

ОСОБЛИВОСТІ КІНЕМАТИЧНОЇ СТРУКТУРИ РУХУ ВАЖКОАТЛЕТІВ РІЗНИХ ВАГОВИХ ГРУП І СТАТІ ПРИ ВИКОНАНІ РИВКА І ПОШТОВХУ

Олександр АНТОНЮК

Національний університет фізичного виховання і спорту України

Анотація. У цій роботі наведено результати експериментальних досліджень з виявлення кінематичних характеристики структури руху штанги під час виконання змагальних вправ важкоатлетами високої кваліфікації. У результаті вивчення кінематичних характеристик ривка та піднімання штанги на груди виділено найбільш інформативні показники руху штанги. За допомогою метода відеокомп'ютерного аналізу та математичної статистики ми встановили залежність цих показників від розмірів і ваги тіла спортсмена та їхньої статі. Отримані показники можуть використовувати важкоатлети різної кваліфікації при підготовці до відповідальних змагань.

Ключові слова: найсильніші важкоатлети світу, стать, вагові категорії, техніка, кінематичні характеристики, фази руху, висота вильоту, зріст.

Постановка проблеми. Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасні завдання спорту вищих досягнень зумовлюють необхідність оперативного вивчення та удосконалення чинників технічної підготовленості, що впливають на спортивний результат. Відомо, що на показники технічної підготовленості впливає рівень розвитку фізичних якостей [1, 3, 5, 7]. Недоліки, що виникають у процесі розвитку фізичних якостей, призводять до помилок у техніці виконання вправ і як наслідок до невдалих спроб у відповідальних стартах на міжнародних змаганнях.

Одним із напрямів контролю технічної підготовленості важкоатлетів високої кваліфікації є моделювання кінематичних показників структури руху ривка і поштовху.

Аналіз науково-методичної літератури свідчить про те, що багато авторів робили спроби розробки кінематичних характеристик технічної підготовленості важкоатлетів. Пріоритет у цій галузі належить російським фахівцям [2, 4, 6, 8, 9], які проводили дослідження амплітуди руху ланок тіла атлетів щодо осей суглобів, динаміки прикладеної сили до зняття у різних фазах руху та реакції м'язів на ці рухи під час виконання змагальних вправ.

До недоліків проведених досліджень можна зарахувати те, що реєстрація цих показників проводилася тільки в лабораторних умовах, а не в змагальних, що не давало можливості спортсменам проявити свої максимальні фізичні властивості. Передбачалося, що використання спеціалізованих систем відеоаналізу технічної підготовленості важкоатлетів дозволить створити точніші моделі структури руху, а також оптимізувати процес вдосконалення та стабілізації рухових навичок на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей.

Зв'язок роботи з науковими та практичними завданнями. Наукове дослідження виконано згідно із Зведеним планом НДР НУФВСУ на 2006 – 2010 рр. за темою 2.1.5. „Теоретико-методичні основи раціональної побудови тренувального процесу у важкій атлетиці на етапах багаторічної підготовки”.

Мета дослідження – вивчення кінематичних характеристик структури руху найсильнішими важкоатлетами світу різної статі під час виконання змагальних вправ

Методи дослідження – відеокомп'ютерна знімання структури руху спортивного зняття

виконувалося на міжнародних змаганнях із використанням апаратурно-комп'ютерного комплексу „Weightlifting analyzer 3.0” (Німеччина). Цей комплекс дозволяє відразу після відеозапису руху штанги отримати на ПК графічні й числові характеристики структури руху системи „спортсмен – штанга” (рис. 1).

Розподіл структури руху штанги на фази відбувалося згідно з фазовою структурою руху штанги, викладеною в працях О. О. Лукашева [2] і В. І. Фролова [10]. Під час досліджень ривка та поштовху (перший прийом – піднімання штанги на груди) аналізувалися подібні параметри: висота підйому штанги у момент досягнення максимальної швидкості; максимальна висота вильоту штанги, висота вильоту у фазі фіксації у присіді; різниця між максимальною та мінімальною висотою вильоту штанги (періоди – тяга, підрив, фіксація). Всі піднімання виконувалися з вагою в зоні інтенсивності 90 – 100 %. Кінематичні параметри руху штанги вираховувалися відносно довжини тіла спортсменів.

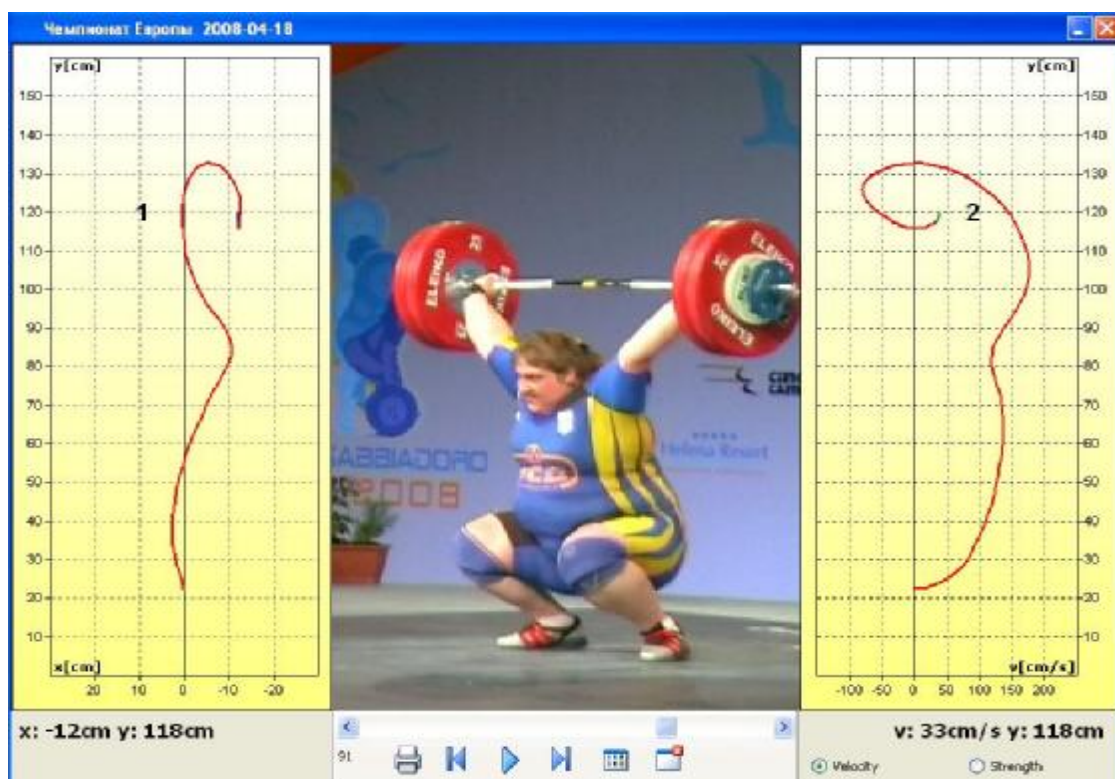


Рис. 1. Реєстрація кінематичних дій у ривку призера Ігор Олімпіади О. Коробки (Україна)

Примітка. 1 – траєкторія руху системи „спортсмен – штанга” (x – відхилення від вертикалі, см; y – висота вильоту штанги, см);

2 – швидкість руху системи „спортсмен – штанга” (v, см/с) (друк з екрана монітора).

Результати дослідження та їх обговорення. У дослідженнях брали участь 120 найсильніших спортсменів світу різної статі. Всього аналізувалися 87 підйомів штанги у чоловіків і 51 підйом штанги у жінок. Для детального аналізу кінематичних характеристик технічної майстерності важкоатлетів різної статі та вагових категорій вони були розділені на групи за ваговими категоріями: у чоловіків 5 груп – 56, 62; 69, 77; 85, 94; 105; понад 105 кг; у жінок 4 групи – 48, 53; 58, 63; 69, 75; понад 75 кг.

Нижче подані результати досліджень (табл. 1, 2) щодо кінематичних показників ривка та першого прийому поштовху (піднімання штанги на груди) у найсильніших спортсменів світу різної статі з вагою штанги в зоні інтенсивності 90 – 100 %.

Таблиця 1

Кінематичні показники ривка штанги у найсильніших важкоатлетів світу різної статі з вагою в зоні інтенсивності 90 – 100 %, (% від зросту)

Вагова категорія, кг	Висота піднімання знаряддя, %							
	У момент мах V		Мах висота		Висота фіксації		Різниця між мах і мін Н	
	\bar{x}	m	\bar{x}	m	\bar{x}	m	\bar{x}	m
Чоловіки								
56,62 (n=7)	59,7	2,3	77,1	1,8	64,1	1,4	10,7	1,8
69,77(n=18)	54,7	1,3	69,4	1,6	62,1	0,87	8,4	2,4
85, 94 (n=33)	57,0	1,4	72,6	0,8	62,3	0,57	11,2	1,4
105 (n=12)	57,2	2,1	72,4	1,2	63,0	0,99	9,3	1,8
Понад 105 (n=17)	59,8	2,2	76,0	1,6	66,4	0,44	9,3	1,1
Жінки								
48,53 (n=9)	58,4	4,0	72,3	6,3	59,7	5,3	14,8	2,6
58,63(n=15)	57,1	4,0	74,3	5,0	65,1	3,1	9,6	1,7
69,75 (n=19)	58,7	2,4	76,3	3,2	65,7	2,7	11,1	1,6
Понад 75 (n=8)	58,9	1,7	77,0	3,1	67,4	2,8	9,3	1,1

Аналіз кінематичних параметрів технічної майстерності спортсменів у ривку показує, що у багатьох групах вагових категорій висота піднімання спортивного знаряддя знаходиться у певних межах як у чоловіків, так і у жінок. Наприклад, у момент досягнення максимальної швидкості штангою, вони становлять – 57,0 – 60,0 % довжини тіла; максимальна висота вильоту снаряду – відповідно 72,0 – 77,0 %, а висота фіксації 62,0 – 67,0 %. Наші показники є точнішими, ніж модельні параметри висоти підйому штанги у ривку, які отримав Р. А. Роман (1986) після опрацювання кінофотоматеріалів – 68,0 – 78,0 % та у висоті фіксації – 62,0 – 70,0 %. Дещо відрізняються кінематичні параметри максимальної висоти вильоту штанги у вагових категоріях чоловіків – 69, 77 кг та у жінок – 58,63 кг.

Ще одна тенденція, на яку звернемо увагу щодо двох основних параметрів руху: максимальна висота вильоту штанги та висота її фіксації у присіді. Якщо у чоловіків найменша висота вильоту штанги зменшується у середніх вагових категоріях (69, 77 кг), то у жінок тенденція інша – з підвищенням вагових категорій висота вильоту штанги збільшується від 72,3 до 77,0 % (на 4,7 %) й у середньому вона на 2,0 % більша, ніж у чоловіків. Наші показники співпадають з даними П. Т. Полетаєва [8], який вивчав такі параметри руху у іспанських спортсменок.

У підніманні штанги на груди відмічається подібна до ривка тенденція. Більшість кінематичних параметрів руху системи знаходиться у певних межах як у чоловіків, так і у жінок. Наприклад, вони становлять у момент досягнення максимальної швидкості штанги – 49,0 – 53,0 % довжини тіла (у середньому на 7,0 % менше, ніж у ривку); максимальна висота вильоту знаряддя – відповідно 59,0 – 67,0 % (у середньому на 11,0 % менше, ніж у ривку), а висота фіксації – 40,0 – 46,0 % (у середньому на 21,5 % менше, ніж у ривку). Зменшення висоти піднімання знаряддя пов'язано з тим, що важкоатлети у поштовху піднімають значно більшу вагу штанги (на 20 – 25 %), ніж у ривку.

Наші показники є точнішими, ніж модельні параметри висоти підйому штанги у підніманні штанги на груди, які запропонував після опрацювання кінофотоматеріалів Р. А. Романом (1986) – 55,0 – 65,0 % та у фазі фіксації у присіді – 40,0 – 48,0 %.

Таблиця 2

Кінематичні показники першого прийому поштовху у найсильніших важкоатлетів світу різної статі з вагою в зоні інтенсивності 90 – 100 %, (%)

Вагова категорія, Кг	Висота піднімання снаряду, %							
	У момент мах V		Мах висота		Висота фіксації		Різниця між мах і мін Н	
	\bar{x}	m	\bar{x}	m	\bar{x}	m	\bar{x}	m
Чоловіки								
56,62 (n=10)	51,8	2,9	64,0	4,5	45,2	4,8	18,6	2,5
69,77(n=13)	46,5	1,5	57,3	1,2	40,9	0,9	16,3	1,8
85,94 (n=33)	50,1	2,4	60,1	2,8	40,8	2,4	19,1	1,2
105 (n=12)	49,2	0,9	59,1	0,9	39,4	1,8	19,4	1,8
Понад 105 (n=17)	52,8	1,6	63,3	2,5	44,4	2,8	18,5	0,8
Жінки								
48,53 (n=9)	52,9	1,6	66,0	2,0	45,6	2,3	20,0	1,3
58,63(n=21)	51,8	1,8	63,8	2,6	44,3	2,3	19,5	2,0
69,75 (n=19)	51,8	1,5	63,5	2,0	43,8	1,7	19,9	1,2
Понад 75 (n=8)	53,4	2,0	67,0	3,2	48,9	3,2	21,4	1,1

У першому прийомі поштовху відмічається дещо інша тенденція, що встановлена у ривку. Найменша висота вильоту (у відсотках до довжини тіла) системи „спортсмен – штанга” як у чоловіків, так і у жінок встановлена у середніх вагових категоріях, це ж стосується й висоти фази фіксації у присіді. Отже можна зробити висновок, що спортсмени середніх вагових категорій володіють найдосконалішою технікою виконання першого прийому поштовху – піднімання штанги на груди. А спортсмени малих та важких вагових категорій піднімають штангу на більшу висоту, ніж потрібно.

Висновки

1. Реєстрація параметрів технічної підготовленості найсильніших важкоатлетів світу за допомогою апаратурно-комп'ютерного комплексу „Weightlifting analyzer 3.0” дозволяє відразу ж після підйому спортсменом штанги отримати на ПК графічні й числові величини кінематики системи „спортсмен – штанга” та побачити помилки, яких припустився атлет.

2. Кінематичні параметри технічної майстерності спортсменів у ривку знаходиться у певних межах як у чоловіків, так і у жінок. Наприклад, вони становлять у момент досягнення максимальної швидкості штанги – 57,0 – 60,0 % довжини тіла; максимальної висоти вильоту снаряддя – відповідно 72,0 – 77,0 %, і у момент фази фіксації – 62,0 – 67,0 %. Різниця між останніми двома параметрами – до 10,0 %.

3. Максимальна висота вильоту штанги та висота її фіксації у присіді має певні тенденції у спортсменів різної статі. У чоловіків найменша висота вильоту штанги відмічається у середніх вагових категоріях (69,77 кг), а у жінок із підвищенням вагових категорій висота вильоту штанги збільшується від 72,3 до 77,0 % (на 4,7 %), й у середньому вона на 2,0 % більша, ніж у чоловіків.

4. У підніманні штанги на груди більшість кінематичних параметрів руху системи „спортсмен – штанга” знаходиться у певних межах як у чоловіків, так і у жінок: у момент досягнення максимальної швидкості штанги – 49,0 – 53,0 % довжини тіла (у середньому на 7,0 % менше, ніж у ривку); максимальної висоти вильоту снаряду – відповідно 59,0 – 67,0 % (у середньому на

11,0 % менше, ніж у ривку), у момент фіксації у присіді – 40,0 – 46,0 % (у середньому на 21,5 % менше, ніж у ривку).

5. Найменша висота вильоту у першому прийомі поштовху – підніманні штанги на груди як у чоловіків, так і у жінок встановлена у середніх вагових категоріях, це ж стосується й висоти фази фіксації у присіді. Отже, можна зробити висновок, що спортсмени середніх вагових категорій, які брали участь у дослідженнях володіють найдосконалішою технікою виконання першого прийому поштовху, А спортсмени малих та важких вагових категорій піднімають штангу на більшу висоту, ніж потрібно.

6. Наші показники збігаються з даними П. Т. Полетаєва (2005), який вивчав такі параметри руху в іспанських спортсменок, та дещо відрізняються від даних Р. А. Романа (1986), який встановлював модельні параметри висоти підйому штаги у підніманні штанги на груди – 55,0 – 65,0 % та у фазі фіксації у присіді – 40,0 – 48,0 %, після опрацювання кінофотоматеріалів.

7. Уперше в практиці важкої атлетики були досліджені кінематичні параметри руху штанги у спортсменок-жінок високої кваліфікації та здійснено порівняльний аналіз із параметрами руху важкоатлетів-чоловіків.

8. Аналіз технічної підготовленості найсильніших важкоатлетів світу за допомогою комп'ютерних технологій показує, що для спортсменів різних вагових категорій (як у чоловіків, так і у жінок) необхідно створювати індивідуально-групові модельні характеристики в процесі поточного контролю технічної майстерності.

Перспективи подальших досліджень. Планується поглиблене вивчення кінематичної структури рухів важкоатлетів високої кваліфікації з різними пропорціями та вагою тіла під час виконання змагальних вправ, що дозволить удосконалити методи контролю технічної підготовленості важкоатлетів різної статі.

Список літератури

1. *Дворкін Л. С.* Тяжелая атлетика : учебник для вузов. – М. : Советский спорт, 2005. – 600 с.
2. *Лукашев А. А.* Анализ техники выполнения рывка тяжелоатлетами высокой квалификации : автореф. дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.04 / А. А. Лукашев ; ВНИИФК. – М., 1972. – 35 с.
3. *Медведев А. С.* Система многолетней тренировки в тяжелой атлетике : учеб. пособие для тренеров. – М. : Физкультура и спорт, 1986. – 272 с.
4. *Олешко В. Г.* Моделирование характеристик технической подготовленности тяжелоатлетів різної статі та різних груп вагових категорій / В. Г. Олешко, С. О. Пуцов // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. – 2004. – № 1. – С. 75 – 79.
5. *Олешко В. Г.* Моделирование процесса подготовки та відбір спортсменів у силових видах спорту : монографія. – К. : Полімед, 2005. – 254 с.
6. *Олешко В. Г.* Еще раз о приложении усилий во время подъема штанги тяжелоатлетами разных весовых категорий. // Олимп. – 2008. – С. 42 – 43.
7. *Платонов В. Н.* Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В. Н. Платонов – К. : Олимпийская литература, 2004. – 808 с.
8. *Полетаев П. А.* Анализ техники тяжелоатлетов в рывке при однократном и двукратном подъемах штанги с максимальной или близкой к максимальной наг-рузкой // Теория и практика физической культуры. – 2005. – № 11. – С. 18 – 25.
9. *Роман Р. А.* Техника подъема штанги мирового рекордсмена О. Мирзояна // Тяжелая атлетика : ежегод. – М. : Физкультура и спорт, 1984. – С. 19 – 24.

10. Фролов В. И. Анализ координационной структуры соревновательных и специально-вспомогательных тяжелоатлетических упражнений : автореф. дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.04 / В. И. Фролов ; ГЦОЛИФК. – М., 1976. – 29 с.

**ОСОБЕННОСТИ КИНЕМАТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ДВИЖЕНИЯ
ПРИ ИСПОЛНЕНИИ РЫВКА И ТОЛЧКА
ТЯЖЕЛОАТЛЕТАМИ РАЗНЫХ ВЕСОВЫХ КАТЕГОРИЙ И ПОЛА**

Александр АНТОНЮК

Национальний університет фізического виховання і спорту України

Аннотация. В данной работе приведены результаты экспериментальных исследований по выявлению кинематических характеристик структуры движения штанги во время выполнения соревновательных упражнений тяжелоатлетами высокой квалификации. В результате изучения кинематических характеристик рывка и поднятия штанги на грудь выделено наиболее информативные показатели движения штанги. С помощью метода видеокomпьютерного анализа и математической статистики удалось установить зависимость данных показателей от размеров и массы тела спортсмена и их половых различий. Полученные показатели могут использоваться тяжелоатлетами разной квалификации при подготовке к ответственным соревнованиям.

Ключевые слова: сильнейшие тяжелоатлеты мира, пол, весовые категории, техника, кинематические характеристики, фазы движения, высота вылета, рост.

**KINEMATIC STRUCTURE FEATURES OF MOVEMENT
AT PERFORMING JERK AND PUSH BY WEIGHTLIFTERS
OF DIFFERENT WEIGHT GROUPS AND GENDER**

O. V. Antonyuk

National University of Physical Culture and Sport of Ukraine

Annotation. The article presents the results of experimental studies to identify the kinematic characteristics of weight movement structure during competitive exercises made by highly qualified weightlifters. The study results of kinematic characteristics of weight jerk and lifting at a chest allow to distinguish the most informative parameters of the weight movement. Using the videocomputer analysis and mathematical statistics methods helped to establish the dependence of the these parameters on body size and weight and the gender of athletes. These indicators can be used by weightlifters of different skills in their preparation for important competitions.

Key words: the world strongest weightlifters, gender, weight category groups, technique, kinematic characteristics, movement phase, weight lift height, stature.