

**ПОВЫШЕНИЕ КОМФОРТНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ МЕДИЦИНСКИХ МАНИПУЛЯЦИЙ ЗА СЧЕТ ВНЕСЕНИЯ МАЛЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В СТАНДАРТНОЕ МЕДИЦИНСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ – НА ПРИМЕРЕ ДАТЧИКА ДЛЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ**

*Жуков С.В., Буланова Э.В., Морозов А.М., Шатохина Н.А.*

ФГБОУ ВО Тверской государственный медицинский университет  
Минздрава России

**INCREASING COMFORTIVITY OF PERFORMANCE OF MEDICAL MANIPULATIONS AT THE BACKGROUND OF SMALL CONSTRUCTIVE CHANGES IN STANDARD MEDICAL EQUIPMENT - ON THE EXAMPLE OF A SENSOR FOR ULTRASONIC EXAMINATION**

*Zhukov S.V., Bulanova E.V., Morozov A.M., Shatokhina N.A.*

Tver State Medical University

*Аннотация: В публикации рассматриваются вопросы повышения комфортности выполнения медицинских манипуляций за счет внесения малых конструктивных изменений в стандартное медицинское оборудование – на примере датчика для ультразвукового обследования. За счет использования универсального дополнительного блока для подогрева геля для ультразвукового обследования пациент контактирует с ультразвуковым датчиком, имеющим температуру сходную с температурой кожи пациента. Негативные ощущения от прикосновения холодного оборудования исключаются, что особенно важно при обследовании детей. Значительным преимуществом является отсутствие необходимости внесения изменений в конструкцию датчика и универсальность применения устройства.*

*Ключевые слова: медицинская техника, качество медицинской помощи, медицинская услуга, ультразвуковое обследование, эргономика, ультразвуковая диагностика.*

*Summary: The publication discusses the issues of improving the comfort of performing medical procedures by making small design changes to standard medical equipment - using the example of a sensor for ultrasound examination. Through the use of a universal additional unit for heating the gel for ultrasound examination, the patient is in contact with an ultrasonic sensor having a temperature similar to the temperature of the patient's skin. Negative sensations from touching cold equipment are eliminated, which is especially important when examining children. A significant advantage is the lack of the need to make changes to the design of the sensor and the versatility of the device.*

*Keywords: medical equipment, quality of medical care, medical service, ultrasound examination, ergonomics, ultrasound diagnostics*

Поиск путей повышения качества медицинского обслуживания пациентов является актуальной задачей здравоохранения [1, 7]. Совершенствование методов диагностики и лечения ведет к необходимости решения разноплановых технических задач, связанных как с экспериментальными [12], так и с клиническими исследованиями [3, 5, 6, 11]. В то же время внесение дополнительных усовершенствований в существующее оборудование ведет к его удорожанию, что негативно сказывается на затратах на оказание медицинской помощи в целом [8, 9].

В современной медицине широко распространено проведение ультразвукового обследования пациента, как в плановом, так и в экстренном порядке. При проведении ультразвукового обследования в месте контакта с кожей пациента необходимо смазывать датчик ультразвукового аппарата специальным гелем [4]. В большинстве случаев гель имеет температуру окружающей среды и его прикосновение к коже пациента расценивается как холодное. Пациент может вздрагивать, перемещаться, у него могут непроизвольно сокращаться мышцы в месте нанесения геля. В результате снижается точность позиционирования датчика и появляется необходимость дополнительного перемещения датчика после нанесения геля на кожу пациента.

В настоящее время гель для ультразвукового обследования поставляется в отдельной таре, позволяющей выдавливать его на рабочую поверхность ультразвукового датчика. По мере размазывания геля по телу пациента врачу приходится отвлекаться от обследования для повторного нанесения геля.

Нами предложено устройство, позволяющее приблизить температуру датчика и геля для ультразвукового обследования к температуре тела пациента для создания комфортных условий при проведении ультразвукового обследования.

В качестве прототипа мы использовали "Устройство для подогрева воды в бассейне" [2]. Автор предлагает устройство, содержащее теплообменный аппарат, подключенный к источнику тепловой энергии, отличающееся тем, что в качестве теплообменного аппарата служат трубчатые или другие полые изделия или их части, имеющие иное функциональное назначение, расположенные в бассейне ниже уровня воды и сообщенные между собой с возможностью образования замкнутых систем для циркуляции в них теплоносителя.

Однако описанное выше устройство имеет ряд недостатков:

- Исключена возможность перегревание или охлаждение геля или датчика для ультразвукового обследования.
- Отсутствует защита от случайного касания человеком (врачом или пациентом) нагревательного или теплообменного оборудования.
- Отсутствует возможность точной регулировки температуры жидкости в соответствии с температурой тела человека.

В связи с вышеизложенным было разработано устройство для проведения ультразвукового обследования пациентов в комфортных условиях состоящие из корпуса, нагревательного элемента, термодатчика и блока управления, при этом в корпусе устройства имеется выемка, позволяющая погрузить в нее датчик ультразвукового аппарата более, чем на половину его длины, нижняя стенка выемки соединена с емкостью, оснащенной нагревательным элементом и термодатчиком, емкость и треть выемки заполнены гелем для ультразвукового обследования, включение нагревательного элемента происходит при снижении температуры геля ниже 36 °С, а выключение нагревательного элемента происходит при повышении температуры геля выше 40°С

Предлагаемое нами устройство имеет ряд преимуществ:

- Исключена возможность перегревание или охлаждение как геля, так и самого датчика.
- Предусмотрена защита от случайного касания человеком (врачом или пациентом) нагревательного или теплообменного оборудования
- Предусмотрена возможность точной регулировки температуры жидкости в соответствии с температурой тела человека.

Техническим результатом использования предлагаемого устройства является обеспечение поддержания температуры датчика и геля для ультразвукового обследования в пределах комфортного для пациента диапазона температур (от 36 °С до , 40°С).

Для характеристики полезной модели используются, в частности, следующие признаки устройства:

- что в корпусе устройства имеется выемка, позволяющая погрузить в нее датчик ультразвукового аппарата более, чем на половину его длины,
- нижняя стенка выемки соединена с емкостью, оснащенной нагревательным элементом и термодатчиком,
- емкость и треть выемки заполнены гелем для ультразвукового обследования,
- включение нагревательного элемента происходит при снижении температуры геля ниже 36 °С,
- выключение нагревательного элемента происходит при повышении температуры геля выше 40°С.

На рис. 1 представлена схема предложенного нами устройства.

Заявленное устройство может быть применено следующим образом:

- емкость устройства (рис. 1, позиция 1 и 4) заполняется гелем для ультразвукового обследования на 1/3 (рис. 1, позиция 6);

- устройство подключается к источнику питания и блок управления (рис. 1, позиция 3) получает информацию от термодатчика (рис. 1, позиция 2) о температуре геля;
- если температура геля ниже 36 °С, то происходит включение нагревательного элемента (рис. 1, позиция 4);
- если температура геля выше 40 °С, то происходит выключение нагревательного элемента (рис. 1, позиция 4).

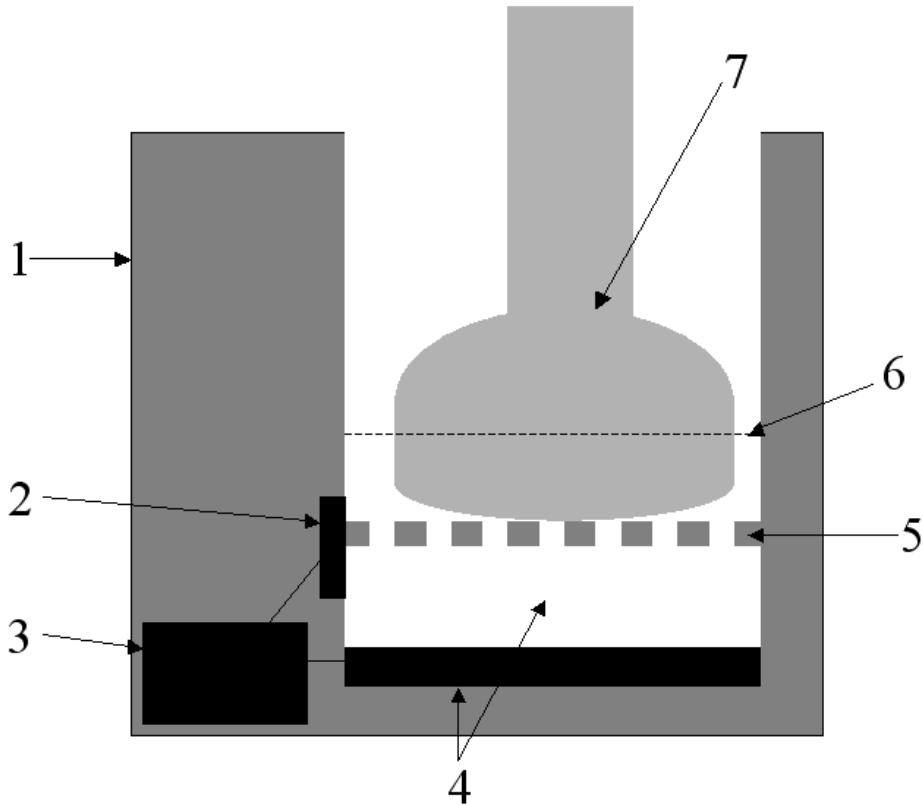


Рис. 1 Устройство для проведения ультразвукового обследования пациентов в комфортных условиях (боковая проекция в разрезе): 1 – корпус с выемкой для ультразвукового датчика; 2 – термодатчик; 3 – блок управления; 4 – емкость, оснащенная нагревательным элементом и термодатчиком; 5 – нижняя стенка выемки соединенная с емкостью, оснащенной нагревательным элементом и термодатчиком; 6 – уровень заполнения гелем для ультразвукового обследования; 7 – положение датчика для ультразвукового исследования при его помещении в устройство.

На разработанное устройство был получен патент РФ на полезную модель [10].

Таким образом, внесение малых конструктивных изменений в стандартное медицинское оборудование позволяет повысить качество оказания медицинской помощи. На приведенном примере видно, что незначительное

дополнение имеющегося оборудования ведет к значительному повышению комфорта выполнения медицинских манипуляций.

### Список литературы.

1. Качество жизни пациентов с признаками дисплазии соединительной ткани через десять лет после хирургического лечения / Мурга В.В., Иванов Ю.Н., Аринчев Р.С., Рыбакова М.В., Жуков С.В. // Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке. 2016. Т. 18. № 2. С. 314-317.
2. Князькин Г.Ю. Устройство для подогрева воды в бассейне // Патент РФ на полезную модель № 11559 от 29.04.1999
3. Коршунов В.М., Коршунов В.В., Филиппов А.И. Способ и устройство для купания тяжелообольного или проведения лечебной ванны // Патент № 2010137917/12 от 13.09.2010.
4. Лучевая диагностика: Учебник / под ред. Г. Е. Труфанова — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013 496 с.
5. Ноль Г.В., Литвин В.К. Медицинский матрас // Патент на полезную модель RU 42405 U1, 10.12.2004.
6. Методика автоматизации принятия решения при поступлении пациента на плановое лечение в стационар хирургического профиля / Жуков С.В., Самойлова Н.Ю., Рыбакова М.В., Шатохина Н.А., Короленко М.К., Денис А.Г., Ганзя Д.В., Шалатонов Н.Н., Ганзя О.В., Мнойн А.Х., Шишкин Н.В., Янина М.В. // Депонированная рукопись приказ №643 от 11.07.2019 о депонировании рукописи НОУ-ХАУ под №01-129 № 01-129 11.07.2019
7. Милькевич Д.А., Веселовский М.Я. Проблемы коммерциализации инноваций в медицинской промышленности // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. 2019. № 2. С. 50-57.
8. Оптимизация объема обслуживания и ресурсное обеспечение рационального управления системой медицинской помощи / Федоркова Н.В., Фролов М.В., Фролов В.М., Родионова В.О. // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2018. Т. 17. № 2. С. 515-520.
9. Особенности организации амбулаторного лекарственного обеспечения отдельных групп населения в Российской Федерации / Маличенко В.С., Маличенко С.Б., Явися А.М. // Медико-социальная экспертиза и реабилитация. 2016. Т. 19. № 2. С. 103-108.
10. Рыбакова М.В., Жуков С.В. Устройство для проведения ультразвукового обследования пациентов в комфортных условиях // Патент на полезную модель RU 170058, 12.04.2017.
11. Серов П.В. Устройство для купания больного // Патент на изобретение RU 2705633 C1, 11.11.2019
12. Устройство для воспроизведения перитонита у крыс / Морозов А.М., Мохов Е.М., Жуков С.В., Кадыков В.А. // Патент на полезную модель RU 179633, 21.05.2018.