

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
«ПРИМЕНЕНИЕ СПЕЦИАЛЬНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО СРЕДСТВА
ПО РЕГИСТРАЦИИ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ И
ДИНАМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МАС-РЕСТЛЕРОВ В
ТРЕНИРОВОЧНЫХ И СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЬНЫХ
ДЕЙСТВИЯХ»**

Введение

Настоящие методические рекомендации разработаны с использованием результатов НИР по теме «Научное обоснование применения в спортивной подготовке мас-рестлеров специальных технических средств, позволяющих получить оперативную информацию о кинематических и динамических показателях тренировочной и соревновательной двигательной деятельности» (заключительный этап), выполненной в соответствии с приказом Министерства спорта Российской Федерации от 22 декабря 2020 г. № 955

«Об утверждении тематических планов проведения прикладных научных исследований в области физической культуры и спорта и работ по научно-методическому обеспечению сферы физической культуры и спорта в целях формирования государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) для подведомственных Министерству спорта Российской Федерации научных организаций и образовательных организаций высшего образования на 2021-2023 годы».

1) устройство для оценки развития специальных физических качеств в техническом приеме прямая тяга

Спортивная подготовка по виду спорта «мас-рестлинг» в условиях постоянного проявления двигательных действий скоростно-силового характера и эмоционального возбуждения требует постоянного педагогического контроля. Применение технической разработки «Устройство для оценки тяги в мас-рестлинге» дает возможности получения индивидуальных объективных данных проявления силы тяги в техническом приеме прямая тяга, а также о специальной силовой выносливости в разных аспектах единоборства: на старте, в атакующих и защитных действиях.

Данная конструкция имеет государственную регистрацию, как полезная модель, и относится к биотехническим средствам, применяемым в спорте, и может быть использована для повышения эффективности подготовки спортсменов в мас-рестлинге.

Целью разработки полезной модели является оценка амплитудно-временных характеристик тяги палки соперниками с конструктивным расположением датчиков, позволяющих оценивать эффективность тяги в одной оси с возможностью оценки приема выкручивания.

Эта задача решается размещением составных элементов, расположенных на одной оси и соединенных через датчики усилий, что позволяет осуществлять тягу палки не только в противоположные стороны, но и с применением элементов выкручивания, а также повышает эксплуатационные характеристики устройства.

Поиск возможных изобретений, которые можно отнести к близким аналогам нашей полезной модели показал наличие следующей аппаратной базы. Это становая динамометрия, используемое для оценки становой тяги, но не предусматривающее применение его в условиях соревнования, при выполнении одновременно тяги одной палки, удерживаемой в руках парой спортсменов. Устройство «Тренажер для развития технической и тактической подготовки по мас-рестлингу», которое позволяет регулировать внешнюю нагрузку, но не предполагает оценку величины прилагаемой силы спортсменами в единоборстве. Также известна модель «Спортивный снаряд по мас-рестлингу» (патент РФ на ПМ 147 698), состоящий из двух одинаковых стержней, соединённых посередине между собой с помощью гибкой сцепки. Это решение позволяет создать независимую связку между спортсменами в процессе выполнения тяги двух палок перетягивания. Однако не позволяет оценить величину силы тяги в одной плоскости, так как для этого необходимо спортсменам одновременно тянуть только одну палку перетягивания, удерживая её с противоположных сторон.

В мас-рестлинге важно оценивать амплитудно-временные характеристики силы тяги палки соперниками. Для этих целей обычно используют стандартные устройства для оценки становой тяги. Однако в мас-рестлинге тяга палки производится одновременно двумя соперниками. При этом они осуществляют тягу палки с применением элементов выкручивания,

что требует использования технических средств с датчиками, которые позволяют осуществлять тягу в одной оси, однако до настоящего времени данное техническое решение не описано.

В «Устройстве для оценки тяги в мас-рестлинге» составные элементы, расположены на одной оси и соединены через датчики усилий, что позволяет осуществлять тягу палки не только в противоположные стороны, но и с применением элементов выкручивания, что повышает эксплуатационные и информационные характеристики устройства. Использование сдвоенных датчиков усилий позволяет оценивать наличие (выраженность) вращательных движений фрагментов палки, что позволяет оценивать амплитудно-временные характеристики прямой тяги палки при моделировании соревновательного упражнения, в том числе и эффективность применения приема выкручивания.

Конструкция устройства оценки тяги в мас-рестлинге поясняется на рисунке 1. Устройство оценки тяги в мас-рестлинге содержит центральный (1) и периферический (2) фрагменты палки (суммарно по размерам идентичную стандартной), закрепленные на них датчики усилий (3), электронную плату (4), содержащую микроконтроллер, аккумулятор и модуль Bluetooth.

Устройство функционирует следующим образом. Производят включение устройства и сопряжение по каналу Bluetooth со смартфоном (компьютером). Запускают специальную программу. Спортсмены (мас-рестлеры) производят хват центрального (1) и периферического (2) фрагментов палки и переходят в стартовую позицию (положение палки должно быть перпендикулярно направлению усилий тяги, и она должна располагаться над доской упора посередине между спортсменами). Программа в смартфоне принимает оцифрованные микроконтроллером данные, поступающие от датчиков усилий (3). Программа по команде судьи воспроизводит голосовое сообщение «Балям!», включает таймер и, при длительности оптимального стартового положения более 1 секунды дается

команда «Че!», что является сигналом для спортсменов о начале тяги. При этом производится регистрация амплитудно-временных характеристик усилий тяги фрагментов палки.

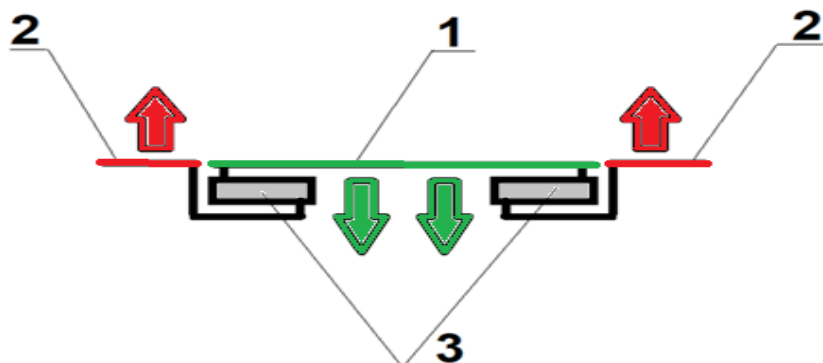


Рисунок 1. Схема передачи усилия тяги в палке перетягивания с противоположных сторон через тензометрические датчики

Практическое использование устройства подтвердило возможность достижения заявленных характеристик, техническую реализуемость, простоту, надежность и доступность использования (рисунок 2).

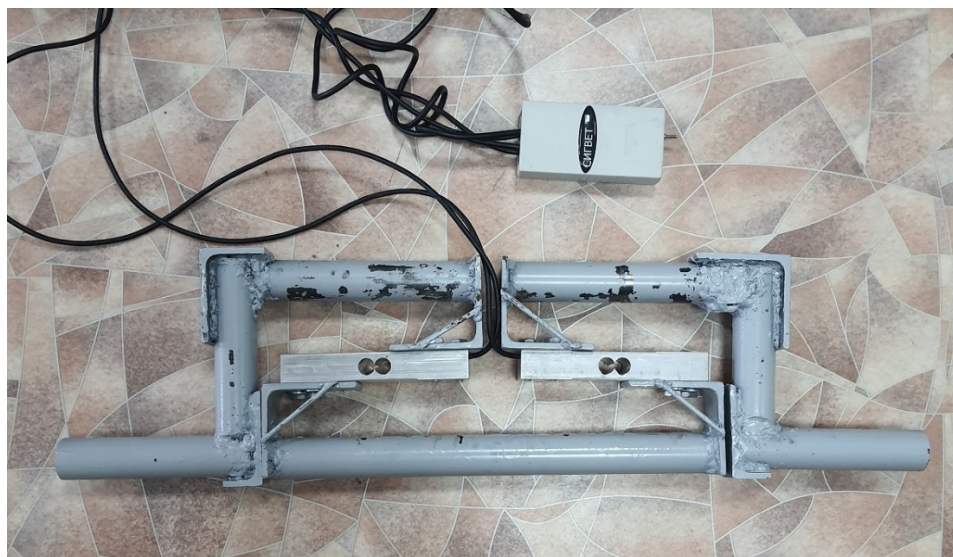


Рисунок 2. Прототип палки перетягивания с тензометрическими датчиками и устройством передачи данных на электронные устройства

На рисунке 3 представлен вид сверху устройства оценки тяги в мас-рестлинге (разработчики Голуб Я.В., Готовцев И.И, Артеменко Т.Г., Логинов В.Н., 2021), где указано размещение 4 тензометрических датчиков на доске

упора и на конструкции палки перетягивания. Данное устройство позволяет регистрировать силу тяги туловищем и силу реакции опоры каждой ноги.

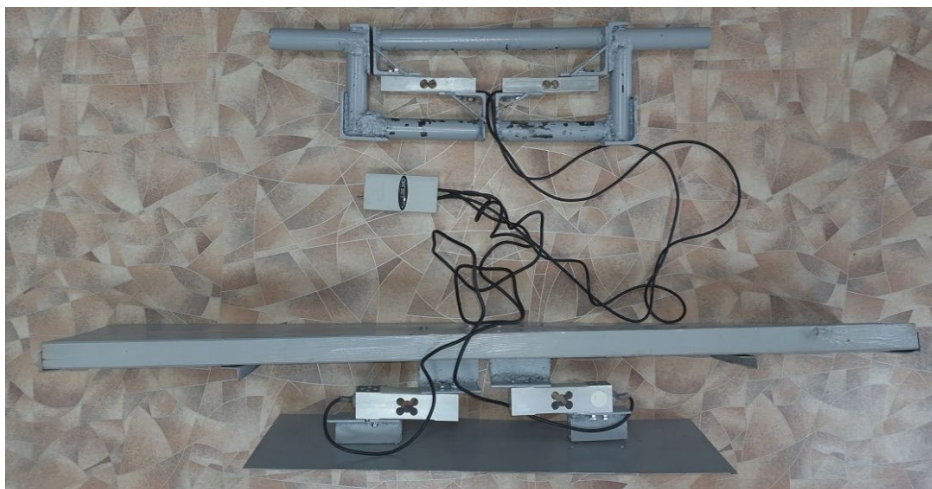


Рисунок 3. Общий вид устройства для фиксации и передачи данных усилия тяги мас-рестлера

Для проведения измерений палка с датчиками может закрепляться стационарно на разных расстояниях по горизонтали и вертикали относительно доски упора. На рисунке 4 представлен пример проведения измерений на этом устройстве.

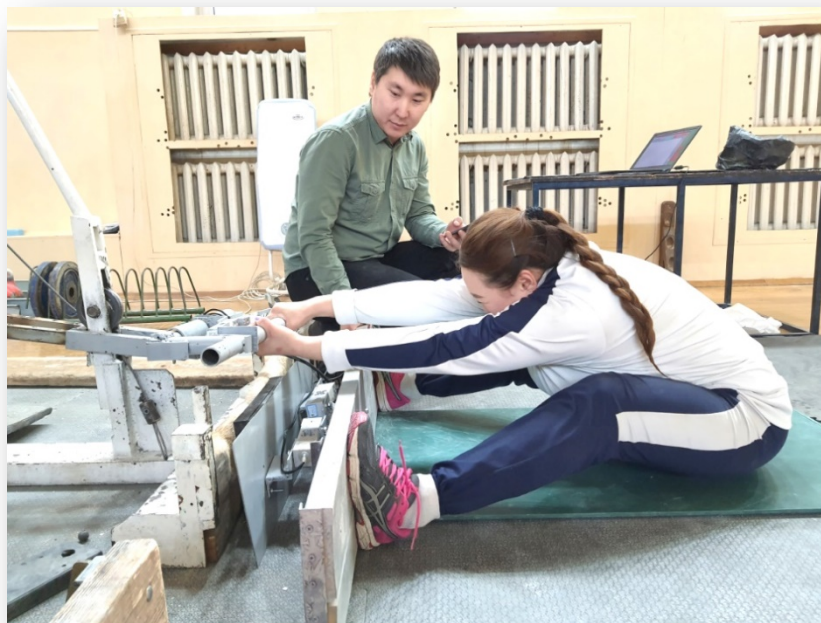


Рисунок 4. Пример регистрации силы тяги в тренировочном упражнении с помощью тензоизмерительного устройства

Вместе с тем, биомеханический и кинематический анализ в мас-рестлинге представляет собой процесс, который связывает биомеханику с

соревновательной двигательной деятельностью. Такой анализ позволяет разобраться в причинах и следствиях технических ошибок выполнения двигательных действий в условиях соревновательной борьбы, найти пути их устранения, подобрать варианты эффективной индивидуальной интерпретации техники упражнения и в то же время сохранить целостность рациональной основы техники.

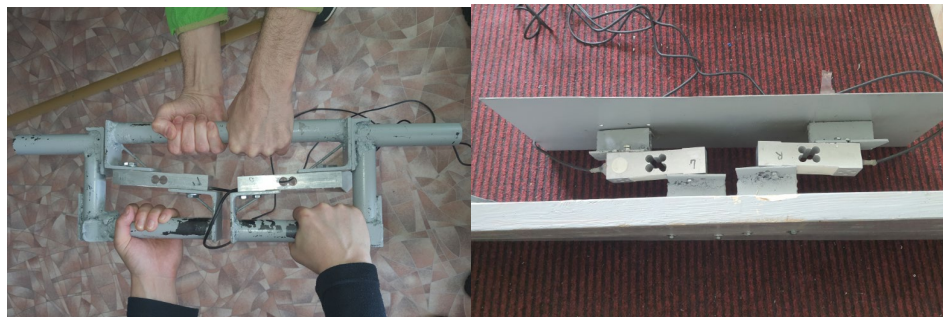
Для видеоанализа соревновательной двигательной деятельности мастеров была использована программа «Kinovea» с открытым исходным кодом, которая имеет широкий спектр возможностей, позволяющая осуществлять сравнение, анализ и отслеживание движений, включая измерение углов, имеющих существенное значение в мас-рестлинге.

Организация исследования. Группу испытуемых составили 29 мужчин и женщин, занимающихся мас-рестлингом. Качественный состав мастеров составил 4 женщины и 25 мужчин, из которых 6 мастеров спорта России, 9 кандидатов в мастера спорта и 14 спортсменов массовых разрядов. Экспериментальная база данного исследования - ГБУ Республики Саха (Якутия) «Республиканский центр национальных видов спорта имени В. Манчаары», г. Якутск.

Испытуемые выполняли по 2 попытки прямой тяги с максимальным усилием в двух режимах: кратковременная тяга (1-1,5 с) и продолжительная тяга (7 с). Измерения проводились при пяти положениях палки относительно доски упора по горизонтали: -20, -10, 0, +10, +20 см.

Силовые характеристики регистрировались в Ньютонах с последующим их преобразованием в килограммы силы и суммировалась сила тяги обеими руками и реакция опоры обеими ногами. Поскольку испытуемые имели различную массу тела, абсолютные значения силы, проявляемой руками и ногами, не дают возможности проводить сравнительный анализ и обобщение данных. В этом случае потребовалось вычисление относительных показателей силы, поделив килограммы силы на собственную массу тела спортсмена.

В устройстве использовались по два тензометрических датчика для палки перетягивания и доски упора со следующими характеристиками: максимальная нагрузка 150 и 200 кг соответственно, комплексная ошибка составляет 0,02%, чувствительность $1,0 \pm 0,1 \text{ mV/v}$.



а)

б)

Рисунок 5. Расположение тензометрических датчиков в конструкции палки перетягивания (а) и доски упора (б)

2) стартовые положения мас-рестлеров и основные направления перемещения в пространстве

Ключевым вопросом для оптимального ведения противоборства является исходное положение перед стартом и его развитие в момент стартового сигнала судьей соревнования. Контроль этого технического приема, в целях формирования и совершенствования правильного двигательного навыка, является первоочередным в тренировочном процессе. Необходимо учитывать антропометрические показатели (длину звеньев тела, пропорции основных частей), которые взаимосвязаны с межзвенными угловыми характеристиками, в первую очередь, коленного сустава с тазобедренным или положением туловища относительно вертикали. Пространство, в котором осуществляется состязание, имеет определенные зоны, благоприятные и ограничивающие возможности для проведения технических приемов. Перемещения в пространстве мас-рестлера не ограничивается движениями в одной лишь плоскости, а наоборот, чтобы раскрыть весь технико-тактический потенциал спортсмена, в равной спортивной борьбе, использует направления по горизонтали и вертикали (рисунок б).



Рисунок 6. Классификация и расположение диапазона борьбы в горизонтальном и вертикальном направлении (Логинов В.Н., 2020)

Представленные на рисунке 7 позиции: 1 - стартовая позиция «Атака», 2 - стартовая позиция «Выжидание», 3 - стартовая позиция «Защита», 4 - стартовая позиция «Универсал» являются отправной точкой в проведении анализа биокинематической схемы мас-рестлера.

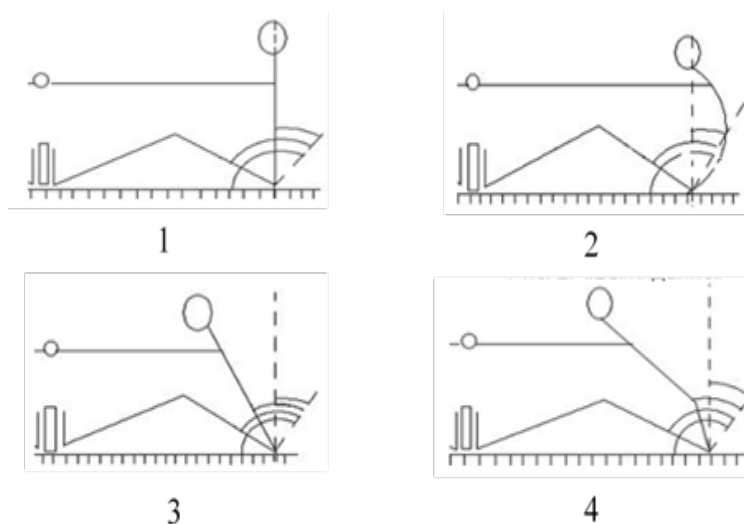


Рисунок 7 - Стартовые позиции для протокола исследований АПК

Выявленные, в условиях соревнований, влияния угловых характеристик основных кинематических звеньев тела мас-рестлера и обусловили возможность создания у спортсменов представления о критерии оптимальной стартовой позы в атаке (угол «туловище-руки» (α), градусы

111,6±2,2, угол «туловище-бедро ноги» (β), градусы 31,7±3,1, угол «голень-бедро ноги» (γ), градусы 123,1±2,4) (рис. 8).

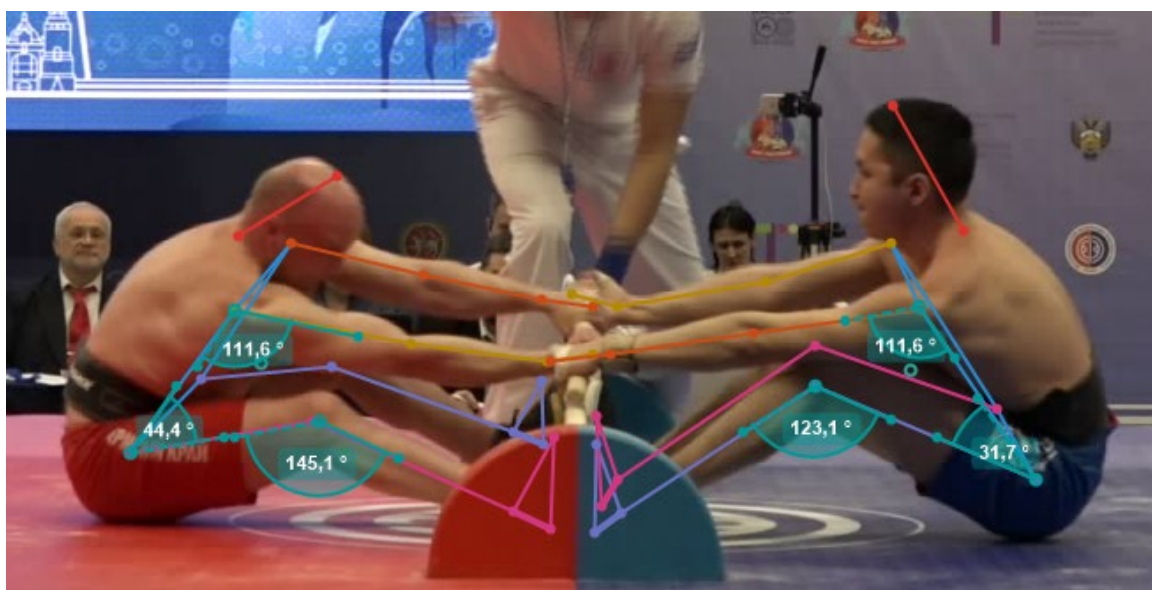


Рисунок 8. Показатели кинематических угловых звеньев тела на старте в борьбе мас-рестлинг

Выявленные угловые характеристики в защите с наклоном туловища вперед -10 см составили: угол «туловище-руки» (α), градусы 127,0±3,1, угол «туловище-бедро ноги» (β), градусы 30,4±2,1, угол «голень-бедро ноги» (γ), градусы 154,7±2,6), а также повторной атаке и во время борьбы (рис. 9).

Угловые характеристики в атаке +10 см составили: угол «туловище-руки» (α), градусы 108,2±1,1, угол «туловище-бедро ноги» (β), градусы 40,1±3,1, угол «голень-бедро ноги» (γ), градусы 133,6±3,6.

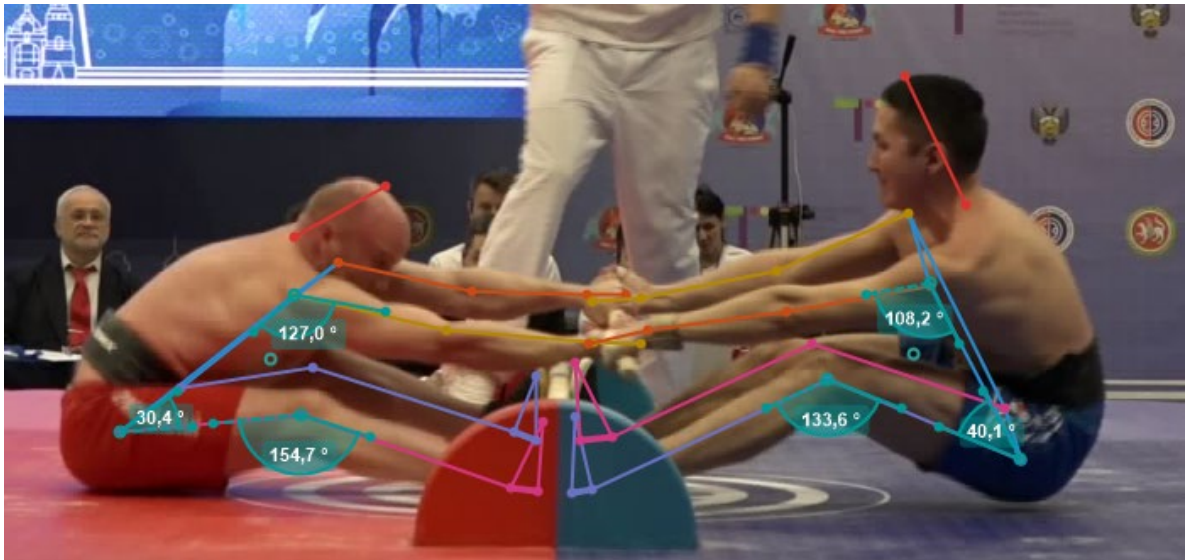


Рисунок 9. Показатели кинематических угловых звеньев тела -10, +10 см в атакующих и защитных действиях

Угловые характеристики в защите с наклоном туловища вперед -20 см составили следующие значения: угол «туловище-руки» (α), градусы $130,0 \pm 2,3$, угол «туловище-бедро ноги» (β), градусы $6,4 \pm 1,1$, угол «голень-бедро ноги» (γ), градусы $109,6 \pm 1,6$, а также повторной атаке и во время борьбы.

Выявленное влияние угловых характеристик в атаке +20 см составили: угол «туловище-руки» (α), градусы $66,1 \pm 1,1$, угол «туловище-бедро ноги» (β), градусы $62,5 \pm 2,1$, угол «голень-бедро ноги» (γ), градусы $120,7 \pm 1,2$ (рис.10).



Рисунок 10. Показатели кинематических угловых звеньев тела -20, +20 см в атакующих и защитных действиях

В соответствии с основными стартовыми, исходными позициями, которые отражают особенности телосложения спортсмена и его индивидуальность в ведении тактики спортивного единоборства, необходимо строить подходы к проведению исследований на основе биомеханических показателей тренировочной и соревновательной деятельности в мас-рестлинге.

3) карта проявления максимальных тяговых усилий мас-рестлера

Для определения уровня специальной подготовленности спортсмена предлагается воспользоваться картой максимальных тяговых усилий (рис. 11). Её величинами являются показатели максимальной тяги в изометрическом режиме работы мышц (статическое упражнение), которое измеряется динамометром, и точки измерения на плоскости относительно горизонта и вертикали. Такая карта является индивидуальной для каждого спортсмена на данный момент спортивной подготовки.

Выявление различия в проявлении максимальных усилий в тяге в зависимости от точки её приложения позволит указать на оптимальный момент для проведения (начало) атакующих действий и оптимальную тактику защиты, а также рекомендовать акцентированную тренировочную работу по устранению слабых сторон в специальной силовой и скоростно-силовой подготовке.

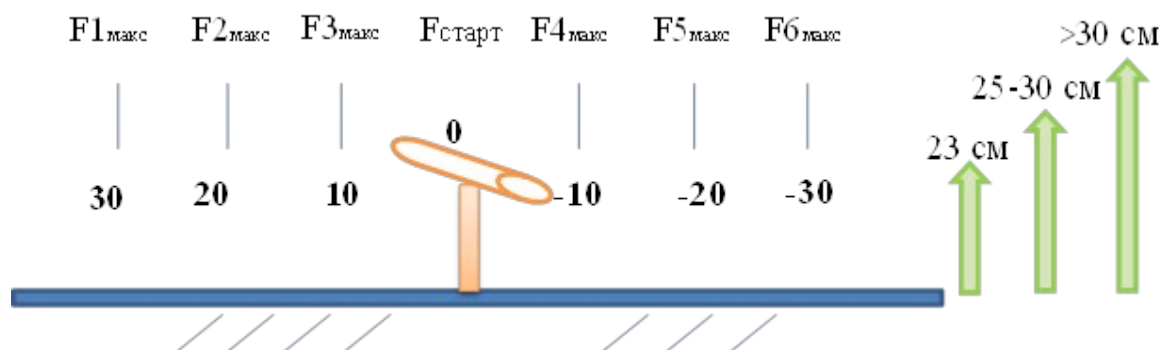


Рисунок 11. Карта максимальной тяги в горизонтальной и вертикальной плоскости

Проявление скоростно-силовых способностей нижних конечностей рекомендуют исследовать упражнение прыжок в высоту с места с различным внешним отягощением, используя динамометрическую платформу. В таком случае информативной величиной для педагогического контроля является соотношение собственного веса спортсмена к внешнему отягощению и силой реакции опоры при отталкивании от платформы.

4) измерительное устройство для регистрации силы тяги палки

Протокол исследования предполагает регистрацию максимальных значений силы тяги неподвижной палки с учетом следующих переменных условий (рис. 12):

– изменение исходного положения палки в диапазоне по горизонтали от -30 до $+30$ см относительно плоскости доски упора с шагом 10 см, и по вертикали от 10 до 50 см относительно верхнего края доски упора с шагом 10 см;

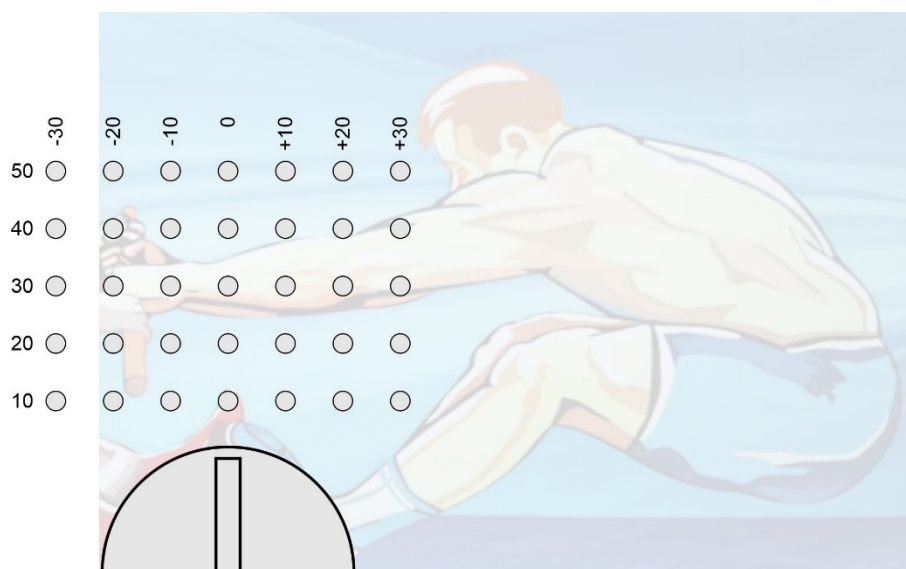


Рисунок 12. Схема положений палки в протоколе тестирования АПК для измерения максимальной тяги (Пьянзин А.И. 2021)

– изменение угла поворота палки от -90° до $+90^\circ$ относительно горизонтали с шагом 30° ;

– изменение стандартных стартовых позиций (В.Н. Логинов, 2008, П.И. Кривошапкин, 2016) (рис. 7);

– изменение хвата палки (внутренний, внешний).

Протокол исследования для аппаратно-программного комплекса включает в себя следующую последовательность.

Испытуемый выполняет по 2 попытки в каждом положении палки, с каждым углом поворота палки, внутренним и внешним хватом, в каждой стартовой позиции.

Общее число измерений: 2 попытки x 35 положений палки x 7 углов наклона палки x 2 вида хвата x 4 стартовые позиции = 3920 измерений на одного испытуемого.

Задача состоит в определении положений палки, позволяющих проявить максимальную силу тяги спортсмена с последующим поиском закономерностей по выборке и индивидуальных проявлений.

Отдельным изделием планируется разработка палки перетягивания, применяемая в проведении официальных соревнований и в ежедневном тренировочном процессе (рис. 13). Передача по беспроводным каналам связи срочной информации о количественных показателях силы тяги, образуемая в противоборстве двух мас-рестлеров, позволит визуализировать в реальном времени силовые характеристики на мониторе компьютера или мобильном устройстве для зрителей на соревнованиях и педагогического контроля.

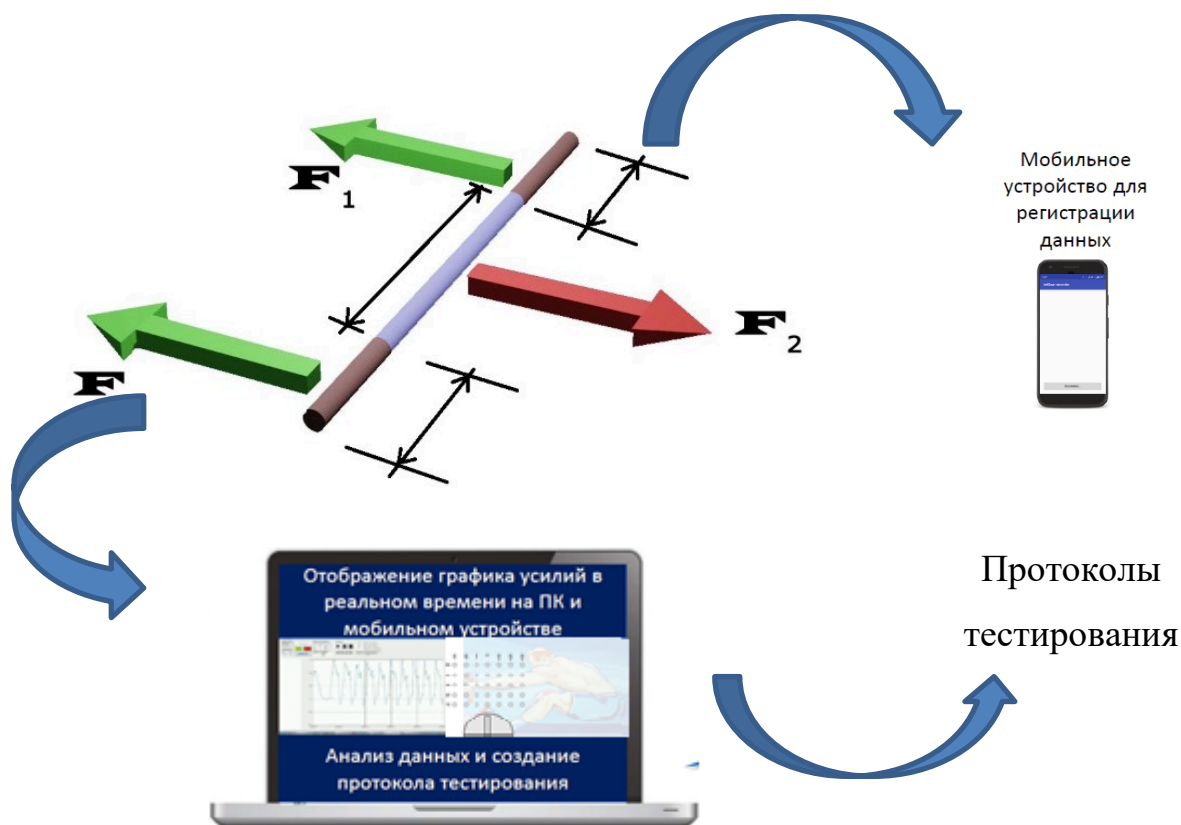


Рисунок 13. Проект АПК палки перетягивания с функцией регистрации силы тяги и беспроводной передачи данных на компьютер и мобильное устройство

5) анализ кинематических характеристик соревновательных действий в мас-рестлинге

Для определения технико-тактического преимущества в мас-рестлинге средства биомеханического анализа соревновательной деятельности являются достаточно информативными.

Целью исследования является оценка возможности использования средств биомеханического анализа соревновательной деятельности в мас-рестлинге для выявления признаков технико-тактического преимущества.

Задачи исследования:

- 1) оценить возможность использования траекторий перемещения палки и общего центра масс (ОЦМ) системы двух тел спортсменов для выявления признаков технико-тактического преимущества,
- 2) оценить возможность использования динамики углов сгибания в коленном (КС) и тазобедренном суставах (ТБС) для выявления признаков технико-тактического преимущества.

Изменения межзвенных углов можно использовать, как инструмент определения согласованности двигательного действия. Биомеханический анализ кадров проводится в графическом редакторе CorelDRAW, где на изображение соперников схематично наложено положение доски упора, палки, 14-звенная схема тела человека, а также расположение центров масс отдельных звеньев тела, ОЦМ тела каждого спортсмена, ОЦМ системы двух тел. Центр масс определяется графическим способом (рис. 14).

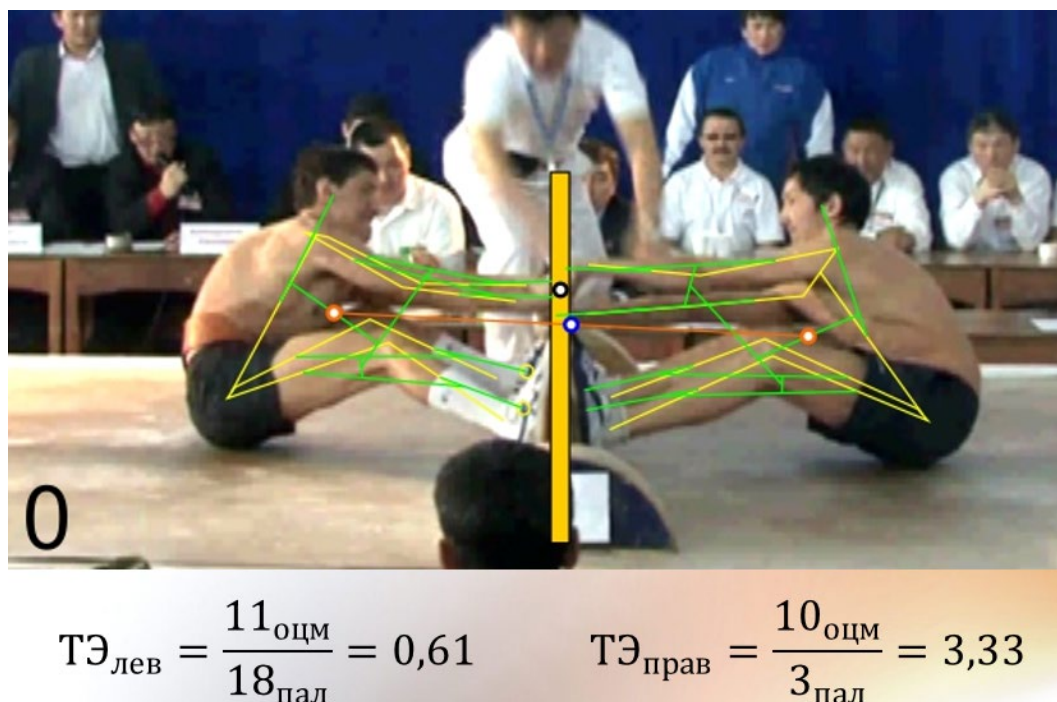


Рисунок 14. Биокинематическая схема мас-рестлера с указанием расчетного коэффициента ТЭ (отношение количества положений ОЦМ системы тел к количеству положений палки с определенной стороны)

Графическая обработка кадров соревновательной схватки позволила определить линейные и угловые координаты, а также траектории перемещения отдельных точек.

В рамках решения первой задачи, проведенное предварительное исследование показало, что центры зоны колебаний палки и ОЦМ системы не совпадают (рис.15).

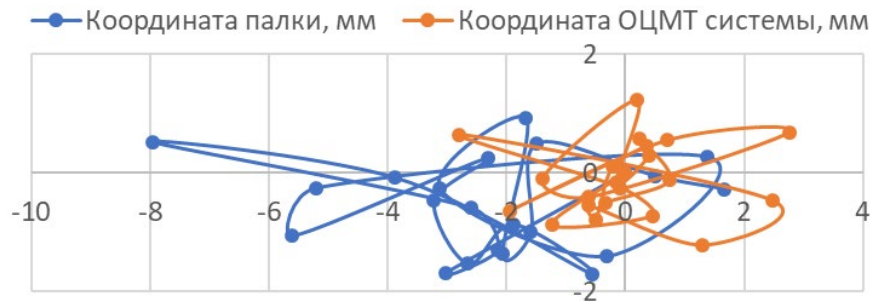


Рисунок 15. Траектория и координаты перемещения палки и ОЦМ системы относительно доски упора при выполнении тяги в мас-рестлинге

Важным для оценки тактического преимущества является отношение количества положений ОЦМ системы тел к количеству положений палки с определенной стороны (рис. 16).



Рисунок 16. Количество положений ОЦМ системы тел и положений палки с определенной стороны

В рамках решения второй задачи уровень согласованности движений может быть оценен по динамике углов сгибания в двух ведущих суставах – коленном (КС) и тазобедренном (ТБС).

Совпадения положительных и отрицательных сдвигов в изменении углов сгибания в суставах указывает на согласованные движения, когда, скажем, разгибание ног совпадает с разгибанием туловища, и наоборот (рис. 17). Несовпадения сдвигов в изменении углов сгибания в суставах указывает на отсутствие согласованности движений, когда разгибание ног не сопровождается разгибанием туловища, и наоборот.

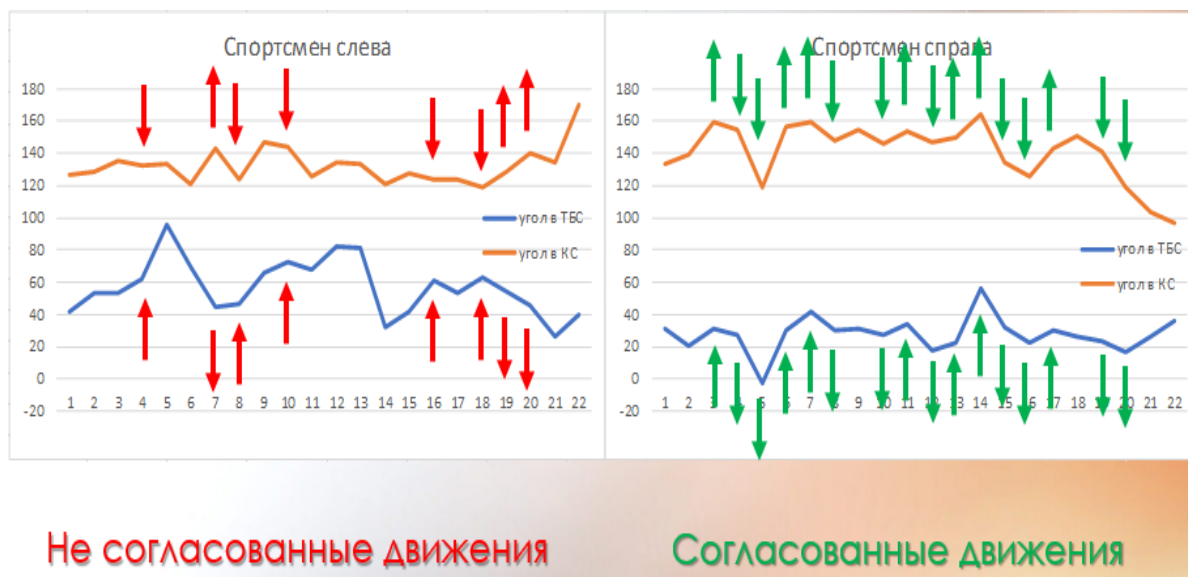


Рисунок 17. Графическое изображение изменения углов ТБС и КС у спортсменов при несогласованных и согласованных движениях

Абсолютные изменения разницы углов сгибания в суставах отражают степень экономичности движений. Чем они меньше, тем более экономичными являются технические действия спортсмена (рис. 18).

Модуль колебаний разницы углов в коленном и тазобедренном суставах у соперников во время схватки

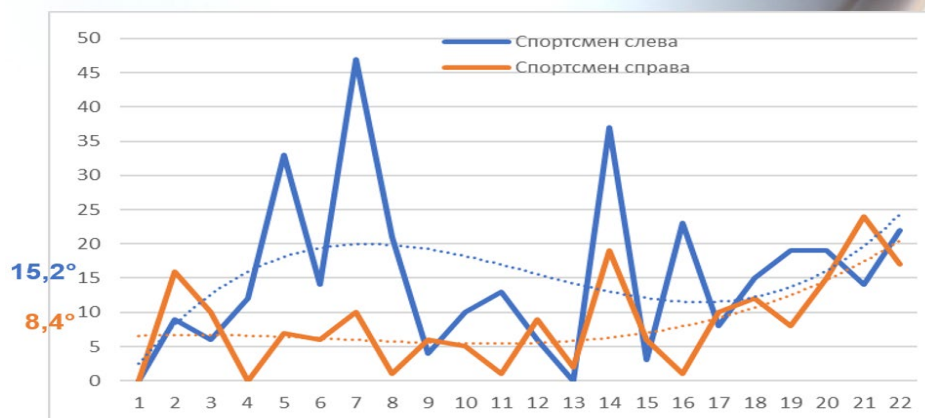


Рисунок 18. Модуль колебаний разницы углов в коленном и тазобедренном суставах у соперников во время схватки (Пьянзин А.И. 2019)

С учетом того, что регистрируемые значения силы в процессе выполнения тяги имеют некоторые колебания, для дальнейшего анализа мы использовали ее средние значения.

Таблица 1 - Силовые характеристики выполнения тяги у квалифицированных мас-рестлеров, g

Пол	Спортивная квалификация	Число испытуемых	Положения палки перетягивания относительно доски упора по горизонтали, см				
			-20	-10	0	+10	+20
<i>Средние значения относительной силы при выполнении кратковременной тяги (туловище/ноги)</i>							
М	Массовые разряды	7	1,86/2,11	1,77/1,97	1,75/2,10	1,46/1,78	1,45/1,73
	1 разряд	7	1,48/1,64	1,82/1,96	2,07/2,35	2,04/2,35	2,19/2,33
	КМС	5	1,53/1,68	1,90/2,00	2,04/2,24	1,83/2,07	2,09/2,28
	МС	6		2,21/2,64	2,02/2,46	2,16/2,52	
Ж	КМС, МС	4	1,66/1,67	1,38/1,79	1,33/1,80	1,26/1,74	1,28/1,64
<i>Средние значения относительной силы при выполнении продолжительной тяги (туловище/ноги)</i>							
М	Массовые разряды	7	1,71/1,94		1,59/1,84		1,33/1,63
	1 разряд	7	1,87/2,18		1,93/1,94		1,63/1,92
	КМС	5	2,35/2,28		1,88/1,95		1,45/1,61
	МС	6	2,27/2,60		2,05/2,48		2,08/2,55
Ж	КМС, МС	4	1,54/1,85		1,30/1,69		1,27/1,66
<i>Отношение силы, проявляемой руками, к силе, проявляемой ногами, при выполнении кратковременной тяги</i>							
Все		29	0,91	0,88	0,85	0,84	0,88
<i>Отношение силы, проявляемой руками, к силе, проявляемой ногами, при выполнении продолжительной тяги</i>							
Все		29	0,89		0,89		0,83
<i>Отношение силы при выполнении продолжительной тяги к силе при кратковременной тяге (туловище/ноги)</i>							
М	Массовые разряды	7	0,92/0,92		0,91/0,88		0,92/0,94
	1 разряд	7	1,26/1,33		0,93/0,82		0,74/0,83
	КМС	5	1,23/1,14		0,92/0,87		0,79/0,78
	МС	6	1,02/0,98		1,02/1,01		0,96/1,01
Ж	КМС, МС	4	0,93/1,11		0,98/0,94		1,00/1,01
Все		29	1,06/1,05		0,95/0,90		0,88/0,90

Регистрируемые, с помощью технического устройства для оценки силы тяги, значения силы и их средние значения имеют практическое значение для тактических решений в тренировочных и соревновательных действиях. Вместе с тем, техническое устройство для оценки силы тяги создает новые возможности извлечения показателей и соответствующей интерпретации значений для повышения эффективности тренировочных и соревновательных действий мас-реслеров разного уровня подготовленности. В таблице 2 представлены перспективные направления для исследования.

Таблица 2 – Основные направления применения разработанного специального технического устройства в спортивной подготовке по виду спорта мас-рестлинг

Содержание методики	Направленность	Исследуемые параметры	Инструментальный метод
Выявление граничных норм в соответствии с этапом подготовки, весовой категории и половым различием; Развитие стартовой силы и специальной выносливости	педагогический контроль на этапах многолетней подготовки	максимальная сила тяги стартовая сила тяги реакция опоры специальная (силовая) выносливость	тензометрия хронометрия
Оценка технико-тактической подготовленности	учебно-тренировочная и соревновательная	комплексная карта максимальной тяги в рабочих точках	тензометрия
Выявление максимальной силы тяги в условиях проявления динамической силы (что невозможно определить на сегодня существующими доступными измерительными средствами)	учебно-тренировочная	динамическая сила при выполнении рывка в процессе непосредственно тягового движения	тензометрия хронометрия протоколирование
Выявление причин потери силы тяги в биокинематической цепи между звеньями рук и ног мас-рестлера, выраженной в величине около 7-18% от максимального показателя	научно-исследовательская, педагогическая	распределение сил и мышечной активности в звеньях цепи тела спортсмена	Электромиография гониометрия тензометрия хронометрия
Исследование внешней (пространственно-временные характеристики движения) и внутренней (динамическую, топографию рабочих мышц) картины соревновательного и тренировочного движения	научно-исследовательская	величина отдельных мышечных усилий среди тех мышц, которые наибольшим образом вовлечены в целостное движение; межзвенные угловые характеристики; сила тяги и реакции опоры	Синхронизированный комплекс электромиографии, гониометрии, тензометрии и хронометрии

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования биомеханических и морфофункциональных показателей в мас-рестлинге, направленные на повышение эффективности тренировочного процесса, определение закономерностей двигательных действий в соревновательном упражнении проводятся с применением широкого круга инструментальных и аппаратно-программных комплексов. Можно отметить наличие рекомендуемых механических устройств и тренажеров для спортивной подготовки в виде спорта мас-рестлинг. Вместе с тем, продолжается работа по совершенствованию аппаратно-программных комплексов, позволяющих проводить необходимый срочный педагогический контроль тренировочного и соревновательного процессов.

Разработано специальное техническое устройство, которое в совокупности с программами видеоанализа позволяет регистрацию кинематических и динамических показателей в виде спорта «мас-рестлинг» при выполнении тренировочных и соревновательных двигательных действий. Данная исследовательская работа позволила выявить и фиксировать значимые величины биомеханических характеристик двигательных действий мас-рестлеров в тренировочных и соревновательных упражнениях. В перечне величин, рекомендуемых в педагогическом контроле мас-рестлинга, были выявлены: сила тяги палки перетягивания в отношении к расположению доски упора, реакция опоры в месте давления стоп ног на доску упора, время двигательной реакции в случае выбора, межзвенные угловые характеристики. Важным для оценки тактического преимущества является отношение количества положений ОЦМ системы тел к количеству положений палки с определенной стороны. Уровень согласованности движений может быть оценен по динамике углов сгибания в двух ведущих суставах – коленном (КС) и тазобедренном (ТБС).

В процессе эксплуатации специального технического устройства систематизировалась регистрация количественных показателей для оценки тяги в мас-рестлинге.

Разработанные методические рекомендации «Применение специального технического средства по регистрации пространственно-временных и динамических показателей мас-рестлеров в тренировочных и соревновательных двигательных действиях» апробированы на экспериментальной площадке спортивного клуба ФГБОУ ВО «ЧГИФКиС» и ГБУ Республики Саха (Якутия) ««Республиканский центр национальных видов спорта им В. Манчаары» (г. Якутск).

Важным для оценки тактического преимущества является отношение количества положений ОЦМ системы тел к количеству положений палки с определенной стороны. Уровень согласованности движений может быть оценен по динамике углов сгибания в двух ведущих суставах – коленном (КС) и тазобедренном (ТБС).

Сила, проявляемая в кратковременной тяге руками, является стабильной с тенденцией к увеличению по мере приближения палки к спортсмену за исключением спортсменов массовых разрядов и женщин, у которых наблюдается обратная тенденция. Сила реакции опоры, регистрируемая под подошвами стоп, имеет аналогичную динамику. При этом, относительная сила у мужчин выше, чем у женщин.

При выполнении продолжительной тяги уровень проявляемой силы руками и ногами тем ниже, чем ближе расположена палка (за исключением только мужчин мастеров спорта). Более высокий уровень силы проявляется в защите, чем при атакующих действиях. Это может быть связано с изменением взаимного расположения отдельных звеньев тела, влекущего за собой изменение условий проявления мышечных тяг, и переходом всей биокинематической цепи тела в менее комфортное положение.

Тяга туловищем возможна только при наличии еще одной внешней опоры, в которую мас-рестлер упирается ногами. Сила тяги руками отражает силу давления на опору ногами, передаваемую по биокинематической цепи последовательно соединенных звеньев тела человека от доски к палке.

При кратковременной тяге сила, прикладываемая к палке, составляет

не более 91% от силы давления на опору ногами при удаленном положении палки (-20 см). Это максимальное значение для рук. По мере приближения палки, отношение силы на палке к силе на доске равномерно снижается до 84% при положении палки +10 см от доски упора, а затем возвращается к 88% при ее положении +20 см. При продолжительной тяге максимальное значение отношения силы тяги руками к силе реакции опоры ногами 89% наблюдается при положениях палки -20 и 0 см. Более близкое положение палки к спортсмену (+20 см) приводит к уменьшению этого отношения до 83%. Таким образом, потери силы при переносе от одной опоры на другую составляют от 9 до 17%.

При удаленном положении палки (-20 см) сила продолжительной тяги руками и реакции опоры ногами даже чуть выше, чем в кратковременной (1,06/1,05). При более близких положениях палки +20 см сила становится заметно ниже, и составляет 88 и 90% от силы в кратковременной тяге.

В целом, правильно принятая позиция мас-рестлером на старте отражается на максимальной силе тяги, которую может проявить спортсмен при отталкивании и разгибании туловища, с изменением положения суставов рук, ног и туловища: на старте, в защите, в атаке.

Полученный массив данных позволяет сделать вывод о необходимости продолжения исследовательской работы с использованием современных аппаратно-диагностических устройств и их дальнейшее усовершенствование.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Артёменко, Т.Г. Анализ пространственных характеристик мас-рестлеров при выполнении соревновательных двигательных действий / Т.Г. Артёменко // Академия педагогических идей «Новация». – 2018. – № 12. – С. 119-121.
2. Артёменко, Т.Г., Алексеев В.И., Готовцев И.И., Логинов В.Н. Мышечная активность мас-рестлеров при выполнении приемов тяги в соревновательной деятельности / Т.Г. Артёменко, В.И. Алексеев, И.И. Готовцев, В.Н. Логинов //Известие Тульского государственного университета: Физическая культура. Спорт. – 2018. – № 2. – С. 97-103.
3. Баишева, Д.А., Жукова, Л.Т. Проектирование спортивных тренажеров для национальных видов спорта на основе авторских изобретений / Д.А. Баишева, Л.Т. Жукова // Материалы Всероссийской научной конф. с междунар. участием «Инновационные аспекты физкультурно-спортивной деятельности»: – Бердигестях, 2021. – С. 46-49.
4. Готовцев, И.И. Сила тяги мас-рестлера с учетом расположения палки относительно доски упора / И.И. Готовцев, А.И. Пьянзин, А.Л. Атласкин, В.Н. Логинов // Роль физической культуры и спорта в развитии человеческого капитала и реализации национальных проектов: Материалы Всероссийской научной конф. с междунар. участием / г. Якутск, (декабрь 2019 г.). – Якутск: ООО «Компания «Дани-Алмаз», 2019. – С. 161-167.
5. Готовцев И.И., Логинов В.Н., Голуб Я.В., Артеменко Т.Г., Федоров Э.П., Алексеев В.Н., Добровольский С.С. Устройство для оценки тяги в мас-рестлинге / Патент на полезную модель RU 204963 U1. 21.06.2021. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_46311346_9322_2482.PDF (дата обращения 29.06.2021).
6. Захаров, А.А. Мас-рестлинг. Практическое пособие / А.А. Захаров, Я.Ю. Захарова, Н.Э. Константинов, В.Н. Логинов. - ГБУ РС(Я) «РЦНВС им В. Манчаары». - Якутск: Изготовитель: ООО «Реакотив Принт», 2018. 135 с.

7. Захаров, А.А. Развитие силы и выносливости мышц рук квалифицированных мас-рестлеров с использованием технических средств: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Захаров Александр Александрович. – Малаховка, 2017. – 138 с.

8. Захаров А.А., Гольдман А.П., Кудрин Е.П., Кривошапкин П.И. Параметры движения спортивного инвентаря во время выполнения технического приема «мускуйан тардыы» (попеременная тяга) в мас-рестлинге // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2015. – № 5 (123). – С. 69-74.

9. Захаров А.А., Захарова Я.Ю. Пути совершенствования методики силовой подготовки спортсменов в мас-рестлинге // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2010. – № 11 (69). – С. 39-42.

10. Захаров А.А., Пестряков А.Н., Кривошапкин П.И., Захарова Я.Ю. Рекомендации по использованию специального спортивного инвентаря в виде сдвоенной палки и широкой доски упора // Материалы Международной научно-практической конф. «Основы развития и пути совершенствования мас-рестлинга»: – Якутск, 2014. – С. 54-58.

11. Захаров Е.Н., Карасев А.В., Сафронов А.А. Энциклопедия физической подготовки. (Методические основы развития физических качеств) / Под общей ред. А. В. Карасева - М.: Лептос, 2014. - 368 с.

12. Захарова Я.Ю., Захаров А.А., Алексеев В.Н., Агапов А.В. Значения показателей специальной физической подготовленности ведущих спортсменов республики Саха (Якутия) по мас-рестлингу среди мужчин / Материалы Всероссийской научно-практической конф. с междунар. участием «Пути развития массовых национальных видов спорта в России, мас-рестлинг»: – Казань: Поволжский ГУФКСиТ, 2022. – С. 196-199.

13. Захарова Я.Ю., Захаров А.А., Кудрин Е.П. Рекомендации по совершенствованию методики контроля специальной силовой подготовленности спортсменов в мас-рестлинге // Материалы V

международного конгресса «Человек, спорт, здоровье» / г. Санкт-Петербург, (апрель 2011 г.). – СПб: Олимп-СПб, 2011. – С. 156-157.

14. Зациорский, В.М. Основы спортивной метрологии. – М.: Физкультура и спорт, 1979. – 152 с.

15. Кононов А.Ф., Левченко Д.А., Переяслов Г.А., Хлабустин Б.И., Цирулик Д.В., Югай В.Я. Программно-аппаратный комплекс для высокоскоростной регистрации биомеханических данных // Известия ЮФУ, технические науки. – 2012. – №9 (134). – С. 67-72.

16. Косарева О.В., Карипов Р.М. Революция спортивной подготовки с помощью технологического обеспечения // Материалы Всероссийской научно-практической конф. с междунар. участием «Пути развития массовых национальных видов спорта в России, мас-рестлинг»: – Казань: Поволжский ГУФКСиТ, 2022. – С. 259-262.

17. Кривошапкин, П.И. Мас-рестлинг. Биомеханические основы техники, тактики и методики: монография [Электронное издание]. 2-е изд., перераб. и доп. Якутск: Издательский дом СВФУ, 2016. 154 с.).

18. Кудрин, Е.П. Развитие технико-тактических действий квалифицированных спортсменов в мас-рестлинге с применением технического средства: дис. ... канд.пед.наук: 13.00.04. Якутск, 2016. 196 с.

19. Логинов, В.Н. Специальная силовая подготовка спортсменов в мас-рестлинге в подготовительном периоде годового макроцикла: монография / В.Н. Логинов. - Чурапчинский государственный институт физической культуры и спорта. М.: ООО «ДИОНА», 2010. 84 с.

20. Логинов, В.Н. Анализ борьбы в мас-рестлинге при выполнении соревновательного упражнения в прямых атакующих и защитных действиях /В.Н. Логинов // Актуальные проблемы теории и методики армрестлинга, бодибилдинга, гиревого спорта, мас-рестлинга, пауэрлифтинга и тяжелой атлетики. Вып. 7: сб. науч. статей / Чуваш. гос. пед. ун-т; под ред. В.П. Сименя. – Чебоксары: Чуваш. гос. пед. ун-т, 2020. – 175 с.

21. Логинов, В.Н. Биомеханические показатели соревновательной активности в мас-рестлинге / А.И. Пьянзин, В.Н. Логинов, Э.П. Федоров, А.Л. Атласкин // Материалы первой Международной Поволжской конференции по экономике, гуманитарным наукам и спорту (FICENS 2019): Достижения в области экономики, бизнеса и управления, том 114 – С. 663-666.
22. Логинов, В.Н. Методика совершенствования техники атаки и защиты в мас-рестлинге: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. – Санкт-Петербург 2019. – 162 с.
23. Логинов, В.Н. Оптимизация состояния боевой готовности мас-рестлеров на этапе спортивного совершенствования/В.Н. Логинов //Теория и практика физической культуры. – 2017. № 3. – С. 79 – 80.
24. Логинов, В.Н. Основы спортивной подготовки в мас-рестлинге: методическое пособие / В.Н. Логинов. – Чурапча, Чурапчинский государственный институт физической культуры и спорта, 2017. – 47с.
25. Логинов, В.Н. Повышение уровня силовой подготовленности спортсменов в мас-рестлинге // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2017. – № 4. – С. 37– 38.
26. Логинов, В.Н. Сила тяги мас-рестлера с учетом расположения палки относительно доски упора /В.Н. Логинов, И.И. Готовцев, А.И. Пьянзин, А.Л. Атласкин // Материалы всероссийской научной конференции с международным участием «Роль физической культуры и спорта в развитии человеческого капитала и реализации национальных проектов». - Якутск: Дани-Алмаз, 2019. — 808 с. (161 -167)
27. Логинов, В.Н. Стартовый рывок – важнейший элемент техники старта в мас-рестлинге /В.Н. Логинов, С.А. Воробьев, Н.Э. Константинов, А.В. Агапов // Теория и практика физической культуры. - 2023. - № 7– С. 95 - 97. (Scopus)

28. Логинов, В.Н. Техничко-тактическая подготовка мас-рестлеров в прямых атакующих и защитных двигательных действиях: монография / В.Н. Логинов. – Якутск: Реактив Принт, 2021. – 160с.

29. Лукунина Е.А., Шалманов А.А., Скотников В.Ф. Использование современных аппаратно-программных комплексов изучения технической и физической подготовленности спортсменов в учебных целях при подготовке тренерских кадров // Материалы 3-й научно-практической конф. «Инновационные технологии в подготовке спортсменов»: – Москва, Департамент физической культуры и спорта города Москвы, 2015. – С. 52-56.

30. Мартынов А.Е., Агапов А.В., Кудрин Е.П. Совершенствование технико-тактической подготовки студентов, занимающихся мас-рестлингом // Материалы Всероссийской научно-практической конф. с междунар. участием «Пути развития массовых национальных видов спорта в России, мас-рестлинг»: – Казань: Поволжский ГУФКСиТ, 2022. – С. 299-303.

31. Орлов А.И., Шугаев А.Г. Биомеханический анализ соревновательной техники квалифицированных юниоров мас-рестлеров // Материалы III Всероссийской научно-практической конф. с междунар. участием «Актуальные проблемы, современные тенденции развития физической культуры и спорта с учетом реализации национальных проектов»: – Москва: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», 2021. – С. 820-825.

32. Пьянзин А.И., Логинов В.Н. Средства биомеханического анализа в мас-рестлинге // Материалы III Всероссийской научной конф. посвященной 70-летию со дня рождения олимпийского чемпиона Р.М. Дмитриева «Физическая культура, спорт, наука и образование»: – Чурапча: ЧГИФКиС, 2019. – С.161-165.

33. Пьянзин, А.И. Особенности проявление силы тяги у квалифицированных мас-рестлеров / А.И. Пьянзин, И.И. Готовцев, В.Н. Логинов, Т.Г. Артеменко // VII международная конференция «Инновации в спорте, туризме и образовании», 2022 (Web of Science).

34. Романов Н.С., Пьянзин А.И. Биомеханика: учебное пособие. – Чебоксары: Чувашский государственный пед. ун-т., 2016. – 240 с.
35. Слива А.С., Слива С.С., Джуплина Г.Ю. Использование новых технологий в спорте высших достижений // Инженерный вестник Дона [Электронный ресурс] – 2012, № 4 (Ч.1). – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_18639973_10750863.pdf, свободный.
36. Соловьев, С.Ю. Создание авторских тренажеров для формирования практических навыков по мас-рестлингу / С.Ю. Соловьев, В.Н. Логинов // Материалы IX региональной научной конф. молодых ученых «Современные проблемы физической культуры, спорта и молодежи». – 2022
37. Черкашин, И.А. Дифференцированные критерии технико-тактических действий квалифицированных спортсменов в мас-рестлинге с применением модифицированного тренажера «нижняя тяга» / И.А. Черкашин, Е.П. Кудрин, В.Н. Торговкин, В.Н. Логинов // Теория и практика физической культуры. – 2018. – № 7. – С. 66 – 68.
38. Artemenko T.G., Gotovtsev I.I., Artemenko E.V. First International Analysis of bioelectrical activity of the athlete's back muscles during special exercises and competition actions in such power sport as Mas-wrestling // Volga region conference on economics, humanities and sports (FICEHS 2019), Atlantis Press (France), 2020. – P. 871-875. URL: <https://www.atlantispress.com/proceedings/ficehs-19/125932310> (дата обращения 2021-21-03.).

ПРИЛОЖЕНИЕ

Карты критериев технико-тактической подготовленности мас-рестлеров

Таблица 3 - Карта показателей проявления относительной силы при выполнении кратковременной тяги туловищем трехопорной позиции у мужчин (где 0 - техника старта, -10, -20 - техника защиты, +10, +20 - техника атаки)

Спортивная квалификация	Уровень	Положения палки перетягивания относительно доски упора по горизонтали, см				
		-20	-10	0	+10	+20
Массовые разряды	низкий	1,82	1,75	1,73	1,41	1,41
	средний	1,82-1,86	1,76-1,78	1,74-1,77	1,42-1,50	1,42-1,47
	высокий	1,87	1,79	1,78	1,51	1,48
КМС	низкий	1,82	2,03	2,14	1,74	2,08
	средний	1,82-1,86	2,04-2,07	2,15-2,19	1,75-1,79	2,09-2,12
	высокий	1,87	2,08	2,20	1,83	2,13
МС	низкий		2,18	1,97	2,14	
	средний		2,19-2,23	1,98-2,04	2,15-2,17	
	высокий		2,24	2,05	2,19	

Таблица 4 - Карта показателей проявления относительной силы при выполнении кратковременной тяги ногами трехопорной позиции у мужчин (где 0 - техника старта, -10, -20 - техника защиты, +10, +20 - техника атаки)

Спортивная квалификация	Уровень	Положения палки перетягивания относительно доски упора по горизонтали, см				
		-20	-10	0	+10	+20
Массовые разряды	низкий	2,08	1,95	2,07	1,75	1,70
	средний	2,09-2,13	1,96-1,98	2,08-2,11	1,76-1,79	1,71-1,76
	высокий	2,14	1,99	2,12	1,80	1,77
КМС	низкий		2,06	2,22	1,96	
	средний		2,07-2,11	2,23-2,27	1,97-2,04	
	высокий		2,12	2,28	2,05	
МС	низкий		2,61	2,41	2,48	
	средний		2,62-2,67	2,42-2,49	2,49-2,55	
	высокий		2,68	2,50	2,56	

Таблица 5 - Карта показателей проявления относительной силы при выполнении кратковременной тяги туловищем трехопорной позиции у женщин (где 0 - техника старта, -10, -20 - техника защиты, +10, +20 - техника атаки)

Спортивная квалификация	Уровень	Положения палки перетягивания относительно доски упора по горизонтали, см				
		-20	-10	0	+10	+20
КМС, МС	низкий	1,63	1,35	1,31	1,24	1,64
	средний	1,64-1,67	1,36-1,39	1,32-1,36	1,25-1,28	1,65-1,69
	высокий	1,68	1,40	1,37	1,30	1,70

Таблица 6 - Карта показателей проявление относительной силы при выполнении кратковременной тяги ногами трехопорной у женщин (где 0 - техника старта, -10, -20 - техника защиты, +10, +20 - техника атаки)

Спортивная квалификация	Уровень	Положения палки перетягивания относительно доски упора по горизонтали, см				
		-20	-10	0	+10	+20
КМС, МС	низкий	1,64	1,74	1,75	1,72	1,69
	средний	1,65-1,69	1,75-1,82	1,76-1,85	1,73-1,77	1,70-1,76
	высокий	1,71	1,83	1,86	1,78	1,77

Таблица 7 - Карта показателей проявление относительной силы при выполнении продолжительной тяги туловищем трехопорной позиции у мужчин (где 0 - техника старта, -10, -20 - техника защиты, +10, +20 - техника атаки)

Спортивная квалификация	Уровень	Положения палки перетягивания относительно доски упора по горизонтали, см				
		-20	-10	0	+10	+20
Массовые разряды	низкий	1,67	-	1,55	-	1,29
	средний	1,68-1,73	-	1,56-1,63	-	1,30-1,37
	высокий	1,74	-	1,64	-	1,38
КМС	низкий	2,56	-	1,75	-	1,35
	средний	2,57-2,63	-	1,76-1,83	-	1,36-1,41
	высокий	2,64	-	1,84	-	1,42
МС	низкий	2,23	-	2,01	-	2,05
	средний	2,24-2,29	-	2,02-2,10	-	2,06-2,13
	высокий	2,30	-	2,11	-	2,14

Таблица 8 - Карта показателей проявление относительной силы при выполнении продолжительной тяги ногами трехопорной позиции (где 0 - техника старта, -10, -20 - техника защиты, +10, +20 - техника атаки)

Спортивная квалификация	Уровень	Положения палки перетягивания относительно доски упора по горизонтали, см				
		-20	-10	0	+10	+20
Массовые разряды	низкий	1,90	-	1,79	-	1,58
	средний	1,91-1,97	-	1,80-1,87	-	1,59-1,66
	высокий	1,98	-	1,88	-	1,67
КМС	низкий	2,34	-	1,72	-	1,41
	средний	2,35-2,42	-	1,73-1,78	-	1,42-1,48
	высокий	2,43	-	1,79	-	1,49
МС	низкий	2,57	-	2,45	-	2,51
	средний	2,58-2,63	-	2,46-2,52	-	2,52-2,58
	высокий	2,64	-	2,53	-	2,59

Таблица 9 - Карта показателей проявления относительной силы при выполнении продолжительной тяги туловищем трехопорной позиции у женщин (где 0 - техника старта, -10, -20 - техника защиты, +10, +20 - техника атаки)

Спортивная квалификация	Уровень	Положения палки перетягивания относительно доски упора по горизонтали, см				
		-20	-10	0	+10	+20
КМС, МС	низкий	1,50	-	1,27	-	1,23
	средний	1,51-1,58	-	1,28-1,34	-	1,24-1,31
	высокий	1,59	-	1,35	-	1,32

Таблица 10 - Карта показателей проявления относительной силы при выполнении продолжительной тяги ногами трехопорной позиции у женщин (где 0 - техника старта, -10, -20 - техника защиты, +10, +20 - техника атаки)

Спортивная квалификация	Уровень	Положения палки перетягивания относительно доски упора по горизонтали, см				
		-20	-10	0	+10	+20
КМС, МС	низкий	1,79	-	1,64	-	1,62
	средний	1,80-1,88	-	1,65-1,73	-	1,63-1,69
	высокий	1,89	-	1,74	-	1,70

Количественная оценка двигательных действий в баллах мастеров рестлеров

Таблица 11 - Показатели проявления взрывной силы у мужчин-разрядников при выполнении тяги в трехопорной позиции (где 0 - техника старта, -10, -20 - техника защиты, +10, +20 - техника атаки)

Контрольные упр.	Весовые категории и оценка в баллах														
	60-70 кг					80-90 кг					Свыше 105 кг				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
-20 см	1,78	1,82	1,86	1,88	2,02	1,78	1,82	1,86	1,93	2,01	1,78	1,79	1,85	1,87	2,01
-10 см	1,7	1,75	1,77	1,79	1,82	1,72	1,76	1,78	1,8	1,82	1,7	1,75	1,77	1,79	1,82
0 см	1,7	1,75	1,75	1,77	1,8	1,74	1,75	1,75	1,77	1,78	1,7	1,75	1,75	1,77	1,78
+10 см	1,41	1,43	1,46	1,47	1,53	1,42	1,45	1,47	1,53	1,52	1,41	1,42	1,46	1,47	1,52
+20 см	1,41	1,43	1,46	1,47	1,48	1,42	1,45	1,47	1,48	1,48	1,41	1,42	1,46	1,47	1,48

Таблица 12 - Показатели проявления взрывной силы у мужчин (КМС) при выполнении тяги в трехопорной позиции (где 0 - техника старта, -10, -20 - техника защиты, +10, +20 - техника атаки)

Контрольные упр.	Весовые категории и оценка в баллах														
	60-70 кг					80-90 кг					Свыше 105 кг				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
-20 см	2,58	2,60	2,61	2,62	2,64	2,56	2,58	2,61	2,61	2,62	2,56	2,60	2,61	2,61	2,64
-10 см	2,03	2,05	2,06	2,07	2,09	2,04	2,05	2,06	2,07	2,07	2,03	2,04	2,06	2,06	2,08
0 см	2,14	2,16	2,17	2,18	2,20	2,15	2,17	2,17	2,19	2,19	2,14	2,15	2,17	2,18	2,19
+10 см	1,74	1,75	1,78	1,79	1,83	1,74	1,76	1,78	1,81	1,81	1,74	1,75	1,77	1,79	1,81
+20 см	1,36	1,37	1,38	1,39	1,42	1,35	1,36	1,37	1,38	1,4	1,35	1,37	1,38	1,39	1,41

Таблица 13 - Показатели проявления взрывной силы у мужчин (МС) при выполнении тяги в трехопорной позиции (где 0 - техника старта, -10, -20 - техника защиты, +10, +20 - техника атаки)

Контрольные упр.	Весовые категории и оценка в баллах														
	60-70 кг					80-90 кг					Свыше 105 кг				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
-20 см	2,24	2,25	2,27	2,28	2,3	2,23	2,24	2,26	2,27	2,28	2,23	2,25	2,26	2,27	2,29
-10 см	2,17	2,20	2,21	2,22	2,24	2,19	2,20	2,21	2,23	2,23	2,17	2,19	2,21	2,22	2,24
0 см	1,97	2,02	2,02	2,03	2,06	1,98	2,02	2,02	2,03	2,04	1,97	1,99	2,02	2,02	2,05
+10 см	2,14	2,15	2,16	2,17	2,19	2,14	2,16	2,16	2,17	2,17	2,14	2,15	2,16	2,16	2,17
+20 см	2,06	2,07	2,08	2,10	2,14	2,05	2,06	2,07	2,08	2,10	2,05	2,07	2,08	2,09	2,13

Таблица 14 - Показатели проявления взрывной силы у женщин при выполнении тяги в трехопорной позиции (где 0 - техника старта, -10, -20 - техника защиты, +10, +20 - техника атаки)

Контрольные упр.	Весовые категории и оценка в баллах														
	55-65 кг					75-85 кг					Свыше 85 кг				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
-20 см	1,64	1,65	1,66	1,66	1,67	1,67	1,64	1,65	1,66	1,66	1,67	1,68	1,64	1,65	1,66
-10 см	1,35	1,36	1,38	1,38	1,39	1,39	1,35	1,36	1,38	1,38	1,39	1,39	1,35	1,36	1,38
0 см	1,31	1,32	1,33	1,33	1,34	1,36	1,31	1,32	1,33	1,33	1,35	1,37	1,32	1,33	1,33
+10 см	1,24	1,25	1,26	1,26	1,27	1,28	1,25	1,25	1,26	1,26	1,27	1,28	1,25	1,25	1,26
+20 см	1,26	1,27	1,28	1,28	1,28	1,29	1,26	1,27	1,28	1,28	1,29	1,31	1,26	1,27	1,28

Таблица 15 - Показатели проявления взрывной силы у мужчин-разрядников в отталкивании ногами в трехопорной позиции (где 0 - техника старта, -10, -20 - техника защиты, +10, +20 - техника атаки)

Контрольные упр.	Весовые категории и оценка в баллах														
	60-70 кг					80-90 кг					Свыше 105 кг				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
-20 см	2,08	2,1	2,11	2,12	2,14	2,08	2,11	2,12	2,13	2,14	2,08	2,09	2,11	2,12	2,14
-10 см	1,93	1,96	1,97	1,98	2,01	1,94	1,96	1,97	1,99	1,99	1,93	1,95	1,97	1,98	1,99
0 см	2,07	2,09	2,10	2,10	2,11	2,08	2,09	2,10	2,10	2,11	2,07	2,09	2,10	2,10	2,11
+10 см	1,75	1,77	1,78	1,78	1,8	1,75	1,77	1,78	1,79	1,79	1,75	1,76	1,78	1,78	1,79
+20 см	1,7	1,72	1,72	1,72	1,72	1,73	1,73	1,73	1,73	1,76	1,7	1,76	1,77	1,77	1,77

Таблица 16 - Показатели проявления взрывной силы у мужчин (КМС) в отталкивании ногами в трехопорной позиции (где 0 - техника старта, -10, -20 - техника защиты, +10, +20 - техника атаки)

Контрольные упр.	Весовые категории и оценка в баллах														
	60-70 кг					80-90 кг					Свыше 105 кг				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
-20 см	2,08	2,1	2,11	2,12	2,14	2,08	2,11	2,12	2,13	2,14	2,08	2,09	2,11	2,12	2,14
-10 см	2,06	2,09	2,10	2,11	2,14	2,07	2,10	2,10	2,11	2,11	2,06	2,07	2,10	2,11	2,11
0 см	2,22	2,25	2,26	2,26	2,31	2,23	2,25	2,26	2,27	2,29	2,22	2,24	2,26	2,26	2,29
+10 см	1,96	1,99	2,01	2,02	2,05	1,98	2,01	2,01	2,03	2,03	1,96	1,99	2,01	2,02	2,04
+20 см	1,7	1,72	1,72	1,72	1,72	1,73	1,73	1,73	1,73	1,76	1,7	1,76	1,77	1,77	1,77

Таблица 17 - Показатели проявления взрывной силы у мужчин (МС) в отталкивании ногами в трехопорной позиции (где 0 - техника старта, -10, -20 - техника защиты, +10, +20 - техника атаки)

Контрольные упр.	Весовые категории и оценка в баллах														
	60-70 кг					80-90 кг					Свыше 105 кг				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
-20 см	2,61	2,63	2,64	2,65	2,68	2,62	2,64	2,64	2,65	2,66	2,61	2,63	2,64	2,65	2,68
-10 см	2,41	2,45	2,46	2,47	2,52	2,41	2,45	2,46	2,49	2,50	2,41	2,43	2,46	2,47	2,50
0 см	2,48	2,52	2,53	2,54	2,56	2,48	2,52	2,53	2,55	2,55	2,48	2,51	2,52	2,54	2,56
+10 см	2,61	2,63	2,64	2,65	2,68	2,62	2,64	2,64	2,65	2,66	2,61	2,63	2,64	2,65	2,68
+20 см	2,41	2,45	2,46	2,47	2,52	2,41	2,45	2,46	2,49	2,50	2,41	2,43	2,46	2,47	2,50

Таблица 18 – Показатели проявления взрывной силы у женщин в отталкивании ногами в трехопорной позиции (где 0 - техника старта, -10, -20 - техника защиты, +10, +20 - техника атаки)

Контрольные упр.	Весовые категории и оценка в баллах														
	55-65 кг					75-85 кг					Свыше 85 кг				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
-20 см	1,65	1,66	1,66	1,67	1,67	1,69	1,65	1,66	1,67	1,67	1,68	1,69	1,65	1,66	1,67
-10 см	1,75	1,76	1,79	1,79	1,8	1,82	1,75	1,76	1,79	1,8	1,8	1,82	1,75	1,76	1,79
0 см	1,76	1,77	1,78	1,79	1,79	1,79	1,80	1,81	1,81	1,81	1,81	1,83	1,83	1,83	1,85
+10 см	1,72	1,72	1,73	1,74	1,75	1,76	1,72	1,73	1,74	1,74	1,76	1,78	1,72	1,73	1,74
+20 см	1,69	1,72	1,73	1,73	1,75	1,76	1,7	1,72	1,73	1,73	1,76	1,77	1,7	1,72	1,73

Таблица 19 - Показатели статической силы у мужчин-разрядников при выполнении продолжительной тяги туловищем в трехопорной позиции (где 0 – техника старта, -20 – техника защиты, +20 – техника атаки)

Контрольные упр.	Весовые категории и оценка в баллах														
	60-70 кг					80-90 кг					Свыше 105 кг				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
-20 см	1,67	1,7	1,71	1,72	1,74	1,67	1,69	1,7	1,71	1,73	1,67	1,69	1,71	1,72	1,73
0 см	1,56	1,58	1,59	1,60	1,64	1,55	1,57	1,58	1,59	1,62	1,55	1,57	1,59	1,60	1,64
+20 см	1,31	1,32	1,33	1,35	1,38	1,29	1,31	1,32	1,33	1,35	1,29	1,32	1,33	1,33	1,37

Таблица 20 – Показатели проявления статической силы у мужчин (КМС) при выполнении продолжительной тяги туловищем в трехопорной позиции (где 0 – техника старта, -20 – техника защиты, +20 – техника атаки)

Контрольные упр.	Весовые категории и оценка в баллах														
	60-70 кг					80-90 кг					Свыше 105 кг				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
-20 см	2,58	2,60	2,61	2,62	2,64	2,56	2,58	2,61	2,61	2,62	2,56	2,60	2,61	2,61	2,64
0 см	1,76	1,78	1,79	1,82	1,84	1,75	1,77	1,78	1,79	1,82	1,75	1,77	1,79	1,79	1,83
+20 см	1,36	1,37	1,38	1,39	1,42	1,35	1,36	1,37	1,38	1,4	1,35	1,37	1,38	1,39	1,41

Таблица 21 - Показатели проявления статической силы у мужчин (МС) при выполнении продолжительной тяги туловищем в трехопорной позиции (где 0 – техника старта, -20 – техника защиты, +20 – техника атаки)

Контрольные упр.	Весовые категории и оценка в баллах														
	60-70 кг					80-90 кг					Свыше 105 кг				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
-20 см	2,24	2,25	2,27	2,28	2,3	2,23	2,24	2,26	2,27	2,28	2,23	2,25	2,26	2,27	2,29
0 см	2,02	2,03	2,05	2,06	2,11	2,01	2,02	2,04	2,05	2,06	2,01	2,03	2,05	2,05	2,1
+20 см	2,06	2,07	2,08	2,10	2,14	2,05	2,06	2,07	2,08	2,10	2,05	2,07	2,08	2,09	2,13

Таблица 22 - Показатели проявления статической силы у женщин при выполнении продолжительной тяги туловищем в трехопорной позиции (где 0 – техника старта, -20 – техника защиты, +20 – техника атаки)

Контрольные упр.	Весовые категории и оценка в баллах														
	55-65 кг					75-85 кг					Свыше 85 кг				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
-20 см	1,52	1,54	1,54	1,56	1,57	1,53	1,54	1,55	1,56	1,58	1,53	1,54	1,55	1,57	1,59
0 см	1,29	1,3	1,3	1,32	1,34	1,29	1,3	1,31	1,32	1,34	1,29	1,3	1,31	1,32	1,35
+20 см	1,26	1,27	1,27	1,28	1,29	1,26	1,27	1,27	1,29	1,31	1,26	1,27	1,28	1,29	1,33

Таблица 23 - Показатели статической силы ног у мужчин-разрядников при выполнении продолжительного отталкивания в трехопорной позиции (где 0 – техника старта, -20 – техника защиты, +20 – техника атаки)

Контрольные упр. ед. из.	Весовые категории и оценка в баллах														
	55-65 кг					75-85 кг					Свыше 85 кг				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
-20 см	1,91	1,93	1,94	1,96	1,98	1,9	1,92	1,93	1,94	1,96	1,9	1,92	1,94	1,94	1,97
0 см	1,81	1,83	1,84	1,86	1,89	1,79	1,81	1,84	1,84	1,86	1,79	1,83	1,84	1,85	1,87
+20 см	1,59	1,61	1,63	1,64	1,67	1,58	1,6	1,62	1,63	1,65	1,58	1,61	1,63	1,64	1,65

Таблица 24 – Показатели статической силы ног у мужчин (КМС) при выполнении продолжительного отталкивания в трехопорной позиции (где 0 – техника старта, -20 – техника защиты, +20 – техника атаки)

Контрольные упр.	Весовые категории и оценка в баллах														
	55-65 кг					75-85 кг					Свыше 85 кг				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
-20 см	2,34	2,36	2,38	2,39	2,45	2,33	2,35	2,37	2,38	2,39	2,33	2,35	2,38	2,39	2,42
0 см	1,73	1,74	1,75	1,77	1,79	1,72	1,73	1,75	1,76	1,77	1,72	1,74	1,75	1,76	1,78
+20 см	1,42	1,44	1,45	1,46	1,49	1,41	1,43	1,44	1,45	1,47	1,41	1,44	1,45	1,46	1,47

Таблица 25 - Показатели статической силы у мужчин (МС) при выполнении продолжительного отталкивания в трехопорной позиции (где 0 – техника старта, -20 – техника защиты, +20 – техника атаки)

Контрольные упр.	Весовые категории и оценка в баллах														
	55-65 кг					75-85 кг					Свыше 85 кг				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
-20 см	2,59	2,59	2,60	2,60	2,64	2,57	2,59	2,60	2,60	2,61	2,57	2,59	2,60	2,60	2,64
0 см	2,46	2,47	2,48	2,49	2,53	2,45	2,46	2,47	2,48	2,51	2,45	2,47	2,48	2,49	2,52
+20 см	2,52	2,53	2,55	2,56	2,59	2,51	2,52	2,54	2,55	2,57	2,51	2,53	2,55	2,56	2,58

Таблица 26 – Показатели статической силы ног у женщин при выполнении продолжительного отталкивания в трехопорной позиции (где 0 – техника старта, -20 – техника защиты, +20 – техника атаки)

Контрольные упр.	Весовые категории и оценка в баллах														
	55-65 кг					75-85 кг					Свыше 85				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
-20 см	1,82	1,84	1,85	1,86	1,87	1,83	1,85	1,85	1,87	1,88	1,83	1,85	1,86	1,87	1,91
0 см	1,66	1,69	1,69	1,71	1,73	1,66	1,69	1,70	1,72	1,73	1,69	1,69	1,70	1,72	1,75
+20 см	1,64	1,66	1,66	1,67	1,69	1,65	1,66	1,67	1,68	1,69	1,65	1,66	1,67	1,68	1,71