Чикова А. А., Макаров А. М., Волков И. В.

Волгоградский государственный технический университет
amm34@mail.ru

Ортопедический матрас повышенной комфортности

Ни для кого не секрет, что здоровый полноценный сон – залог хорошего настроения и эффективного восстановления жизненных сил. В среднем человек проводит в состоянии сна треть жизни. Очевидно, что данной области жизни необходимо уделить серьезное внимание. Если говорить о самом процессе сна, то существует ряд факторов, отвечающих за его эффективность. Это режим дня, питание, состояние воздуха и окружающей среды в целом, эмоциональное состояние, в котором человек готовится ко сну, температурный режим и, конечно же, сама поверхность для сна. Следует отметить, что свойства поверхности для сна крайне важны. Именно поэтому существует большой ассортимент данного вида продукции, способный удовлетворить широкий круг потребителей [1, 2]. К примеру, на рисунке 1 представлена кровать с подогревом, матрас которой наполнен водой, и кровать с электроприводом, позволяющая трансформировать поверхность для сна и отдыха.

а *б*

Рисунок 1: *а* – водяная кровать с подогревом, *б* – кровать с электроприводом.

Отдельная категория матрасов позволяет улучшить качество сна беременных женщин и людей, проходящих курс восстановления здоровья после полученных травм или операций (рисунок 2).

а *б*

Рисунок 2: *а* – вспененный полиуретановый матрас с эффектом памяти, *б* – матрас класса FlexDrive.

Но все эти матрасы являются достаточно узкоспециализированными, а уровень их адаптации не всегда соответствуют требованиям потребителей.

Таким образом, на сегодняшний день не найдены универсальные решения, позволяющие удовлетворить потребности всех пользователей, поэтому задача разработки универсального матраса с изменяемым коэффициентом жесткости и формой является интересной и актуальной.

Существует ряд приспособлений позволяющих обеспечить возможность сна на животе беременным женщинам [3, 4]. Это позволяет снизить нагрузку и уменьшить боли в мышцах, снизить отечность ног, уменьшить вероятность появления тошноты и усталости. Но данные модели не учитывают индивидуальные особенности тела человека. Следует отметить, что изменение положения тела во время сна может привести к неблагоприятному для плода перераспределению давления тела матери на поверхность матраса, что значительно снижает уровень универсальности предлагаемого устройства.

К сожалению, ни одно из существующих на рынке устройств не позволяет обеспечить реакцию поверхности матраса согласно определенному алгоритму. Например, задача перераспределения давления тела человека с учетом особенностей организма в настоящее время не решена.

Предлагаемая технология позволяет создать адаптивный матрас на базе микропроцессорного управления, способного решить ряд описанных выше задач. Это достигается за счет применения распределенной системы изменения формы поверхности матраса и создания системы с относительным переменным модулем упругости. В этом случае давление тела человека на матрас будет определяется не упругими свойствами пружин, а степенью податливости распределенной системы исходя из информации от датчиков давления, выступающих в виде обратной связи.

Для решения поставленной задачи разработана конструкция адаптивной кластерной системы, каждый элемент которой обеспечивает возможность измерения давления на поверхность, изменения уровня

поверхности в вертикальной плоскости и поддержания комфортной температуры поверхности.

Результаты исследования показывают, что основную нагрузку на поверхность для сна оказывают голова и поясничный отдел (область таза). При этом следует учитывать, что у беременных женщин значительно изменяется форма тела в области живота и груди, к тому же они становятся более чувствительными, что требует обеспечить минимальное давление во время сна на эти области. Форма матраса для области живота требует отдельного внимания, так как во время беременности эта область может составлять в среднем в продольной оси до 480 мм, в поперечной – до 370 мм, по глубине – до 320 мм. Ни один ортопедический матрас, имеющий пассивную систему адаптации, основанную на законах Гука или распределения давления в жидкостях (газах) не способен обеспечить столь значительное изменение формы без повышения давления тела в этой области. Матрасы, позволяющие получить равномерное распределение давления тела, при этом повторяют форму тела человека, что может привести к осложнениям состояния здоровья, так как они не поддерживают позвоночник в необходимом положении.

Таким образом, идеальный матрас, с одной стороны, должен быть достаточно жестким, а с другой – обеспечивать значительное изменение своей поверхности для адаптации к форме тела конкретного человека.

Проведенные теоретические исследования и разработанная кластерная система подтверждают возможность создания универсального адаптивного ортопедического матраса с изменяемым коэффициентом жесткости и формой, позволяющего удовлетворить запросы даже самых требовательных пользователей.

Список литературы

1. Матрас с эффектом памяти: свойства и особенности / URL: http://www.matras-market.ru/articles/044 (дата обращения: 05.11.2013).
2. Латексный регулируемый матрас технологии FlexDrive / URL: http://www.myessentia.com/ru/catalog/mattresses/flexdrive (дата обращения: 05.11.2013).
3. Патент № 122291 МПК A61G7/00. Специализированная кровать для беременных женщин / Давыдов В. М., Ковальчук С. А., Карнеева А. В., Богачев А. П.; Тихоокеанский государственный университет.– 2012.
4. Патент № 111435 МПК A61G7/00. Кровать для беременных женщин / Руснак Е. П.– 2011.