

10. Simakov, A.M. (2014), *Integrated preparation of taekwondist at the initial stage of educational and training process: manual*, publishing house Polytechnical University, St. Petersburg.
11. Simakov, A.M. (2010), "Maintenance of physical readiness of young taekwondist at a stage of initial preparation", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 62, No. 4, pp. 93-97.
12. Simakova, E.A. (2016), "Functional training of the women participating in competitions in all-round of taekwondo", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 135, No. 5, pp. 202-208.
13. Bakulev, S.E., Chistyakov, V.A., Pavlenko, A.V., Bakulev, M.S. and Kim John Kil (2011), "Social and pedagogical aspects of educational and training process of the Russian taekwondo", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 75, No. 5, pp. 18-22.
14. Taymazov, V.A., Bakulev, S.E., Pavlenko, A.V., Simakov, A.M. and Chistyakov, V.A. (2016), "Content of standards for assessment of the general physical fitness of highly skilled Taekwondo fighters", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 138, No. 8, pp. 210-217.
15. Taymazov, V.A., Bakulev, S.E., Pavlenko, A.V., Simakov, A. M. and Chistyakov, V.A. (2016), "Content of standards for assessment of special physical fitness of highly skilled Taekwondo fighters", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 138, No. 8, pp. 217-224.
16. Taymazov, V.A., Bakulev, S.E., Simakov, A.M., Pavlenko, A.V. and Chistyakov, V.A. (2014), "Comparative analysis of technical actions of taekwondo of versions (ITF) and (VTF)", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 117, No. 11, pp. 148-154.
17. Taymazov, V.A. (1997), *Individual training boxers in the sport of high achievements*, dissertation, St. Petersburg.
18. Taymazov, V.A., Bakulev, S.E., Simakov, A.M., Pavlenko, A.V. and Chistyakov, V.A. (2014), "Taekwondo of versions of ITF and VTF – a common ground", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 116, No. 10, pp. 122-127.
19. Chistyakov, V.A. (2016), "Analysis of methods of ranging in psychological and pedagogical researches", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 132, No. 2, pp. 197-201.

Контактная информация: s.e.a_1@mail.ru

Статья поступила в редакцию 14.02.2017

УДК 796.8

КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНИКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРИСЕДАНИЙ СО ШТАНГОЙ НА ПЛЕЧАХ БЕЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СПОРТИВНОЙ ЭКИПИРОВКИ

*Константин Григорьевич Терзи, кандидат педагогических наук, доцент,
Московская государственная академия физической культуры (МГАФК), п. Малаховка*

Аннотация

В статье предложена новая фазовая структура основных действий в ходе выполнения приседаний со штангой на плечах на примере спортсменки высокой квалификации. Кроме этого проводится подробный анализ ключевых параметров выполняемого упражнения, полученных экспериментальным путем.

Ключевые слова: техника выполнения приседаний, фазовая структура соревновательных упражнений в пауэрлифтинге, периоды и фазы приседаний со штангой на плечах, усилия спортсмена, ускорение снаряда, суставные углы в ходе выполнения приседаний.

COMPREHENSIVE ANALYSIS OF TECHNIQUE OF PERFORMING THE SQUATS WITH BARBELL OVER SHOULDERS WITHOUT SPORTS EQUIPMENT

*Konstantin Grigoryevich Terzi, the candidate of pedagogical sciences, senior lecturer,
Moscow State Academy of Physical Education, Malakhovka*

Annotation

The article suggests a new phase structure of the main actions while performing the squats with barbell over the shoulders on the example of highly skilled athlete. In addition, it includes a detailed analysis of experimentally obtained key parameters of the exercise.

Keywords: technique of performing the squats, phase structure of competitive exercises in powerlifting, periods and phases of squats with barbell over the shoulders, athlete's efforts, training apparatus acceleration, joint angles while performing the squats.

На современном этапе развития пауэрлифтинга проведено большое количество исследований посвященных технике выполнения соревновательных упражнений. Имеется достаточно подробное описание действий, периодов и фаз входящих в состав выполняемого упражнения. Однако, в основном, техника выполнения соревновательных упражнений описана на примере мужчин и на основании видеосъемки без использования других методов регистрации параметров в ходе выполнения упражнений.

Комплексное использование отобранных методов исследования позволят не только определить усилия спортсмена на опору и ускорение снаряда, но и выявить ошибки допускаемые спортсменами в ходе выполнения упражнений. Кроме этого, данное исследование позволило внести изменения в фазовую структуру приседаний со штангой на плечах.

Цель исследования: комплексное исследование основных действий при выполнении приседаний со штангой на плечах без использования спортивной экипировки, на примере спортсменки высокой квалификации.

Методы исследования: 1. Констатирующий эксперимент. 2. Видеосъемка. 3. Тензодинамометрия. 4. Акселерометрия. 5. Гониометрия.

Эксперимент проводился на базе МГАФК п. Малаховка. В качестве носителя эталонной техники выполнения соревновательных упражнений для эксперимента была отобрана спортсменка высокой квалификации, член сборной команды России по пауэрлифтингу Путилина А. В настоящее время она является серебряным призером Чемпионата Мира по пауэрлифтингу, проведенного IPF в 2016 г., и имеет звание МСМК. Активно ведет соревновательную деятельность, как с использованием спортивной экипировки, так и без нее.

Запись регистрируемых параметров производилась во время выполнения приседаний со штангой на плечах без использования спортивного комбинезона, но с намоткой эластичных бинтов на коленные суставы. Эластичные бинты позволяют использовать как на соревнованиях с использованием экипировки (маек и комбинезонов) так и без экипировки. Запись показателей производилась со снарядом различного веса от 60% до 100% от максимального (рисунок 1). Причем графики получились настолько схожими по своей динамике, что было принято решение использовать для анализа запись с весом штанги 125 кг (72,5% от максимального результата в этом соревновательном упражнении).

Предварительный анализ полученных данных показал, что общепринятая фазовая структура [1] соревновательного упражнения – приседание, не совсем корректна и может быть существенно дополнена.

При выполнении основных действий можно выделить три периода: опускание в подсед, подсед и вставание из подседа. Каждый из вышеперечисленных периодов также можно разделить на фазы, а их в свою очередь на ключевые положения (рисунок 2). Общая продолжительность основных действий составила 2,44 с.

После принятия стартового положения (рисунки 1 и 2) спортсменка ожидает команду судьи “присесть”, в этом положении усилие на опору составляет 100% от суммарного веса снаряда и спортсменки.

После команды судьи спортсменка приступает к выполнению **периода опускание в подсед**, в который входят фазы свободного подседа и подседа при активном торможении. Продолжительность данного периода 1,14 с.

Фаза свободного подседа длится 0,36 с и характеризуется уступающей работой мышц разгибателей коленных и тазобедренных суставов. При этом спортсменка начинает сгибать колени и тазобедренные суставы, отводя таз назад. Корпус немного наклоняется вперед. Спина прогнута. При достижении угла в коленных суставах 150° (положение

полуподсед) вертикальное усилие падает до 72,29% относительно веса штанги, вертикальное ускорение составляет $-3,19 \text{ м/с}^2$ (таблица 1).

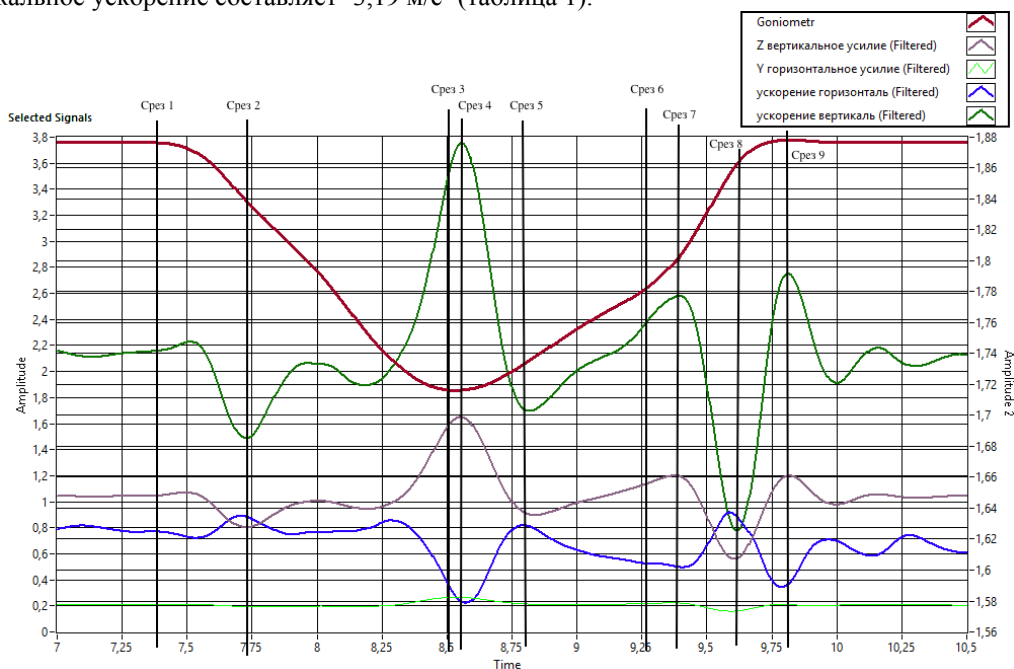


Рисунок 1 – Динамика регистрируемых показателей в ходе выполнения основных действий при выполнении приседания со штангой на плечах.

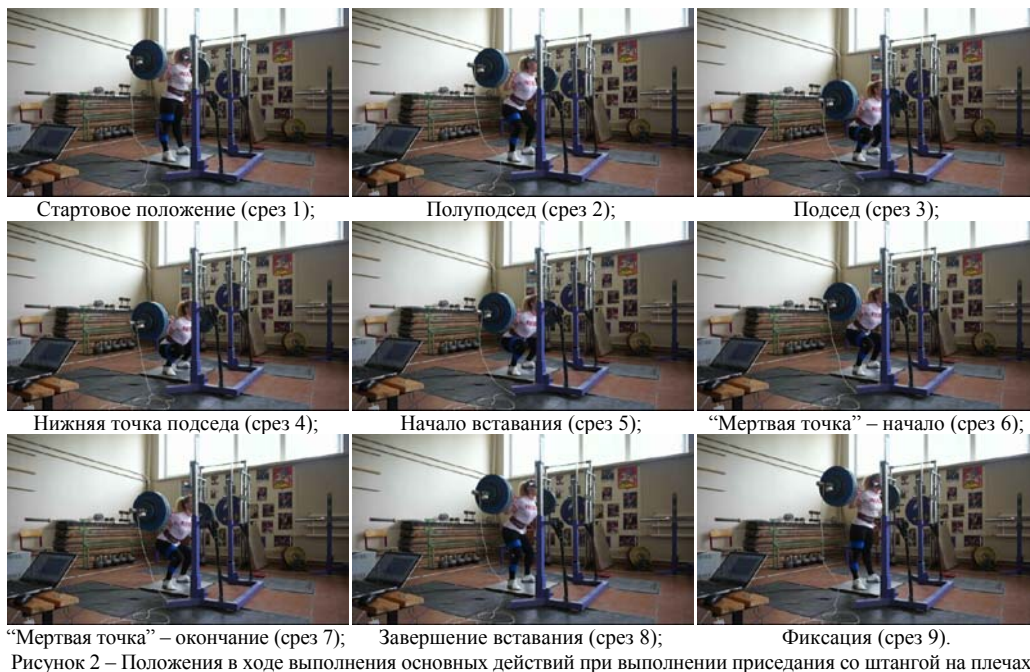


Рисунок 2 – Положения в ходе выполнения основных действий при выполнении приседания со штангой на плечах

Такой показатель ускорения объясняется тем, что спортсменка настолько стремительно начинает уходить в подсед, что гриф штанги совершает колебательное движение,

при котором втулки, на которых крепится датчик акселерометра, совершают движение вверх. Центр масс атлет-штанга проходит через середину стопы, что подтверждается показателем горизонтального усилия равного 100% от веса штанги и спортсмена соответственно в начале фазы и 98,64% в ее конце (положение полуподсед).

Таблица 1 – Динамика регистрируемых показателей в ходе выполнения основных действий при выполнении приседания со штангой на плечах

Срезы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Положения	Стартовое положение	Полуподсед*	Подсед	Нижняя точка подседа	Начало вставания	"Мертвая точка" (начало)	"Мертвая точка" (окончание)	Завершение вставания	Фиксация	
Продолжительность выполнения основных действий, с	0,00	0,36	1,14	1,20	1,44	1,83	2,02	2,25	2,44	
Периоды	Опускание в подсед		Подсед		Вставание (подъем) из подседа					
Продолжительность периодов, с	1,14		0,06		1,24					
Фазы (продолжительность, с)	Свободный подсед (0,36)					Прохождение "мертвой зоны" (0,19)				
			Подседа при активном торможении (0,78)		Предварительное вставания (0,63)		Финальное вставания (0,42)			
			Формирование подседа (0,06)							
Угол в коленных суставах, °	180,00	150,27	53,40	53,27	67,20	99,20	119,27	168,07	181,27	
Вертикальное усилие относительное, %	100,00	72,29	161,22	170,15	84,58	105,57	118,09	43,99	117,74	
Горизонтальное усилие относительное, %	100,00	98,64	106,35	106,46	100,68	100,68	101,59	94,44	100,11	
Вертикальное ускорение, м/с ²	0,00	-3,19	6,27	7,70	-2,17	0,34	2,05	-6,56	2,85	
Горизонтальное ускорение, м/с ²	0,00	0,51	-1,88	-2,62	0,23	-1,08	-1,31	0,57	-2,00	
Вес штанги, кг	125,00	Вес атлета, кг	71,00	Максимальный результат, кг		172,50	Интенсивность выполняемого упражнения, %		72,46	

* Полуподсед – смена свободного подседа на активное торможение

Фаза подсед при активном торможении начинается с момента роста вертикального усилия до принятия положения подсед (срез 3) и длится 0,78 с. Характеризуется равноускоренным сгибанием ног в коленных и тазобедренных суставах и ростом вертикального усилия во второй половине выполняемой фазы. Спина прогнута и немного наклонена вперед, голова поднята. Центр масс переносится ближе к носку (горизонтальное усилие составляет 106,35%). Снаряд движется вперед, горизонтальное ускорение составляет -1,88 м/с². В нижнем положении вертикальное усилие составляет 161,22% от веса штанги и спортсменки, вертикальное ускорение 6,27 м/с², Угол в коленном суставе уменьшается до 53°40'.

Эти же параметры относятся и к началу следующей фазы формирования подседа, ее продолжительность составляет 0,06 с. В этой фазе происходит смена направления движения с опускания на подъем и режима мышечных напряжений (мышц разгибателей ног) с уступающего на преодолевающий. После достижения положения подсед спортсменка останавливается в положении, когда тазобедренные суставы находятся ниже ко-

ленных, что обусловлено правилами соревнований, однако снаряд, набрав скорость за счет приданного ему в ходе выполнения опускания в подседа ускорения, продолжает свое движение вниз, тем самым еще больше сгибая коленные и тазобедренные суставы. В положении, нижняя точка подседа, угол в коленных суставах составляет $53^{\circ}27'$, вертикальное усилие возрастает до $170,15\%$, вертикальное ускорение достигает своего максимального значения $7,70 \text{ м/с}^2$, горизонтальное усилие $106,46$ (центр масс смещен ближе к носкам стопы), а горизонтальное ускорение достигает значения $-2,62 \text{ м/с}^2$ снаряд находится максимально впереди за все время выполнения упражнения.

Период вставания из подседа длится $1,24$ с. В него входят фазы предварительного вставания, прохождение “мертвой зоны”, финального вставания и фиксации.

Фаза предварительного вставания начинается с момента начала разгибания ног в коленных суставах и длится $0,63$ с.

В этой фазе отмечается снижение вертикального усилия, а вставание осуществляется за счет использования спортсменкой амортизационных свойств грифа штанги, который, разгибаясь после сгибания в момент остановки атлета в подседе, подбрасывает нагруженные втулки штанги вверх, тем самым облегчает начало вставания спортсменки, которая разгибая колени, осуществляет подъем корпуса вверх из подседа. Поэтому в начале фазы на срезе 5 (рисунок 1, таблица 1) отмечаются самые низкие показатели вертикального усилия $84,58\%$ от суммы веса снаряда и спортсменки. Вертикальное ускорение $-2,17 \text{ м/с}^2$ (втулки меняют направление движения с опускания на подъем), горизонтальное усилие $100,68\%$ (центр масс перемещается к середине стопы). К окончанию фазы (срез 6) вертикальное усилие возрастает до $105,57\%$, вертикальное ускорение до $0,34 \text{ м/с}^2$, горизонтальное усилие остается прежним $100,68\%$. Угол в коленных суставах увеличивается с $67^{\circ}20'$ до $99^{\circ}20'$.

Фаза прохождение “мертвой зоны” имеет продолжительность $0,19$ с. Начало “мертвой зоны” при выполнении приседаний экспериментально зафиксировано при угле в коленном суставах $100 \pm 1^{\circ}$, в нашем случае $99^{\circ}20'$. Выполняя вставание из подседа достигая “мертвой точки”, спортсменка замедляется, при этом корпус сохраняет прогнутое, немного наклоненное вперед положение. Голова – продолжение спины. В этой фазе наблюдается рост вертикального усилия до максимальных показателей развиваемых непосредственно спортсменкой $118,09\%$, при незначительном росте вертикального ускорения от $0,34$ до $2,05 \text{ м/с}^2$. При этом увеличение угла в коленных суставах составляет всего $20^{\circ}07'$.

Фаза финального вставания проходит при резком падении всех регистрируемых показателей и имеет продолжительность $0,42$ с. Как видно на срезе 8 (рисунок 1, таблица 1) вертикальное усилие снижается до $43,99\%$, а вертикальное ускорение достигает своего минимального значения и составляет $-6,56 \text{ м/с}^2$. При этом отмечается рост горизонтального ускорения до $0,57 \text{ м/с}^2$, что свидетельствует об отклонении снаряда назад и смещении центра масс атлет-штанга к пятке спортсменки (значение горизонтального усилия $94,44\%$). Угол в коленных суставах увеличивается до значения $168^{\circ}07'$.

В положении “мертвая точка” (окончание), гриф штанги опять совершает разгибание, которое прослеживается между срезами 7 и 9, подбрасывая втулки грифа вверх, что в свою очередь снимает усилие с опоры и увеличивает вертикальное ускорение в противоположном подъему направлении.

В ходе дальнейшего выполнения упражнения в положении фиксации снаряда (срез 9), отмечается увеличение угла в коленных суставах до значения $181^{\circ}27'$. Рост показателей вертикального усилия достигает $117,74\%$, а вертикального ускорения $2,85 \text{ м/с}^2$. Снаряд смещается вперед (горизонтальное ускорение $-2,00 \text{ м/с}^2$), а центр масс возвращается к середине стопы (горизонтальное усилие $100,11\%$).

После завершения вставания спортсменка фиксирует свое положение и ожидает команду судьи “на стойки”, после чего приступает к выполнению заключительных действий. В *фазе фиксации* происходит выравнивание всех исследуемых параметров до первоначальных значений, наблюдаемых в стартовом положении.

ВЫВОДЫ

Использование комплексной методики регистрации техники выполнения приседаний позволило получить новые данные невидимые при визуальном анализе двигательных действий спортсменов, что помогло существенно дополнить основные действия новыми периодами, фазами и основными положениями.

Эксперимент наглядно показал ряд параметров позволяющих получить более полную картину происходящего, а именно: углы в коленных суставах, вертикальное и горизонтальное усилие проявляемые спортсменкой, вертикальное и горизонтальное ускорение снаряда.

В ходе исследования удалось выявить колебания снаряда и их влияние на технику выполнения упражнения, а также умелое использование амортизационных свойств грифа штанги спортсменкой.

На основании экспериментального материала удалось выявить и проанализировать фазу прохождения “мертвой зоны”, ее начало и окончание. Однако проведенное исследование не внесло полную ясность в причину ее появления и устранения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шейко, Б.И. Пауэрлифтинг. От новичка до мастера / Б.И. Шейко.– М. : Медиагрупп “Активформула”, 2013. – 403 с.

REFERENCES

1. Sheiko, B.I. (2013), *Powerlifting. From Novice to Master*, Medyagruppa “Aktiformula”, Moscow.

Контактная информация: 88konstantin16@mail.ru

Статья поступила в редакцию 13.02.2017

УДК 796.015

ИНДЕКС ЭФФЕКТИВНОСТИ КРОВООБРАЩЕНИЯ КАК ОПЕРАТИВНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ТРЕНИРОВОЧНЫМ ПРОЦЕССОМ

*Геннадий Константинович Хомяков, кандидат медицинских наук, доцент,
Заслуженный врач России,*

Иркутский научно-исследовательский технический университет (ИрНИТУ), Иркутск

Аннотация

Тренировочный процесс в современных условиях требует своевременного и оперативного контроля сердечно-сосудистой системы, которая в первую очередь реагирует на физическую нагрузку. Но, строго последовательное развитие физических качеств под контролем индекса эффективности кровообращения (ИЭК) позволяет планировать тренировочный процесс при соблюдении педагогических принципов, что способствует закономерному росту спортивных результатов. Планирование подготовительного, предсоревновательного, соревновательного, восстановительного периода тренировочного процесса под контролем ИЭК является базой для роста спортивных результатов и профилактики перетренированности, так как данный показатель коррелирует с контрольными показателями тренированности спортсменов. Также ИЭК предполагает: 1) контроль адекватности нагрузки при имеющейся тренированности и восприятия её организмом спортсмена, 2) акцента на развитие физических качеств в микроцикле, 3) своевременной вариативности физической нагрузки, 4) соответствующую реабилитацию в восстановительном периоде.