

# ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 12697

(13) U

(46) 2021.08.30

(51) МПК

A 63B 21/008 (2006.01)

A 63B 23/12 (2006.01)

## (54) ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ СИЛОВОЙ НАГРУЗКИ НА ТРЕНАЖЕРАХ

(21) Номер заявки: u 20210103

(22) 2021.04.21

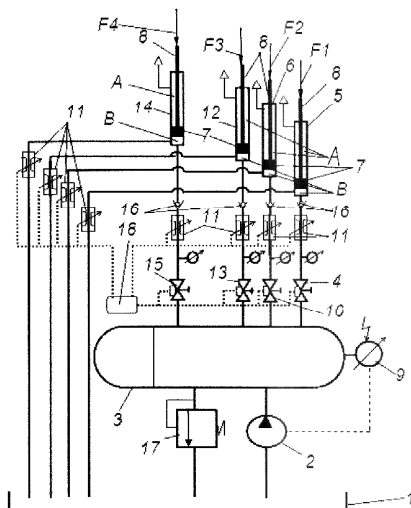
(71) Заявители: Закерничный Владимир Иванович; Бельский Иван Владимирович; Мурзинков Валентин Николаевич; Павлович Александр Эдуардович (ВУ)

(72) Авторы: Закерничный Владимир Иванович; Бельский Иван Владимирович; Мурзинков Валентин Николаевич; Павлович Александр Эдуардович (ВУ)

(73) Патентообладатели: Закерничный Владимир Иванович; Бельский Иван Владимирович; Мурзинков Валентин Николаевич; Павлович Александр Эдуардович (ВУ)

(57)

1. Гидравлическая система для регулирования силовой нагрузки на тренажерах, содержащая гидробак (1), гидронасос (2), гидроаккумулятор (3), крановый распределитель (4) и два гидроцилиндра (5, 6), имеющие штоковую и бесштоковую полости (А, В), отличающаяся тем, что гидронасос (2) сообщен напрямую с гидроаккумулятором (3), который снабжен электроконтактным манометром (9) и сообщен с крановым распределителем (4), а также с дополнительным крановым распределителем (10), причем электроконтактный манометр (9) электрически соединен с гидронасосом (2), крановый распределитель (4) сообщен также с бесштоковой полостью (В) одного из гидроцилиндров (5), а дополнительный крановый распределитель (10) сообщен с бесштоковой полостью (В) другого гидроцилиндра (6), при этом бесштоковые полости (В) гидроцилиндров (5, 6) сообщены с гидробаком (1) и с упомянутыми крановыми распределителями (4, 10) через регулируемые дроссели (11), а штоковые полости (А) гидроцилиндров (5, 6) сообщены с атмосферой.



ВУ 12697 U 2021.08.30

2. Система по п. 1, **отличающаяся** тем, что содержит также как минимум еще один дополнительный гидроцилиндр (12), имеющий штоковую и бесштоковую полости (А, В), и дополнительный крановый распределитель (13), сообщенный с гидроаккумулятором (3) и с бесштоковой полостью дополнительного гидроцилиндра (12), штоковая полость (А) которого сообщена с атмосферой, а бесштоковая полость (В) - через регулируемый дроссель (11) с гидробаком (1) и с дополнительным крановым распределителем (13).

3. Система по п. 2, **отличающаяся** тем, что содержит также центральный пульт управления (18), снабженный микропроцессорной системой управления крановым распределителем (4) и дополнительными крановыми распределителями (10, 13), а также управления открытием и закрытием регулируемых дросселей (11).

(56)

1. RU 164167 U1, 2016.

2. RU 2645663 C1, 2018 (прототип).

---

Полезная модель относится к области физической культуры и спорта и касается тренировочных технологий на основе применения тренажерных устройств с гидравлической системой.

Известна гидравлическая система для регулирования силовой нагрузки на тренажерах [1], содержащая гидробак, гидронасос и два гидроцилиндра двустороннего действия, сообщенные с регулятором потока.

Недостатком такой системы является низкая ее эффективность из-за длительного регулированию усилия на штоках гидроцилиндров с помощью регулятора потока.

Более эффективна принятая за прототип полезной модели гидравлическая система для регулирования силовой нагрузки на тренажерах [2], содержащая гидробак, гидронасос, гидроаккумулятор, крановый распределитель и два гидроцилиндра, имеющих штоковую и бесштоковую полости.

Однако недостатком системы-прототипа [2], как и системы-аналога [1], является низкая универсальность их применения - только для одного тренажера определенного типа из-за постоянной работы гидронасоса под нагрузкой.

Поэтому задачей полезной модели является повышение универсальности применения гидравлической системы для регулирования силовой нагрузки на тренажерах с возможностью подключения к ней более одного тренажера за счет достижения технического результата - обеспечения возможности периодического автоматического отключения-включения гидронасоса при определенном диапазоне давления рабочей жидкости в гидроаккумуляторе.

Поставленная задача решается тем, что в гидравлической системе для регулирования силовой нагрузки на тренажерах (фигура), содержащей гидробак (1), гидронасос (2), гидроаккумулятор (3), крановый распределитель (4) и два гидроцилиндра (5, 6), имеющие штоковую и бесштоковую полости (А, В), имеются отличительные признаки: гидронасос (2) сообщен напрямую с гидроаккумулятором (3), который снабжен электроконтактным манометром (9) и сообщен с крановым распределителем (4), а также с дополнительным крановым распределителем (10), причем электроконтактный манометр (9) электрически соединен с гидронасосом (2), крановый распределитель (4) сообщен также с бесштоковой полостью (В) одного из гидроцилиндров (5), а дополнительный крановый распределитель (10) сообщен с бесштоковой полостью (В) другого гидроцилиндра (6), при этом бесштоковые полости (В) гидроцилиндров (5, 6) сообщены с гидробаком (1) и с упомянутыми крановыми распределителями (4, 10) через регулируемые дроссели (11), а штоковые полости (А) гидроцилиндров (5, 6) сообщены с атмосферой.

Введение таких отличительных признаков позволит разгружать гидронасос, отключая его на время работы тренажеров, задействующих в своей работе один или несколько гидроцилиндров, в выбранном диапазоне значений давления рабочей жидкости в гидроаккумуляторе.

Кроме того, появляется возможность подключения к системе других тренажеров с применением дополнительных гидроцилиндров, обеспечивая функционирование тренажерного зала, где применяется в устройствах создания силовой нагрузки энергия текучей среды под давлением.

Дополнительные отличительные признаки полезной модели, усиливающие вышеупомянутые эффекты:

упомянутая система содержит также как минимум еще один дополнительный гидроцилиндр (12), имеющий штоковую и бесштоковую полости (А, В), и дополнительный крановый распределитель (13), сообщенный с гидроаккумулятором (3) и с бесштоковой полостью дополнительного гидроцилиндра (12), штоковая полость (А) которого сообщена с атмосферой, а бесштоковая полость (В) - через регулируемые дроссели (11) с гидробаком (1) и с дополнительным крановым распределителем (13);

имеется также центральный пульт управления (18), снабженный микропроцессорной системой управления крановым распределителем (4) и дополнительными крановыми распределителями (10, 13), а также управления открытием и закрытием регулируемых дросселей (11).

Сущность полезной модели поясняется принципиальной схемой гидравлической системы для регулирования силовой нагрузки на тренажерах.

Гидравлическая система для регулирования силовой нагрузки на тренажерах содержит гидробак (1), гидронасос (2), гидроаккумулятор (3), крановый распределитель (4) и два гидроцилиндра (5, 6), имеющие штоковую и бесштоковую полости (А, В), образованные поршнем (7) и штоком (8) для создания нагрузок (F1, F2) на тренажерах (не показаны).

Гидронасос (2) сообщен напрямую с гидроаккумулятором (3), который снабжен электроконтактным манометром (9) и сообщен с крановым распределителем (4), а также с дополнительным крановым распределителем (10). Электроконтактный манометр (9) электрически соединен с гидронасосом (2), крановый распределитель (4) сообщен также с бесштоковой полостью (В) одного из гидроцилиндров (5), а дополнительный крановый распределитель (10) сообщен с бесштоковой полостью (В) другого гидроцилиндра (6). При этом бесштоковые полости (В) гидроцилиндров (5, 6) сообщены с гидробаком (1) и с упомянутыми крановыми распределителями (4, 10) через регулируемые дроссели (11), штоковые полости (А) гидроцилиндров (5, 6) сообщены с атмосферой.

Такая гидравлическая система содержит также еще один дополнительный гидроцилиндр (12), имеющий штоковую и бесштоковую полости (А, В) и дополнительный крановый распределитель (13), сообщенный с гидроаккумулятором (3) и с бесштоковой полостью дополнительного гидроцилиндра (12), штоковая полость (А) которого сообщена с атмосферой, а бесштоковая полость (В) - через регулируемый дроссель (11) с гидробаком (1) и с дополнительным крановым распределителем (13).

Гидроцилиндров в системе может быть и больше для создания нагрузочных режимов на различных тренажерах, например расположенных в тренажерном зале или даже нескольких залах. В качестве примера на фигуре показано применение еще одного дополнительного гидроцилиндра (14), имеющего штоковую и бесштоковую полости (А, В), и применение еще одного дополнительного кранового распределителя (15), сообщенного с гидроаккумулятором (3) и с бесштоковой полостью дополнительного гидроцилиндра (14), штоковая полость (А) которого сообщена с атмосферой, а бесштоковая полость (В) - через регулируемый дроссель (11) с гидробаком (1) с дополнительным крановым распределителем (15).

# ВУ 12697 U 2021.08.30

Также в данную гидравлическую систему введены обратные клапаны (16) перед входами в бесштоковые полости (В) гидроцилиндров (5, 6) и дополнительных гидроцилиндров (12, 14), а гидроаккумулятор (3) снабжен предохранительным клапаном (17).

Имеется также центральный пульт управления (18), снабженный микропроцессорной системой управления крановым распределителем (4) и дополнительными крановыми распределителями (10,13), а также управления открытием и закрытием регулируемых дросселей (11).

Применяют гидравлическую систему по полезной модели следующим образом.

Предварительно через включенный гидронасос (2) заполняют рабочей жидкостью из гидробака (1) гидроаккумулятор (3). Причем крановый распределитель (4) и дополнительные крановые распределители (10, 13, 15) закрыты. Заполнение гидроаккумулятора (3) происходит до тех пор, пока не сработает электроконтактный манометр (9). В результате гидронасос (2) выключается. В случае повреждения электроконтактного манометра (9) и превышения максимального давления рабочей жидкости в гидроаккумуляторе (3) срабатывает предохранительный клапан (17), сообщая гидроаккумулятор (3) с гидробаком (1).

После чего, в случае ручного задания нагрузочных режимов на тренажерах, открывают крановый распределитель (4) и дополнительные крановые распределители (10, 13, 15). В результате рабочая жидкость из гидроаккумулятора (3) поступает в бесштоковые полости (В) гидроцилиндров (5, 6) и дополнительных гидроцилиндров (12, 14), создавая силовые нагрузки (F1-F4) на их штоках (8), которые изменяют, воздействуя на регулируемые дроссели (11).

В случае автоматического задания нагрузочных режимов на тренажерах упомянутое открытие кранового распределителя (4) и дополнительных крановых распределителей (10, 13, 15), а также воздействие на регулируемые дроссели (11) происходит через центральный пульт управления (18), или с помощью тренера, или по заданной программе, применяемой там микропроцессорной системой контроля параметров тренировочного процесса и задания по ним значений давления рабочей жидкости в зависимости от показаний различных датчиков (не показаны).

Благодаря описанному выше периодическому включению и выключению гидронасоса (2) ресурс его работы повышается. Также снижается шумность работы всей гидросистемы, универсальность которой повышается за счет обслуживания большого количества различных тренажеров, расположенных в одном помещении или даже в нескольких помещениях.

При этом достигается автоматизация тренировочного процесса при применении центрального пульта управления (18).