

## ТРЕНАЖЕР ДЛЯ БОРЦОВ

*Закерничный В.И., мастер спорта по дзюдо, к.т.н.; Павлович А.Э., к.т.н.*

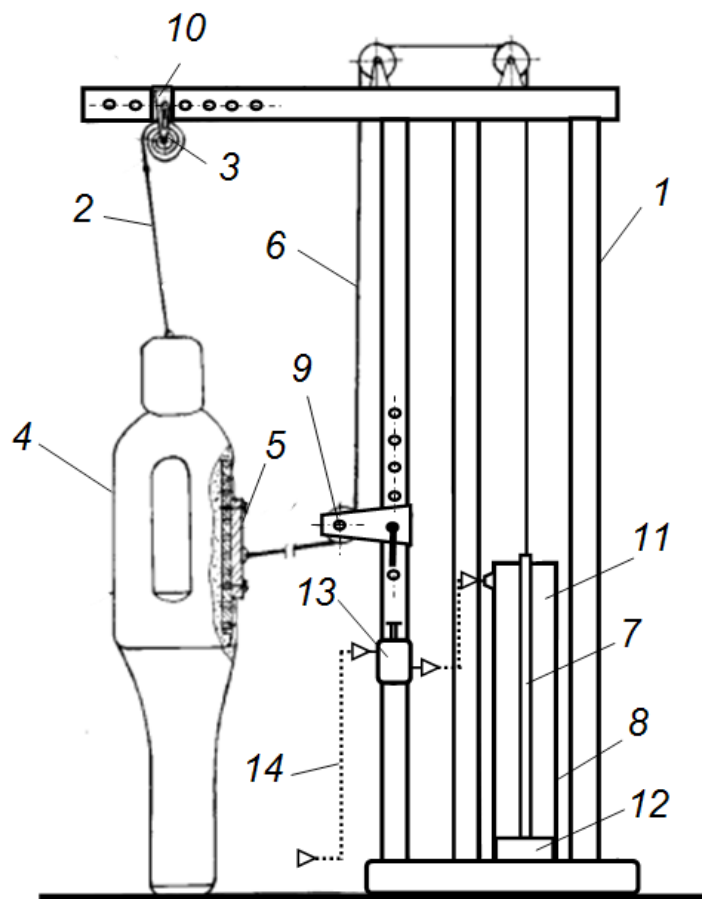
Тренировка борца – это специализированный процесс всестороннего физического воспитания, направленный на достижение высоких спортивных результатов, с использованием всей совокупности факторов (средств, методов и условий) для обеспечения готовности спортсмена к соревнованиям.

В значительной степени этому способствуют применяемые в тренировочном процессе технические средства, при создании которых должна учитываться специфика в биомеханике движений борцов. Она заключается в том, что постоянно возникают быстротечные изменения векторов скорости и усилий, создаваемые спортсменами. Это накладывает свой отпечаток на условия проектирования специальных средств для отработки техники выполнения борцовских приемов.

Для эффективного решения этой задачи, в качестве нагрузочного устройства на борцовском тренажере предлагается применять силовой цилиндр с пневмоприводом. В результате, в сравнении с борцовскими тренажерами, в которых применены другие системы нагружения (свободные веса, пружины, электротяга, т.д.), существенно увеличились максимальные усилия, уменьшился вес и габариты тренажеров, их работа стала менее шумной, появилась возможность плавного и комфортного изменения нагрузки и, что самое важное, пневмопривод обеспечил без инерционность этой нагрузки.

На рисунке показана принципиальная схема борцовского тренажера, ранее запатентованного [1] и модернизированного впоследствии за счет введения пневмопривода.

Борцовский тренажер содержит подвешенный к верхней опоре рамы 1 через трос 2 и спиральную пружину 3 манекен 4, который сзади, через встроенную в него пластину 5 и трособлочную систему 6 соединен со штоком 7 силового цилиндра 8, закрепленного на нижней опоре рамы 1.



*Принципиальная схема борцовского тренажера:*  
 1 – рама; 2 – трос; 3 – спиральная пружина; 4 – манекен;  
 5 – пластина; 6 – трособлочная система; 7 – шток; 8 – силовой цилиндр;  
 9 – блочный кронштейн; 10 – пружинный кронштейн;  
 11 – штоковая полость; 12 – поршень; 13 – редуктор;  
 14 – пневмопровод

Сила натяжения спиральной пружины 3 по величине равна весу манекена 1. Пластина 5 установлена на манекене 1 с возможностью регулировки ее положения в вертикальном направлении и соединена с трособлочной системой 6 через блочный кронштейн 9, который также имеет возможность своей регулировки, как и пружинный кронштейн 10, на котором закреплена спиральная пружина 3, соответственно, в вертикальном и горизонтальном направлении.

Штоковая полость 11 силового цилиндра 8 над его поршнем 12 сообщена через установленный на раме 1 редуктор 13 с пневмопроводом 14, соединенным, например, с компрессором.

На предлагаемом тренажере отрабатываются приемы борьбы в стойке путем смещения манекена 4 из его исходного положения. При этом приводится в движение трособлочная система 6, перемещающая шток 7 в силовом цилиндре 8 и, воздействуя на спиральную пружину 3, натягивается трос 2. Перемещение штока 7 и скручивание спиральной пружины вынуждают преодолевать «сопротивление» манекена 4, который моделируют сопротивление противника в условиях борцовской схватки. Причем манекен может располагаться в различных положениях, в том числе, и в крайнем нижнем горизонтальном положении.

Сила такого «сопротивления» регулируется редуктором 13, через который давление сжатого воздуха подается в штоковую полость пневмоцилиндра 8, воздействуя на полезную площадь его поршня 12.

После окончания выполнения упражнений ма-

некен под действием давления сжатого воздуха на поршень 12 силового цилиндра 8 и возвратного усилия спиральной пружины 7 возвращается в исходное положение.

Для получения рациональных параметров такого борцовского тренажера рабочие характеристики пневмопривода можно определять с помощью составленной математической модели на основе известной методики Е.В. Герца по расчету пневмоприводов в машиностроении [2]. При этом применяется дифференциальная форма характеристического уравнения для расхода воздуха, составленная на основе гиперболической функции с учетом определения коэффициентов расхода в пневмосопротивлениях и с разбиением переходного процесса течения сжатого воздуха на два режима (докритического и надкритического). Определялся момент перехода этих режимов при достижении критического режима с учетом операторов булевой алгебры, которые применялись также при определении переходных режимов впуска-выпуска сжатого воздуха через редуктор 13.

Это позволило при проектировании борцовского тренажера выбрать оптимальные параметры его пневматической и механической частей с учетом характера движения биозвеньев спортсмена во время проведения тренировки – от медленного и плавного до взрывного.

Применение борцовского тренажера модернизированной конструкции позволит разнообразить выполняемые упражнения, приблизив их к реальным условиям поединка, что ускорит повышение уровня мастерства борцов.

#### **Источники информации**

1. Закерничный В.И., Павлович А.Э., Соколов В.А. Борцовский тренажер. Патент ВУ 58 У, МПК А63 69/00В, 1999 г.
2. Герц Е.В., Крейнин Г.В. Расчет пневмопривода. – М.: Машиностроение, 1975 г.