

на правах рукописи

ПОДПАЛЬКО СЕРГЕЙ ЛЕОНИДОВИЧ

**СИЛОВАЯ ПОДГОТОВКА ЮНЫХ ТХЭКВОНДИСТОВ НА ОСНОВЕ  
БИОМЕХАНИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫХ  
ТЕХНИЧЕСКИХ ДЕЙСТВИЙ**

13 00.04 – Теория и методика физического воспитания, спортивной  
тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание учёной степени  
кандидата педагогических наук



Москва 2007

Работа выполнена в лаборатории управления двигательными действиями в спорте Всероссийского научно-исследовательского института физической культуры и спорта

**Научный руководитель :** доктор педагогических наук, профессор  
**Новиков Александр Александрович**

**Официальные оппоненты:** доктор педагогических наук, профессор  
**Иванков Чингиз Тагирович**  
Педагогический институт физической культуры  
Московского городского педагогического университета

доктор педагогических наук, профессор  
**Пашинцев Валерий Георгиевич**  
Московская государственная академия ветеринарной  
медицины и биотехнологии имени К Э. Скрябина

**Ведущая организация:** Московская государственная академия  
физической культуры

Защита состоится «20» сентября 2007 года в 13 00 часов на заседании диссертационного совета Д 311 002 02 во Всероссийском научно-исследовательском институте физической культуры и спорта по адресу: 105005, Москва, Елизаветинский пер , 10

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Всероссийского научно-исследовательского института физической культуры и спорта

Автореферат разослан  2007 г

Учёный секретарь  
диссертационного совета

  
Тарасова Л В

**Актуальность исследования.** Отмечаемая со второй половины XX века экспансия восточных видов спорта, в том числе и единоборств, в спортивные международные структуры и включение их в Программу Олимпийских игр (тхэквондо по версии Всемирной федерации тхэквондо (ВТФ) – в 1988г в Сеуле), отражает, очевидно, определенные культурологические тенденции проникновения спортивных традиций Востока на Запад

Среди единоборств каратэ-до и тхэквондо являются наиболее распространенными и активно развивающимися видами спорта. Так, по данным международной организации контактного каратэ-до – различными видами и стилями восточных единоборств (на начало 90-х годов прошлого века) занимаются более 40 миллионов человек (И.А. Севастьянов, 2005)

По мнению Ли Чжон Ки (2003), основная научно-методическая и учебная литература по тхэквондо посвящена базовой технике выполнения движений и в большей степени изучению комплексных упражнений (Ким Сэ Хетт, 1993, Ли Це Бон, 2000, Сон Ин Док, 2002 и др.). Анализу тактики маневрирования тхэквондистов в поединках посвящены работы Ю Б Калашникова (1998), О Г Эпова (2000), исследования по технике проведения ударов выполнили Чой Сунг Мо, Е Глебов (2002), Ли Джон Ки (2003) определил технико-тактические характеристики соревновательного спарринга по тхэквондо

Вместе с тем, анализу соревновательной деятельности ведущих тхэквондистов с целью выявления результативных технико-тактических элементов и разработке средств и методов специальной силовой подготовки ближнего резерва сборной команды страны по тхэквондо до сих пор не было уделено должного внимания. А как свидетельствуют многочисленные исследования и многолетний опыт ведущих специалистов в других видах единоборств, важнейшей составляющей мастерства ведущих спортсменов является специальная физическая подготовка (В С Келлер, 1977, Г.О Джероян, 1979, Д А Тышлер, 1986, В М Игуменов, 1992, А О Акопян, А.А

102

Новиков, 1993, Е В Калмыков, 1993, О П Юшков, 1994, А А Новиков, 1997, 2003, Ю.А Шахмурадов 1997, В В Шиян, 1998, В В Нелюбин, 1999, В Ю. Голованов, 2006, В В Клецов, 2006, Б Н Мишин, 2006; и др )

Современные теоретико-методологические разработки в области спорта высших достижений свидетельствуют о том, что результативность спортсменов во многом обусловлена оптимальным соотношением используемых средств физической подготовки (Ф П Суслов, В Л Сыч, Б Н Шустин, 1999; В Н Платонов, 2002 и др ) При этом важно подчеркнуть, что в сравнительно новом олимпийском виде спорта, каким является тхэквондо, нет научных работ по совершенствованию специальной физической подготовки юных спортсменов с помощью средств адекватных ведущим элементам соревновательной деятельности Таким образом, актуальность нашего исследования продиктована олимпийской составляющей данного вида спорта, его недостаточной изученностью с позиций практической реализации современных инновационных достижений спортивной науки при построении более эффективной системы подготовки спортсменов и, в частности, специальной силовой подготовки юных тхэквондистов в структуре ведущих соревновательных технических действий

**Цель исследования:** силовая подготовка юных тхэквондистов на основе биомеханической структуры соревновательных технических действий

**Объект исследования:** специальная силовая подготовка юных тхэквондистов

**Предмет исследования:** формирование специальной силовой подготовки юных тхэквондистов на основе биомеханической структуры соревновательных технических действий

**Гипотеза:** предполагается, что подбор специальных силовых упражнений на основе биомеханической структуры ведущих технических приемов будет способствовать совершенствованию технической подготовленности и результативности юных тхэквондистов

**Задачи исследования:**

1. Выявить наиболее эффективные приемы спортивного тхэквондо применяемые в соревновательной деятельности
2. Определить биомеханическую структуру технических действий в тхэквондо и особенности работы ведущих групп мышц по данным электромиографии (ЭМГ)
3. Разработать и экспериментально обосновать методику силовой тренировки юных тхэквондистов на этапе базовой подготовки

**Методы исследования:**

- 1 Анализ научной и научно-методической литературы
- 2 Анализ видеозаписей соревновательных поединков.
- 3 Биомеханическая оценка
- 4 Электромиография
- 5 Специальная динамометрия.
- 6 Педагогический эксперимент.
- 7 Методы математической статистики

**Научная новизна исследования:**

- выявлены основные результативные технические действия применяемые в тхэквондо,
- определена биомеханическая структура соревновательных технических действий в тхэквондо,
- определены мышечные группы, несущие основную нагрузку при выполнении технических действий в тхэквондо,
- разработан комплекс средств силовой подготовки и методика их применения на этапе базовой подготовки юных спортсменов,
- определена структура и содержание специальной силовой подготовки юных тхэквондистов

**Теоретическая значимость** диссертационного исследования состоит в том, что впервые на модели экстремального вида спорта разработаны принципиальные положения построения тренировочного процесса – силовая

подготовка на основе биомеханической и биоэлектрической структуры соревновательных действий, что вносит существенный вклад в теорию и методику спортивной тренировки

**Практическая значимость** результатов исследования позволяет повысить эффективность тренировочного процесса при формировании силовой составляющей технического мастерства спортсменов. Разработанные методические подходы могут быть использованы

- при подборе специальных упражнений силовой подготовки в тренировочном процессе тхэквондистов,
- для подготовки тренеров и спортсменов, как в тхэквондо, так и в других видах единоборств,
- для индивидуализации программ подготовки юных тхэквондистов,
- при составлении программного материала для СДЮШОР, ДЮСШ и спортивных клубов развивающих тхэквондо и другие виды единоборств.

Разработанные методические рекомендации внедрены в практику специальной подготовки юных тхэквондистов ряда спортивных школ и клубов.

#### **Положения выносимые на защиту:**

- фазовая биомеханическая структура технических действий, позволяющая определить основные мышечные группы, участвующие в специальной двигательной деятельности,
- технология подбора специальных упражнений силовой подготовки юных тхэквондистов с учётом биомеханической структуры и ЭМГ показателей работы мышц при выполнении технических действий,
- методика силовой подготовки в тренировочном процессе юных тхэквондистов соответствующая структуре соревновательной деятельности в данном виде спорта

**Теоретико-методологической** основой исследования являются труды по теории и методике спортивной тренировки Л П Матвеева, В Н Платонова, А.А Новикова, Ф П Суслова, Б Н Шустина, методология комплексного

инструментального анализа спортивных движений Н А Бернштейна, Д Д Донского, И П Ратова, В Н Селуянова, А А. Новикова

**Организация исследований** Основу диссертации составили результаты конкретных педагогических исследований, проведенных автором по теме данной работы на базе ряда спортивных клубов г Москвы, в реальных условиях учебно-тренировочного процесса В педагогическом эксперименте, биомеханических и биоэлектрических исследованиях принимали участие 30 человек

Электромиографические исследования были выполнены на базе НИИ ВЛГАФК, г Великие Луки Экспертная биомеханическая оценка проводилась на базе НИИ проблем спорта ФГОУ ВПО РГУФК, Москва

Автор весьма признателен кандидату биологических наук, профессору В.Н Селуянову (НИИ РГУФК) за консультации и ценные указания по биомеханике движений и кандидату биологических наук Р Н Фомину (ВЛГАФК) за консультации при анализе данных ЭМГ

Исследование проводилось в три этапа

На первом этапе исследования проанализирована основная научно-методическая, специальная и педагогическая литература по теме исследования, проведен анализ видеоматериалов соревновательных поединков сильнейших тхэквондистов мира, позволивший определить ведущие результативные технические действия,

На втором этапе были проведены биомеханический анализ технических действий результативных технических действий и анализ ЭМГ показателей работы ведущих групп мышц в тхэквондо ВТФ. На этом этапе были определены специальные упражнения для силовой подготовки юных тхэквондистов и составлена методика силовой подготовки, которая позволила более эффективно развивать ведущие группы мышц спортсменов тхэквондистов

На третьем этапе исследования организован и проведен педагогический эксперимент, в котором приняли участие квалифицированные тхэквондисты ГОУ ДОСН ДЮСШ «Энтузиаст», спортсмены клубов тхэквондо «Легион» и «Беркут», проанализированы данные педагогического эксперимента, подтверждающие эффективность разработанной силовой подготовки тхэквондистов

**Структура работы.** Диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов, списка литературы и приложений Работа изложена на 140 страницах машинописного текста, содержит 37 таблиц, 61 рисунок Список литературы включает в себя 175 источников на русском и на иностранных языках

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Основные результативные технические действия применяемые в соревновательной деятельности ведущих тхэквондистов ВТФ**  
Проведенный нами анализ данных видеозаписей поединков по тхэквондо Олимпийских игр 2004 года (новые правила) и сопоставление их с ранее полученными Ли Чжон Ки (2003), который проанализировал поединки с Олимпийских игр 2000г, чемпионатов Мира 1999г, 2001г (старые правила), позволило выделить шесть наиболее результативных технических действий

Вместе с тем данные видеозаписей финальных, полуфинальных и поединков за 3-е место на Олимпийских играх 2004 года, рассмотренных нами с позиций оцененных судьями технических действий элитной группы спортсменов, позволили сузить круг технических действий до трех Дело в том, что прямые удары руками и ногами оказались не результативными и не были оценены судьями в финальной части соревнований. Применение кругового удара ногой с разворотом через спину носит случайный характер. По сути, в финальной части Олимпиады - 2004 этот удар был зафиксирован всего один раз – в поединке у мужчин в весовой категории свыше 80 кг

Что касается падающего сверху вниз удара ногой и отнесение его в разряд не результативных вызвано тем, что зона нанесения нерио – голова



Иначе говоря, увеличение вероятности пропустить удар противника почти равного по мастерству в финале не позволяет рисковать и применять этот удар с учетом очень высокой цены победы. В отборочных же боях, этот удар встречается чаще, т.к. уровень подготовленности бойцов весьма различается.

Учитывая вышесказанное, всестороннему анализу были подвергнуты боковой удар ногою (долио) и прямой с разворотом через спину удар ногой (двит), как технические действия, применение которых приоритетно оценивается судьями – наиболее результативные технические действия в тхэквондо ВТФ (табл 1)

Таблица 1

Объем применения ( $V_{пр}$ ) и интегральная результативность ( $R_{инт}$ ) ведущих технических действий (%)

Показатели	Технические действия		
	Боковые	Прямой с разворотом	Падающий сверху вниз
$V_{пр}$	93,86	3,49	2,64
$R_{инт}$	11,19	0,72	0,24

$V_{пр}$  – объем применения – отношение количества применения конкретного удара к количеству всех проведенных (реальных) ударов, в %

$R_{инт}$  – результативность интегральная – отношение количества оцененных ударов конкретного удара к количеству всех проведенных (реальных) ударов

Для статистического анализа принимались во внимание данные по результативным ТД, без учета ударов не оцененных судьями

- боковые удары ногами (долио) – высоко результативные,
- прямые удары ногами с разворотом через спину (двит) – результативные
- падающие удары сверху вниз (нерио) – условно результативные

## **Биомеханическая структура технических действий в тхэквондо и особенности работы ведущих групп мышц по данным ЭМГ**

В данном разделе работы представлен биомеханический анализ в сопоставлении с ЭМГ показателями высококвалифицированных тхэквондистов при выполнении ими наиболее результативных ТД. Реализация данного подхода к анализу стала возможной благодаря кадрovому совмещению видео и ЭМГ в единой шкале времени

### **БОКОВОЙ удар ногой – ДОЛИО**

В 1-ой фазе – упругий подсед с продвижением и разворотом впереди стоящей ноги (не ударной) вперед. Биомеханизм накопления энергии упругой деформации в мышцах разгибателей ног. На ЭМГ наблюдается активность разгибателей коленного сустава – икроножной и четырехглавой мышц, а также мышц задней поверхности бедра и мышц живота.

Во 2-ой фазе – разгибания ног с одновременным вращением туловища – начало выполнения маха ударной ногой. При этом снижается активность разгибателей коленного сустава и активизируется прямая мышца бедра, осуществляющая как сгибание в тазобедренном суставе, так и выпрямление коленного сустава (рис 1, табл 2). Двуглавая мышца бедра в начале фазы активна, а затем ее активность снижается. Мышцы живота (наружная косая) особенно активны в момент выполнения сгибания в тазобедренном суставе.

3-я фаза – сгибание ноги в тазобедренном и коленном суставах, т.е. подъем вперед-вверх бедра с согнутой в коленном суставе ударной ноги и остановка вращения туловища. Для увеличения скорости нанесения удара и уменьшения момента инерции мах ногой выполняется со сгибанием её в коленном суставе – биомеханизм маха со сгибанием ноги.

По данным ЭМГ в этот момент включаются односуставные разгибатели коленного сустава с целью придания голени максимальной кинетической энергии. Прямая мышца бедра сначала активна, а затем ее активность снижается.

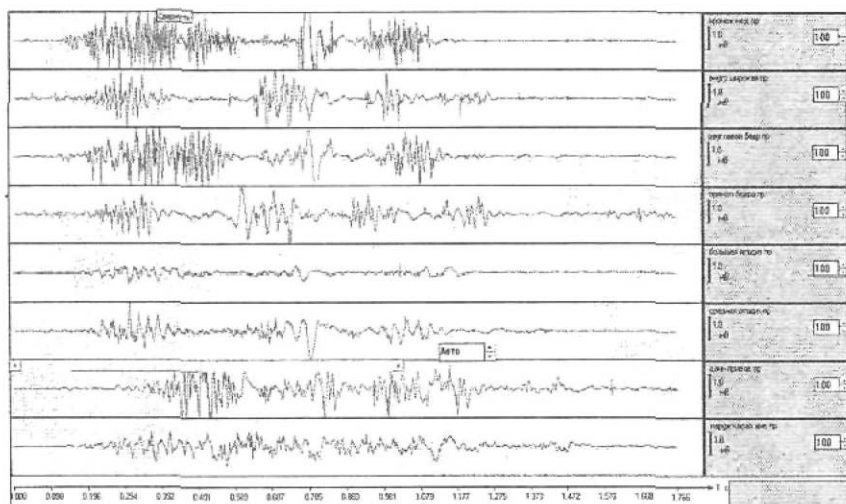


Рис. 1. Электромиограмма ведущих мышечных групп при выполнении бокового удара ногой (исп. П-о, МС).

Таблица 2.

Данные турнамплитудного анализа активности мышц при выполнении бокового удара ногой с интервалом 0,1с.

Фазы ТД	Время $t_c$	1	2	3	4	5	6	7	8
		Икроножная мышца, мкВ	Внутренняя широкая, мкВ	Двуглавая мышца бедра, мкВ	Прямая мышца бедра, мкВ	Большая ягодичная, мкВ	Средняя ягодичная, мкВ	Длинная приводящая, мкВ	Косая мышца живота, мкВ
1 фаза = 0,28с	0,1	273	159	217	127	0	153	0	0
	0,2	476	303	417	311	157	274	152	255
	0,3	557	212	585	287	155	263	212	346
2 фаза = 0,22с	0,4	328	0	536	107	0	0	738	189
	0,5	181	140	283	537	0	142	325	231
3 фаза = 0,28с	0,6	158	461	155	337	0	205	202	190
	0,7	509	346	436	280	130	294	374	208
4 фаза = 0,12с	0,8	226	150	262	216	0	121	365	145
	0,9	347	333	222	216	147	291	298	160
Общее время выполнения удара: тобщ. = 0,90 с									

4-ая фаза – разгибание ударной ноги в коленном суставе и поворот тазобедренного сустава по направлению к цели В конце маха коленный сустав выпрямляется, кинетическая энергия маха превращается в поступательное движение всей ноги и туловища, мышцы живота активны в течение всего времени выполнения технического действия В момент удара все мышцы ударной ноги активны, таз разворачивается для увеличения ударной массы - биомеханизм ударного действия (рис 1, табл 2)

Средняя ягодичная мышца, проявляющая свою активность в 1-ой фазе, обеспечивает отведение бедра, для обеспечения дальнейшего его выноса вдоль оси вращения туловища А в 3-ей и 4-ой фазах требуется удержание ноги на заданной высоте, что подтверждается активностью средней ягодичной мышцы во время выполнения этих фаз

Возникновение центробежных сил приходится на момент начала разворота туловища, а прекращение действия этих сил - на момент остановки вращения Изменение активности длинной приводящей мышцы бедра полностью совпадает со 2-ой и 3-ей фазами (рис 1, табл 2)

#### ПРЯМОЙ С РАЗВОРОТОМ ЧЕРЕЗ СПИНУ удар ногой – ДВИТ

Сопоставляя полученные нами данные по ЭМГ с биомеханическими фазами прямого удара ногой с разворотом через спину, мы получили следующую картину:

Фаза 1 – упругий подсед и отведение рук для замаха – биомеханизм накопления энергии упругой деформации в мышцах разгибателей ног На ЭМГ отмечается выраженная активность мышц разгибателей ног, активность мышц живота еще незначительная (рис 2, табл.3)

Фаза 2 – вращение рук и туловища с одновременным разгибанием ног (выталкивание) Начало выполнения маха ударной ногой, связано со снижением активности разгибателей коленного сустава и активизацией двуглавой мышцы бедра

Фаза 3. – сгибание маховой (ударной) ноги в тазобедренном и коленном суставах выполняется для увеличения скорости вращения. В этом случае уменьшается момент инерции ноги. Прямая мышца бедра активна только в начале, а затем её активность снижается, т.к. в противном случае нельзя будет согнуть ногу – биомеханизм маха со сгибанием ноги. Включаются односуставные разгибатели коленного сустава для создания голени максимальной кинетической энергии. Мышцы живота активны на протяжении всего времени сгибания ноги в тазобедренном суставе (рис.2, табл.3).

Фаза 4. – разгибание ноги в тазобедренном и коленном суставах. В конце маха коленный и тазобедренный суставы выпрямляются. Кинетическая энергия маха превращается в поступательное движение ноги. Поскольку это движение противоположно вращению, то происходит остановка движения туловища – биомеханизм ударного действия. Все мышцы ударной ноги активны, таз разворачивается для увеличения ударной массы, что снова вызывает активность мышц живота.

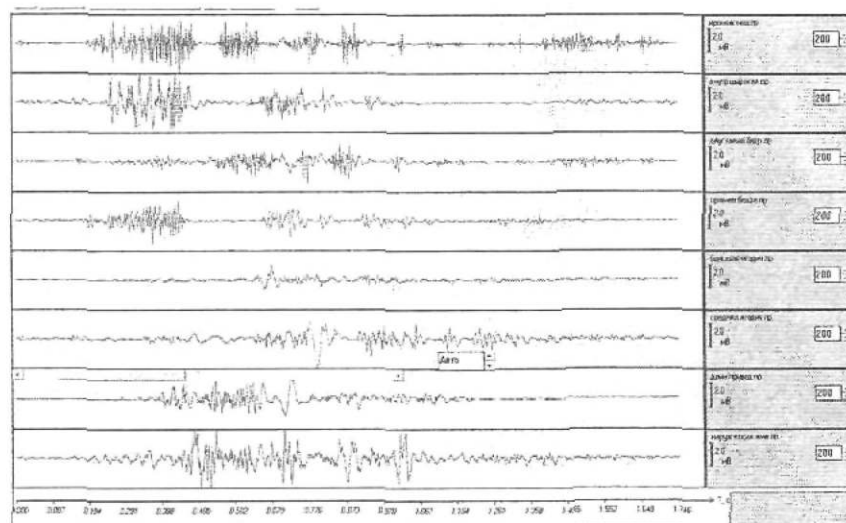


Рис. 2. Электромиограмма ведущих мышечных групп при выполнении прямого с разворотом через спину удара ногой. (исп. С-В, МС).

Таблица 3

Данные турнамплитудного анализа активности мышц при выполнении прямого с разворотом через спину удара ногой

Фазы ТД	Время $t, c$	1	2	3	4	5	6	7	8
		Икроножная мышца, мкВ	Внутренняя широкая, мкВ	Двуглавая мышца бедра, мкВ	Прямая бедра, мкВ	Большая ягодичная, мкВ	Средняя ягодичная, мкВ	Длинная приводящая, мкВ	Косая мышца живота, мкВ
1 фаза = 0,30с	0,1	377	378	123	319	0	108	0	175
	0,2	558	674	166	504	0	156	0	242
	0,3	524	609	166	483	135	154	294	586
2 фаза = 0,20с	0,4	493	179	203	0	0	224	311	687
	0,5	422	261	409	225	213	235	461	503
3 фаза = 0,16с	0,6	215	445	345	407	220	289	377	601
	0,7	546	337	362	250	180	599	207	377
4 фаза = 0,24с	0,8	277	254	291	228	166	327	181	360
	0,9	210	119	253	202	124	359	167	604
Общее время выполнения удара. $t_{общ} = 0,90 c$									

Важно отметить, что вынос бедра происходит на некотором расстоянии от оси вращения, и активность средней ягодичной мышцы доминирует над активностью большой ягодичной мышцы И, наоборот, при выносе бедра максимально близко к оси вращения проявляется высокая активность большой ягодичной мышцы. Последующее увеличение активности ведущего разгибателя бедра приходится на момент начала разгибания ноги в тазобедренном суставе, которое начинается в конце 3-ей фазы, обеспечивая торможение сгибания бедра с последующим разгибанием в 4-ой фазе.

Активность большой и средней ягодичных мышц обуславливает траекторию выноса ноги при сгибании ее в тазобедренном суставе.

Увеличение активности длинной приводящей мышцы в конце 2-ой, начале 3-ей фазы вызвана возникновением центробежных сил из-за вращения туловища и поворота тазобедренного сустава. Активация приводящей

мышцы бедра обусловлена необходимостью удержания бедра вблизи оси вращения тела (рис 2, табл 3)

Проведенный сравнительный анализ, совмещенный во времени электрической активности мышц с биомеханическим анализом фаз технических действий показал их взаимодополняющее соответствие, что явилось основанием для формирования комплекса силовых упражнений направленного на развитие ведущих групп мышц, задействованных при выполнении результативных ударов сгибатели и разгибатели коленного сустава, сгибатели и разгибатели тазобедренного сустава; приводящие и отводящие мышцы бедра, сгибатели и разгибатели туловища, мышцы «скручивания» туловища, сгибатели стопы

### **Результаты педагогического эксперимента**

С целью экспериментального обоснования эффективности использования средств силовой подготовки были сформированы две группы испытуемых по 8 человек в каждой – экспериментальная и контрольная – спортсмены I-II разряда по тхэквондо. Участники эксперимента принадлежали к одной возрастной группе (юноши 12-14 лет) и не имели существенных отличий по уровню физической подготовленности.

Обе группы проводили специальную подготовку в рамках разработанной программы для спортивных клубов по тхэквондо. Отличие состояло в том, что 4 занятия из 5 в недельном цикле – имели существенные отличия. Экспериментальная группа в эти дни проводила тренировку, включающую специально разработанные средства и метод. Контрольная группа тренировалась по общепринятой программе, характерной для данного этапа подготовки.

Методика силовой тренировки включала упражнения с отягощениями и с сопротивлением собственного тела. Все ведущие группы мышц мы разбили на 4 пары, объединив их в соответствии с фазовой структурой

выполнения технических действий Упражнения выполнялись до выраженного утомления, длительность упражнения 20-40 с, режим работы мышц стато-динамический, 60% от максимального (Табл 4)

Таблица 4.

Микроциклы подготовки	Дни	Фазы ТД	Упражнения	Время выполнения упражнения, с	Время отдыха, мин	Количество подходов, кол-во раз
1-я неделя	ПН	1	Приседания Подъемы на носки	20-40	5-6	4
	ВТ	2	Повороты со жгутом Прогибы назад	20-40	5-6	4
	ЧТ	3	Подъемы туловища Подъемы таза	20-40	5-6	2
	ПТ	4	Приведение ноги со жгутом Отведение ноги со жгутом	20-40	5-6	2
2-ая неделя отдых						
3-я неделя	ПН	1	Приседания Подъемы на носки	20-40	5-6	5
	ВТ	2	Повороты со жгутом Прогибы назад	20-40	5-6	5
	ЧТ	3	Подъемы туловища Подъемы таза	20-40	5-6	2
	ПТ	4	Приведение ноги со жгутом Отведение ноги со жгутом	20-40	5-6	2
4-ая неделя отдых						

Интервал отдыха заполнялся силовыми упражнениями для следующей пары мышечных групп и аэробными упражнениями (развитие гибкости) Первые два тренировочных дня тхэквондисты опытной группы выполняли развивающую силовую тренировку, а в следующие два дня тонизирующий вариант силовой тренировки, на те же группы мышц соответственно – отличающийся меньшим количеством подходов, всего 2 подхода (В Блах, С Елисеев, В Игуменов, Н Кулик, Ю Мигасевич, Б Подливаев, В Селуянов, С Табаков, 2005)



В предсоревновательном периоде подготовки объемы силовой нагрузки сокращались, таким образом, что спортсмены выполняли только тонирующую часть силовой подготовки

Для оценки эффективности предложенной методики все испытуемые до и после эксперимента проходили тестирование на тренажере «КИКТЕСТ 9Т» - производства «Рэй-спорт» (Россия), который позволял определять «градиент» силы удара ( $\Delta F/\Delta t$ ) и максимальную силу удара ( $F_{\max}$ ) анализируемых технических действий (табл 5, 6)

Данные табл 5 свидетельствуют о примерно равном исходном уровне исследуемых групп по данным динамометрии

Таблица 5

Силовые показатели результативных технических действий контрольной и экспериментальной групп в начале педагогического эксперимента

Силовые показатели ТД	Эксперимент группа	Контрольная группа	Достоверность различий
	$\Delta x \pm \delta$	$\Delta x \pm \delta$	
Боковой удар ногой – левая нога			
«Градиент» силы, кг/мс	77,88±11,38	78,50±13,02	P>0,05
F <sub>max</sub> удара, кг	212,25±36,25	201,63±39,21	P>0,05
Боковой удар ногой – правая нога			
«Градиент» силы, кг/мс	79,50±14,43	82,00±24,67	P>0,05
F <sub>max</sub> удара, кг	197,00±25,76	207,00±49,89	P>0,05
Прямой с разворотом через спину удар ногой – левая нога			
«Градиент» силы, кг/мс	27,00±6,89	24,00±7,00	P>0,05
F <sub>max</sub> удара, кг	164,13±40,10	155,00±36,43	P>0,05
Прямой с разворотом через спину удар ногой – правая нога			
«Градиент» силы, кг/мс	35,38±12,85	28,63±6,96	P>0,05
F <sub>max</sub> удара, кг	194,25±59,16	173,00±36,23	P>0,05

Как следует из данных табл 6 полученных в конце педагогического эксперимента испытуемые экспериментальной групп по всем исследуемым

силовым показателям достигли существенных и статистически достоверных положительных сдвигов по сравнению с испытуемыми контрольной группы

Таблица 6

Силовые показатели результативных технических действий контрольной и экспериментальной групп в конце педагогического эксперимента

Силовые показатели ТД	Эксперимент группа	Контрольная группа	Достоверность различий
	$\Delta x \pm \delta$	$\Delta x \pm \delta$	
Боковой удар ногой – левая нога			
«Гradient» силы, кг/мс	121,38±32,15	87,63±21,57	P<0,05
Fmax удара, кг	303,25±73,99	223,63±58,11	P<0,05
Боковой удар ногой – правая нога			
«Гradient» силы, кг/мс	130,88±31,90	94,75±28,57	P<0,05
Fmax удара, кг	296,00±47,87	234,38±56,63	P<0,05
Прямой с разворотом через спину удар ногой – левая нога			
«Гradient» силы, кг/мс	41,50±9,55	27,13±4,54	P<0,05
Fmax удара, кг	212,13±35,64	174,25±28,16	P<0,05
Прямой с разворотом через спину удар ногой – правая нога			
«Гradient» силы, кг/мс	54,00±15,83	33,13±9,33	P<0,05
Fmax удара, кг	255,50±49,93	195,88±42,23	P<0,05

Кроме того, в результате педагогического эксперимента были получены статистически обоснованные приросты всех показателей специальной динамометрии и КНА (табл 7)

Как видно из таблицы 7, величина прироста результатов у испытуемых опытной группы по всем силовым показателям в три-пять раз превышает аналогичные показатели испытуемых контрольной группы. Таким образом, включение специальных силовых упражнений в программу подготовки тхэквондистов экспериментальной группы позволило увеличить силовые характеристики боковых ударов на 60% - «gradient» силы и 47% - Fmax, а прямых ударов с разворотом через спину на 180 градусов на 53% - «gradient» силы и 30% - Fmax. В то время как показатели контрольной

группы соответственно составили боковые удары - на 14% и 12%, а прямых ударов с разворотом - на 14% и 13%

Таблица 7

Прирост силовых показателей результативных технических действий в контрольной и экспериментальной группах (%) по итогам педагогического эксперимента

Силовые показатели ТД	Эксперимент. группа		Контрольная группа		Достоверность различий
	Δх	%	Δх	%	
<b>Боковой удар ногой – левая нога</b>					
«Градиент» силы, кг/мс	43,50	55,86	9,13	11,62	P<0,05
Fmax удара, кг	91,00	42,87	22,00	10,91	P<0,05
<b>Боковой удар ногой – правая нога</b>					
«Градиент» силы, кг/мс	51,38	64,62	12,75	15,55	P<0,05
Fmax удара, кг	99,00	50,25	27,38	13,22	P<0,05
<b>Прямой с разворотом через спину удар ногой – левая нога</b>					
«Градиент» силы, кг/мс	14,50	53,70	3,13	13,02	P<0,05
Fmax удара, кг	48,00	29,25	19,25	12,42	P<0,05
<b>Прямой с разворотом через спину удар ногой – правая нога</b>					
«Градиент» силы, кг/мс	18,63	52,65	4,50	15,72	P<0,05
Fmax удара, кг	61,25	31,53	22,88	13,22	P<0,05

По программе исследования испытуемые обеих групп помимо силовых тестов до и после эксперимента принимали участие в официальных соревнованиях по тхэквондо. Основными показателями эффективности экспериментальных данных были приняты спортивный результат и коэффициент надежности атаки (КНА), который определялся, как отношение количества оцененных ТД к количеству всех выполненных технических действий – ударов  $KNA = \frac{S_{oc}}{S_{obc}}$  (А.А. Новиков, 2003)

Тхэквондисты контрольной и экспериментальной групп до и после педагогического эксперимента участвовали в различных турнирах до эксперимента – открытый турнир ЮВАО г. Москвы, отборочное первенство Московской области и другие, после пед. эксперимента – отборочные

первенство Москвы среди юниоров и Всероссийский турнир на призы губернатора Рязанской области

Анализ соревновательной деятельности участников педагогического эксперимента выявил существенные преимущества экспериментальной группы по такому важному показателю как коэффициент надежности атаки КНА в экспериментальной группе до эксперимента составил 0,20, а после – 0,41 (прирост 51,22%), в контрольной группе аналогичные данные – до – 0,22, после – 0,32 (прирост 31,25%) – Табл 8

Таблица 8

Прирост коэффициента надежности атаки контрольной и экспериментальной групп по итогам педагогического эксперимента

Группа	Показатель	n	$\bar{x} \pm m$	t	P
Экспериментальная	КНА	8	0,20±0,01	7,07	<0,05
Контрольная		8	0,10 ±0,01		

Все спортсмены экспериментальной группы вошли в число призеров Всероссийского турнира в г Рязани, проведя значительно большее количество боев по сравнению со спортсменами из контрольной группы.

На отборочном первенстве в Москве один спортсмен из экспериментальной группы стал победителем, а двое - призерами. Из контрольной группы на том же первенстве только один спортсмен стал призером.

Таким образом разработана и экспериментально проверена методика силовой подготовки тхэквондистов на основе биомеханической структуры соревновательных технических действий оказалась существенно результативней и эффективней с общепринятой

## ВЫВОДЫ

1 Анализ научно-методической литературы позволил установить, что подбор средств и методов специальной физической подготовки в различных видах единоборств осуществляется на основе биомеханического соответствия соревновательной деятельности. Однако, недостаточное внимание к исследованию различных составляющих мастерства тхэквондистов, в том числе силовой подготовки, подтверждает необходимость научно-обоснованного решения этой задачи.

2 Анализ соревновательной деятельности позволил определить арсенал технических действий, применяемый в спортивном поединке по правилам Всемирной федерации тхэквондо: удары руками – «джируги», прямые удары ногами – «миру», боковые удары ногами – «долио», падающие сверху вниз удары ногами – «нерио», прямые удары ногами с разворотом через спину – «двит», круговые удары ногами с разворотом через спину – «хурио».

Наиболее эффективными техническими действиями в тхэквондо ВТФ являются боковой удар ногой – «долио» Vпр -93,86%; Ринт -11,19% - результативный, прямой удар ногой с разворотом через спину – «двит» Vпр -3,49%, Ринт -0,72% - результативный и падающий удар ногой сверху вниз – «нерио» Vпр -2,64%, Ринт -0,24% - условно результативный.

3 Биомеханическая структура бокового удара ногой – «долио» состоит из следующих фаз: 1) фаза – упругого подседа, 2) фаза – разгибания ног с одновременным вращением туловища, 3) фаза – сгибания ударной ноги и остановка вращения туловища, 4) фаза – разгибания ударной ноги и разворот тазобедренного сустава.

Биомеханическая структура прямого с разворотом через спину удара ногой – «двит» состоит из следующих фаз: 1) фаза – упругого подседа, 2) фаза – вращения туловища с одновременным разгибанием ног, 3) фаза – сгибания ударной ноги, 4) фаза – разгибания ударной ноги и остановка вращения туловища.

4 Биомеханический анализ и ЭМГ исследования активности мышц при выполнении фаз исследуемых движений выявили ведущие группы мышц задействованные в соревновательной деятельности тхэквондистов сгибатели и разгибатели тазобедренного сустава, сгибатели и разгибатели коленного сустава, сгибатели и разгибатели туловища, мышцы «скручивающие» туловище, сгибатели голеностопного сустава

5 В результате педагогического эксперимента статистически подтверждена целесообразность включения специальных средств силовой подготовки в подготовительном периоде в объеме 30-35% на основе биомеханической структуры соревновательных ТД. Это нашло отражение в существенном, по сравнению с контрольной группой, увеличении скоростно-силовых характеристик бокового удара ногой на 60% - «градиент» силы и на 47% -  $F_{max}$  и прямого удара ногой с разворотом через спину на 53% - «градиент» силы и 30% -  $F_{max}$

6 Разработанная и экспериментально проверенная методика силовой подготовки способствовала повышению качества соревновательной деятельности юных тхэквондистов, что позволило им повысить коэффициент надежности атаки (КНА) с 0,20 до 0,43, т.е. более чем в два раза

**Список работ опубликованных по теме диссертации**

- 1 Подпалько С Л Специальная силовая подготовка в тхэквондо ВТФ  
Методические рекомендации к Программе по тхэквондо для СДЮШОР,  
ДЮСШ и спортивных клубов – М , 2007 – 25с
- 2 Подпалько С Л , Новиков А.А., Селуянов В Н Силовая подготовка  
тхэквондистов на основе биомеханического соответствия соревновательной  
деятельности // Теория и практика физической культуры – 2007 – № 5 –  
С 37
- 3 Подпалько С Л , Новиков А А , Фомин Р Н , Селуянов В Н.  
Биомеханизмы ударных технических действий в тхэквондо ВТФ //   
Педагогические науки – М , 2007 – № 2 – С 125-133
- 4 Подпалько С Л , Новиков А А Основные результативные  
технические действия в тхэквондо ВТФ // Современные гуманитарные  
исследования – М , 2007 – № 2 – С 262-264

Отпечатано в ООО «Компания Спутник+»  
ПД № 1-00007 от 25 09 2000 г  
Подписано в печать 09 08 07  
Тираж 100 экз Усл п л 1,44  
**Печать авторефератов (495) 730-47-74, 778-45-60**