

Нормативные шкалы и модельные характеристики физической подготовленности спортсменов тхэквондо разной спортивной квалификации, характеризующие скоростно-силовые способности

Эпов Олег Георгиевич¹, доктор педагогических наук, профессор

Симаков Александр Михайлович², доктор педагогических наук, доцент

Сироткина Юлия Алексеевна¹

¹Российский университет спорта «ГЦОЛИФК»

²Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург

Аннотация. Современный регламент соревнований по тхэквондо предъявляет высокие требования к скоростно-силовым способностям, которые являются ключевым фактором успешности соревновательной деятельности. Анализ научно-методической литературы и нормативных документов свидетельствует о том, что ранее существовавшие нормативные шкалы и модельные характеристики не в полной мере отражали специфику тхэквондо.

Цель исследования – разработка нормативных шкал и модельных характеристик физической подготовленности спортсменов тхэквондо разной спортивной квалификации, характеризующих скоростно-силовые способности.

Методы и организация исследования. Использовали анализ научно-методической литературы и нормативных документов, методы математической статистики. Для диагностики скоростно-силовых способностей применяли: изокINETическую динамометрию на угловых скоростях 60, 180 и 300 град/сек (оценка максимальной силы, взрывной силы и силовой выносливости), прыжковые тесты с использованием оптической системы Optojump (прыжок в высоту с места CMJ и SJ) и прыжок в длину с места. В исследовании приняли участие спортсмены (мужчины и женщины) квалификации от КМС до ЗМС, специализирующиеся в тхэквондо ВТФ и ИТФ.

Результаты исследования и выводы. Установлено, что показатели мужчин статистически значимо превышают показатели женщин во всех квалификационных группах. У мужчин динамика изокINETических показателей носит нелинейный характер (происходит увеличение показателей от группы спортивной квалификации КМС до МС). Прямолинейный рост показателей максимального момента силы мышц-разгибателей коленного сустава выявлен у женщин в скоростном режиме 60 град/сек, а в скоростном режиме 300 град/сек – значимый рост показателей максимального момента силы мышц-сгибателей коленного сустава у высококвалифицированных спортсменов. Результаты прыжковых тестов демонстрируют линейный рост с повышением квалификации у обоих полов. Разработанные нормативные шкалы и модельные характеристики могут быть использованы тренерами для объективного контроля скоростно-силовой подготовленности, индивидуализации тренировочного процесса и отбора перспективных спортсменов на различных этапах многолетней подготовки тхэквондистов.

Ключевые слова: тхэквондо, тренировочный процесс, физическая подготовленность, скоростно-силовая подготовленность, нормативные шкалы, модельные характеристики

Для цитирования: Эпов О. Г., Симаков А. М., Сироткина Ю. А. Нормативные шкалы и модельные характеристики физической подготовленности спортсменов тхэквондо разной спортивной квалификации, характеризующие скоростно-силовые способности. DOI 10.5930/1994-4683-2026-8-126-135 // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2026. № 8 (258). С. 126–135.

Normative scales and model characteristics of physical fitness of taekwondo athletes of different sports qualification, characterizing speed and strength abilities

Epov Oleg Georgievich¹, doctor of pedagogical sciences, professor

Simakov Aleksandr Mikhailovich², doctor of pedagogical sciences, associate professor

Sirotkina Yulia Alekseevna¹

¹The Russian University of Sport «GTSOLIFK»

²Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, St. Petersburg

Abstract. The modern competition regulations in taekwondo place high demands on speed and strength abilities, which are a key factor in the success of competitive activity. An analysis of

scientific and methodological literature and regulatory documents indicates that previously existing normative scales and model characteristics did not fully reflect the specifics of taekwondo.

The purpose of the study is to develop normative scales and model characteristics of physical fitness of taekwondo athletes of different sports qualifications, characterizing speed and strength abilities.

Research methods and organization. Analysis of scientific and methodological literature and regulatory documents, as well as mathematical statistics methods, were used. For the assessment of speed and strength abilities, the following were applied: isokinetic dynamometry at angular velocities of 60, 180, and 300 deg/s (assessment of maximum strength, explosive strength, and strength endurance), jump tests using the Optojump optical system (countermovement jump CMJ and squat jump SJ), and standing long jump. The study involved athletes (males and females) of qualifications from Candidate for Master of Sports to Honored Master of Sports, specializing in WTF and ITF taekwondo.

Research results and conclusions. It was established that the indicators of males are statistically significantly higher than those of females in all qualification groups. In males, the dynamics of isokinetic indicators is nonlinear (an increase in indicators from the Candidate for Master of Sports to Master of Sports qualification group is observed). A linear increase in the peak torque indicators of the knee extensor muscles in females was revealed in the speed mode of 60 deg/s, while in the speed mode of 300 deg/s, a significant increase in peak torque indicators of the knee flexor muscles was found in highly qualified female athletes. The results of jump tests demonstrate a linear increase with increasing qualification in both sexes. The developed normative scales and model characteristics can be used by coaches for objective monitoring of speed and strength fitness, individualization of the training process, and selection of promising athletes at various stages of long-term training of taekwondo athletes.

Keywords: taekwondo, training process, physical fitness, speed and strength fitness, normative scales, model characteristics

For citation: Епов О. Г., Симakov А. М., Сироткина Y. А. (2026), "Normative scales and model characteristics of physical fitness of taekwondo athletes of different sports qualification, characterizing speed and strength abilities", *Scientific notes of P.F. Lesgaft university*, No 8 (258), pp. 126–135, DOI 10.5930/1994-4683-2026-8-126-135.

Введение. Для оптимизации тренировочного процесса и повышения его эффективности разрабатываются модельные характеристики различных сторон подготовленности спортсменов. Эти показатели могут служить ориентирами для целенаправленной подготовки, решая при этом важные педагогические задачи [1].

При построении структуры спортивной подготовки следует иметь представление о факторах, предопределяющих достижения в конкретном виде спорта, то есть для каждого из них должны быть разработаны обобщенные теоретические модели структуры спортивных достижений.

Соревновательный поединок в тхэквондо представляет собой комплексную двигательную деятельность, характеризующуюся высокой вариативностью технико-тактических действий, жёстким лимитом времени (2-3 раунда по 2 минуты с 1-минутным интервалом отдыха между раундами) и значительными требованиями к функциональному состоянию спортсмена [2]. Успешность соревновательной деятельности в тхэквондо определяется комплексным взаимодействием двух ключевых компонентов: физической и технико-тактической подготовки спортсменов.

Физический компонент включает в себя два ключевых подкомпонента, обеспечивающих энергообеспечение и двигательную реализацию технических действий: скоростно-силовой и аэробно-анаэробный.

Скоростно-силовой компонент отражает способность спортсмена к взрывному проявлению мышечных усилий, необходимых для выполнения результативных ударных действий, маневрирования и проведения защитных действий.

Анализ научно-методической литературы и нормативных документов показал, что ранее существовавшие нормативные шкалы и модельные характеристики

носили преимущественно обобщённый характер и не учитывали специфику соревновательной деятельности в тхэквондо [3, 4, 5].

Цель исследования: разработка нормативных шкал и модельных характеристик физической подготовленности спортсменов тхэквондо разной спортивной квалификации, характеризующих скоростно-силовые способности.

Организация исследования. В период с апреля 2024 года по март 2026 года были проведены исследования, направленные на оценку физической подготовленности спортсменов тхэквондо, характеризующих скоростно-силовые способности.

В исследовании приняли участие 70 спортсменов, специализирующихся в тхэквондо ВТФ и тхэквондо ИТФ. Из них 42 спортсмена ВТФ, 26 – ИТФ; 39 мужчин и 31 женщина, спортивная квалификация от КМС до ЗМС (табл. 1).

Таблица 1 – Характеристика выборки испытуемых спортсменов

Показатель	Спортивная специализация			
	Тхэквондо ВТФ		Тхэквондо ИТФ	
Пол	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины
Возраст, лет	19,6±1,4	19,3±1,5	23,3±3,9	23,3±3
Стаж занятий, лет	11,9±2,4	11±3,7	13,8±5,5	15,6±2,7
Вес, кг	72,4±11	61,1±9,4	81,5±19,5	67,8±8,4
Рост, см	184,3±6,9	170,7±4,1	178,6±8,6	170,5±3,9

Методы исследования. Для диагностики скоростно-силового компонента применялся комплекс тестов: изокINETическая динамометрия с использованием оборудования Biodex System 4 Pro и прыжковые тесты с применением оптической системы Optojump Next.

Выбор угловых скоростей (60, 180 и 300 град/с) обусловлен физиологическими особенностями мышечного сокращения и их прямым биомеханическим соответствием структуре соревновательной деятельности в тхэквондо.

Режим тестирования на угловой скорости 60 град/с применялся для оценки максимальной силы мышц-сгибателей и разгибателей коленного сустава. Данная скорость моделирует двигательное действие одиночного акцентированного удара с максимальной концентрацией мышечных усилий в конечной фазе движения. Скоростно-силовой режим (180 град/с) направлен на оценку взрывной силы. Данный режим моделирует темповую работу, характеризующуюся многократными ударными действиями. Режим 300 град/с использовался для оценки скоростно-силовой выносливости. Данный режим связан со способностью спортсмена поддерживать высокий уровень развития усилия при многократных повторениях ударных действий (подготовительные ударные действия, маневрирование) [6, 7].

ИзокINETическое тестирование мышц-сгибателей и разгибателей нижних конечностей позволяет оценить максимальную силу в режиме контролируемого движения (фаза ударного движения).

Помимо ударных действий, соревновательный поединок в тхэквондо состоит из передвижений и маневрирования. Все ударные действия и маневры осуществляются из динамической стойки, что требует от спортсмена высокого проявления взрывной силы, достигаемой за счет активного сокращения мышечных волокон и за счет использования пассивных эластичных свойств сухожилий и связок. Применение двух протоколов вертикальных прыжков (SJ и CMJ) позволяет оценить различные механизмы проявления взрывной силы.

Результаты исследования. У мужчин-тхэквондистов, независимо от уровня квалификации, показатели максимального момента силы мышц-разгибателей и сгибателей коленного сустава на скорости 60 град/сек превышают показатели женщин. Статистически значимые различия ($p<0,05$) между мужчинами и женщинами выявлены во всех квалификациях (табл. 2, 3).

У мужчин динамика максимального момента силы мышц-разгибателей на скорости 60 град/сек демонстрирует нелинейный характер. В группе МС данный показатель превышает показатель КМС на 10,4%. В группах МСМК и ЗМС наблюдается снижение данного показателя на 12% (табл. 2).

Таблица 2 – Нормативные шкалы физической подготовленности спортсменов тхэквондо разной спортивной квалификации, характеризующие силовые способности (60 град/сек)

Квалификация	Уровень подготовленности	Мужчины		
		Максимальный момент силы мышц разгибателей коленного сустава, Н*м/кг	Максимальный момент силы мышц сгибателей коленного сустава, Н*м/кг	Отношение максимального момента силы мышц сгибателей/разгибателей коленного сустава
КМС	Низкий	<2,4	<1,31	<0,50
	Средний	2,4-3,07	1,31-1,99	0,50-0,65
	Высокий	>3,07	>1,99	>0,65
МС	Низкий	<2,13	<1,32	<0,50
	Средний	2,13-3,39	1,32-1,67	0,50-0,67
	Высокий	>3,39	>1,67	>0,67
МСМК/ЗМС	Низкий	<2,82	<1,51	<0,52
	Средний	2,82-2,98	1,51-1,96	0,52-0,68
	Высокий	>2,98	>1,96	>0,68

У женщин динамика изменения максимального момента силы мышц-разгибателей на скорости 60 град/сек характеризуется более прямолинейным характером. С увеличением уровня спортивной квалификации от КМС до МС и МСМК наблюдается повышение значений (табл. 3).

Таблица 3 – Нормативные шкалы физической подготовленности спортсменок тхэквондо разной спортивной квалификации, характеризующие силовые способности (60 град/сек)

Квалификация	Уровень подготовленности	Женщины		
		Максимальный момент силы мышц разгибателей коленного сустава, Н*м/кг	Максимальный момент силы мышц сгибателей коленного сустава, Н*м/кг	Отношение максимального момента силы мышц сгибателей/разгибателей коленного сустава
КМС	Низкий	<2,19	<1,13	<0,57
	Средний	2,19-2,51	1,13-1,65	0,57-0,64
	Высокий	>2,51	>1,65	>0,64
МС	Низкий	<2,35	<1,29	<0,51
	Средний	2,35-2,82	1,29-1,48	0,51-0,61
	Высокий	>2,82	>1,48	>0,61
МСМК/ЗМС	Низкий	<1,89	<1,30	<0,62
	Средний	1,89-2,46	1,30-1,49	0,62-0,76
	Высокий	>2,46	>1,49	>0,76

У мужчин-тхэквондистов, независимо от квалификации, значения максимального момента силы мышц-разгибателей и сгибателей коленного сустава при скорости 180 град/сек выше, чем у женщин-тхэквондисток.

Мужчины-тхэквондисты показывают нелинейную динамику, схожую при угловой скорости 60 град/сек. В группе МС сила превышает КМС на 9,6%, но снижается у группы МСМК/ЗМС на 16,7% (табл. 4).

Таблица 4 – Нормативные шкалы физической подготовленности спортсменов тхэквондо разной спортивной квалификации, характеризующие скоростно-силовые способности (180 град/сек)

Квалификация	Уровень подготовленности	Мужчины		
		Максимальный момент силы мышц разгибателей коленного сустава, Н*м/кг	Максимальный момент силы мышц сгибателей коленного сустава, Н*м/кг	Отношение максимального момента силы мышц сгибателей/разгибателей коленного сустава
1	2	3	4	5
КМС	Низкий	<1,76	<1,1	<0,57
	Средний	1,76-2,19	1,1 - 1,48	0,57-0,81
	Высокий	>2,19	>1,48	>0,81

Продолжение таблицы 4				
1	2	3	4	5
МС	Низкий	<1,81	<0,98	<0,54
	Средний	1,81-2,40	0,98-1,58	0,54-0,68
	Высокий	>2,40	>1,58	>0,68
МСМК /ЗМС	Низкий	<1,96	<1,35	<0,66
	Средний	1,96-2,00	1,35-1,41	0,66-0,72
	Высокий	>2,00	>1,41	>0,72

У женщин динамика показателей также нелинейная, как и у мужчин-тхэквондистов. От группы КМС к МС максимальный момент силы увеличивается на 17,5%, а затем снижается у группы МСМК/ЗМС на 3,7% (табл. 5).

Таблица 5 – Нормативные шкалы физической подготовленности спортсменов тхэквондо разной спортивной квалификации, характеризующие скоростно-силовые способности (180 град/сек)

Квали- фика- ция	Уровень подготов- ленности	Женщины		
		Максимальный момент силы мышц разгибателей коленного сустава, Н*м/кг	Максимальный мо- мент силы мышц сги- бателей коленного су- става, Н*м/кг	Отношение максимал- ного момента силы мышц сгибателей/разгибателям коленного сустава
КМС	Низкий	<1,32	<0,92	<0,65
	Средний	1,32-1,60	0,92-1,21	0,65-0,79
	Высокий	>1,60	>1,21	>0,79
МС	Низкий	<1,41	<0,91	<0,56
	Средний	1,41-1,88	0,91-1,12	0,56-0,72
	Высокий	>1,88	>1,12	>0,72
МСМК /ЗМС	Низкий	<1,20	<0,98	<0,68
	Средний	1,20-1,81	0,98-1,21	0,68-0,81
	Высокий	>1,81	>1,21	>0,81

У спортсменов тхэквондо, независимо от уровня квалификации, показатели максимального момента силы мышц-разгибателей и сгибателей коленного сустава на скорости 300 град/сек превышают показатели спортсменов ($p < 0,05$) (табл. 6).

Таблица 6 – Нормативные шкалы физической подготовленности спортсменов тхэквондо разной спортивной квалификации, характеризующие скоростные способности (300 град/сек)

Квали- фика- ция	Уровень подготов- ленности	Мужчины		
		Максимальный момент силы мышц разгибате- лей коленного сустава, Н*м/кг	Максимальный момент силы мышц сгибателей коленного сустава, Н*м/кг	Отношение максимал- ного момента силы мышц сгибателей/разгибателям коленного сустава
КМС	Низкий	<1,26	<0,74	<0,57
	Средний	1,26-1,59	0,74-1,08	0,57-0,86
	Высокий	>1,59	>1,08	>0,86
МС	Низкий	<1,15	<0,64	<0,48
	Средний	1,15-1,73	0,64-1,13	0,48-0,72
	Высокий	>1,73	>1,13	>0,72
МСМК /ЗМС	Низкий	<1,41	<0,98	<0,64
	Средний	1,41-1,60	0,98-1,10	0,64-0,72
	Высокий	>1,60	>1,10	>0,72
Квали- фика- ция	Уровень подготов- ленности	Женщины		
		Максимальный момент силы мышц разгибате- лей коленного сустава, Н*м/кг	Максимальный момент силы мышц сгибателей коленного сустава, Н*м/кг	Отношение максимал- ного момента силы мышц сгибателей/разгибателям коленного сустава
КМС	Низкий	<0,82	<0,57	<0,70
	Средний	0,82-1,19	0,57-0,96	0,70-0,95
	Высокий	>1,19	>0,96	>0,95
МС	Низкий	<0,90	<0,64	<0,56
	Средний	0,90-1,25	0,64-0,78	0,56-0,78
	Высокий	>1,25	>0,78	>0,78
МСМК /ЗМС	Низкий	<0,76	<0,67	<0,80
	Средний	0,76-1,24	0,67-1,01	0,80-0,84
	Высокий	>1,24	>1,01	>0,84

У мужчин динамика показателей максимального момента силы мышц-разгибателей на скорости 300 град/сек демонстрирует нелинейный характер. В группе спортсменов уровня МС верхняя граница показателя максимального момента силы мышц-разгибателей коленного сустава составляет 1,73 Н*м/кг, что превышает показатель спортсменов уровня КМС (1,59 Н*м/кг) на 8,8%. В группе спортсменов уровня МСМК и ЗМС наблюдается снижение верхней границы данного показателя до 1,60 Н*м/кг, что на 7,5% ниже, чем у спортсменов уровня МС.

Анализ показателей максимального момента силы мышц-сгибателей на скорости 300 град/сек у мужчин выявил аналогичную тенденцию. От группы спортсменов уровня КМС к МС наблюдается рост верхней границы с 1,08 до 1,13 Н*м/кг (+4,6%), тогда как у группы спортсменов уровня МСМК/ЗМС происходит снижение до 1,10 Н*м/кг (ниже на 2,7% по сравнению с МС).

У женщин-тхэквондисток динамика изменения максимального момента силы мышц-разгибателей на скорости 300 град/сек также характеризуется нелинейным характером. При переходе от квалификационной группы КМС к МС наблюдается рост показателей, где верхняя граница увеличивается с 1,19 до 1,25 Н*м/кг (+5,0%). У спортсменок уровня МСМК и ЗМС верхняя граница снижается до 1,24 Н*м/кг.

Верхняя граница показателей максимального момента силы мышц-сгибателей коленного сустава у спортсменок уровня МСМК/ЗМС (1,01 Н*м/кг) выше, чем аналогичный показатель у спортсменок уровня МС (0,78 Н*м/кг) и КМС (0,96 Н*м/кг).

У спортсменов тхэквондо, независимо от уровня квалификации, показатели прыжковых тестов (прыжок в длину с места, прыжок в высоту CMJ и SJ) превышают показатели женщин ($p < 0,05$) (табл. 7).

Таблица 7 – Нормативные шкалы физической подготовленности спортсменов тхэквондо разной спортивной квалификации, характеризующие скоростно-силовые способности (прыжковые тесты)

Квалификация	Уровень подготовленности	Мужчины			
		Прыжок в длину с места, см	Прыжок в высоту с места без паузы в приседе (CMJ), см	Прыжок в высоту с места с паузой в приседе (SJ), см	Разница в прыжках в высоту (CMJ-SJ), см
КМС	Низкий	<224	<22	<20	<0
	Средний	224-243	22-28	20-37	0-4
	Высокий	>243	>28	>37	>4
МС	Низкий	<236	<30	<27	<1
	Средний	236-251	30-36	27-34	1-5
	Высокий	>251	>36	>34	>5
МСМК /ЗМС	Низкий	<251	<37	<35	<1
	Средний	251-260	37-41	35-38	1-4
	Высокий	>260	>41	>38	>4
Женщины					
КМС	Низкий	<193	<18	<18	<-1
	Средний	193-204	18-23	18-23	-3
	Высокий	>204	>23	>23	>2
МС	Низкий	<197	<20	<20	<-1
	Средний	197-219	20-23	20-22	-3
	Высокий	>219	>23	>22	>2
МСМК /ЗМС	Низкий	<226	<22	<22	<0
	Средний	226-227	22-31	22-28	0-2
	Высокий	>227	>31	>28	>2

У мужчин с ростом спортивной квалификации возрастают показатели результатов прыжка в длину с места. В группе спортсменов уровня МС верхняя граница показателя составляет 251 см, что превышает показатель КМС (243 см) на 3,3% и спортсменов уровня МСМК (260 см) на 3,6% ($p<0,05$).

Анализ показателей прыжка в высоту с места без паузы в приседе (СМЈ) у мужчин выявляет ярко выраженную положительную динамику в зависимости от уровня спортивной квалификации. В группе спортсменов уровня МС верхняя граница составляет 36 см, что превышает показатель спортсменов уровня КМС (28 см) на 28,6%. В группе спортсменов уровня МСМК/ЗМС верхняя граница возрастает до 41 см, что на 13,9% выше, чем у спортсменов уровня МС.

Показатели прыжка в высоту с места с паузой в приседе (SJ) у мужчин демонстрируют нелинейную динамику, которая отличается от результатов прыжка СМЈ. В группе спортсменов уровня КМС верхняя граница SJ составляет 37 см, что превышает показатель спортсменов МС (34 см) на 8,8%. У спортсменов МСМК/ЗМС верхняя граница возрастает до 38 см, что на 11,8% выше, чем у спортсменов группы МС.

У женщин динамика результатов в прыжке в длину с места также характеризуется линейным положительным характером, как и у мужчин. При возрастании спортивной квалификации (от КМС к МС) верхняя граница результата прыжка в длину с места увеличивается с 204 до 219 см. У спортсменок уровня МСМК и ЗМС верхняя граница возрастает до 227 см, что на 3,7% выше, чем у МС ($p<0,05$).

Динамика результатов СМЈ у женщин-тхэквондисток также демонстрирует рост показателей от спортивной квалификации (КМС и МС - 23 см, МСМК/ЗМС - 31 см). Динамика показателей SJ также характеризуется ростом результата от уровня спортивной квалификации, где показатели КМС составляют 23 см, МС - 22 см и у спортсменов уровня МСМК/ЗМС - 28 см.

Анализ модельных характеристик физической подготовленности тхэквондистов позволил выявить общие закономерности и половые различия в динамике показателей скоростно-силовых способностей с ростом спортивной квалификации (табл. 8, 9). Таблица 8 – Модельные характеристики физической подготовленности спортсменов тхэквондо, характеризующие скоростно-силовые способности спортсменов разной спортивной квалификации

Показатель	КМС	МС	МСМК/ЗМС
Изокинетический динамометр 60 град/сек (силовые способности)			
Максимальный момент силы мышц разгибателей коленного сустава, Н*м/кг	2,7±0,5	2,8±0,8	2,9±0,2
Максимальный момент силы мышц сгибателей коленного сустава, Н*м/кг	1,6±0,4	1,6±0,4	1,7±0,3
Отношение максимального момента силы мышц сгибателей/разгибателям коленного сустава	0,6±0,1	0,6±0,1	0,6±0,1
Изокинетический динамометр 180 град/сек (скоростно-силовые способности)			
Максимальный момент силы мышц разгибателей коленного сустава, Н*м/кг	1,9±0,3	2,1±0,5	2±0,1
Максимальный момент силы мышц сгибателей коленного сустава, Н*м/кг	1,3±0,3	1,3±0,4	1,4±0,1
Отношение максимального момента силы мышц сгибателей/разгибателям коленного сустава	0,7±0,2	0,6±0,1	0,7±0,1
Изокинетический динамометр 300 град/сек (скоростно-силовые способности)			
Максимальный момент силы мышц разгибателей коленного сустава, Н*м/кг	1,3±0,4	1,4±0,5	1,5±0,1
Максимальный момент силы мышц сгибателей коленного сустава, Н*м/кг	0,9±0,2	1±0,4	1±0,1
Отношение максимального момента силы мышц сгибателей/разгибателям коленного сустава	0,7±0,2	0,7±0,2	0,7±0,1
* Показатели, имеющие статистически значимые различия ($p<0,05$)			

У мужчин-тхэквондистов показатели максимального момента силы мышц-разгибателей и сгибателей коленного сустава во всех режимах тестирования (60, 180, 300 град/сек) демонстрируют тенденцию к росту с увеличением спортивной квалификации. Наиболее выраженный прирост зафиксирован в режиме 300 град/сек для мышц-разгибателей коленного сустава (от $1,3 \pm 0,4$ Н*м/кг у спортсменов уровня КМС до $1,5 \pm 0,1$ Н*м/кг у спортсменов уровня МСМК/ЗМС). Однако статистически значимые различия между квалификационными группами у мужчин отсутствуют по всем показателям ($p < 0,05$).

Таблица 9 – Модельные характеристики физической подготовленности спортсменок тхэквондо, характеризующие скоростно-силовые способности спортсменов разной спортивной квалификации

Показатель	КМС	МС	МСМК/ЗМС
Изокинетический динамометр 60 град/сек (силовые способности)			
Максимальный момент силы мышц разгибателей коленного сустава, Н*м/кг	$2,1 \pm 0,4$	$2,3 \pm 0,3$	$2,5 \pm 0,4^*$
Максимальный момент силы мышц сгибателей коленного сустава, Н*м/кг	$1,4 \pm 0,3$	$1,3 \pm 0,2$	$1,4 \pm 0,2$
Отношение максимального момента силы мышц сгибателей/разгибателям коленного сустава	$0,6 \pm 0,1$	$0,6 \pm 0,1$	$0,7 \pm 0,1$
Изокинетический динамометр 180 град/сек (скоростно-силовые способности)			
Максимальный момент силы мышц разгибателей коленного сустава, Н*м/кг	$1,5 \pm 0,2$	$1,6 \pm 0,3$	$1,5 \pm 0,3$
Максимальный момент силы мышц сгибателей коленного сустава, Н*м/кг	$1 \pm 0,2$	$1 \pm 0,1$	$1,1 \pm 0,1^*$
Отношение максимального момента силы мышц сгибателей/разгибателям коленного сустава	$0,7 \pm 0,1$	$0,6 \pm 0,1$	$0,7 \pm 0,1$
Изокинетический динамометр 300 град/сек (скоростно-силовые способности)			
Максимальный момент силы мышц разгибателей коленного сустава, Н*м/кг	$1 \pm 0,1$	$1,1 \pm 0,3$	$1 \pm 0,3$
Максимальный момент силы мышц сгибателей коленного сустава, Н*м/кг	$0,8 \pm 0,2$	$0,7 \pm 0,1$	$0,8 \pm 0,2$
Отношение максимального момента силы мышц сгибателей/разгибателям коленного сустава	$0,8 \pm 0,2$	$0,7 \pm 0,2$	$0,8 \pm 0,2$
* Показатели, имеющие статистически значимые различия ($p < 0,05$)			

В режиме 60 град/сек показатель максимального момента силы мышц-разгибателей у женщин-тхэквондисток демонстрирует рост от спортивной квалификации ($2,1 \pm 0,4$ Н*м/кг у спортсменок уровня КМС, $2,3 \pm 0,3$ Н*м/кг у спортсменок уровня МС и $2,5 \pm 0,4$ Н*м/кг у спортсменок уровня МСМК/ЗМС) ($p < 0,05$). В скоростном режиме 180 град/сек статистически значимые различия выявлены по показателю максимального момента силы мышц-сгибателей коленного сустава ($1,0 \pm 0,1$ Н*м/кг у спортсменок уровня КМС, $1,0 \pm 0,1$ Н*м/кг у спортсменок уровня МС и $1,1 \pm 0,1$ Н*м/кг у спортсменок уровня МСМК/ЗМС) ($p < 0,05$). В режиме 300 град/сек статистически значимых различий между группами у женщин не выявлено ($p > 0,05$).

У мужчин-тхэквондистов показатели прыжковых тестов демонстрируют положительную динамику с увеличением спортивной квалификации. Прыжок в длину с места возрастает от 232 ± 19 см у спортсменов уровня КМС до 255 ± 7 см у спортсменов уровня МСМК/ЗМС ($p < 0,05$). Показатель прыжка в высоту с места без паузы в приседе (CMJ) также увеличивается с повышением спортивной квалификации от 25 ± 4 см у спортсменов уровня КМС до 38 ± 5 см у спортсменов уровня МСМК/ЗМС ($p < 0,05$). Разница в прыжках в высоту (CMJ-SJ) сохраняется на уровне 2-3 см во всех квалификационных группах.

У женщин-тхэквондисток также наблюдается положительная динамика прыжковых показателей с ростом квалификации. Показатели прыжка в длину с места увеличиваются от 200 ± 8 см у спортсменок уровня КМС до 229 ± 15 см у спортсменок уровня МСМК/ЗМС ($p < 0,05$). Показатель прыжка в высоту с места без паузы

в приседе (CMJ) также демонстрирует увеличением с повышением спортивной квалификации (21 ± 3 см – КМС, 22 ± 2 см – МС и 26 ± 5 см - МСМК/ЗМС). Разница в прыжках в высоту (CMJ-SJ) составляет 1 см во всех квалификационных группах (табл. 10).

Таблица 10 – Модельные характеристики физической подготовленности спортсменов тхэквондо, характеризующие скоростно-силовые способности (прыжковые тесты) спортсменов разной спортивной квалификации

Показатель	КМС	МС	МСМК/ЗМС
Мужчины			
Прыжок в длину с места, см	232±19	245±16	255±7*
Прыжок в высоту с места без паузы в приседе (CMJ), см	25±4	33±4*	38±5
Прыжок в высоту с места с паузой в приседе (SJ), см	23±5	30±4*	35±6
Разница в прыжках в высоту (CMJ-SJ), см	2±3	3±3	3±2
Женщины			
Прыжок в длину с места, см	200±8	213±27	229±15*
Прыжок в высоту с места без паузы в приседе (CMJ), см	21±3	22±2	26±5*
Прыжок в высоту с места с паузой в приседе (SJ), см	21±3	21±2	25±5*
Разница в прыжках в высоту (CMJ-SJ), см	1±3	1±2	1±1

* Показатели, имеющие статистически значимые различия ($p<0,05$)

Выводы. На основе полученных данных разработаны нормативные шкалы (низкий, средний, высокий уровни физической подготовленности) для спортсменов и спортсменок тхэквондо квалификации КМС, МС и МСМК/ЗМС. Определены модельные характеристики для каждой квалификационной группы.

Установлено, что показатели максимального момента силы мышц-разгибателей и сгибателей коленного сустава во всех режимах тестирования (60, 180, 300 град/сек), а также результаты прыжковых тестов у мужчин-тхэквондистов превышают аналогичные показатели женщин во всех квалификационных группах (от КМС до МСМК/ЗМС) ($p<0,05$).

У мужчин во всех режимах тестирования (60, 180 и 300 град/сек) динамика максимального момента силы мышц-разгибателей носит нелинейный характер: показатели возрастают от КМС к МС и снижаются у спортсменов уровня МСМК/ЗМС. У женщин-тхэквондисток, напротив, при скоростном режиме 60 град/сек наблюдается прямолинейная положительная динамика с ростом спортивной квалификации (от $2,1\pm 0,4$ до $2,5\pm 0,4$ Н*м/кг, $p<0,05$), тогда как в режимах 180 и 300 град/сек зафиксировано незначительное снижение показателей у спортсменов высокой квалификации.

У мужчин показатель отношения максимального момента силы мышц-сгибателей к мышцам-разгибателям находится в диапазоне 0,6–0,7 во всех режимах и квалификационных группах. У женщин-тхэквондисток данный показатель находится в диапазоне от 0,6 до 0,8.

Результаты прыжковых тестов демонстрируют устойчивый линейный рост с повышением спортивной квалификации у обоих полов. У мужчин прыжок в длину с места возрастает от 232 ± 19 см (КМС) до 255 ± 7 см (МСМК/ЗМС, $p<0,05$), CMJ – от 25 ± 4 до 38 ± 5 см ($p<0,05$). У женщин данные показатели возрастают с 200 ± 8 до 229 ± 15 см ($p<0,05$) и с 21 ± 3 до 26 ± 5 см соответственно ($p<0,05$).

Разработанные нормативные шкалы и модельные характеристики могут быть использованы тренерами и специалистами в области тхэквондо для объективной оценки уровня скоростно-силовой подготовленности спортсменов, индивидуализации тренировочного процесса с учетом пола и спортивной квалификации, а также для отбора перспективных спортсменов и прогнозирования спортивных достижений в тхэквондо.

Список литературы

- 1 Методические рекомендации по разработке научно-обоснованных модельных характеристик подготовки спортсмена по виду спорта, имеющих прикладное значение : утв. Министром спорта России 03.07.2020. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_357536/ (дата обращения: 12.04.2026).
- 2 Приказ Минспорта России от 29.03.2022 N 263 "Об утверждении правил вида спорта "тхэквондо". URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_415818/ (дата обращения: 12.04.2026).
- 3 Двойченко В. В. Модельные характеристики физического развития высококвалифицированных тхэквондисток // Теория и практика физ. культуры. 2012. № 6. С. 73. EDN: NMYTMI.
- 4 Приказ Министерства спорта РФ от 15 ноября 2022 г. № 988 "Об утверждении федерального стандарта спортивной подготовки по виду спорта "тхэквондо". URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405833459/> (дата обращения: 12.04.2026).
- 5 Содержание нормативов по оценке общей физической подготовленности высококвалифицированных тхэквондистов / В. А. Таймазов, С. Е. Бакулев, А. В. Павленко [и др.] // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2016. № 8 (138). С. 210–217. EDN WKDVRV.
- 6 Hamstring and Quadriceps Isokinetic Strength Deficits Are Weak Risk Factors for Hamstring Strain Injuries: A 4-Year Cohort Study / N. van Dyk, R. Bahr, R. Whiteley [et al.]. DOI 10.1177/0363546516632526 // Am J Sports Med. 2016. Vol. 44, No 7. P. 1789–1795.
- 7 Differences in the electromyographic activity of the hamstring muscles during maximal eccentric knee flexion / A. Higashihara, T. Ono, Ju. Kubota, T. Fukubayashi. DOI 10.1007/s00421-009-1242-z // European Journal of Applied Physiology. 2009. Vol. 108, No. 2. P. 355–362. EDN QYTJLU.

Информация об авторах:

Эпов О.Г., профессор кафедры бокса, кикбоксинга и восточных боевых искусств им. К.В. Градополова, ORCID: 0000-0001-9504-2235, SPIN-код: 3733-7061.

Симаков А.М., заведующий кафедрой теории и методики тхэквондо и спортивно-боевых единоборств, ORCID: 0009-0006-2398-8017, SPIN-код: 6795-7507.

Сироткина Ю.А., лаборант лаборатории спортивных и физкультурно-оздоровительных технологий НИИ спорта и спортивной медицины, SPIN-код: 1289-4763.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 08.06.2026.

Принята к публикации 22.06.2026.

References

- 1 The Ministry of Sports of the Russian Federation (2020), "Methodological recommendations for the development of scientifically substantiated model characteristics of an athlete's training in a sport of applied significance", approved. 03.07.2020, URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_357536/.
- 2 The Ministry of Sports of the Russian Federation (2022), "Order No. 263 dated March 29, 2022, with amendments to the Rules of the Sport of Taekwondo", URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_415818/.
- 3 Dvoichenko V. V. (2012), "Model characteristics of physical development of highly qualified female taekwondo practitioners", *Theory and practice of physical culture*, No. 6, p. 73.
- 4 The Ministry of Sports of the Russian Federation (2022), "Order of No. 988 dated November 15, 2022 "On Approval of the Federal Standard for Sports Training in the Sport of Taekwondo", URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405833459/>.
- 5 Taymazov V. A., Bakulev S. E., Pavlenko A. V. [et al.] (2016), "Content of standards for assessment of the general physical fitness of highly skilled taekwondo fighters", *Scientific notes of P.F. Lesgaft University*, No 8 (138), pp. 210–217.
- 6 Dyk van N., Bahr R., Whiteley R. [et al.] (2016), "Hamstring and Quadriceps Isokinetic Strength Deficits Are Weak Risk Factors for Hamstring Strain Injuries: A 4-Year Cohort Study", *Am J Sports Med.*, Vol. 44, No 44, pp.1789–1795, DOI 10.1177/0363546516632526.
- 7 Higashihara A., Ono T., Kubota Ju., Fukubayashi T. (2009), "Differences in the electromyographic activity of the hamstring muscles during maximal eccentric knee flexion", *European Journal of Applied Physiology*, Vol. 108, No. 2, pp. 355–362, DOI 10.1007/s00421-009-1242-z.