



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011153895/12, 29.12.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.12.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 29.12.2011

(45) Опубликовано: 10.08.2012 Бюл. № 22

Адрес для переписки:

105005, Москва, ул. 2-я Бауманская, 5, стр.1,
МГТУ им. Н.Э. Баумана, ЦЗИС, А.А.
Шайхутдинову (ИУ-6)

(72) Автор(ы):

Смирнова Елена Валентиновна (RU),
Купцов Геннадий Васильевич (RU),
Сюзов Владимир Васильевич (RU),
Ширшов Андрей Геннадьевич (RU),
Утенков Владимир Михайлович (RU),
Гуськов Александр Михайлович (RU),
Шайхутдинов Альберт Анисович (RU)

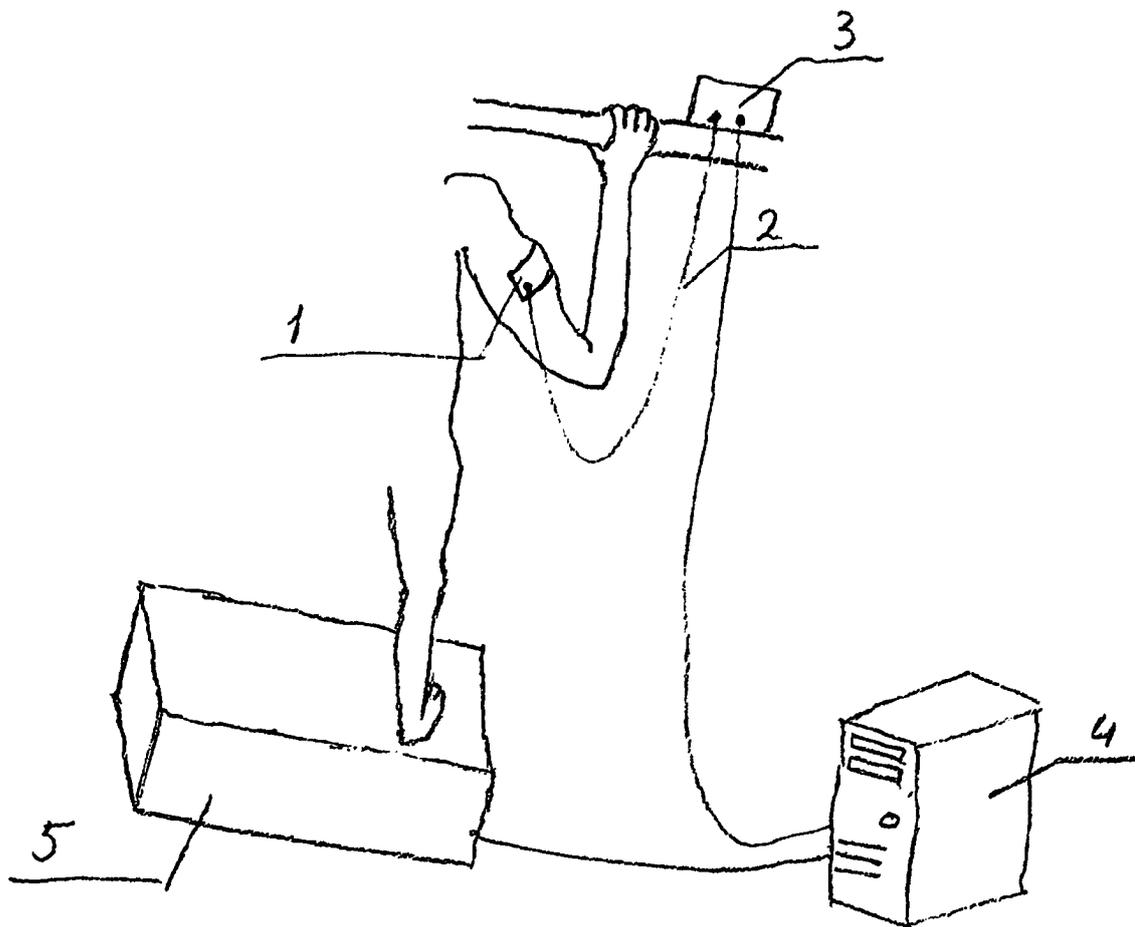
(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана" (МГТУ
им. Н.Э. Баумана) (RU)

(54) СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ СПОРТИВНЫХ НАГРУЗОК

Формула полезной модели

Система автоматического регулирования спортивных нагрузок, характеризующаяся тем, что она включает датчик, снимающий количественные показатели колебания мышцы спортсмена, блок определения усталости мышцы и, по меньшей мере, один тренажер, снабженный устройством электронного управления нагрузкой, связанным с блоком определения усталости мышцы, который обеспечивает регистрацию аналогового сигнала о механических колебаниях мышцы спортсмена и их параметрах, непрерывное преобразование их в цифровые сигналы измерительной информации и передачу проводным или беспроводным образом в блок обработки и хранения информации, отличающаяся тем, что блок обработки и хранения информации на основании анализа полученных от датчиков параметров колебаний тренируемой мышцы, используя корреляционную зависимость между параметрами собственных колебаний мышцы и состоянием ее работоспособности, имеет возможность автоматического выработки и передачи управляющей команды на исполнительный механизм регулирования нагрузки тренажера.



Область техники

Техническое решение относится к спортивному оборудованию и может быть использовано при проведении тренировок или соревнований на спортивных тренажерах для совершенствования тренировочных программ спортсменов, контроля или

5 подведения итогов тренировок или соревнований.

Уровень техники

Из уровня техники известна система для тренировки велосипедистов, содержащая блок набора программ, один из выходов которого соединен с входом блока записи и считывания программ, другой выход соединен с одним из входов блока управления

10 нагрузки, выход которого соединен с одним из входов блока нагрузки, связанным с велостанком с седлом и педалями, первый блок синхронизации, выход которого соединен с входом блока проектирования изображения трассы, совмещенного с экраном, блок задания скорости лидера, вычитающий блок, дисплей спортсмена, расположенные на теле спортсмена датчик электрокардиографических параметров, датчик частоты

15 дыхания, выходы которых посредством соответствующих блоков преобразования сигналов соединены соответственно с входом блока измерения электрокардиографических параметров и с входом блока измерения частоты дыхания, датчик электромиографии, а выход блока преобразования электромиографии соединен с входом блока измерения электромиографии. Изобретение позволяет повысить

20 эффективность тренировки наличием пульта управления тренера, дисплея тренера, блока согласования, блока выбора изображений, второго блока синхронизации, блока управления медико-биологическим воздействием и блоков регулирования положения велотренажера [1]. Недостатком является сложность устройства.

Также известен тренажер-приставка, который содержит каркас с неподвижным

25 рулем и регулируемым сиденьем, нагрузочное устройство и установленные с возможностью вращения педали, связанные с нагрузочным устройством посредством передачи гибкой связью. Тренажер снабжен дополнительным рулем, установленным на каркасе с возможностью качания в поперечном направлении и поворота вокруг собственной оси и упруго зафиксированным в среднем положении. На дополнительном

30 руле имеются опорные площадки, на одной из которых расположена компьютерная мышь, а на другой закреплен пульт с дополнительными игровыми клавишами. На неподвижном руле закреплена компьютерная клавиатура. На гибкой связи, передающей вращение от педалей нагрузочному устройству, установлен упор, имеющий возможность перемещения с усилием вдоль гибкой связи и контакта с двумя микровыключателями,

35 установленными на каркасе вдоль гибкой связи по обе стороны от упора. На каркасе установлена еще одна пара микровыключателей, расположенных с двух сторон от дополнительного руля с возможностью контакта с ним при его повороте или наклоне. Контакты микровыключателей и дополнительных клавиш пульта электрически соединены с соответствующими контактами клавиатуры. При подключении мыши и

40 клавиатуры к персональному компьютеру вращением педалей в ту или иную сторону, а также поворотом или наклоном руля можно управлять запущенной на компьютере игрой [2].

Из уровня техники также известна система интерактивных тренажеров и интерактивный тренажер, который включает электронную и механическую части,

45 причем электронная часть содержит блок обработки информации, соединенный проводным и/или беспроводным способом с системами и устройствами, в том числе с аудиосистемой для вывода акустических сигналов и аудиоэффектов, системой вывода тактильных эффектов и информации, устройством отображения визуальной информации,

устройствами ввода информации, а механическая часть включает, по крайней мере, один спортивный тренажер, на котором размещена часть устройств ввода информации, причем блок обработки информации содержит процессор с тактовой частотой не менее 1600 МГц, не менее 512 Мб оперативной памяти, видеоподсистему, оснащенную не менее, чем 256 Мб памяти. Система интерактивных тренажеров включает, по крайней мере, два интерактивных тренажера, выполненных описанным образом, и сервер, объединенных через компьютерную сеть посредством проводной или беспроводной связи или иного устройства обеспечивающего локальную сеть, причем сервер содержит, по крайней мере, один процессор с тактовой частотой не менее 1800 МГц и оперативную память с пропускной способностью не менее 3200 Мб/сек. [3].

Также из уровня техники известна система контроля спортивных нагрузок при проведении соревнования или тренировок на спортивных тренажерах, обеспечивающую стимуляцию спортивных достижений ее пользователей и позволяющую объективно контролировать спортивные нагрузки при проведении тренировок и подведении итогов соревнований на спортивных тренажерах. Названная система контроля может быть исполнена на базе известного из уровня техники тренажера, но не позволяет изменять нагрузку тренажера в целях совершенствования тренировочного процесса [4].

Все указанные технические решения не позволяют осуществлять объективное автоматическое регулирование спортивных нагрузок при проведении тренировок с целью совершения спортсменом дополнительного количества тренировочных упражнений. Нагрузку может изменять либо тренер, либо сам спортсмен, при этом присутствует субъективный фактор.

Раскрытие полезной модели

Задача, на решение которой направлено заявленное техническое решение в части всех ее объектов, заключается в создании усовершенствованной системы автоматического регулирования спортивных нагрузок, учитывающей степень усталости спортсмена.

Поставленная задача в части регулирования спортивных нагрузок решается за счет того, что система позволяет определять усталость тренируемой мышцы спортсмена и автоматически регулировать спортивные нагрузки при проведении соревнования или тренировок на спортивных тренажерах.

Степень утомляемости спортсмена - важная характеристика его потенциальных возможностей в спорте. Исследователям и самому спортсмену, кроме субъективной оценки состояния (хорошее, плохое состояние) очень важно знать и количественные показатели этого состояния.

В данной полезной модели применен метод оценки состояния спортсмена по количественным параметрам колебаний мышцы (например, частоте и декременту затухания) в зависимости от состояния степени усталости спортсмена. Экспериментальные результаты подтвердили эффективность способа оценки степени мышечной усталости человека на основе корреляционной зависимости между параметрами собственных механических колебаний мышцы человека и состоянием ее работоспособности.

Система автоматического регулирования спортивных нагрузок включает датчик, снимающий количественные показатели колебания мышцы спортсмена, блок определения усталости мышцы и, по меньшей мере, один тренажер, снабженный устройством электронного управления нагрузкой, связанным с блоком определения усталости мышцы, который обеспечивает регистрацию аналогового сигнала о механических колебаниях мышцы спортсмена и их параметрах, непрерывное

преобразование их в цифровые сигналы измерительной информации и передачу проводным или беспроводным образом в блок обработки и хранения информации. При этом блок обработки и хранения информации на основании анализа полученных от датчиков параметров колебаний тренируемой мышцы, используя корреляционную зависимость между параметрами собственных колебаний мышцы и состоянием ее работоспособности, автоматически вырабатывает и передает управляющую команду на исполнительный механизм регулирования нагрузки тренажера.

Блок обработки и хранения информации автоматически регулирует нагрузку по результатам анализа получаемых от датчика данных, используя корреляционную зависимость между параметрами собственных механических колебаний мышцы человека (частота и декремент затухания) и состоянием ее работоспособности. Таким образом, автоматически уменьшается нагрузка при ухудшении работоспособности мышцы, повышается при нормальной работоспособности, а при достижении критического показателя напряжения мышцы - выдается команда на прекращение тренировки.

Блок определения усталости тренируемой мышцы выполнен на основе датчика, снимающего количественные показатели колебания мышцы спортсмена и передающего их в блок обработки и хранения информации

На фиг.1 представлена схема полезной модели

Осуществление полезной модели

Система автоматического регулирования спортивных нагрузок (Фиг.1) реализована на основе блока определения усталости тренируемой мышцы, выполненного на основе датчика (1), который регистрирует количественные показатели колебаний мышцы. Датчик (1) закреплен на кожном покрове тренируемой мышцы спортсмена и соединен с блоком обработки и хранения информации (3) проводным (2) или беспроводным соединением. Блок обработки и хранения информации (3) реализован на основе платы управляющего микроконтроллера и соединен с персональным компьютером (4), программное обеспечение которого используя корреляционную зависимость между параметрами собственных (механических) колебаний кожного покрова мышцы человека и состоянием ее работоспособности выдает команду на блок дистанционного управления нагрузкой (5), подключенный к исполнительному механизму регулирования нагрузки базового тренажера системы.

Как пример реализации для регистрации колебаний в мышце в системе использовался емкостный датчик (трехосевой акселерометр MMA7361), плата управляющего микроконтроллера (Arduino Uno USB на основе микроконтроллера ATMEGA328P-PU) и персональный компьютер с программным обеспечением, необходимым для обработки сигналов.

Выходы акселерометра X-OUT, Y-OUT и Z-OUT подключаются к аналоговым входам платы управляющего микроконтроллера, цифровой выход которого соединяется с USB-входом компьютера. Частота опроса датчика программно меняется в диапазоне от 100 до 1000 измерений в секунду, что соответствует теореме Котельникова при спектре частот колебаний мышц в пределах от 10 до 200 Гц. Аналоговые данные, получаемые датчиком, преобразуются с помощью 10-разрядного АЦП микроконтроллера в цифровой код и через USB-порт передаются в компьютер, где из них определяются числовые параметры колебаний, а также строятся их графики, которые отображаются на экране. На основании результатов измерений посредством корреляционной зависимости между параметрами собственных колебаний мышцы человека (механических) и состоянием ее работоспособности компьютер выдает команду на блок дистанционного управления нагрузкой, подключенный к базовому тренажеру

системы.

Заявленное техническое решение позволяет создать на базе тренажера систему автоматического регулирования спортивных нагрузок при проведении тренировок или соревнований на спортивных тренажерах, обеспечивающую стимуляцию спортивных достижений ее пользователей и позволяющую совершать оптимальное количество тренировочных упражнений.

Источники информации

1. Авторское свидетельство СССР № SU 1347949 A1, 30.10.1987
2. Патент на полезную модель № RU 52338 U, 27.03.2006
3. Патент на полезную модель № RU 87094, 27.09.2009
4. Патент на полезную модель № RU 104852, 24.03.2011

(57) Реферат

Техническое решение относится к спортивному оборудованию и может быть использовано при проведении тренировок или соревнований на спортивных тренажерах для автоматического регулирования нагрузки тренажера. Задача, на решение которой направлено заявленное техническое решение в части всех ее объектов, заключается в создании усовершенствованной системы автоматического регулирования спортивных нагрузок, учитывающей степень усталости спортсмена. Поставленная задача в части регулирования спортивных нагрузок решается за счет того, что система позволяет определять усталость тренируемой мышцы спортсмена и автоматически регулировать спортивные нагрузки при проведении соревнования или тренировок на спортивных тренажерах. Система автоматического регулирования спортивных нагрузок включает датчик, снимающий количественные показатели колебания мышцы спортсмена, блок определения усталости мышцы и, по меньшей мере, один тренажер, снабженный устройством электронного управления нагрузкой, связанным с блоком определения усталости мышцы, который обеспечивает регистрацию аналогового сигнала о механических колебаниях мышцы спортсмена и их параметрах, непрерывное преобразование их в цифровые сигналы измерительной информации и передачу проводным или беспроводным образом в блок обработки и хранения информации. При этом блок обработки и хранения информации на основании анализа полученных от датчиков параметров колебаний тренируемой мышцы, используя корреляционную зависимость между параметрами собственных колебаний мышцы и состоянием ее работоспособности, автоматически вырабатывает и передает управляющую команду на исполнительный механизм регулирования нагрузки тренажера. 1 ил.

40

45

РЕФЕРАТ

Техническое решение относится к спортивному оборудованию и может быть использовано при проведении тренировок или соревнований на спортивных тренажерах для автоматического регулирования нагрузки тренажера. Задача, на решение которой направлено заявленное техническое решение в части всех ее объектов, заключается в создании усовершенствованной системы автоматического регулирования спортивных нагрузок, учитывающей степень усталости спортсмена. Поставленная задача в части регулирования спортивных нагрузок решается за счет того, что система позволяет определять усталость тренируемой мышцы спортсмена и автоматически регулировать спортивные нагрузки при проведении соревнования или тренировок на спортивных тренажерах. Система автоматического регулирования спортивных нагрузок включает датчик, снимающий количественные показатели колебания мышцы спортсмена, блок определения усталости мышцы и, по меньшей мере, один тренажер, снабженный устройством электронного управления нагрузкой, связанным с блоком определения усталости мышцы, который обеспечивает регистрацию аналогового сигнала о механических колебаниях мышцы спортсмена и их параметрах, непрерывное преобразование их в цифровые сигналы измерительной информации и передачу проводным или беспроводным образом в блок обработки и хранения информации. При этом блок обработки и хранения информации на основании анализа полученных от датчиков параметров колебаний тренируемой мышцы, используя корреляционную зависимость между параметрами собственных колебаний мышцы и состоянием ее работоспособности, автоматически вырабатывает и передает управляющую команду на исполнительный механизм регулирования нагрузки тренажера. 1 ил.

2011153895



МПК А63В23/00

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ СПОРТИВНЫХ НАГРУЗОК

Область техники

Техническое решение относится к спортивному оборудованию и может быть использовано при проведении тренировок или соревнований на спортивных тренажерах для совершенствования тренировочных программ спортсменов, контроля или подведения итогов тренировок или соревнований.

Уровень техники

Из уровня техники известна система для тренировки велосипедистов, содержащая блок набора программ, один из выходов которого соединен с входом блока записи и считывания программ, другой выход соединен с одним из входов блока управления нагрузки, выход которого соединен с одним из входов блока нагрузки, связанным с велостанком с седлом и педалями, первый блок синхронизации, выход которого соединен с входом блока проектирования изображения трассы, совмещенного с экраном, блок задания скорости лидера, вычитающий блок, дисплей спортсмена, расположенные на теле спортсмена датчик электрокардиографических параметров, датчик частоты дыхания, выходы которых посредством соответствующих блоков преобразования сигналов соединены соответственно с входом блока измерения электрокардиографических параметров и с входом блока измерения частоты дыхания, датчик электромиографии, а выход блока преобразования электромиографии соединен с входом блока измерения электромиографии. Изобретение позволяет повысить эффективность тренировки наличием пульта управления тренера, дисплея тренера, блока согласования, блока выбора изображений, второго блока синхронизации, блока управления медико-биологическим воздействием и блоков регулирования положения велотренажера [1]. Недостатком является сложность устройства.

Также известен тренажер-приставка, который содержит каркас с неподвижным рулем и регулируемым сиденьем, нагрузочное устройство и установленные с возможностью вращения педали, связанные с нагрузочным устройством посредством передачи гибкой связью. Тренажер снабжен дополнительным рулем, установленным на каркасе с возможностью качания в поперечном направлении и поворота вокруг собственной оси и упруго зафиксированным в среднем положении. На дополнительном руле имеются опорные площадки, на одной из которых расположена компьютерная мышь, а на другой закреплен пульт с дополнительными игровыми клавишами. На неподвижном руле закреплена компьютерная клавиатура. На гибкой связи, передающей вращение от педалей нагрузочному устройству, установлен упор, имеющий возможность перемещения

с усилием вдоль гибкой связи и контакта с двумя микровыключателями, установленными на каркасе вдоль гибкой связи по обе стороны от упора. На каркасе установлена еще одна пара микровыключателей, расположенных с двух сторон от дополнительного руля с возможностью контакта с ним при его повороте или наклоне. Контакты микровыключателей и дополнительных клавиш пульта электрически соединены с соответствующими контактами клавиатуры. При подключении мыши и клавиатуры к персональному компьютеру вращением педалей в ту или иную сторону, а также поворотом или наклоном руля можно управлять запущенной на компьютере игрой[2].

Из уровня техники также известна система интерактивных тренажеров и интерактивный тренажер, который включает электронную и механическую части, причем электронная часть содержит блок обработки информации, соединенный проводным и/или беспроводным способом с системами и устройствами, в том числе с аудиосистемой для вывода акустических сигналов и аудиоэффектов, системой вывода тактильных эффектов и информации, устройством отображения визуальной информации, устройствами ввода информации, а механическая часть включает, по крайней мере, один спортивный тренажер, на котором размещена часть устройств ввода информации, причем блок обработки информации содержит процессор с тактовой частотой не менее 1600 МГц, не менее 512 Мб оперативной памяти, видеоподсистему, оснащенную не менее, чем 256 Мб памяти. Система интерактивных тренажеров включает, по крайней мере, два интерактивных тренажера, выполненных описанным образом, и сервер, объединенных через компьютерную сеть посредством проводной или беспроводной связи или иного устройства обеспечивающего локальную сеть, причем сервер содержит, по крайней мере, один процессор с тактовой частотой не менее 1800 МГц и оперативную память с пропускной способностью не менее 3200 Мб/сек. [3].

Также из уровня техники известна система контроля спортивных нагрузок при проведении соревнования или тренировок на спортивных тренажерах, обеспечивающую стимуляцию спортивных достижений ее пользователей и позволяющую объективно контролировать спортивные нагрузки при проведении тренировок и подведении итогов соревнований на спортивных тренажерах. Названная система контроля может быть исполнена на базе известного из уровня техники тренажера, но не позволяет изменять нагрузку тренажера в целях совершенствования тренировочного процесса [4].

Все указанные технические решения не позволяют осуществлять объективное автоматическое регулирование спортивных нагрузок при проведении тренировок с целью совершения спортсменом дополнительного количества тренировочных упражнений.

Нагрузку может изменять либо тренер, либо сам спортсмен, при этом присутствует субъективный фактор.

Раскрытие полезной модели

Задача, на решение которой направлено заявленное техническое решение в части всех ее объектов, заключается в создании усовершенствованной системы автоматического регулирования спортивных нагрузок, учитывающей степень усталости спортсмена.

Поставленная задача в части регулирования спортивных нагрузок решается за счет того, что система позволяет определять усталость тренируемой мышцы спортсмена и автоматически регулировать спортивные нагрузки при проведении соревнования или тренировок на спортивных тренажерах.

Степень утомляемости спортсмена - важнейшая характеристика его потенциальных возможностей в спорте. Исследователям и самому спортсмену, кроме субъективной оценки состояния (хорошее, плохое состояние) очень важно знать и количественные показатели этого состояния.

В данной полезной модели применен метод оценки состояния спортсмена по количественным параметрам колебаний мышцы (например, частоте и декременту затухания) в зависимости от состояния степени усталости спортсмена. Экспериментальные результаты подтвердили эффективность способа оценки степени мышечной усталости человека на основе корреляционной зависимости между параметрами собственных механических колебаний мышцы человека и состоянием ее работоспособности.

Система автоматического регулирования спортивных нагрузок включает датчик, снимающий количественные показатели колебания мышцы спортсмена, блок определения усталости мышцы и, по меньшей мере, один тренажер, снабженный устройством электронного управления нагрузкой, связанным с блоком определения усталости мышцы, который обеспечивает регистрацию аналогового сигнала о механических колебаниях мышцы спортсмена и их параметрах, непрерывное преобразование их в цифровые сигналы измерительной информации и передачу проводным или беспроводным образом в блок обработки и хранения информации. При этом блок обработки и хранения информации на основании анализа полученных от датчиков параметров колебаний тренируемой мышцы, используя корреляционную зависимость между параметрами собственных колебаний мышцы и состоянием ее работоспособности, автоматически вырабатывает и передает управляющую команду на исполнительный механизм регулирования нагрузки тренажера.

Блок обработки и хранения информации автоматически регулирует нагрузку по результатам анализа получаемых от датчика данных, используя корреляционную зависимость между параметрами собственных механических колебаний мышцы человека (частота и декремент затухания) и состоянием ее работоспособности. Таким образом, автоматически уменьшается нагрузка при ухудшении работоспособности мышцы, повышается при нормальной работоспособности, а при достижении критического показателя напряжения мышцы – выдается команда на прекращение тренировки.

Блок определения усталости тренируемой мышцы выполнен на основе датчика, снимающего количественные показатели колебания мышцы спортсмена и передающего их в блок обработки и хранения информации

На фиг. 1 представлена схема полезной модели

Осуществление полезной модели

Система автоматического регулирования спортивных нагрузок (Фиг. 1) реализована на основе блока определения усталости тренируемой мышцы, выполненного на основе датчика (1), который регистрирует количественные показатели колебаний мышцы. Датчик (1) закреплен на кожном покрове тренируемой мышцы спортсмена и соединен с блоком обработки и хранения информации (3) проводным (2) или беспроводным соединением. Блок обработки и хранения информации (3) реализован на основе платы управляющего микроконтроллера и соединен с персональным компьютером (4), программное обеспечение которого используя корреляционную зависимость между параметрами собственных (механических) колебаний кожного покрова мышцы человека и состоянием ее работоспособности выдает команду на блок дистанционного управления нагрузкой (5), подключенный к исполнительному механизму регулирования нагрузки базового тренажера системы.

Как пример реализации для регистрации колебаний в мышце в системе использовался емкостный датчик (трехосевой акселерометр MMA7361), плата управляющего микроконтроллера (Arduino Uno USB на основе микроконтроллера ATMEGA328P-PU) и персональный компьютер с программным обеспечением, необходимым для обработки сигналов.

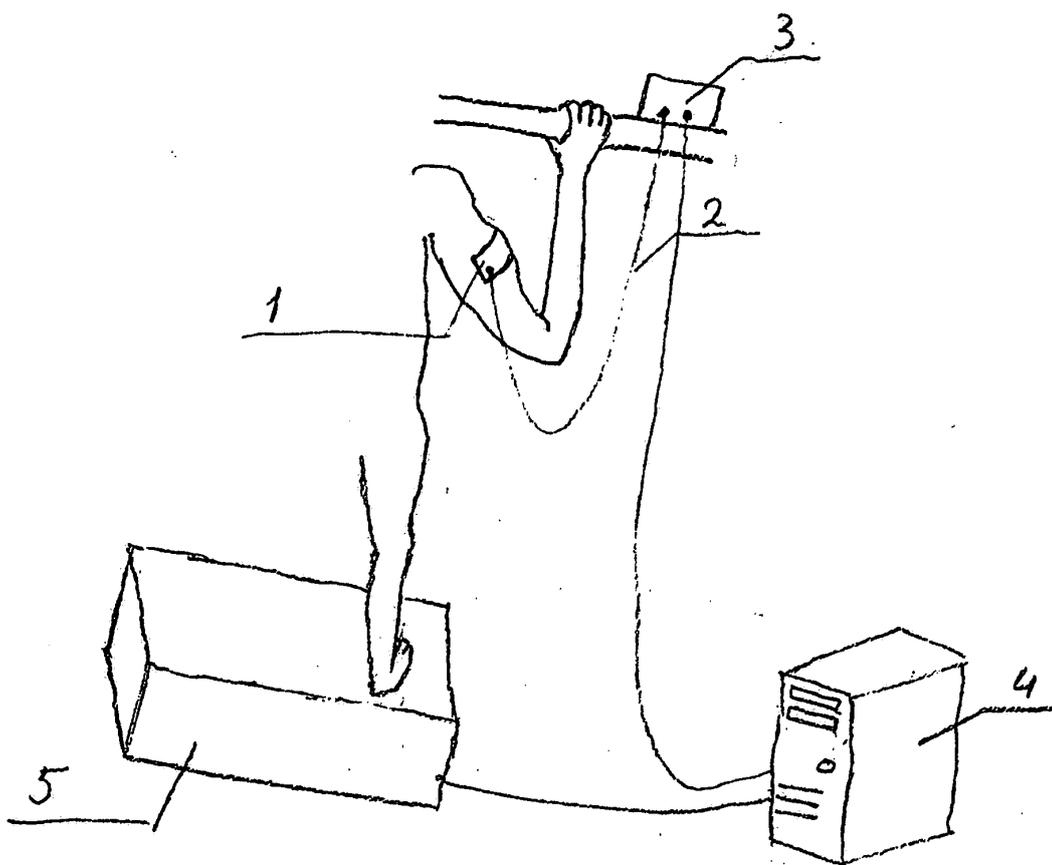
Выходы акселерометра X-OUT, Y-OUT и Z-OUT подключаются к аналоговым входам платы управляющего микроконтроллера, цифровой выход которого соединяется с USB-входом компьютера. Частота опроса датчика программно меняется в диапазоне от 100 до 1000 измерений в секунду, что соответствует теореме Котельникова при спектре частот колебаний мышц в пределах от 10 до 200 Гц. Аналоговые данные, получаемые датчиком, преобразуются с помощью 10-разрядного АЦП микроконтроллера в цифровой

код и через USB-порт передаются в компьютер, где из них определяются числовые параметры колебаний, а также строятся их графики, которые отображаются на экране. На основании результатов измерений посредством корреляционной зависимости между параметрами собственных колебаний мышцы человека (механических) и состоянием ее работоспособности компьютер выдает команду на блок дистанционного управления нагрузкой, подключенный к базовому тренажеру системы.

Заявленное техническое решение позволяет создать на базе тренажера систему автоматического регулирования спортивных нагрузок при проведении тренировок или соревнований на спортивных тренажерах, обеспечивающую стимуляцию спортивных достижений ее пользователей и позволяющую совершать оптимальное количество тренировочных упражнений.

Источники информации

1. Авторское свидетельство СССР № SU 1347949 A1, 30.10.1987
2. Патент на полезную модель № RU 52338 U, 27.03.2006
3. Патент на полезную модель № RU 87094, 27.09.2009
4. Патент на полезную модель № RU 104852, 24.03.2011



Фиг. 1