

Способ создания силовой нагрузки в тренажерах для армрестлинга

Качанов И. В., Шелег А. А.

Белорусский национальный технический университет

Практика применения пневмоприводов в промышленности доказала их прогрессивную роль в развитии техники. Благодаря таким важным для большинства случаев применения преимуществам пневмоприводов, как малая масса и объем, приходящиеся на единицу передаваемой мощности, высокий к. п. д., надежность действия, простота автоматизации управления, быстроедействие, а также возможность бесступенчатого регулирования выходной скорости в широком диапазоне, пневмоприводы нашли широкое применение в самых различных отраслях машиностроения. В области создания тренажеров одним из основных преимуществ применения пневмосистем, создающих силовую нагрузку, является отсутствие влияния инерционных сил на кривую сопротивления (Рис.1) в отличие от обычных силовых тренажеров в которых инерционные силы искажают кривые сопротивления, особенно при высоких скоростях, что приводит к травмам. Даже при использовании эксцентриклов силовые тренажеры могут должным образом работать только с медленными контролируруемыми движениями.

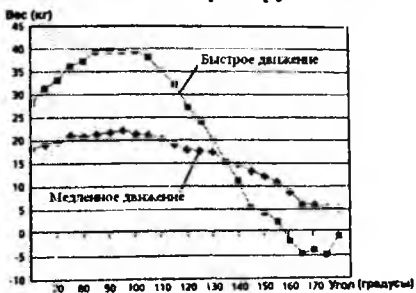


Рис. 1. Кривая сопротивления при использовании обычного силового тренажера

Ввиду этого разработана пневматическая система на основе которой создан тренажер для армрестлинга. Данный тренажер сконструирован как для атлетических тренировок, так и для реабилитации и предназначен для совершенствования тренировочного процесса в таком виде спорта как армрестлинг

(борьба на руках). Тренировочный процесс данного вида спорта недостаточно обеспечен техническими средствами.

Биомеханика в армрестлинге имеет свою специфику. Она заключается в том, что в ходе борьбы возникают быстротечные изменения векторов скоростей и усилий, создаваемых биозвеньями спортсменов друг на друга, вследствие чего происходит смена режимов работы нервномышечной системы спортсмена. Эта специфика армрестлинга задает определенные условия к проектированию тренажеров для этого вида спорта.

Один из вариантов конструкции тренажера на основе пневмопривода, учитывающих эти условия, приведен на рис.2. Данное устройство содержит рукоятку 1, закрепленную на рычаге 2, который соединен с приводным валом 3. Приводной вал 3 соединен, в свою очередь, со штоком 4 силового цилиндра 5. Вход 6 силового цилиндра 5 сообщен через регулятор давления, образованный редукторами следящего действия 7, 8, и обратный клапан 9 с компрессором 13. С помощью шарнирного зажима 10 рукоятка 1 закреплена на рычаге 2, который, в свою очередь, с помощью шарнирного зажима 11 закреплен на приводном валу 3. Рычаг 2 снабжен также осью 12. Приводной вал 3 соединен со штоком 4 силового цилиндра 5 посредством тросо-блочной системы, состоящей из закрепленного на приводном валу диска 17 и троса 18. Перед редуктором следящего действия 7 установлен манометр 19, а перед редуктором следящего действия 8 установлен манометр 15. Управление редукторами следящего действия 7, 8 осуществляется ЭВМ 16.

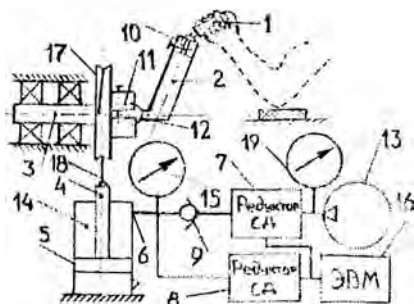


Рис.2. Спортивный тренажер для армрестлинга на основе пневмопривода

Для выполнения упражнения сжатый воздух подают на вход редуктора следящего действия 7. Затем, в соответствии с задан-

ной редуктору 7 ЭВМ 16 программой, заданный объем воздуха нагнетается в штоковую полость 14 силового цилиндра 5 до заданного давления. При этом спортсмен непрерывно воздействует на рукоятку 1, пытаясь переместить рычаг 2. В это же время по программе, заданной ЭВМ 16 редуктору 8, изменяется диаметр отверстия через которое воздух вытесняется из штоковой полости 14, или величина давления в штоковой полости при достижении которой воздух стравливается в атмосферу. Воздух из штоковой полости 14 вытесняется под действием усилия прилагаемого рукой к рукоятке 1 в следствие чего проворачивается ось 12 вместе с приводным валом 3 и диском 17, который через трос 18 соединен со штоком 4 силового цилиндра 5. Прикладываемому армрестлером усилию будет противопоставляться усилие создаваемое давлением сжатого воздуха в штоковой полости цилиндра 5. В процессе воздействия на рукоять 1 спортсмен будет преодолевать сопротивление оказываемое со стороны пневмоцилиндра 5 и вытеснять воздух из штоковой полости 14. При этом величина преодолеваемых инерционных нагрузок будет незначительной, из-за относительно малых масс элементов данного тренажера (поршень, шток и т.д.), участвующих в передаче нагрузки на рукоять 1.

Выводы:

Разработанный способ создания силовой нагрузки в тренажере для армрестлинга обеспечивает эффективную работу тренажера и учитывает специфику данного вида спорта, что позволяет быстрее повысить спортивное мастерство армрестлера, а также может применяться в других спортивных и реабилитационных устройствах.

Литература

1. Герц, Е. В. Пневматические устройства и системы в машиностроении / Е. В. Герц [и др.]. – М.: Машиностроение, 1981. – 408 с., ил.
2. Устройство для тренировки армрестлеров: пат. 2580 Респ. Беларусь, МКИ А 63В 21/00 / И. В. Качанов, И. В. Бельский, А. Э. Павлович, А. А. Шелег.