

УДК 796.88-055.2:796.015.26

Іванов А. В.

Національний університет фізичного виховання і спорту України

ДИНАМИЧЕСКИЕ УСИЛИЯ ТЯЖЕЛОАТЛЕТОВ РАЗНЫХ ВЕСОВЫХ КАТЕГОРИЙ В ТЕХНИКЕ СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫХ УПРАЖНЕНИЙ

Аннотация. Определен характер приложения динамических усилий к штанге тяжелоатлетами различного пола и групп весовых категорий, в двух основных фазах рывка и толчка – фазе предварительного разгона и фазе финального разгона. Установлено, что достижение высокого спортивного результата возможно обеспечить двумя способами подъема штанги: или за счет приложения максимальной силы в фазе предварительного разгона, или в фазе финального разгона. В легких весовых категориях большинство спортсменов используют второй способ подъема, в тяжелых весовых категориях – первый. Мужчины в большей мере используют первый способ подъема штанги, женщины – второй. На динамическую структуру техники соревновательных упражнений влияет не только вес отягощения, но и весовая категория тяжелоатлетов.

Ключевые слова: спортсмены мужчины и женщины, максимальная сила, фазы рывка и толчка, предварительный разгон, финальный разгон.

Введение. Техническая подготовка спортсменов высокой квалификации предусматривает эффективную реализацию технико-тактических действий во время тренировочной и соревновательной деятельности, относящуюся к общей подготовленности атлетов к ответственным соревнованиям. В последнее время, в связи с широким использованием в спорте высших достижений компьютерных технологий широкое распространение получила проблема изучения техники соревновательных упражнений на основе биомеханического анализа технической подготовленности спортсменов [2; 7–10]. Эти исследования проводили современные научные школы по тяжелой атлетике в трех основных направлениях: построение движения спортивного снаряда с изменением силы воздействия на штангу, построение движения отдельных звеньев тела спортсмена и построение движения спортивного снаряда и изменение силы воздействия на нее в системе «спортсмен-штанга».

Многие авторы тяжелоатлетического спорта предпринимали попытки разработать оптимальные динамические усилия тяжелоатлетов различного пола и групп весовых категорий. Приоритет в этой области принадлежит российским специалистам [6; 8; 9]. С помощью созданного ими биомеханического измерительного комплекса авторами анализировались динамические и скоростные характеристики движения спортсменов, а также реакция мышц на эти движения во время выполнения соревновательных упражнений.

Однако регистрация таких биомеханических показателей проводилась только в лабораторных условиях, а не в соревновательных, и не всегда при работе с отягощением в зоне интенсивности 92–100%. Кроме этого, не изучались показатели техники выполнения соревновательных упражнений женщин, у которых общий центр массы тела располагается несколько ниже к площади опоры, чем у мужчин. Предполагалось, что использование специализированных систем видеоанализа техники соревновательных упражнений тяжелоатлетов позволит создать более точные модели техники движений, а также уменьшить период совершенствования и стабилизации двигательных

навыков на этапах подготовки к высшим достижениям и максимальной реализации индивидуальных возможностей.

Связь работы с научными программами, планами и темами. Исследования выполнены согласно теме Сводного плана НИР отрасли физическая культура и спорт 2.9 «Управление тренировочным процессом квалифицированных спортсменов в силовых видах спорта и единоборствах на основе современных технологий оценки, моделирования и коррекции основных характеристик подготовки» (номер госрегистрации 0112U001859).

Цель исследования: определить характер приложения динамических усилий к штанге квалифицированными тяжелоатлетами различного пола и групп весовых категорий во время выполнения соревновательных упражнений.

Материал и методы исследования. Методы исследования: анализ специальной научно-методической литературы, видеосъемка соревновательной деятельности тяжелоатлетов, видеокомпьютерный анализ техники, методы математической статистики.

Исследования проводились на международных соревнованиях с использованием аппаратно-компьютерного комплекса «Weight-lifting analyzer 3.0» (Германия), который позволял сразу же после подъема спортсменом запланированного веса штанги получить на мониторе компьютера графические и числовые характеристики техники упражнений (рис. 1).

Проведен анализ соревновательной деятельности 260 квалифицированных тяжелоатлетов во время проведения чемпионатов Европы (2008, 2010), мира (2013) и Украины (2010-2012 гг.). С целью сравнения техники выполнения упражнений тяжелоатлетами разных групп весовых категорий они были объединены в такие группы: у мужчин 5 групп – 56, 62 кг; 69, 77 кг; 85, 94 кг; 105 кг; свыше 105 кг; у женщин 4 группы – 48, 53 кг; 58, 63 кг; 69, 75 кг; свыше 75 кг. Распределение движения штанги на фазы осуществлялось согласно фазовой структуре движения штанги, предложенной в работах [5; 8; 9].

Результаты исследования и их обсуждение. Ниже представлены результаты максимальных значений силы, приложенной к штанге квалифицирован-





Рис. 1. Фрагмент компьютерной программы по регистрации характера приложенных усилий к штанге во время выполнения рывка двукратным олимпийским чемпионом Х. Реза-Заде (Иран): слева – запись траектории движения штанги; справа – запись динамических усилий (распечатка с экрана монитора)

Таблица 1

Значения максимальной силы, приложенной к штанге тяжелоатлетами-мужчинами разных групп весовых категорий (%)

Группа весовых категорий, кг	Рывок		Первый прием толчка		Количество подъемов с максимальным усилием в I фазе, %	
	фазы		фазы		Рывок	Первый прием толчка
	I	II	I	II		
56, 62	133,2	138,8	130,5	128,4	30,7	23,1
69, 77	133,6	135,0	129,7	121,6	37,9	48,3
85, 94	135,7	137,4	129,3	131,6	43,5	60,4
105	138,6	127,2	135,3	117,7	66,7	79,2
+ 105	141,2	127,6	137,1	134,6	61,5	54,2
В среднем	136,5	133,2	132,4	126,8	48,1	53,0

ными тяжелоатлетами в рывке и толчке в двух основных фазах: фазе предварительного разгона (I) и фазе финального разгона (II) (табл. 1).

Известно, что во многих учебниках по тяжелой ат-

летике в разделе «Техника выполнения упражнений» даются рекомендации о характере распределения максимальных усилий именно в фазе финального разгона [7; 8; 10]. Поэтому нами проведен сравни-

Иванов А. В. ДИНАМИЧЕСКИЕ УСИЛИЯ ТЯЖЕЛОАТЛЕТОВ РАЗНЫХ ВЕСОВЫХ КАТЕГОРИЙ В ТЕХНИКЕ

тельный анализ подъемов штанги, в которых максимальные величины силы были приложены тяжелоатлетами как в I, так во II фазах движения.

Анализ показывает, что в рывке в первых трех группах весовых категорий значение максимума силы, приложенной к штанге тяжелоатлетами-мужчинами в фазе финального разгона, соответствует общепринятым рекомендациям по технике упражнений. Тогда как у спортсменов тяжелых весовых категорий (105 и свыше 105 кг) количество подъемов штанги с максимальным значением силы, приложенной к штанге, в первой фазе выше и составляет – 66,7 и 61,5%. В подъеме штанги на грудь наблюдается похожая тенденция: количество подъемов штанги с максимальным значением силы, приложенной к штанге в первой фазе, возрастает с повышением групп весовых категорий и достигает максимума в категории 105 кг – 79,2%.

Анализ структуры движения в рывке показывает, что в весовых категориях 56, 62 кг подъемов штанги с приложением максимального значения силы в фазе предварительного разгона больше, чем в толчке, а в весовых категориях 69, 77, 85, 94 и 105 кг, наоборот – больше в толчке.

Это еще раз подтверждает положение специалистов о том, что тяжелоатлеты с разной массой тела обладают различной силой, как абсолютной, так и относительной. Примером этого могут служить расчеты О. А. Суханова, который установил определенную зависимость между уровнем силы тяжелоатлетов и затратами энергии движения на противодействие силам гравитации, и тем больше, чем больше масса тела спортсменов [10]. Подставим в формулу О. А. Суханова [10] существующие мировые рекорды в сумме двоеборья и получим следующие величины: у мужчин: 56 кг – 6,8 усл. ед., 62 и 69 кг – по 6,5; 77 кг – 6,2; 85 кг – 6,0; 94 – 5,8; 105 кг – 6,1 и свыше 105 кг – 4,8; у женщин – 48 кг – 5,9 усл. ед., 53 кг – 5,7; 58 и 63 кг – по 5,5; 69 и 75 кг – по 5,4; и свыше 75 кг – 4,9 усл. ед.

Из анализа видно, что наиболее высокие величины относительной силы имеют спортсмены малых весовых категорий (у мужчин категории – 56–69 кг; у женщин категории – 48–53 кг) и вот почему. У них на один килограмм массы тела приходится до 3,0 кг относительной силы, что позволяет им с невысоки-

ми затратами энергии поднимать максимальный вес штанги на меньшую высоту, чем у других спортсменов. Спортсмены тяжелых весовых категорий имеют максимальный уровень абсолютной силы, но меньший относительной силы потому, что им приходится тратить часть мышечных усилий на «запуск» больших по объему мышечных групп, а также поднимать штангу на большую высоту.

Полученная тенденция еще раз указывает на низкое значение относительной силы у тяжелоатлетов тяжелых весовых категорий. Большее количество подъемов штанги с максимальным значением силы, приложенной к штанге (79,2% спортсменов весовой категории 105 кг), получено в первом приеме толчка (подъеме штанги на грудь), именно в фазе предварительного разгона, по сравнению с фазой финального разгона.

Ниже представлены результаты максимальных значений силы, приложенной к штанге спортсменами-женщинами, в рывке и первом приеме толчка (табл. 2).

Анализ данных показывает, что в большинстве групп весовых категорий уровень максимальной силы, приложенной к штанге спортсменками, выше в фазе финального разгона, чем в фазе предварительного разгона. И только в тяжелой весовой категории – свыше 75 кг, он выше в первой фазе движения – в подъеме штанги на грудь. Почти половину подъемов штанги – 56,2% женщины тяжелых весовых категорий (свыше 75 кг) выполняют с проявлением максимальных усилий в фазе предварительного разгона. Сравнительный анализ подъемов штанги с проявлением максимальной силы, приложенной к штанге в первой фазе, у спортсменов тяжелых весовых категорий различного пола показывает следующее. У мужчин в весовой категории свыше 105 кг таких подъемов оказалось больше в рывке – 61,5%, чем в подъеме штанги на грудь – 54,2%. У женщин в весовой категории свыше 75 кг таких подъемов больше в подъеме штанги на грудь – 56,2%, чем в рывке – 37,5%. Интересно отметить, что в весовых категориях 58 и 63 кг у женщин в подъеме штанги на грудь все подъемы были выполнены с проявлением максимальных значений силы, приложенной к штанге уже в фазе финального разгона.

Таблица 2

Значения максимальной силы, приложенной к штанге тяжелоатлетами-женщинами разных весовых категорий (%)

Весовая категория, кг	Рывок		Первый прием толчка		Количество подъемов с максимальным усилием в I фазе, %	
	фазы		фазы		Рывок	Первый прием толчка
	I	II	I	II		
48, 53	133,6	142,4	122,9	137,4	12,5	12,5
58, 63	129,3	152,4	125,2	143,3	5,6	0
69, 75	135,3	144,4	128,2	129,2	13,8	48,5
+ 75	140,7	144,6	138,3	129,2	37,5	56,2
В среднем	134,7	145,9	128,7	134,8	17,3	29,3

Таким образом, анализ относительного уровня силы, приложенного к штанге квалифицированными тяжелоатлетами, показывает, что достижение высокого спортивного результата в рывке и толчке во время соревнований можно обеспечить двумя путями: первый предполагает приложение максимальной силы в первой половине движения (в фазе предварительного разгона); второй путь – приложение максимальной силы во второй половине движения (в фазе финального разгона). Первая тенденция в большей степени присуща мужчинам для достижения результатов в тяжелых весовых категориях, вторая тенденция в большей степени присуща женщинам, как при выполнении рывка, так и первого приема толчка.

Выводы:

1. Анализ структуры техники выполнения соревновательных упражнений спортсменами свидетельствует, что в рывке и толчке тяжелоатлеты используют два способа подъема штанги: или за счет приложения максимальной силы в фазе предварительного разгона, или в фазе финального разгона. Причем, соотношение таких подъемов штанги изменяется с повышением групп весовых категорий, как у мужчин, так и у женщин.

2. У мужчин в первых двух группах весовых категорий соотношение двух способов подъема примерно одинаковое, в остальных весовых категориях соотношение подъемов с первым вариантом структуры

динамических усилий существенно увеличивается. Такая же закономерность наблюдается и у женщин, однако, существенное преобладание второго способа подъема штанги у них выявлено в первом приеме толчка в весовой категории + 75 кг.

3. Большинство спортсменов тяжелых весовых категорий различного пола (у мужчин весовые категории 85, 94, 105 и + 105 кг в обоих упражнениях, у женщин – в весовой категории + 75 кг в первом приеме толчка) используют при подъеме штанги первый вариант структуры движения, что противоречит основным положениям техники выполнения упражнений, изложенным в специальной литературе по тяжелой атлетике.

4. Изучение характеристик техники выполнения упражнений квалифицированными тяжелоатлетами с помощью компьютерных технологий показывает, что для спортсменов разных весовых категорий (как у мужчин, так и у женщин) необходимо исследовать дополнительно ритмовременные и пространственные характеристики техники, позволяющие более качественно контролировать техническое мастерство спортсменов различного пола и групп весовых категорий.

Перспективы дальнейших исследований могут лежать в направлении исследования ритмовременных и пространственных характеристик техники тяжелоатлетов различного пола и групп весовых категорий.

Список использованной литературы:

1. Антонюк О. В. Біомеханічні характеристики структури руху системи «спортсмен-штанга» у важкоатлетів різної статі / О. В. Антонюк, В. Г. Олешко // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. – Київ, 2010. – с. 36–39.
2. Бобровник В. И. Формирование технического мастерства легкоатлетов-прыгунов высокой квалификации в системе спортивной подготовки : дис. ... доктора физ. восп. Наук : 24.00.01 / В. И. Бобровник. – К., 2005. – 287 с.
3. Кампос Х. Биомеханический анализ индивидуальной техники рывка тяжелоатлетов в условиях ответственных соревнований / Х. Кампос, П. Полетаев // Вестник спортивной науки. – 2004. – № 3 (5). – С. 33–36.
4. Гамалій В. В. Біомеханічні аспекти техніки рухових дій у спорті / В. В. Гамалій. – К. : Науковий світ, 2007. – 225 с.
5. Левшунов Н. П. Техника толчка штанги в зависимости от морфо-логических особенностей тяжелоатлетов : автореф. дис. на соискание уч. степ. канд. пед. Наук : спец. 13.00.04 «Теория и методика физического воспитания и спортивной тренировки (включая методику лечебной физкультуры)» / Н. П. Левшунов. – Малаховка, 1983. – 31 с.
6. Малютина А. Н. Значение ритмо-временной структуры в технике рывка у женщин-тяжелоатлетов : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. Наук : спец. 13.00.04 / А. Н. Малютина. – Малаховка, 2008. – 24 с.
7. Медведев А. С. Система многолетней тренировки в тяжелой атлетике : [Учеб. пособие для тренеров] / А. С. Медведев. – М. : Физкультура и спорт. 1986. – 272 с.
8. Олешко В. Г. Підготовка спортсменів у силових видах спорту : [навч. посіб.] / В. Г. Олешко. – К. : ДІА, 2011. – 444 с.
9. Полетаев П. А. Моделирование кинематических характеристик соревновательного упражнения «ривок» у тяжелоатлетов высокой квалификации : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теория и методика физического воспитания и спортивной тренировки» / П. А. Полетаев. – М., 2006. – 22 с.
10. Суханов О. А. Приближенная зависимость результата штангиста от веса его тела / О. А. Суханов // Теория и практика физ. культуры. – 1967. – № 6. – С. 14–20.
11. Drechsler A. The weightlifting encyclopedia: a guide to world class performance. Published by: a is a communications, flushing / Arthur Drechsler. – N. Y., 1998. – 549 p.
12. Urso A. Weightlifting. Sport for all sports / Antonio Urso // Copyright: Calzetti & Mariucci Publishers : Topografia Mancini. – May 2011 – 176 p.

Стаття надійшла до редакції 26.10.2013 р.

Опубліковано: 30.12.2013 р.

Анотація. Іванов А. В. Динамічні зусилля важкоатлетів різних вагових категорій у техніці змагальних вправ. Визначено характер прикладення динамічних зусиль до штанги важкоатлетами різної статі і груп вагових категорій у двох основних фазах ривка і поштовху – фазі попереднього розгону і фазі фінального розгону. З'ясовано, що досягнення високого спортивного результату у вправах можливо забезпечити двома способами піднімання штанги: або за рахунок прикладення максимальної сили у фазі попереднього розгону, або у фазі фінального розгону. У легких вагових категоріях більшість спортсменів використовують другий спосіб підйому, у важких вагових категоріях – перший. Чоловіки більшою мірою використовують перший спосіб піднімання штанги, жінки другий. На динамічну структуру техніки змагальних вправ впливає не тільки вага обтяження, але й вагова категорія важкоатлетів.

Ключові слова: спортсмени чоловіки і жінки, максимальна сила, фази ривка і поштовху, попередній розгін, фінальний розгін.

Abstract. Ivanov A. V. Dynamic force applied by weightlifters of different weight categories in competitive exercises technique. We have studied the peculiarities of dynamic force appliance to the barbell by the weightlifters of different gender and

weight category groups in two stages of the Clean and Jerk – the phase of preliminary acceleration and the phase of final acceleration. We have found out that achievement of high sport result can be provided by two ways of barbell lift: by means of maximal force appliance either in the phase of preliminary acceleration or in the phase of final acceleration. In the lightweight categories the majority of athletes use the second way of barbell lift; however, in the heavyweight categories the first way is applied. Males mainly use the first way of barbell lift, while females – the second. The dynamic structure of competitive exercises technique is influenced not only by the value of weight load but also by weight category of athletes.

Key words: male and female athletes, maximal force, the phases of the Clean and Jerk, preliminary acceleration, final acceleration.

References:

1. Antonyuk O. V., Oleshko V. G. *Teoriya i metodika fizichnogo vikhovannya i sportu [Theory and Methodology of Physical Education and Sport]*, Kyiv, 2010, pp. 36–39. (ukr)
2. Bobrovnik V. I. *Formirovaniye tekhnicheskogo masterstva legkoatletov-prygunov vysokoy kvalifikatsii v sisteme sportivnoy podgotovki : dis. ... doktora fiz. vosp. [Formation of technical skill athletes-jumpers high qualification in the athletic training : diss.]*, Kyiv, 2005, 287 s. (rus)
3. Kampos Kh., Poletayev P. *Bestnik sportivnoy nauki [Bulletin of Sport Science]*, 2004, vol. 3 (5), pp. 33–36. (rus)
4. Gamaliy V. V. *Biomekhanichni aspekti tekhniki rukhovikh diy u sporti [Biomechanical aspects of technology motor action in sport]*, Kyiv, 2007, 225 p. (ukr)
5. Levshunov N. P. *Tekhnika tolchka shtangi v zavisimosti ot morfo-logicheskikh osobennostey tyazheloatletov : avtoref. kand. ped. nauk [Tech push rods, depending on the morphological features of weightlifters : Authors thesis]*, Malakhovka, 1983, 31 p. (rus)
6. Malyutina A. N. *Znachenije ritmo-vremenoy struktury v tekhnike ryvka u zhenshchin-tyazheloatletok : avtoref. kand. ped. nauk [The value of rhythmic and temporal structure in engineering breakthrough in female-weightlifters : Authors thesis]*, Malakhovka, 2008, 24 p. (rus)
7. Medvedev A. S. *Sistema mnogoletney trenirovki v tyazheloy atletike [The system of multi-year training in weightlifting]*, Moscow, 1986, 272 p. (rus)
8. Oleshko V. G. *Pidgotovka sportsmeniv u silovikh vidakh sportu [Preparing athletes in power sports]*, Kyiv, 2011, 444 p. (ukr)
9. Poletayev P. A. *Modelirovaniye kinematicheskikh kharakteristik sorevnovatel'nogo uprazhneniya «rivok» u tyazheloatletov vysokoy kvalifikatsii : avtoref. kand. ped. nauk [Simulation of the kinematic characteristics of competitive exercise "jerk" in weightlifting high qualification : Authors thesis]*, Moscow, 2006, 22 p. (rus)
10. Sukhanov O. A. *Teoriya i praktika fiz. Kultury [Theory and practice of physical culture]*, 1967, vol. 6, pp. 14–20. (rus)
11. Drechsler A. *The weightlifting encyclopedia: a guide to world class performance. Published by: a is a communications, flushing / Arthur Drechsler. – N. Y., 1998. – 549 p.*
12. Urso Antonio. *Weightlifting. Sport for all sports / Antonio Urso // Copyright: Calzetti & Mariucci Publishers : Topografia Mancini – May 2011 p.*

Received: 26.10.2013.

Published: 30.12.2013.

Артем Владимирович Иванов, valentin49@ukr.net; Национальный университет физического воспитания и спорта Украины: ул. Физкультуры 1, г. Киев, 03680, Украина.

Artem Ivanov, valentin49@ukr.net; National University of Physical Education and Sport of Ukraine: Fizkul'tury 1, Kyiv, 03680, Ukraine.

