

Министерство спорта и туризма Республики Беларусь
Учреждение образования
«Белорусский государственный университет физической культуры»

МОЛОДАЯ СПОРТИВНАЯ НАУКА БЕЛАРУСИ

Материалы Международной научно-практической конференции

Минск, 8–10 апреля 2014 г.

В трех частях

Часть 1

Минск
БГУФК
2014

УДК796:001(063)
ББК 7А
М75

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом БГУФК

Редакционная коллегия:

д-р пед. наук, проф. *Т. Д. Полякова* (главный редактор);
д-р пед. наук, проф. *Т. П. Юшкевич* (заместитель главного редактора);
д-р филос. наук, доц. *Т. Н. Буйко*; д-р пед. наук, проф. *Е. И. Иванченко*;
д-р пед. наук, проф. *М. Е. Кобринский*; д-р пед. наук, проф. *А. Г. Фурманов*;
д-р пед. наук, проф. *А. М. Шахлай*

Молодая спортивная наука Беларуси : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 8–10 апр. 2014 г. : в 3 ч. / Белорус. гос. ун-т физ. культуры ; редкол.: Т. Д. Полякова (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БГУФК, 2014. – Ч. 1. – 334 с.
ISBN 978-985-7076-47-5 (ч. 1).
ISBN 978-985-7076-46-8.

В материалах Международной научно-практической конференции рассматриваются современные проблемы спорта высших достижений, паралимпийского спорта и спорта для всех.

Представленные материалы могут быть использованы профессорско-преподавательским составом, докторантами, аспирантами, магистрантами, студентами в научной деятельности и образовательном процессе в области физической культуры и спорта.

УДК 796:001(063)
ББК 7А

ISBN 978-985-7076-47-5 (ч. 1)
ISBN 978-985-7076-46-8

© Учреждение образования «Белорусский государственный университет физической культуры», 2014

Анализируя вышеизложенные результаты, можно сделать вывод о том, что занятия бодибилдингом положительно повлияли на физическое развитие испытуемых.

Наблюдаемое достоверное увеличение массы тела в течение ПЭ от 71 кг до 74 кг связано с увеличением мышечной массы ($p \leq 0,05$).

Выявленный достоверный рост динамометрии правой (на 3 кг) и левой (на 3 кг) кистей, а также силовой индекс левой кисти (на 1,5 %) свидетельствует о приросте силовых качеств испытуемых.

Достоверный рост индекса Кетле в течение ПЭ от 405 г/см до 424 г/см связан с увеличением массы тела и отсутствием изменений длины тела испытуемых.

Достоверное уменьшение в течение ПЭ жизненного индекса от 62,2 мл/кг до 59,5 мл/кг связано с увеличением массы тела и отсутствием изменений ЖЕЛ. Последнее, как и изменение длины тела, за столь короткий промежуток времени исследования (3 месяца) потенциально не могло произойти.

1. Волков, Ю.О. Спортивная метрология: практикум по дисциплине / Ю.О. Волков, Л.Л. Солтанович, С.Л. Рукавицына. – Минск: БГУФК, 2011. – 94 с.

2. Дембо, А.Г. Врачебный контроль в спорте / А.Г. Дембо. – М.: Медицина, 1988. – 204 с.

3. Карпман, В.Л. Спортивная медицина: учебник для ин-тов физ. культуры / под ред. В.Л. Карпмана. – М.: Физкультура и спорт, 1987. – 304 с.

О НЕКОТОРЫХ БИОМЕХАНИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЯХ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОГО УПРАЖНЕНИЯ ТОЛКАТЕЛЕЙ ЯДРА

Якубович С.К.,

Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина,
Республика Беларусь

Выполнение соревновательного упражнения в толкании ядра требует от спортсмена значительных нервно-мышечных напряжений, и для достижения высоких результатов толкатель должен иметь хорошую физическую подготовку с высоким уровнем развития скоростно-силовых способностей. Дальность полета снаряда также зависит и от степени овладения спортсменом рациональной техникой метаний. Однако не только это в полной мере может обеспечить лучший результат в метании [4].

На дальность полета снаряда существенное влияние оказывают биомеханические факторы такие как: а) начальная скорость вылета, б) высота выпуска снаряда, в) угол вылета, а также аэродинамические свойства снарядов (в метаниях диска и копья) и факторы окружающей среды (ветер, плотность воздуха) [4, 7].

До настоящего времени в теории спортивных метаний накоплено достаточно данных, касающихся определения отдельных кинематических и динамических параметров в толкании ядра [2–4, 7]. Однако вопрос об инерционной составляющей силовой нагрузки (как фактора дополнительной нагрузки) при выполнении данного упражнения в изученной нами специальной литературе не был выявлен.

В настоящей работе представлены результаты исследования, посвященные биомеханическому анализу техники толкания ядра. Кроме того, основной акцент сделан на определение инерционной составляющей силовой нагрузки в указанном упражнении спортсменами-метателями.

Для выявления интересующих характеристик была использована скоростная видеосъемка. Видеосъемка проводилась фотокамерой Casio EX-F1 с частотой 300 кадров в секунду в соответствии с общепринятыми рекомендациями [6]. Обработка полученных данных производилась с помощью программ Adobe Photoshop и MS Excel. Были проанализированы толчки ядра (линейной техникой – со скачка), выполненные двумя спортсменами – МС. Результат первого спортсмена составил 19,45 м (МС–А), второго – 17,62 м (МС–Б).

Главной фазой в толкании ядра, от которой зависит результативность, является финальное усилие. Оно начинается с момента постановки правой ноги на опору. Затем следует быстрая постановка левой ноги (двухопорное положение) и заканчивается фаза отрывом ядра от кисти правой руки метателя [2, 4, 5]. Именно в этой фазе происходит сообщение начальной скорости вылета снаряда под оптимальным углом [2].

Согласно экспериментальным данным [3], приблизительно с момента постановки левой ноги на опору в указанной фазе происходит резкое нарастание скорости ядра до момента его отрыва от руки. В нашем случае была выявлена следующая тенденция в нарастании скорости (рисунок 1 и 2).

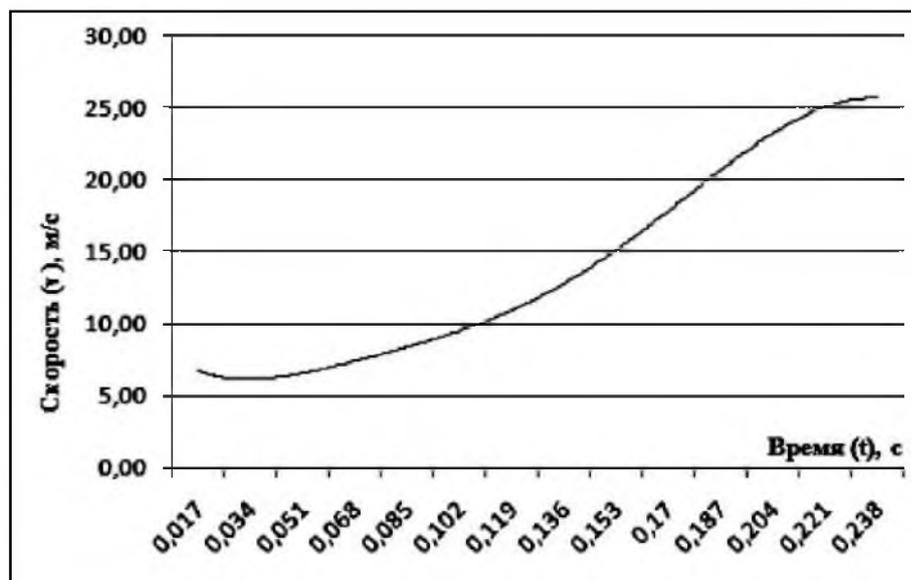


Рисунок 1 – Динамика изменения скорости ядра (МС-А)

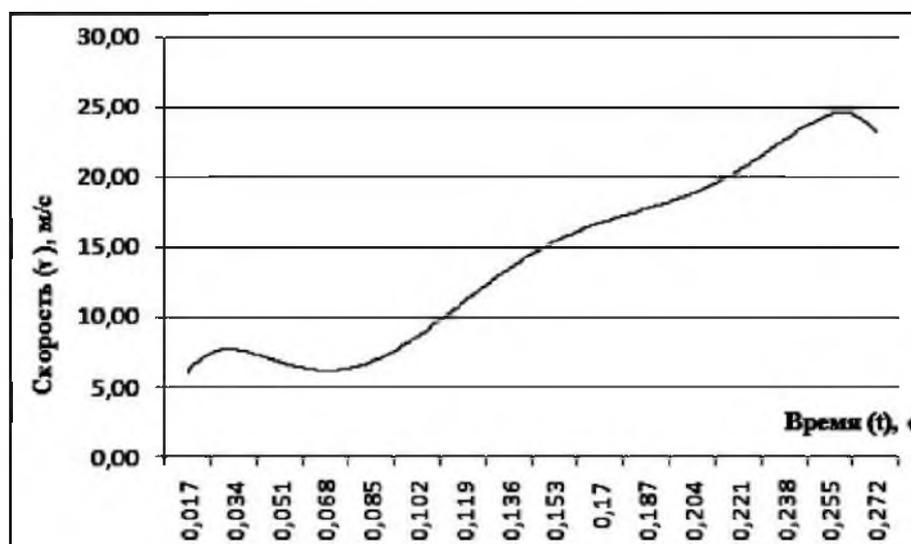


Рисунок 2 – Динамика изменения скорости ядра (МС-Б)

У МС-А, начиная с 0,034 с фазы финального усилия, происходит увеличение скорости ядра до момента его выпуска (0,238 с). У второго спортсмена МС-Б в самом начале упомянутой фазы (0,017–0,034 с) наблюдается некоторое нарастание скорости ядра. К 0,068 с скорость уменьшается и далее вновь увеличивается до момента соответствующего отрыву снаряда от кисти руки (0,255 с).

Наибольший показатель скорости ядра у МС-А достигает величины чуть более 25 м/с. Второй же спортсмен имел значение данной скорости менее 25 м/с – МС-Б. Оба эти значения были выявлены в конце фазы финального усилия.

Важным моментом, влияющим на дальность полета ядра, также является высота выпуска снаряда. Данный показатель весьма индивидуален и зависит как от роста спортсмена, так и от способа выпуска снаряда (без отрыва ног от поверхности круга и с отрывом ног). Например, сильнейшие толкатели ядра в тот момент, когда ядро покидает руку, активно меняют положение ног прыжком с быстрым выставлением правой ноги вперед до упора в сегмент, при этом затормаживая движение тела вперед [4]. В анализируемых нами толчках ядра были выявлены следующие показатели: для спортсмена МС-А показатель высоты выпуска снаряда составил 2,37 м (наблюдалась смена ног прыжком), а для МС-Б – 2,29 м (также выпуск был произведен со сменой ног прыжком).

Угол вылета снаряда в метаниях является важнейшим фактором, определяющим результативность в метаниях. С точки зрения механики, оптимальный угол вылета снаряда должен составлять 45° (если бы это происходило в безвоздушном пространстве и без воздействия каких-либо сил). В реальной же жизни угол вылета во всех видах метаний различен, а также отличается по половому признаку спортсмена и весу снаряда

[2]. Произведенные измерения показали, что у МС–А угол вылета составил 42,7°. У спортсмена МС–Б данный угол равнялся 45°.

Интересен тот факт, что в процессе толкания ядра спортсмен испытывает значительную нагрузку, обусловленную инерционным сопротивлением, оказываемым ядром на руку метателя. Это связано еще и с тем, что в момент выпуска снаряда спортсмен прилагает все усилия для сообщения ядру максимальной скорости. Однако, как известно, изменение скорости движения связано с ускорением (изменение скорости к затраченному на него времени). Оно будет тем значительнее, чем быстрее изменится скорость. Поэтому появление силы инерции ядра (реальной внешней силы) требует от спортсмена дополнительных усилий для выполнения толчка.

Сила инерции внешнего тела (ядра) равна массе ускоряемого тела, умноженной на его ускорение и направлена в противоположную сторону [1]:

$$F_{ин} = -ma.$$

В результате проведенного биомеханического анализа фазы финального усилия (двухопорное положение) в толкании ядра были получены данные, отражающие инерционную составляющую нагрузки. Как видно из рисунков 3 и 4, данный компонент нагрузки имеет вид волнообразной кривой с двумя пиками (у МС–А и МС–Б). Количественные значения инерционной составляющей у спортсменов несколько отличаются. У спортсмена МС–А наименьший показатель достигает величины, равной 625 Н (на 0,051 с), а наибольший – около 2500 Н (0,136 с) (рисунок 3). Среднее значение инерционной составляющей силовой нагрузки 1496 Н.

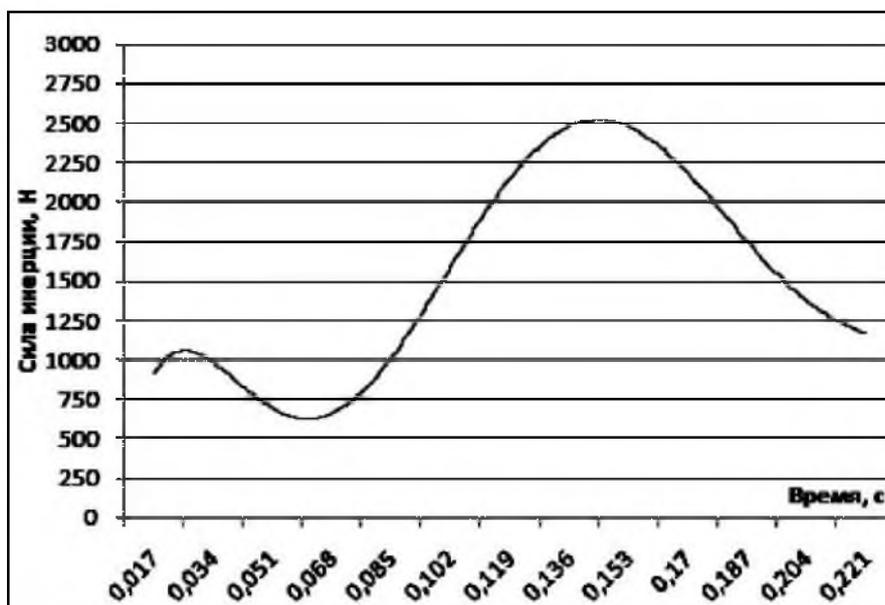


Рисунок 3 – Динамика изменения силы инерции снаряда в финальном усилии толкания ядра (МС–А)

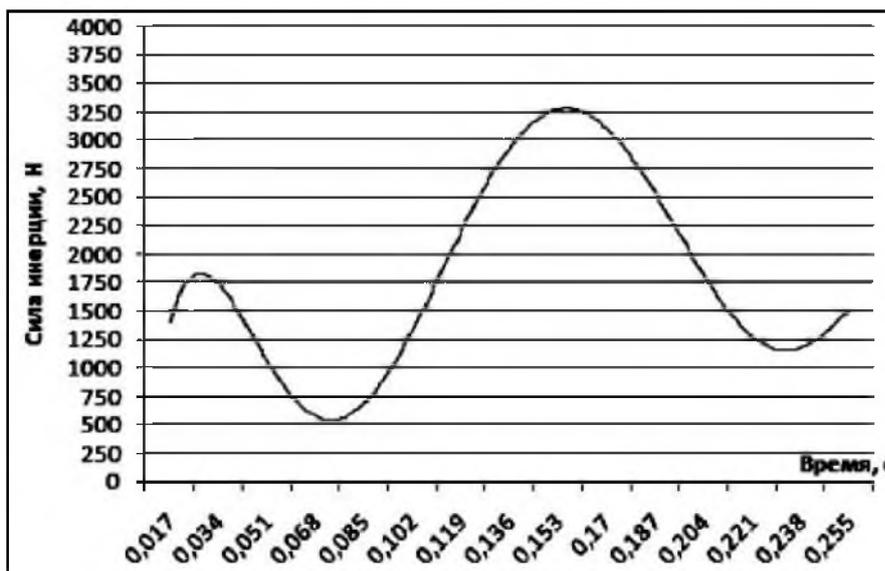


Рисунок 4 – Динамика изменения силы инерции снаряда в финальном усилии толкания ядра (МС–Б)

У спортсмена МС–Б наименьшее значение инерционной составляющей имеет значение около 500 Н (0,068 с), наибольший показатель данного компонента достигает величины в более чем 3250 Н (0,153 с). Среднее значение инерционной составляющей силовой нагрузки 1774 Н.

Выводы

Таким образом, в ходе проведенного исследования было выявлено, что в процессе выполнения финального усилия в толкании ядра спортсмены испытывают значительную нагрузку, обусловленную инерционным сопротивлением, оказываемым ядром на метателя. Наибольшие и средние значения этой нагрузки у спортсменов МС различаются. Так, у МС–А наибольшее значение инерционной составляющей нагрузки около 2500 Н, среднее значение – 1496 Н. У МС–Б данный компонент нагрузки соответственно более 3250 Н и 1774 Н. На наш взгляд, это связано с особенностями выполнения фазы финального усилия в толкании ядра – различие в углах вылета снаряда, скорости и высоты выпуска ядра, длительности фаз, а также это обусловлено и индивидуальными особенностями.

Знание инерционной составляющей силовой нагрузки в толкании ядра позволит объективизировать планирование и контроль нагрузок у спортсменов-метателей, а также осуществлять подбор физических упражнений, которые по своим параметрам будут соответствовать соревновательному упражнению, что в комплексе повысит эффективность учебно-тренировочного процесса метателей.

1. Донской, Д. Д. Биомеханика: учеб пособие для студ. фак-тов физ. воспитания пед. ин-тов / Д. Д. Донской. – М.: Просвещение, 1975. – 239 с.
2. Жилкин, А. И. Легкая атлетика: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / А. И. Жилкин, В. С. Кузьмин, Е. В. Сидорчук. – 6-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2009. – 464 с.
3. Ланка, Я. Е. Биомеханика толкания ядра / Я. Е. Ланка, А. А. Шалманов. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 72 с.
4. Легкая атлетика: учебник для ин-тов физ. культ. / под ред. Н. Г. Озолина, В. И. Воронкина, Ю. Н. Примакова. – 4-е изд., доп. и перераб. – М.: Физкультура и спорт, 1989. – 671 с.
5. Легкая атлетика: учебник / М. Е. Кобринский [и др.]; под общ. ред. М. Е. Кобринского, Т. П. Юшкевича, А. Н. Конникова. – 2-е изд. – Минск: Тесей, 2011. – 336 с.
6. Сотский, Н. Б. Практикум по биомеханике / Н. Б. Сотский, В. Ю. Екимов, В. К. Пономаренко. – Минск: БГУФК, 2012. – 98 с.
7. Тутевич, В. Н. Теория спортивных метаний / В. Н. Тутевич. – М.: Физкультура и спорт, 1969. – 312 с.