

добиться максимальной амплитуды необходима автоматическая подстройка частоты на генераторе импульсов.

При испытании прибора в лабораторных условиях было замечено, что в начальный момент времени прихода сигнала его форма является нестабильной, что не позволяет с высокой точностью измерять расстояние по моменту прихода сигнала. Амплитуда полученного сигнала в процессе его распространения изменялась за счет потерь в среде, что не позволяет использовать импульсный метод измерения расстояния для поставленной цели, поэтому было решено использовать фазовый метод. Предлагается отслеживать момент прохождения сигнала на выходе компаратора через «0» и следить за его перемещениями по оси «Х» в определенном окне, когда форма сигнала стабильна. Это позволит повысить точность измерений по сравнению с традиционным методом фиксации прихода акустического сигнала, т.к. результат измерений не зависит от времени прихода сигнала.

Список информационных источников

1. Лебедев Г.А., Парамонов А.И. Способ определения высоты снежного покрова на льду. Патент на изобретение № 2460968 от 10.09.2012

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕДИКАМЕНТОЗНОГО РАСТВОРЕНИЯ КОНКРЕМЕНТОВ ЖЕЛЧНОГО ПУЗЫРЯ С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ГЕНЕРАТОРА

Казазаев А.Ф., Дикман Е.Ю.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Солдатов А.И., профессор кафедры
промышленной и медицинской электроники*

Желчнокаменная болезнь (ЖКБ) — это заболевание, при котором происходит образование камней (конкрементов) в желчном пузыре и желчных протоках [1].

Существует множество факторов, способствующих образованию желчных камней. Наиболее частыми из них являются:

- наследственный фактор;
- прием препаратов, нарушающих обмен холестерина и билирубина;
- неправильное питание, диеты;

- избыточный вес;
- повышенный уровень холестерина в крови;
- последствия заболеваний обмена веществ (сахарный диабет, метаболический синдром);
- последствия заболеваний желудочно-кишечного тракта;
- перенесенные операции на желудке.

Образование камней в желчном пузыре происходит в результате осаждения плотных частичек желчи. Большая часть камней состоит из холестерина, билирубина (пигмента желчи) и солей кальция. 80% из этих камней встречаются в смешанном виде. Они мешают нормальной работе желчного пузыря, служащего резервуаром желчи [7].

Все способы лечения ЖКБ можно разделить на 2 вида: инвазивные, т.е. оперативные, и неинвазивные.

Оперативные методы в свою очередь можно разделить на полостную и лапароскопическую операции.

Главным недостатком инвазивных методов лечения является необходимость нарушения целостности организма и могут вести к серьезным последствиям при использовании анестезии во время хирургического вмешательства.

Существующие в настоящее время неинвазивные способы лечения можно разделить на ультразвуковую ударно-волновую литотрипсию и медикаментозное (консервативное лечение).

Недостатком литотрипсии является возможность закупорки желчевыводящих путей осколками конкремента, а также очень высокую стоимость данного оборудования [2].

Медикаментозное лечение происходит путем перорального приема препаратов, содержащих урсодезоксихолевую кислоту в течении нескольких месяцев или лет. Таким образом, стоимость такого лечения достаточно высоко, а также происходит накопление препарата и к появлению побочных эффектов [3].

Поэтому возникла идея о модификации метода медикаментозного лечения путем добавления ультразвукового воздействия терапевтических интенсивностей и частот, приводящего к улучшению диффузии между конкрементом и желчью, с растворенной в ней препаратом.

Данный способ имеет такие преимущества, как неинвазивность и безопасность.

Широкое применение ультразвуковой терапии объясняется такими факторами как тепловой, физико-химический и механический, которые являются основой терапевтического воздействия ультразвука.

Механический фактор действия ультразвука обусловлен переменным акустическим давлением. Суть данного фактора заключается в микромассаже тканей на клеточном уровне.

Физико-химическое действие основывается на механическом резонансе, который оказывает влияние на скорость движения молекул (ускоряет ее), усиление их распада на ионы, изменение изоэлектрического состояния, образование новых электрических полей.

Тепловой эффект ультразвука проявляется в результате преобразования механической энергии в тепловую, при этом температура тканей увеличивается на 1°C. Все тепло концентрируется на границе раздела тканей с отличным друг от друга акустическим импедансом, то есть на границах различных сред; в тканях, которые больше всего поглощают ультразвуковую энергию (костных, нервных, богатых коллагеном фасциях), также, так как кровь отводит тепло, в местах, обладающих недостаточным кровоснабжением [6].

Для проведения исследований ультразвуковой интенсификации медикаментозного растворения конкрементов желчного пузыря необходимо было разработать генератор ультразвуковых колебаний с возможностью перестройки частоты (150 – 950 МГц) и интенсивности (0.1-0.5 Вт/см²). Поскольку каждый пьезоэлемент имеет свою резонансную частоту, то плавной настройки частоты невозможно предусмотреть. Таким образом, для подстройки частоты необходимо использовать мультивибратор с дискретной частотой, у которого бы частота изменялась с помощью одного элемента. После этого сигнал необходимо усилить и подать на пьезоэлектрический излучатель [4,5].

На рисунке 1 представлена структурная схема генератора ультразвуковых колебаний.



Рисунок 1. Структурная схема ультразвукового генератора

Работа схемы заключается в следующем. Высокочастотный генератор создает немодулированные электрические колебания с частотой 0.88 МГц. В усилителе происходит усиление мощности колебаний. К усилителю подключен ультразвуковой излучатель, который преобразует электрические колебания в механические. Блок

питания предназначен для питания цепей модулятора и генератора постоянным напряжением.

Список информационных источников

1. Камни в желчном пузыре. Современная медицинская энциклопедия. <http://doktorland.ru/puz-25.html> – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
2. Сиюхов Р.Ш. Желчнокаменная болезнь (ЖКБ). Клиника 23 Ру. <http://www.klinika23.ru/gastroent/GKB.html> – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
3. Маев ИВ. Диагностика и лечение заболеваний желчевыводящих путей. Под ред. И.В. Маева. – М., 2003. – 96 с.
4. Катона З. Электроника в медицине: Пер. с венг./Под ред. М.К. Размахнина. – М.: Сов.радио, 1980. – 144 с., ил.
5. Электромедицинская аппаратура. А.Р. Ливенсон. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 1981. – 344 с., ил.
6. Применение ультразвука в медицине: Физические основы: Пер. с англ./Под ред. К.Хилла. – М.: Мир, 1989. – 568 с., ил.
7. Болезни печени и желчевыводящих путей: В 2 т. – 2_е изд. / Под ред. В.Т. Ивашкина. – М.: ООО «Изд. дом «М_Вести», 2005.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ВОЛОКНЕ

Казезов А. О.

*Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г.
Астана*

*Научный руководитель: Жантлесова А.Б., ст. преподаватель
кафедры радиотехники, электроники и телекоммуникации*

Введение. В связи с большим количеством передаваемой информации непрерывно растет потребность в передачи информации на дальние расстояния с большой скоростью и высокой достоверностью.

Ведущую роль по решению задачи передачи информации на дальние расстояния с большой скоростью и высокой достоверностью занимают волоконно-оптические линии связи (ВОЛС), у которых технические характеристики превосходят другие системы передачи информации.

Основная часть. Например, волоконно-оптические кабели, по сравнению с медными кабелями имеют ряд преимуществ: