раму для погружения в бассейн для проведения подводного вытяжения.

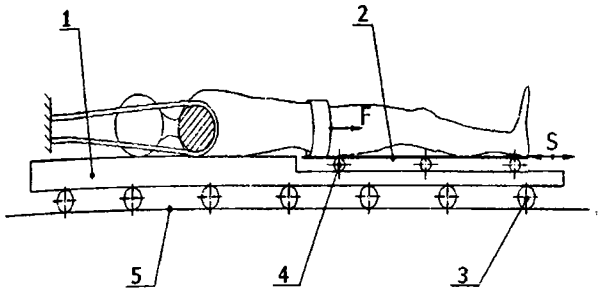

Рисунок 2 – Механизм перемещения тракционного стола

С помощью тракционной системы к позвоночнику пациента прикладывается необходимое усилие F (см. рисунок 3). Находясь в таком состоянии, пациента на тракционном устройстве 1 перемещают с тележки 4 на механизм подъема/опускания 2 в бассейн 3 с теплой водой, как показано на рисунке 1.

Теплая вода (36-37^{0}С) способствует расслаблению поперечной мускулатуры и соответственно более действенному вытяжению.

По окончании процедуры пациент возвращается в исходное положение, но нагрузка с позвоночника не снимается еще некоторое время, чтобы сохранить полученный результат.

Это позволяет мышцам «запомнить» их новое состояние, а пациенту адаптироваться. Такая методика вытяжения позвоночника позволяет повысить эффективность лечения в несколько раз.

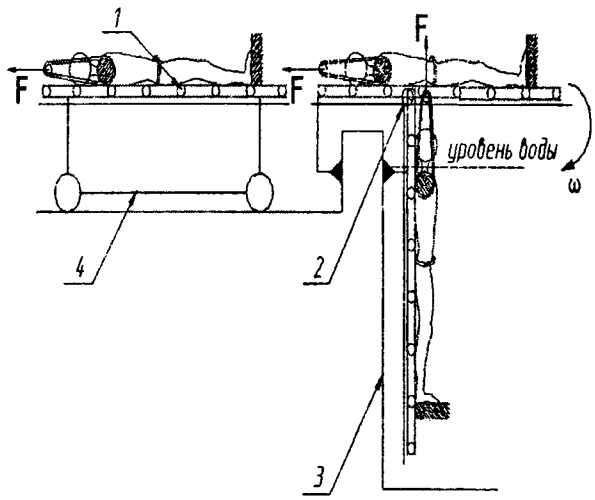

Рисунок 3 – Схема работы аппарата подводного вытяжения позвоночника

Универсальность тракционного воздействия на позвоночник позволяет в качестве тренажера-растяжки для спортсменов, водителей, артистов балета и цирка, в качестве стимулятора роста для низкорослых.

1. Епифанов, В.А. Остеохондроз позвоночника / В.А. Епифанов, А.В. Епифанов. – М.: МЕДпресс-информ, 2004.
2. Улащик, В.С. Курортные факторы и здоровье человека / В.С. Улащик // Материалы конференций. -- Мн. Книжный дом, 2002.
3. Устройство для вытяжения позвоночника человека: пат. 14526 BY, A61F5/04/ Габец В.Л., Есьман Г.А., Тесаков Д.К., Киселев М.Г., Монич С. Г.; опубл. 30.06.2011.

УДК 615.83/.84

АНАЛИЗ И СИНТЕЗ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ТЕПЛОВЫХ ПОЛЕЙ В ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ

Зайцева Е.Г., Грабцевич Е.В.
Белорусский национальный технический университет,
Минск, Республика Беларусь

Системы тепловидения нашли широкое применение медицинской диагностике. Для расширения их возможностей целесообразно получать картину распределения теплового излучения от пациента в трехмерном пространстве. Устройство содержит блок расположенных в различных точках пространства тепловизоров с болометрической матрицей для записи инфракрасного изображения объекта, блок дисплеев, матрицу для воспроизведения объемного изображения, состоящую из объективов. Инфракрасное излучение от объекта одновременно преобразуется в электрические сигналы блоком расположенных в различных точках пространства тепловизоров. С болометрических матриц электрические сигналы поступают на блок дисплеев, которые воспроизводят в видимой области множество записанных тепловизорами изображений. Плоскости дисплеев повернуты между собой под такими же углами, как и плоскости болометрических матриц, соответствующих тепловизорам, а расстояние между дисплеями пропорционально расстоянию между болометрическими матрицами соответствующих тепловизоров. Объективы матрицы преобразуют множество изображений на дисплеях в видимое объемное изображение объекта в трехмерном пространстве. Ось каждого объектива матрицы

проходит через центр соответствующего плоского изображения на дисплее и перпендикулярна его плоскости.

Как правило, болометрические матрицы имеют более низкое разрешение, чем работающие в видимом диапазоне. Поэтому чтобы точнее локализировать тепловое поле пациента, целесообразно одновременно записывать и воспроизводить в видимой области как инфракрасную, так и видимую составляющие изображения поверхности тела.

Так как одним из физиотерапевтических факторов является тепловое воздействие, целесообразно использовать устройство для инфракрасного нагрева, позволяющее дозировать воздействие во времени и в пространстве. Устройство содержит множество блоков, состоящих из объектива, плоскопараллельной пластинки, цифровой матрицы, чувствительной к видимой части спектрального диапазона, и излучающей в инфракрасном диапазоне матрицы, а также процессорный блок, дисплей, блок управления. Объективы на цифровых матрицах, чувствительных к видимой части спектрального диапазона, формируют видимые оптические изображения объекта, причем оно свободно проходит через плоскопараллельные пластинки, пропускающие оптическое излучение в видимом диапазоне и отражающие инфракрасное излучение. Процессорный блок производит преобразование оптических изображений на матрицах в совокупности электрических сигналов. В результате обработки этих сигналов на дисплее воспроизводится множество изображений объекта. На этих изображениях посредством блока управления и процессорного блока осуществляется компьютерная маркировка подлежащих облучению пространственных областей. Дальнейшая обработка сигналов в процессорном блоке предусматривает вычитание в изображениях на дисплее элементов, не относящихся к выделенным областям. С использованием блока управления, процессорного блока и программного обеспечения производится такое изменение совокупности электрических сигналов, которое изменяет во времени и пространстве распределение яркости в плоскости выделенных областей в изображениях на дисплее по задаваемому алгоритму пропорционально необходимой мощности облучения этих областей. Каждое из плоских распределений инфракрасного излучения, соответствующее своему откорректированному видимому изображению, посредством процессорного блока формируется на соответствующей матрице, излучающей в инфракрасном диапазоне. Потоки инфракрасного излучения от матриц отражаются от плоскопараллельных пластинок и с помощью объективов формируют на объекте пространственное, имеющее возможность изменяться во времени распределение инфракрасного излучения для нагрева заданных областей объекта в заданном режиме.

1. Патент РБ BY 14668 C1, МПК G 01N 21/35. Способ преобразования инфракрасного изображения объекта в видимое объемное и устройство для его осуществления / Е.Г. Зайцева, С.А. Саракач. – № 14668; заявл. 18.03.2009; опубл. 30.08.2011; приоритет 18.03.2009.

УДК 621.372.8:621.311.6

БЛОК ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОЛЬЦЕВОГО ЛАЗЕРА НА ОСНОВЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА STM32F407

Зуйков И.Е., Кривицкий П.Г.
Белорусский национальный технический университет,
Минск, Республика Беларусь

В ходе выполнения задания по Союзной программе «Космос-НТ» был разработан блок обеспечения кольцевого лазера (КЛ), цифровая часть которого включала микроконтроллеры (МК) C8051F580 и C8051F410 семейства MCS-51 [1], а также ПЛИС XCR3128XL. Можно выделить следующие функции МК в блоке обеспечения КЛ.

- Подсчет количества импульсов сигнала биений с учетом направления вращения КЛ и фиксация показаний в моменты прохождения положения равновесия КЛ (по сигналу 0-индикатора).
- Выдача выходных данных об угле и состоянии (режиме работы) КЛ потребителю.
- Измерение интенсивности генерации встречных волн и подстройка периметра резонатора на максимум усиления.
- Задание токов в плечах разряда.
- Формирование управляющего сигнала вибропривода синусоидальной формы заданной амплитуды и частоты (синтезируемой прецизионным ЦАП).

Вышеперечисленные функции выполнялись МК C8051F580 за исключением формирования управляющего сигнала вибропривода (C8051F410) и определения направления вращения КЛ (XCR3128XL).

В процессе выполнения задания НТП выявилась дополнительная задача для блока обес-