

Ворон А.В.

Белорусский государственный университет физической культуры
Республика Беларусь, Минск

ПРЕИМУЩЕСТВА ТРЕНАЖЕРОВ НА ОСНОВЕ ИЗОДИНАМИЧЕСКОГО РЕЖИМА СОПРОТИВЛЕНИЯ

Voron A.V.

Belarusian State University of Physical Culture
Republic of Belarus, Minsk

ADVANTAGES OF SIMULATORS BASED ON THE ISODYNAMIC MODE OF RESISTANCE

ABSTRACT. Classification of simulators according to the type of resistance to movements is presented. There are 13 requirements to simulators, which characterize their advantages, and on the basis of which we show the advantages of simulators based on the isodynamic resistance mode.

KEYWORDS: strength simulators; isodynamic mode; requirements to simulators; assessment criteria; resistance mode.

АННОТАЦИЯ. Приведена классификация тренажеров по типу сопротивления движениям. Выделены 13 требований к тренажерам, следование которым будет характеризовать их достоинства и на основании которых нами показаны преимущества тренажеров на основе изодинамического режима сопротивления.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: силовые тренажеры; изодинамический режим; требования к тренажерам; критерии оценки; режим сопротивления.

Наряду с существующими классификациями [1] силовые тренажеры можно классифицировать по типу сопротивления движениям занимающегося:

- тросо- или грузоблочные (действующая сила сопротивления движениям – сила гравитационного притяжения отягощения). Выражается зависимостью «сила сопротивления – масса отягощения (в покое) с добавлением ускорения отягощения (в движении)»;
- инерционные (действующая сила сопротивления движениям – сила инерции отягощения). Выражается зависимостью «сила сопротивления – ускорение отягощения»;
- упругой деформации материалов, газов (действующая сила сопротивления движениям – силы упругой деформации материалов, газов). Выражается зависимостью «сила сопротивления – степень упругой деформации» (закон Гука);
- изотонические (действующая сила сопротивления движениям – сила трения, например, в устройстве с диссипативным способом создания нагрузки). Выражается зависимостью «сила сопротивления – величина силы трения или электромагнитного поля»;
- изодинамические (действующие силы – силы трения, избыточного давления газов или жидкостей, например, в герметичном цилиндре, заполненном газом или

жидкостью при их перемещении сквозь сопло поршня). Выражается зависимостью «сила сопротивления – скорость движения».

Следует отметить, что не совсем корректно рассматривать преимущества той или иной группы тренажеров (по типу сопротивления) в отношении тренировочного эффекта, например, при развитии абсолютной силы. Каждый из типов сопротивления движениям занимающегося будет приносить в результат тренировочной деятельности свою специфику – адаптация к нагрузке будет наблюдаться в том двигательном режиме, в котором и производилась тренировка. Иначе говоря, тренировочный эффект изодинамических тренажеров будет проявляться главным образом в изодинамических движениях и будет полезен, например, при тренировке гребцов, пловцов. Тросо- или грузоблочные тренажеры, основанные на действующей силе сопротивления движениям – силе гравитационного притяжения отягощения – будут специфичны для развития физических качеств легкоатлетов, тяжелоатлетов.

Нами выделены 13 требований к тренажерным устройствам, которые, на наш взгляд, будут характеризовать их достоинства (таблица). Требования подразделяются на требования специфические и неспецифические. Первые отражают возможность эффективного решения основной задачи использования тренажеров – развития физических качеств, вторые – возможность решения сопутствующих и второстепенных задач.

Таблица – Требования к тренажерным устройствам

Специфические требования					Неспецифические требования							
Соответствия	Функциональности	Информатизации	Дозирования	Универсальности	Простоты	Надежности	Эстетичности	Безопасности	Комфорта	Экологичности	Ремонтопригодности	Компактности

Требование соответствия выражает степень сходства режимов сопротивления при выполнении движений на тренажере требуемому. В этом отношении тренажеры с изодинамическим типом сопротивления будут полезны для тренировки спортсменов водных видов спорта (например, пловцов, гребцов), так как позволяют имитировать свойства водной среды.

Требование функциональности подразумевает наличие оптимальной конструкции устройства для решения основной задачи – развития физических качеств. Исследование уровня нагрузки во время движений на изодинамических тренажерах выявило специфику ее проявления – нагрузка характеризуется зависимостью «сила сопротивления – скорость движения». А так как любое движение характеризуется скоростью, то и нагрузка будет во время всего периода движения, то есть от начала движения до его завершения. Кроме того, конструкция механизма сопротивления – поршня – подразумевает возможность одновременного использования тренажера не только для мышц-сгибателей, но и мышц-разгибателей. Все эти преимущества изо-

динамических тренажеров непосредственно будут положительно влиять на величину тренировочного эффекта, а значит – будут отражать требование функциональности.

Требование информатизации обосновано необходимостью получения срочной информации для управления процессом тренировки, как от самого устройства, так и непосредственно от занимающегося (обратная связь). Как и для многих типов тренажеров, для изодинамических тренажеров также существует возможность использования средств информатизации. Это могут быть различные электротехнические и механические устройства: счетчики движений, пульсометры, датчики скорости и давления, механические зажимы на нагрузочных цилиндрах, компьютерный комплекс, позволяющий с помощью программного обеспечения задавать и отражать градиент сопротивления.

Требование дозирования обусловлено необходимостью создания необходимого уровня нагрузки в соответствии с физическими способностями занимающегося. В этом отношении изодинамические тренажеры выгодно отличаются от иных тем, что позволяют благодаря конструкции сопротивления «адаптировать» уровень отягощения под возможности занимающихся. Это означает, что величина сопротивления будет зависеть от величины развиваемых усилий. Подобный подход к тренировке будет иметь преимущества в целях реабилитации и рекреации, так как позволит избежать таким образом мышечных перенапряжений и травм. Кроме того, существует возможность быстрой и легкой замены одних нагрузочных элементов на другие.

Требование универсальности характеризует возможность использования тренажера как для развития различных физических качеств (путем создания различных режимов сопротивления), так и возможность использования устройства для тренировки, например, различных частей тела, из различных исходных положений. В изодинамических тренажерах нагрузочный элемент – цилиндр с поршнем – позволяет за счет изменения давления в системе (цилиндре) задавать различные уровни нагрузки. В этом отношении можно задавать нагрузку для развития как силы, так и выносливости. Благодаря отсутствию отягощений в конструкции изодинамических тренажеров они относительно легки. Это преимущество позволяет их использовать из различных положений и перемещать для применения в одном комплексе, для различных частей тела, из различных исходных положений. Конструкция нагрузочных элементов изодинамических устройств позволяет одновременно использовать нагрузочный элемент тренажера не только для тренировки мышц-сгибателей, но и мышц-разгибателей, что также отражает требование универсальности.

Требование простоты показывает успешность решения изобретателем, инженером-конструктором задачи рационального построения тренажера: минимального расхода материалов, малого количества соединений, соответствия количества материала уровню нагрузки на деталь или узел. Конструкция изодинамических тренажеров относительно проста (не требуются отягощения и тросо-блочные механизмы), нагрузка задается устройством, регулирующим давление в цилиндре или ходом его поршня.

Требование надежности характеризует возможность бесперебойной работы тренажера относительно продолжительное время в условиях расчетной нагрузки. Все элементы нагрузочной системы изодинамических тренажеров рассчитаны на относительно большое количество циклов хода движущихся деталей (соединений, порш-

ней). Для данного требования изодинамические тренажеры относительно иных типов тренажеров достаточно надежны.

Требование эстетичности характеризует субъективное чувство красоты конструкции и общего вида устройства. Изодинамические тренажеры относительно просты и позволяют инженерам-конструкторам придать их конструкциям гармоничный вид.

Требование безопасности характеризует конструктивные и иные особенности устройства, позволяющие в безопасном режиме эксплуатировать тренажер. Конструкции изодинамических тренажеров не имеют тяжелых отягощений, относительно легки и конструктивно просты, что обеспечивает безопасное их использование.

Требование комфорта характеризует возможности комфортного использования устройства: отсутствие шума при его работе, наличие мягких сидений и рукоятей, плавность хода деталей тренажера. Благодаря конструкции нагрузочного элемента – поршня в закрытом цилиндре – изодинамические тренажеры не производят большого шума, ход движения их частей плавный, нагрузка в движении увеличивается и уменьшается так же плавно. При этом изодинамические устройства имеют все преимущества тренажеров других типов: наличие комфортных рукоятей, сидений, ограничителей движений.

Требование экологичности подразумевает использование при создании устройства экологически чистых материалов: пластика, красок, железа, а также возможности его утилизации. Как и иные типы тренажеров, изодинамические тренажеры не содержат вредных для здоровья или отравляющих веществ.

Требование ремонтпригодности носит утилитарный характер – при использовании устройств закономерно выходят из строя подверженные износу детали. В этой связи важным конструктивным решением при проектировании тренажера является возможность замены или ремонта наиболее подверженных износу деталей. Нагрузочный элемент изодинамических тренажеров – цилиндр с поршнем – можно с легкостью заменить, а износ подвижных соединений мал.

Требование компактности характеризует возможности транспортировки и хранения тренажера в сложенном виде, а также его компактность конструкции. Изодинамические тренажеры конструктивно просты и имеют малый вес, что будет отражаться на их мобильности и возможностях трансформирования для использования в тесных и замкнутых помещениях.

1. Юшкевич, Т. П. Тренажеры в легкой атлетике: пособие / Т. П. Юшкевич, А. В. Ворон. – Минск: БГУФК, 2014. – 91 с.