

ПРИНЦИП ПРОЕКТИРОВАНИЯ УСТРОЙСТВА ИНФРАЗВУКОВОЙ ТЕРАПИИ

Лецевич Е.И.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Камлач П.В. – к. т. н, доцент, доцент кафедры ЭТТ

Аннотация. В настоящее время в медицине наряду с ультразвуковыми устройствами, начали набирать оборот устройства инфразвуковой терапии. Аппараты инфразвуковой терапии используются как в офтальмологии, так и в реабилитационной медицине. В статье рассмотрен принцип проектирования устройства инфразвуковой терапии.

Ключевые слова: инфразвук, реабилитация, физиотерапия, акустические колебания

Введение. В последние годы инфразвук (ИЗ) стали широко применять в медицинской практике. Так, в офтальмологии инфразвуковые волны с частотами до 12 Гц используются при лечении близорукости. При лечении заболеваний век используется инфразвук для фонофореза. Также ИЗ используют для очищения раневых поверхностей, для улучшения гемодинамики и регенерации эпителия при кожных заболеваниях.

Основная часть. Конструктивно инфразвуковой облучатель состоит из блока питания 1, задающего генератора 2, выход соединен с усилителем мощности 3, преобразователем переменного тока в инфразвуковое излучение 4, соединенного с направленным излучателем 5, установленным на поворотном устройстве 6, переключателя режима работы по мощности и частоте 7, регулятора частоты 8, регулятора мощности 9, частотомера 10, измерителя и индикатора мощности ваттметра 11, пульта управления 12. Рабочие органы узлов регулировки, измерения и индикации параметров излучения выведены на переднюю панель пульта управления.

Преобразователь 4 электрических колебаний в инфразвуковое излучение представляет собой электромагнит, состоящий из ферромагнитного сердечника и обмотки индуктора, питаемой переменным электрическим током с выхода усилителя мощности 3. Сердечник преобразователя жестко соединен с торцом излучателя: цилиндрической обечайкой, внешний излучающий кольцевой торец которой, закрыт круговой эластичной мембраной, придающей инфразвуковому излучению направленные свойства. Подобные излучатели широко применяются в гидроакустических сонарах.

Инфразвуковой терапевтический облучатель работает следующим образом. После включения блока питания 1 и установления во всех блоках рабочих режимов, регулятором частоты 8 с помощью частотомера 10 устанавливается необходимая рабочая частота резонансного колебательного контура задающего генератора 2 в диапазоне 1-30 Гц. Генерируемый переменный сигнал подают в усилитель мощности 3. Уровень мощности устанавливают регулятором мощности 9 и переключателем режимов работы 7, контролируя его измерителем мощности-ваттметром 11. Переменный электрический сигнал необходимой мощности подают на обмотку электромагнита преобразователя 4 электрических колебаний в инфразвуковое излучение. Периферийные края эластичной мембраны, жестко соединены с обечайкой облучателя 5, и обладают большей зависимостью, чем центральная часть мембраны, испытывающая наиболее интенсивные колебания под воздействием вибрации обечайки. Поэтому пространственное распределение интенсивности колебаний по апертуре излучателя 5 имеет синусоидальный характер с максимумом интенсивности в центре круговой мембраны. Такое распределение интенсивности излучения определяет направленные свойства излучателя. С помощью поворотного устройства 6, на котором закреплен облучатель 5, инфразвуковое излучение

ориентируют в нужном направлении. Терапевтический облучатель излучает инфразвук в диапазоне от 1-30 Гц по частоте и в диапазоне от 1-100 Вт по мощности.

Функциональная блок-схема инфразвукового терапевтического облучателя приведена на рисунке 1.

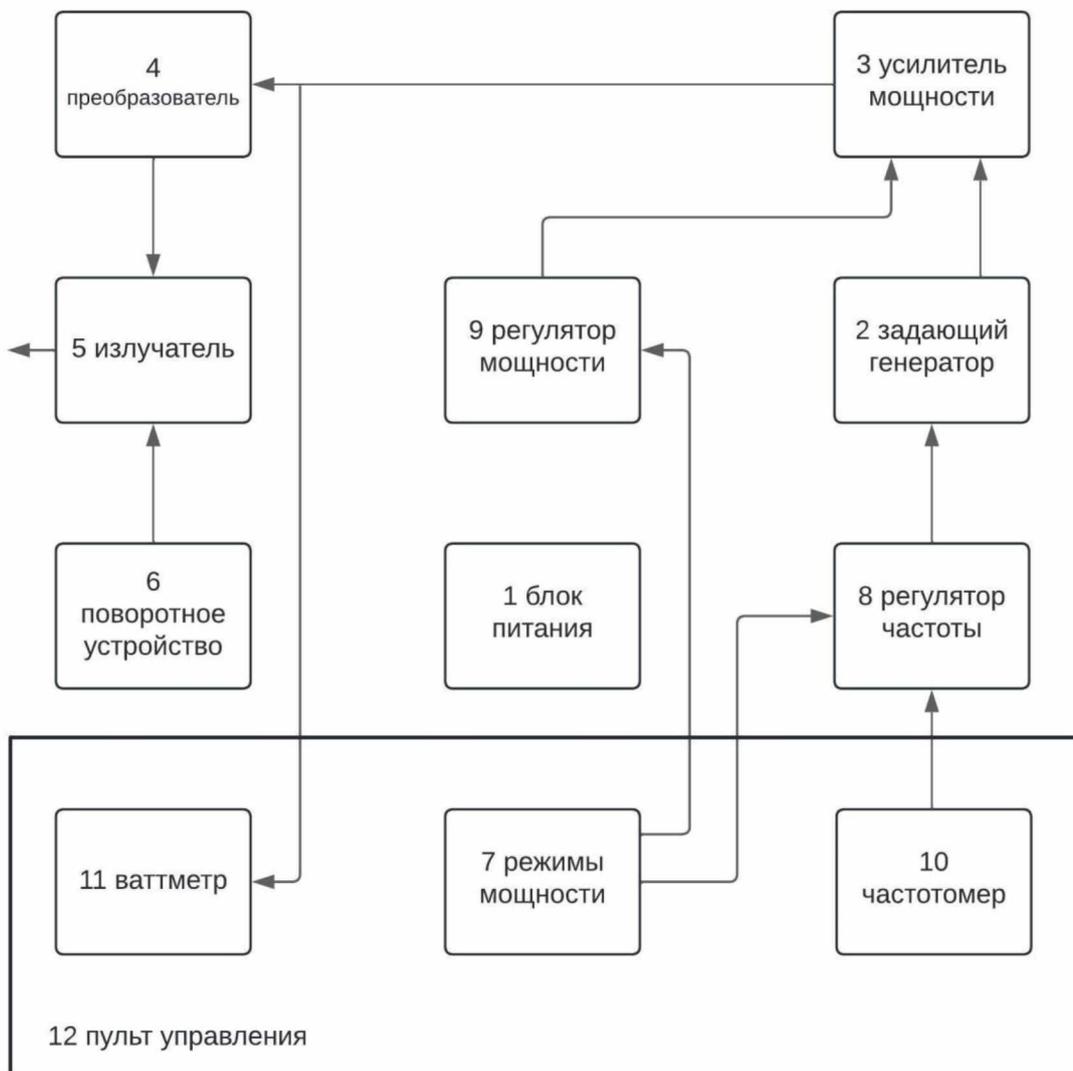


Рисунок 1 – Блок-схема инфразвукового терапевтического облучателя

Инфразвуковой терапевтический аппарат представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 - Инфразвуковой терапевтический аппарат

Заключение. Лечебный эффект, получаемый при процедуре инфразвукового облучения, достигается повышением проникающей способности терапевтического облучения и эффективности воздействия на внутренние органы биологических объектов.

Список литературы

1. Биотехнические системы медицинского назначения: учебник / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей. – Старый Оскол: ТНТ, 2013. – 688 с.
2. Медицинские приборы. Разработка и применение. – М.: Медицинская книга, 2004. – 720 с.
3. Ериов Ю.А., Биотехнические системы медицинского назначения в 2 ч. Часть 1. Количественное описание биообъектов 2-е изд., испр. и доп. Учебник для бакалавриата и магистратуры. Москва, 2017
4. Эксплуатация и ремонт биотехнических систем медицинского назначения: учебное пособие / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей. – Старый Оскол: ТНТ, 2012. — 432 с.: ил. – Библиогр.: с. 401-406.
5. Сокол Г. И. «Особенности акустических процессов в инфразвуковом диапазоне частот». – Методический комплекс.

UDC 615.471

PRINCIPLE OF DESIGNING AN INFRASOUND THERAPY DEVICE

Liashchevich E.I.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Kamlach P.V. – PhD, associate professor, associate professor of the Department of ETT

Annotation. Currently, in medicine, along with ultrasound devices, infrasound therapy devices have begun to gain momentum. Infrasound therapy devices are used both in ophthalmology and in rehabilitation medicine. The article discusses the design principle of an infrasound therapy device.

Keywords: infrasound, rehabilitation, physiotherapy, acoustic vibrations