

4. Петров, С. А. Инновационные технологии в подготовке студентов-пловцов в условиях Самарского государственного университета путей сообщения / С. Д. Петров, А. Д. Чичерина // Физическое воспитание и спортивная тренировка – 2017 – №2 (20) – С. 38–44.

5. Грузевич, І. В. Удосконалення фізичної підготовленості плавців на етапі попередньої базової підготовки за допомогою тренажера «Нове дихання» / І. В. Грузевич, Б. В. Черниш // Фізична культура, спорт та здоров'я нації: збірник наукових праць. – 2017. – Т. 22., № 3. – С. 269–274.

УДК 796.022

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ СИЛОВОЙ НАГРУЗКИ ДЛЯ СПОРТИВНЫХ ТРЕНАЖЕРОВ

HYDRAULIC POWER LOADING SYSTEMS FOR SPORTS SIMULATORS

Закерничный В. И., канд. техн. наук, доцент, Бельский И. В., д-р пед. наук, профессор, Мурзинков В. Н., канд. биол. наук, доцент, Павлович А. Э., канд. техн. наук

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

АННОТАЦИЯ. В статье представлены гидравлические системы усовершенствованной конструкции для спортивных тренажеров, позволяющие повысить эффективность их применения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Гидравлические системы усовершенствованной конструкции для спортивных тренажеров; дополнительные гидроцилиндры; центральный пульт.

ABSTRACT. The article presents hydraulic systems of an improved design for sports simulators, which make it possible to increase the efficiency of their use.

KEY WORDS: Advanced design hydraulic systems for sports equipment; fitness equipment; additional hydraulic cylinders; central console.

Устойчивой тенденцией, наблюдающейся в планировании и реализации тренировочного процесса, является широкое применение в нем многоцелевых технических устройств и тренажеров. Эти тенденции формируют запрос на исследования и разработку таких устройств, поиск новых решений и совершенствование уже существующих конструкций.

В настоящее время в процессе тренировочных занятий задействуется широкий спектр тренажеров различных конструкций: механических, гидравлических, электрических либо комбинированных, целью которых фактически является осуществление функции инициации физической активности, тренажеры должны максимально точно нагружать целевые группы мышц, регулировать и

оптимизировать нагрузки на них в процессе тренировки. Применение тренажеров в тренировочном процессе способствует повышению интенсивности и качества тренировочного процесса и имеет в настоящее время решающее значение. Однако разнообразие технических средств, используемых в тренировочном процессе, особенности их конструкций и способов регулирования нагрузки осложняют их применение, особенно это касается устройств с использованием гидравлических нагрузочных узлов, сами же гидравлические нагрузочные узлы, будучи сложным механизмом, еще и существенно удорожают их конструкцию. Это создаёт трудности при планировании тренировочного процесса, кроме того в процессе эксплуатации в спортивном зале излишне шумно из-за функционирующих одновременно элементов гидросистем в нескольких тренажерах, да и значительное потребление электроэнергии не является положительным фактором.

На сохранение положительных качеств гидравлических нагрузочных узлов тренажеров и устранение конструктивных и эксплуатационных недостатков, уменьшающих эффективность их применения и была направлена наша работа.

Разработана новая схема гидравлического нагрузочного узла. Традиционная гидравлическая система для обеспечения силовой нагрузки на тренажере [1], как правило, содержит бак с рабочей жидкостью, гидронасос и гидроцилиндры одностороннего или двустороннего действия, запитанные через регулятор потока. Такая гидравлическая система характеризуется низкой эффективностью из-за сложного процесса регулирования нагрузки на штоках гидроцилиндров. Более эффективная гидравлическая система для регулирования силовой нагрузки на тренажерах [2], содержит кроме всего перечисленного выше еще гидравлический аккумулятор.

Однако общим недостатком таких гидравлических систем является низкая универсальность их применений – только для одного тренажера определенного типа и при постоянно работающем гидравлическом насосе.

Нами была поставлена задача повысить универсальность гидравлических систем для создания силовой нагрузки на тренажерах с возможностью ее регулирования и подключения к ней нескольких устройств. Цель – достижение нового технического результата, а именно, обеспечение возможности периодического автоматического включения – выключения гидравлического насоса при определенном диапазоне давления рабочей жидкости в гидравлическом аккумуляторе и размещение гидравлического узла в изолированном боксе.

Обозначенная выше задача решается благодаря тому, что гидравлическая система для регулирования силовой нагрузки на тренажерах (рисунок 1), содержит бак для рабочей жидкости (1), гидравлический насос (2), гидравлический аккумулятор (3), крановый распределитель (4) и два гидроцилиндра (5, 6), имеющие штоковую и безштоковую полости (А, В). При этом гидравлический насос сообщен напрямую с гидравлическим аккумулятором, снабженным электроконтактным манометром (9). Аккумулятор сообщен с крановым распределителем (4) и с дополнительным крановым распределителем (10, 13, 15). Электроконтактный манометр (9) соединен с гидронасосом и, при достижении заданного давления в гидравлическом аккумуляторе, отключает его.

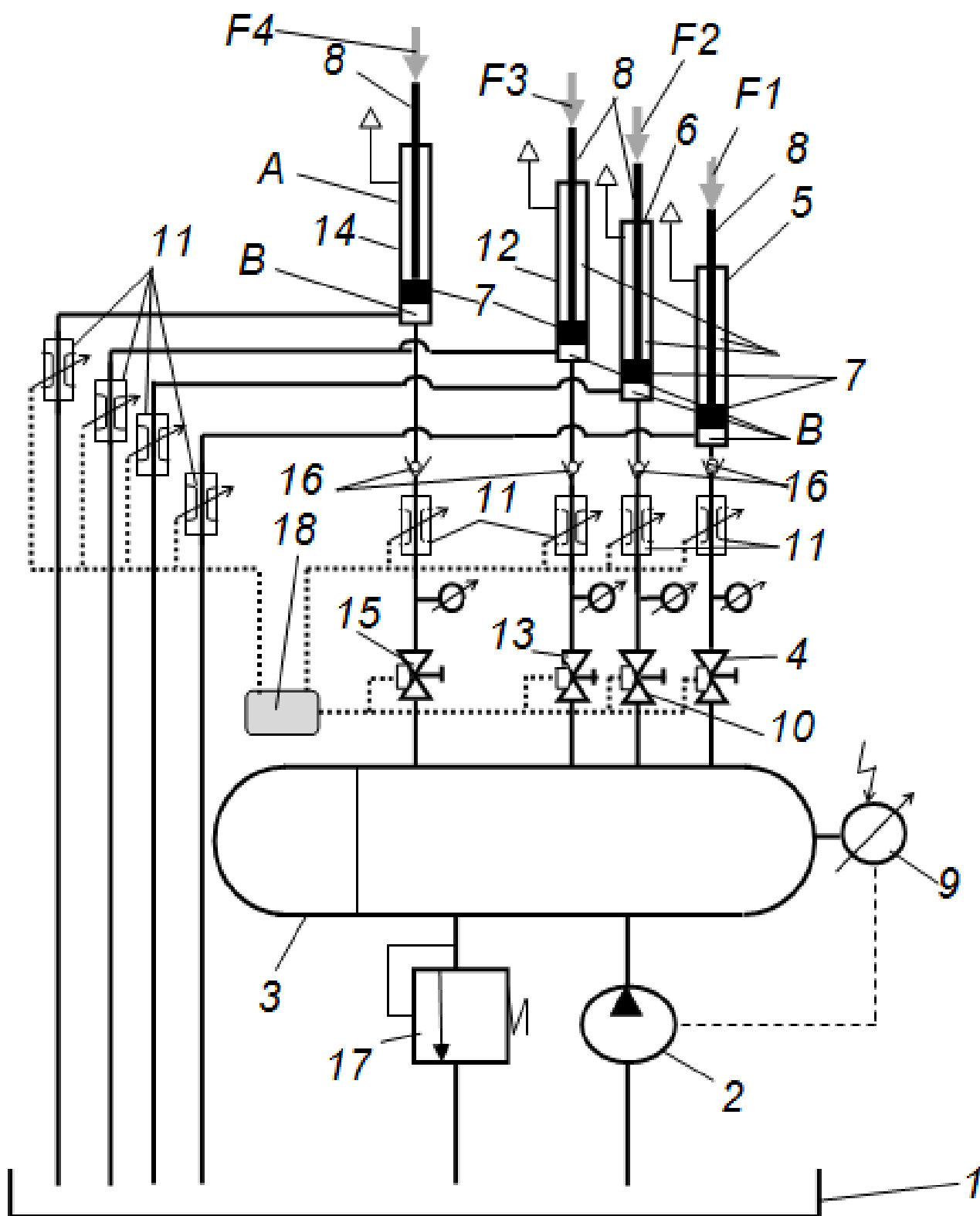


Рисунок 1 – Гидравлическая система для регулирования силовой нагрузки на тренажерах

Введение таких дополнительных функций позволяет разгрузить гидравлический насос, периодически отключая его, при достижении заданного диапазона давления рабочей жидкости в гидравлическом аккумуляторе.

Кроме того, появляется возможность подключения к гидравлической системе других тренажеров, обеспечивая таким образом функционирование тренажерного зала, в котором эксплуатируются несколько тренажерных устройствах, использующих механизмы для создания силовой нагрузки за счет энергии текучей среды под давлением.

Управление усовершенствованной гидравлической системой осуществляется с центрального пульта (18). Гидравлическая схема может быть оборудована микропроцессорной системой управления крановыми распределителями для регулирования открытия и закрытия дросселей (11).

Также гидравлическая система снабжена обратными клапаны (16), а гидравлический аккумулятор (3) оснащен предохранительным клапаном (17).

Усовершенствованная гидравлическая система работает следующим образом.

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

После этого, 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 безштоковые полости (В) гидроцилиндров (5, 6) и дополнительных гидроцилиндров (12, 14), создавая силовую нагрузку на их штоках (F1–F4) (8), которую возможно регулировать, изменяя степень открытия дросселей (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) по программам, созданным для микропроцессорной системы контроля параметров тренировочного процесса в зависимости от показаний различных датчиков.

Применение при создании тренажерных залов усовершенствованной схемы гидравлического нагрузочного узла позволит повысить эффективность тренировочного процесса и существенно уменьшит затраты на оборудование.

Предлагаемая усовершенствованная схема гидравлического нагрузочного узла защищена патентом РФ на изобретение.

Список литературы

1. Патент RU 164167 U1, МПК А 63В 23/12, публикация 20.08.2016.
2. Патент RU 2645663 С1, МПК А 63В 23/12, публикация 26.02.2018.
3. Патент РФ № 12697, приоритет от 21.04.2021. – Опубл. 01.07.2021.