

Следует отметить, что у мужчин-спринтеров парциальные объемы плавания в первой зоне значительно превышают аналогичные показатели у женщин-спринтеров.

Во втором полугодичном цикле у мужчин-спринтеров на первом этапе подготовительного периода преобладала работа в первой зоне, а на втором этапе подготовительного периода – во второй зоне энергообеспечения.

Следует отметить, что парциальные объемы плавания в первой и второй зоне не только чередовались, но и значительно превышали аналогичные показатели первого цикла.

Таким образом, у мужчин-спринтеров годичный общий объем плавания составил 1293,1±57,0 км, из которых 37,1 % нагрузки были выполнены в первой зоне, 38,4 % – во второй, 18,7 % – в третьей, 3,7 % – в четвертой и 2,1 % – в пятой.

Следует отметить, что структура тренировочных нагрузок в наблюдаемых группах спринтерского плавания в целом соответствует методическим требованиям планирования годичной тренировки. Длительность периодов и этапов годичного макроцикла в подготовке женщин и мужчин-спринтеров подтверждает логику спортивной тренировки для данной квалификации спортсменов.

Выводы:

Анкетирование специалистов, работающих с группами спортивного совершенствования, не позволяет выявить единых подходов к планированию физической нагрузки пловцов-спринтеров в годичном цикле подготовки. В результате анализа дневников пловцов-спринтеров в двух группах выявлено, что в динамике общего и парциальных объемов плавания имеет место волнообразная тенденция в рамках годичного макроцикла. Подобное построение тренировочного процесса позволяет создать благоприятные условия для протекания восстановительных процессов в различных функциональных системах организма и достижение высоких показателей специальной работоспособности к моменту основных соревнований. В то же время, увеличение или уменьшение годовых объемов нагрузки в воде может приводить либо к истощению биологических резервов организма, либо не стимулировать оптимального прироста необходимых двигательных качеств и способностей. В связи с этим необходимо уточнение параметров тренировочной нагрузки пловцов-спринтеров в годичном цикле подготовки на этапе спортивного совершенствования. Нормирование физической нагрузки пловцов-спринтеров в годичном цикле подготовки должно преследовать цель не увеличения объемных параметров, а изменения структурных показателей нагрузки различной энергетической направленности.

1. Булгакова, Н. Ж. Отбор и подготовка юных пловцов / Н. Ж. Булгакова. – М.: Физкультура и спорт, 1978. – 152 с.
2. Макаренко, Л. П. Юный пловец: учеб. пособие для тренеров ДЮСШ и тренер. фак. ин-тов физ. культуры / Л. П. Макаренко. – М.: Физкультура и спорт, 1983. – 288 с.
3. Платонов, В. Н. Подготовка квалифицированных спортсменов / В. Н. Платонов. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 206 с.

ОБ ИНЕРЦИОННОМ КОМПОНЕНТЕ СИЛОВОЙ НАГРУЗКИ

Якубович С.К.,

Белорусский государственный университет физической культуры,
Республика Беларусь

Одной из важных сторон физической подготовленности спортсменов является воспитание силовых способностей. От воспитания силы и отдельных ее проявлений зависит то, насколько успешно занимающиеся овладеют техникой отдельных движений, двигательных действий. В целом она определяет результативность двигательной деятельности и позволяет достичь высоких результатов во многих видах спорта.

Основным средством воспитания силовых способностей являются силовые упражнения. В зависимости от природы сопротивления они делятся на три группы:

1. Упражнения с внешним отягощением (штанга, гантели, гири, набивные мячи, различные предметы, партнер, тренажеры и тренировочные устройства и т. д.).
2. Упражнения с преодолением веса собственного тела (сгибание и разгибание рук в упоре лежа, на брусьях и в виси, лазанье по канату, однократные и многократные прыжки на одной или двух ногах, прыжки через барьеры, упражнения в преодолении препятствий и др.).
3. Упражнения в самосопротивлении, представленные акцентированным волевым напряжением мышц-антагонистов, обычно в статическом режиме [2, 4].

При выполнении вышеуказанных силовых упражнений, а также любых трудовых движений всегда говорят о действующих при этом силах. Все силы, приложенные к телу человека, разделяют на две группы: внешние и внутренние относительно него. Внешние силы вызваны действием внешних для человека тел (это может быть опора, снаряд, другие люди и т. д.). К таким силам относятся сила тяжести, сила реакции опоры, силы сопротивления окружающей среды, силы упругости, выталкивающие силы, силы трения, силы инерции.

Внутренние силы возникают при взаимодействии частей тела человека друг с другом. Примерами этих сил могут быть силы мышечной тяги, силы пассивного противодействия. Деление на внешние и внутренние силы относительно [1, 3].

Особый интерес вызывает действие сил инерции. Данные силы являются весьма специфическими, так как не существует тела, со стороны которого они действуют. Причиной их возникновения является неинерционность системы отсчета, относительно которой рассматривается движение. Для возникновения сил инерции система координат должна двигаться в пространстве как угодно, только не равномерно-прямолинейно [3].

Силы инерции являются очень важными при анализе динамики суставных движений. Здесь при движении биокинематических цепей каждое последующее звено цепи находится как бы в системе координат, связанной с предыдущим звеном. В этом случае, при ускоренном движении указанной системы, а также при ее вращении на звено, находящееся в ней, обязательно действуют силы инерции, для преодоления которых требуется дополнительная работа мышц [3].

Разновидностью сил инерции является сила инерции внешних тел (реальная). Например, сила инерции снаряда – ядра, набивного мяча, штанги. В таком случае сила инерции снаряда (отягощения) воспринимается как сопротивление [1].

Сила инерции, возникающая при поступательном ускоренном движении системы отсчета определяется в виде:

$$F = -ma,$$

где m – масса тела, a – ускорение системы отсчета [3].

До настоящего времени ни в теории, ни в практике физической культуры не было предложено достаточно эффективного способа учета инерционной составляющей движения с внешнимиотягощениями.

Нами было проведено исследование, целью которого было определение реальной инерционной составляющей силовой нагрузки на примере такого относительно простого упражнения как «жим штанги лежа на горизонтальной скамье».

Методика исследования. Исследование проводилось с использованием скоростной видеосъемки, осуществляемой на базе лаборатории инновационных технологий кафедры биомеханики БГУФК с использованием методического комплекса, включающего цифровые камеры Casio EX-F1 и специально разработанный программно-методический комплекс компьютерной обработки изображения. Съемка осуществлялась в соответствии с общепринятыми рекомендациями. В частности, камера располагалась на штативе, на уровне среднего положения снаряда при выполнении упражнения. Скорость съемки составляла 300 кадров в секунду. Испытуемыми были спортсмены, занимающиеся тяжелой атлетикой – мастера спорта (МС), в количестве трех человек (БГУФК) и спортсмены (без разряда), занимающиеся армрестлингом, в количестве четырех человек (БрГУ им. А.С. Пушкина). Участники эксперимента выполняли упражнение «жим штанги лежа на горизонтальной скамье» в темпе 1 движение в секунду. Вес отягощения составлял 80 % от 1 ПМ и составил 140 кг у МС весом 75 кг, 165 кг у МС весом 100 кг и 130 кг у МС весом 103 кг. У спортсменов без разряда вес составлял 80 % – 60 кг. Глубокому биомеханическому анализу была подвергнута фаза подъема штанги (разгибания рук). Полученные данные были обработаны с помощью программы MS Excel.

Результаты исследования. Полученные результаты, представляющие собой зависимость инерционной составляющей силовой нагрузки от времени, представлены на рисунках 1 и 2. На данных рисунках (для более удобного восприятия материала по вертикальным шкалам – ось ординат – показана сила инерции с положительным знаком, однако, на самом деле, она направлена в сторону, противоположную ускорению) отражены графики изменения данного компонента нагрузки в упражнении «жим штанги лежа на горизонтальной скамье» в темпе 1 движение в секунду – фаза разгибания рук (преодолевающий режим работы мышц).

Как видно из рисунка 1, зависимость силы инерции от времени при выполнении рассматриваемого упражнения в темпе 1 движение в секунду представляет собой волнообразную кривую (у всех спортсменов), имеющей несколько пиков – от 2 у МС весом 75 кг до 5 у МС весом 100 кг. Наибольшее значение инерционной добавки наблюдаются у МС весом 100 кг и достигает величины равной 4200 Н. Такую дополнительную нагрузку испытывает спортсмен в момент соответствующий 0,52 с от начала разгибания рук или на половине амплитуды движения. Наименьшее значение инерционной составляющей силовой нагрузки у данного спортсмена наблюдается на 0,84 с и равняется около 200 Н. У МС весом 75 кг можно увидеть самое меньшее значение инерционной добавки среди всех 3 спортсменов – около 30 Н (на 0,16 с). На 0,74 с (2-й пик силы инерции) рассматриваемая динамическая нагрузка достигает величины равной 2500 Н и в дальнейшем до момента окончания фазы разгибания рук ее значение уменьшается.

Динамика инерционной составляющей силовой нагрузки у МС весом 103 кг имеет свои характерные особенности. Так, на волнообразной кривой можно наблюдать три пика. Первый пик приходится на 0,16 с, когда сила инерции после снижения от начала фазы разгибания рук имеет значение 1300 Н. От 0,16 с до 0,6 с инерционная добавка возрастает и достигает 2300 Н (второй пик). Третий пик (наименьшая инерционная составляющая) можно увидеть на 0,84 с. Здесь указанная сила находится в пределах около 600 Н.

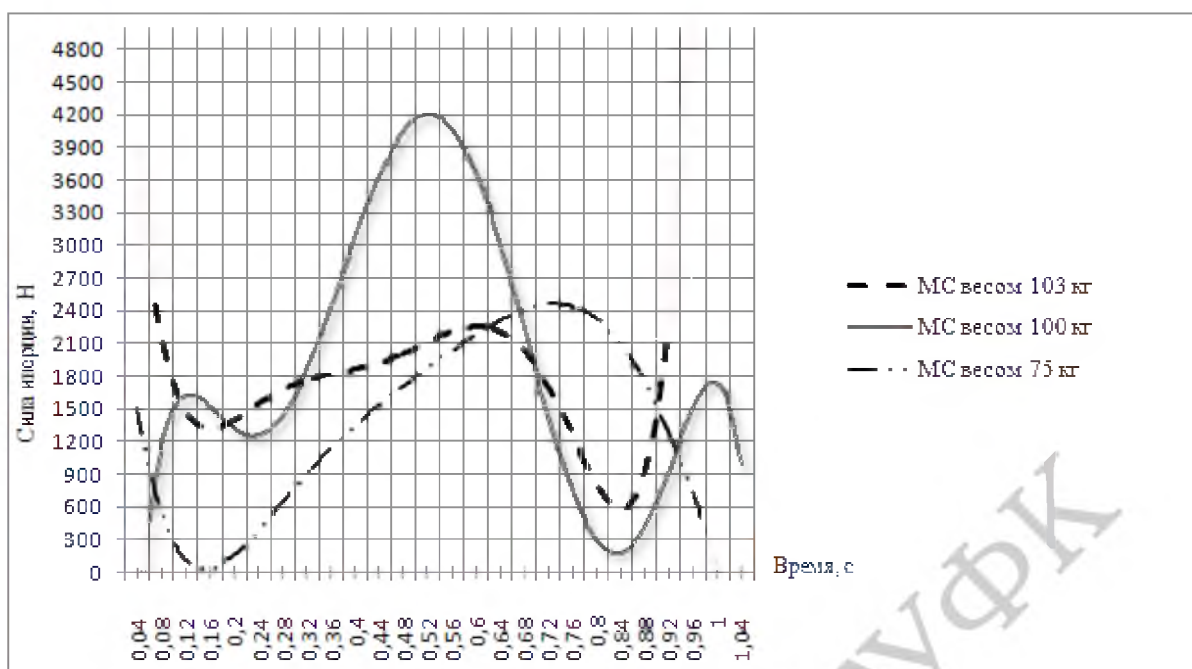


Рисунок 1 – Динамика изменения силы инерции при выполнении упражнения «жим штанги лежа на горизонтальной скамье» в темпе 1 движение в секунду (МС)

На рисунке 2 отражены графики, показывающие особенности инерционного компонента силовой нагрузки в упражнении «жим штанги лежа на горизонтальной скамье» спортсменами без разряда.

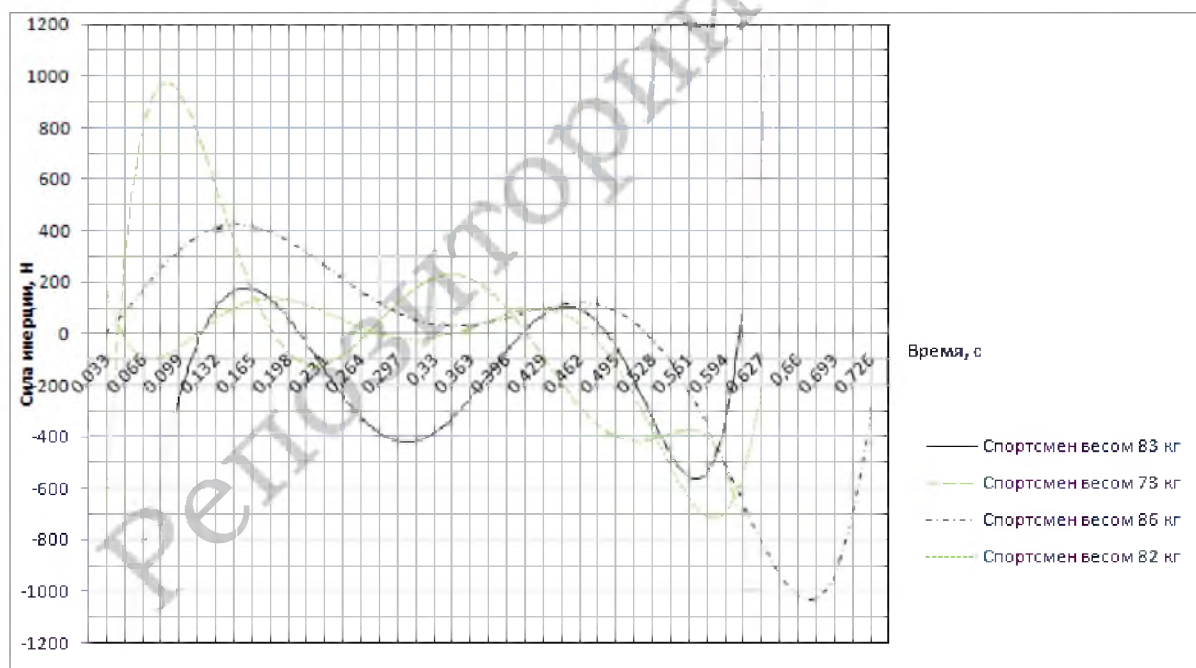


Рисунок 2 – Динамика изменения силы инерции при выполнении упражнения «жим штанги лежа на горизонтальной скамье» в темпе 1 движение в секунду (спортсмены без разряда)

Зависимость силы инерции от времени в предложенном упражнении, в темпе 1 движение в секунду, также как и на рисунке 1 имеет волнообразную кривую (у всех спортсменов без разряда). При этом количество пиковых значений составляет от 4 у спортсменов весом 83 кг и 86 кг до 5 у спортсменов весом 73 кг и 82 кг. Абсолютные величины также отличаются и достигают следующих величин. Максимальное положительное пиковое значение силы инерции наблюдается у спортсмена весом 73 кг – 960 Н (на момент 0,099 с фазы разгибания рук), а минимальное положительное у спортсмена весом 82 кг – 100 Н (0,429 с от начала фазы разгибания рук). Максимальное отрицательное пиковое значение можно наблюдать у спортсмена весом 86 кг на момент 0,693 с

от начала фазы разгибания рук – около – 1030 Н и минимальное отрицательное пиковое значение – 100 Н у спортсмена весом 82 кг (0,066 с).

Таким образом, проведенное исследование показало, что при выполнении упражнения «жим штанги лежа на горизонтальной скамье» в темпе 1 движение в секунду реальная инерционная составляющая значительно отличается. При этом не только своими абсолютными величинами, но и знаками.

У мастеров спорта инерционный компонент имеет положительные значения, а у спортсменов без разряда и положительные и отрицательные.

Обсуждение результатов. Полученные результаты свидетельствуют о существенности инерционной составляющей силовой нагрузки. Характер изменения данных динамических характеристик может варьироваться в зависимости от квалификации спортсмена, его веса и индивидуальных особенностей. Следовательно, учитывая воздействие силы инерции на спортсменов, выполняющих упражнения с отягощениями можно более объективно определить нагрузку. В перспективе это позволит оптимизировать тренировочный процесс с использованием различного рода отягощений и тренажеров.

1. Допской, Д. Д. Биомеханика: учеб. пособие для студ. фак-тов физ. восп. пед. ин-тов / Д. Д. Допской. – Минск: Просвещение, 1975. – 239 с.

2. Максименко, А. М. Теория и методика физической культуры: учебник / А. М. Максименко. – Минск: Физическая культура, 2005. – 532 с.

3. Сотский, Н. Б. Биомеханика: учеб. для студ. специальности «Спортивно-педагогическая деятельность» учреждений, обеспечивающих получение высш. образования / Н.Б. Сотский. – 2-е изд., испр. и доп. – Минск: БГУФК, 2005. – 192 с.

4. Теория и методика физической культуры: учебник / Ю. Ф. Курамшин [и др.]; под ред. проф. Ю. Ф. Курамшина. – 2-е изд., испр. – М.: Советский спорт, 2004. – 464 с.