

Міністерство освіти і науки України  
Чорноморський національний університет імені Петра Могили

Факультет фізичного виховання та спорту  
Кафедра Олімпійського та професійного спорту

Шенкевич Володимир Вікторович

**КРИТЕРІЇ ОПТИМІЗАЦІЇ БІОМЕХАНІЧНИХ АСПЕКТІВ ЗАСОБІВ  
СПЕЦІАЛЬНОЇ СИЛОВОЇ ПІДГОТОВКИ В ЄДИНОБОРСТВАХ**

Спеціальність 017 – Фізична культура і спорт

Автореферат дипломної роботи  
на здобуття кваліфікації магістра

Миколаїв – 2021

Робота виконана на кафедрі олімпійського та професійного спорту, факультету Фізичного виховання і спорту, Чорноморського національного університету імені Петра Могили, Міністерства освіти і науки України

**Науковий керівник**

Доктор наук фізичного виховання і спорту, професор  
Романчук С.В.

**Рецензент:**

Кандидат наук з фізичного виховання і спорту, старший викладач  
Дубачинський О.В.

Захист відбудеться \_\_\_\_\_ 2021 р. о 9.00 год. на засіданні державної  
екзаменаційної комісії у

З дипломною роботою можна ознайомитися в бібліотеці

Науковий секретар

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність.** У сучасній теорії спорту спеціальна силова підготовка розглядається як невід'ємна частина тренувального процесу спортсменів. Спеціальна силова підготовка має велике значення практично у всіх без винятку видах спорту. Це відноситься не тільки до атлетичних видів, але і до спортивних єдиноборств, циклічним і іншим видам спорту.

Основним засобом вдосконалення силових здібностей кваліфікованих спортсменів з урахуванням специфіки їх рухової діяльності є спеціальні силові вправи (вправи спеціальної силової спрямованості). До теперішнього часу як серед вітчизняних, так і зарубіжних фахівців утвердилася єдина точка зору, що спеціальні вправи повинні не тільки надавати достатню силовий вплив на основні групи м'язів спортсменів, але і відповідати структурі рухів основного (змагального) вправи. Це знайшло відображення в принципах підбору спеціальних вправ, корекції їх структури і умов застосування, тобто принципах оптимізації спеціальних вправ. Розроблено і знаходять застосування кілька таких принципів: принцип сполученого впливу, принцип синтетичного впливу, принцип динамічного відповідності і принцип прогресуючої біомеханічної структури рухів. У зарубіжній науково методичній літературі розглядається принцип специфічності. Всі представлені принципи об'єднує те, що вони припускають порівняння змагального і спеціальних вправ.

Пильна увага фахівців протягом багатьох років до проблеми оптимізації вправ спеціальної силової спрямованості свідчить про її велике значення для теорії і практики спорту. Разом з тим, існуючі принципи оптимізації спеціальних вправ залишають без уваги фундаментальні відмінності окремих видів спорту, пов'язані з біомеханічними особливостями рухів, що лежать в їх основі. Беручи до уваги розроблену В.С. Фарфелем комплексну класифікацію спортивних вправ і викладені в цілому ряді робіт уявлення Н.А. Бернштейна про рівні побудови рухів, можна констатувати, що принципи оптимізації вправ спеціальної силової спрямованості повинні, поряд з іншими, враховувати такі важливі особливості змагальних вправ,

як їх стереотипність і склад. Саме від стереотипності і складу залежить, до відповідності яких структур системи рухів необхідно прагнути при порівнянні змагального і спеціальних вправ, і які методи для цього слід використовувати.

Таким чином, на даний момент склалася суперечлива ситуація: з одного боку не викликає сумніву необхідність оптимізації та застосування вправ спеціальної силової спрямованості в підготовці кваліфікованих спортсменів в різних видах спорту, а з іншого боку принципи оптимізації цих вправ, що враховують біомеханічну специфіку видів спорту, і методи практичної реалізації зазначених принципів необхідно доповнити і конкретизувати. Потребою дозволу сформованого обумовлена актуальність дослідження.

**Об'єкт дослідження** - спеціальна силова підготовка кваліфікованих спортсменів в циклічних видах спорту та спортивних єдиноборствах.

**Предмет дослідження** - біомеханічна структура змагального вправи і вправ спеціальної силової спрямованості в циклічних видах спорту (на прикладі бігу на середні дистанції і гирьового спорту) і в спортивних єдиноборствах (на прикладі греко-римської боротьби).

**Мета дослідження** - розробити принципи оптимізації біомеханічної структури вправ спеціальної силової спрямованості в циклічних видах спорту та спортивних єдиноборствах, обґрунтувати і апробувати методи їх практичної реалізації в підготовці кваліфікованих спортсменів.

**Завдання дослідження:**

1. Провести аналіз сучасного стану проблеми оптимізації вправ спеціальної силової спрямованості в підготовці спортсменів.

2. Теоретично обґрунтувати і сформулювати принципи оптимізації біомеханічної структури вправ спеціальної силової спрямованості, побудовані з урахуванням стереотипності і складу рухових дій при виконанні змагального вправи.

3. Обґрунтувати та удосконалити методи реєстрації та аналізу біомеханічних характеристик рухів при виконанні змагального і спеціальних вправ.

4. Розробити критерії оптимізації і зробити порівняльний аналіз біомеханічної структури вправ спеціальної силової спрямованості в циклічних видах спорту (наприкладі бігу на середні дистанції і гирьового спорту) і оцінити на його основі їх ефективність.

5. Розробити критерії оптимізації і зробити порівняльний аналіз біомеханічної структури вправ спеціальної силової спрямованості в спортивних єдиноборствах (наприкладі греко-римської боротьби) і оцінити на його основі їх ефективність.

6. Здійснити педагогічну апробацію принципів і методів оптимізації біомеханічної структури вправ спеціальної силової спрямованості в підготовці кваліфікованих спортсменів.

**Гіпотеза дослідження:** передбачається, що розробка принципів оптимізації біомеханічної структури вправ спеціальної силової спрямованості, побудованих з урахуванням стереотипності і складу рухових дій при виконанні змагального вправи, а також їх практична реалізація за допомогою застосування методів реєстрації та аналізу біомеханічних характеристик рухів дозволять вирішити проблему спеціальної силової підготовки кваліфікованих спортсменів в циклічних видах спорту та спортивних єдиноборствах на більш високому теоретичному та практичному рівні.

**Методи дослідження:** теоретичний аналіз і узагальнення спеціальної науково-методичної літератури та даних документальних джерел, комплекс біомеханічних та електрофізіологічних методів (електрохронометрія, подометрія, антропометрія, полідинамометрія, електроміографія, метрологічна фотозйомка, швидкісна кіно- і відеозйомка), педагогічні методи (анкетування, педагогічне спостереження, педагогічний експеримент, тестування), математико-статистичні методи обробки експериментальних даних.

**Наукова новизна дослідження:**

1. Сформульовано принципи оптимізації вправ спеціальної силової спрямованості, побудовані з урахуванням стереотипності і складу рухових дій спортсменів.

2. Розроблено критерії оптимізації вправ спеціальної силової спрямованості в бігу на середні дистанції, гирьовому спорті та греко-римської боротьби.

3. Вперше отримані дані про точність координат загального центру мас і стійкості пози спортсмена і системи «спортсмен-снаряд», знайдених розрахунковим способом.

4. Показана синхронність електричної активності м'язів-сінергістів, а також окремих ділянок м'язів нижніх кінцівок спортсменів при виконанні рухів різної інтенсивності.

5. Знайдено несуттєві відмінності тимчасових характеристик рухів і електричної активності м'язів нижніх кінцівок спортсменів при виконанні циклічних вправ в природних і лабораторних умовах.

6. Встановлено компенсаторні зміни м'язової активності в різні фази руху при виконанні циклічних вправ, обумовлені зниженням скорочувальної функції м'язів при втомі.

7. Виявлено близький до лінійного характер залежності показників електричної активності м'язів спини і верхніх кінцівок спортсменів від розвиваються зусиль, що не досягають максимальних значень.

8. Доведено різна ступінь стереотипності рухів у спортсменів циклічних видах спорту на прикладі бігу на середні дистанції і гирьового спорту.

9. Виявлено поділ борців греко-римського стилю на групи в залежності від індивідуального складу рухових дій, в кожній з яких сумарна відносна сила найбільш задіяних м'язів різна.

10. Педагогічно обґрунтоване застосування в підготовчому періоді тренування кваліфікованих спортсменів виявлених в процесі біомеханічного аналізу найбільш ефективних вправ спеціальної силової спрямованості.

**Теоретична значимість дослідження.** Результати дослідження, що характеризують можливість підвищення рівня спеціальної підготовленості спортсменів, доповнюють і розширюють положення спортивної біомеханіки і теорії спортивного тренування. Розроблені принципи оптимізації біомеханічної структури вправ спеціальної силової спрямованості, побудовані з урахуванням стереотипності

і складу рухових дій при виконанні змагального вправи, засновані на інтеграції склалися і отримали визнання уявлень про механізми регуляції рухів і закономірності розвитку фізичних здібностей людини. Вони служать теоретичною передумовою вдосконалення методики тренування в широкому ряду видів спорту, що відносяться до циклічних видах і спортивних єдиноборств. Обґрунтовані та вдосконалені методи реєстрації та аналізу біомеханічних характеристик рухів при виконанні спортивних вправ відкривають можливість отримання і теоретичного узагальнення нових даних про організацію рухів і м'язової активності у спортсменів різних спеціалізацій.

**Практична значимість дослідження.** На основі запропонованих критеріїв оптимізації та проведеного порівняльного аналізу біомеханічної структури вправ спеціальної силової спрямованості визначені і апробовані найбільш ефективні спеціальні вправи в тренуванні кваліфікованих бігунів на середні дистанції, спортсменів-гіршовиків і борців греко-римського стилю. Варіанти побудови тренувальних занять з використанням минулих оптимізацію вправ дозволяють якісно підвищити результативність навчально-тренувального процесу. Розроблено практичні рекомендації з проведення спортивно-педагогічних досліджень з використанням електроміографічні методики і відеоаналізу для оцінки м'язової активності спортсменів і застосування вправ спеціальної силової спрямованості в підготовці кваліфікованих спортсменів.

**Структура й обсяг роботи.** Робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел (219). Загальний обсяг дипломної роботи складає 96 сторінок, вона містить 10 таблиць і 12 рисунків.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ

У вступі розкрито актуальність теми магістерської роботи, наведено зв'язок з науковими програмами, сформульовано мету та завдання, предмет та об'єкт, методи та інформаційну базу дослідження, представлено наукову новизну і практичне значення одержаних результатів, апробацію результатів дослідження, а також подано структуру роботи.

У першому розділі **«Огляд літературних джерел»** проведено теоретичний аналіз і узагальнення вітчизняної та зарубіжної науково-методичної літератури з проблеми наукового дослідження; розглянуто сучасні принципи оптимізації вправ спеціальної силової спрямованості в підготовці спортсменів; стереотипність і склад рухових дій як фактори оптимізації біомеханічної структури вправ спеціальної силової спрямованості; способи оцінки м'язової активності при виконанні змагальних і спеціальних вправ.

У другому розділі **«Методи та організація дослідження»** обґрунтовано й описано методи дослідження, відповідно до мети і завдань роботи, використовується теоретичний аналіз і узагальнення спеціальної науково-методичної літератури та даних документальних джерел, комплекс біомеханічних та електрофізіологічних методів (електрохронометрія, подометрія, антропометрія, полідинамометрія, електроміографія, метрологічна фотозйомка, швидкісна кіно- і відеозйомка), педагогічні методи (анкетування, педагогічне спостереження, педагогічний експеримент, тестування), математико-статистичні методи обробки експериментальних даних..

У третьому розділі **«Результати дослідження та їх обговорення»** представлено результати дослідження щодо оптимізації біомеханічної структури вправ спеціальної силової спрямованості в спортивних єдиноборствах (на прикладі греко-римської боротьби).

Одним із завдань оптимізації вправ спеціальної силової спрямованості борців греко-римського стилю, є визначення прийомів, використовуваних борцями з урахуванням їх індивідуальних особливостей. З цією метою було проведено опитування групи борців греко-римського стилю, в яку входили спортсмени, які мають кваліфікацію від першого розряду до майстра спорту. Спортсмени належали до двох, найбільш численним, ваговим категоріям - до 74 і до 84 кг. Так як за даними сучасних досліджень, а також в результаті анкетування тренерів високої кваліфікації з греко-римської боротьби було виявлено, що борці, як правило, доводять до досконалості 1-2 прийоми в стійці і 1-2 прийоми в партері, то кожному спортсмену було запропоновано вказати всього 4 своїх бажаних прийому.



Проведене опитування показав, що в арсеналі борців кращі прийоми представлені в різних варіантах.

Результати кластеризації, представлені на рис. 3.1, свідчать, що все борці об'єднуються в три групи. В першу, найчисленнішу групу входять 12 спортсменів, у другу - 10 спортсменів і в третю - 8 спортсменів.

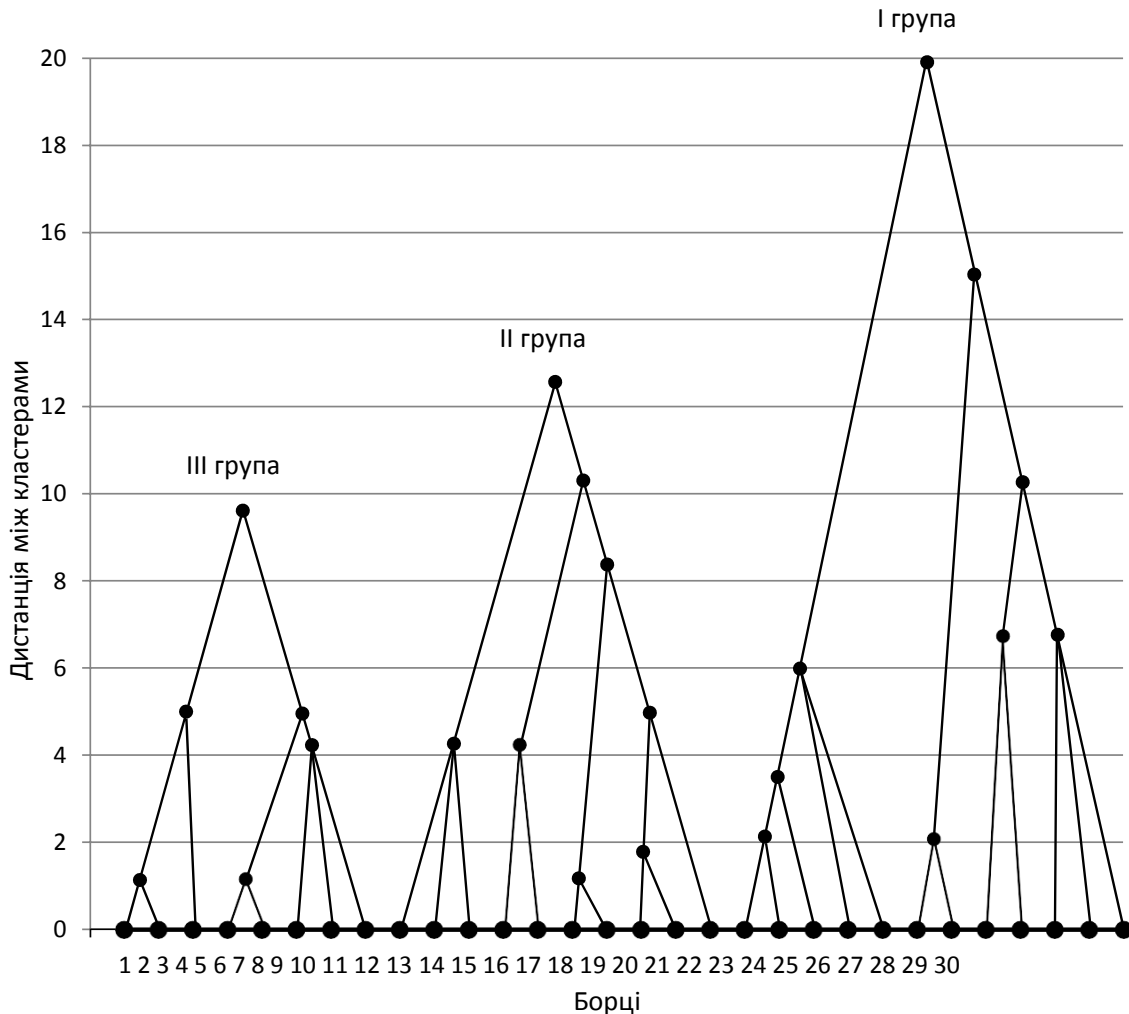


Рис. 3.1. Дендрограма кластеризації борців

Затребуваність прийомів борцями кожної групи показана в таблиці 1. У першій групі до основних прийомів відносяться: в стійці - кидок через спину із захопленням руки і шиї, кидок через спину із захопленням руки через плече і збивання з захопленням за тулуб; в партері - кидок зі зворотним обхватом тулуба збоку і накат із захопленням за тулуб.

У другій групі до основних прийомів відносяться: в стійці - кидок через груди і переклад із захопленням руки і тулуба ззаду; в партері - кидок через груди захопленням тулуба ззаду і накат із захопленням за тулуб. У третій групі до основних прийомів відносяться: в стійці - «вертушка» із захопленням за руку зверху; в партері - кидок через груди захопленням тулуба ззаду і накат із захопленням за тулуб.

Таблиця 1

### Затребуваність прийомів в стійці і партері борцями греко-римського стилю

Прийом	затребуваність прийомів		
	Група борців		
	I (n=12)	II (n=10)	III (n=8)
Стойка			
Кидок через грудь	8	70	25
Кидок через груди зі зворотним захопленням руки і шиї	16	0	0
Кидок через спину с захватом руки и шиї	41	20	12
Кидок через спину с захватом руки через плече	50	10	37
Переклад з захопленням руки і тулуба ззаду	8	50	12
Переклад нирком із захопленням за шию і тулуб	8	0	12
«Вертушка» із захопленням за руку зверху	33	0	100
Кидок поворотом	0	20	0
Скручування	8	30	0
Збивання із захопленням за тулуб	41	0	0
Партер			
Кидок через груди захопленням тулуба ззаду	16	60	100
Кидок із зворотним обхватом тулуба збоку	41	0	0
Накат із захопленням за тулуб	83	90	87
перевороти скручуванням	0	10	12

Одним із способів визначення м'язових груп борців, що несуть основне навантаження при виконанні кращих прийомів, є їх якісний біомеханічний аналіз. З цією метою проаналізовано основні прийоми в кожній групі борців з урахуванням вихідних положень, напрямки та амплітуди рухів, акцентуємої ділянок амплітуди рухів, режимів роботи м'язів. Оскільки при виконанні прийомів має місце різний

поєднання м'язів, що несуть основне навантаження, то для їх знаходження в кожній групі борців підраховувалася кількість випадків, коли вони залучені в роботу. Щоб врахувати число борців в групах і провести порівняння між ними, отримані значення для другої групи, в яку входять 10 спортсменів, залишалися без змін; для першої групи, в яку входять 12 спортсменів, множилися на 0,83; для третьої групи, в яку входять 8 спортсменів, множилися на 1,25. В результаті були отримані коефіцієнти задіяності м'язів (Таблиця 2).

Таблиця 2

**Коефіцієнти задіяності м'язів при виконанні кращих прийомів борцями греко-римського стилю**

М'язова група	Група борців		
	I (n=12)	II (n=10)	III (n=8)
<i>m. extensor brachium</i>	8	10	14
<i>m. extensor antebrachium</i>	7	3	4
<i>m. flexor brachium</i>	15	17	11
<i>m. flexor antebrachium</i>	26	29	20
<i>m. abductor brachium</i>	4	0	0
<i>m. retroversor cingulum membri superioris</i>	19	9	29
<i>m. anteversor cingulum membri superioris</i>	21	19	22
<i>m. extensor femur</i>	29	22	26
<i>m. extensor crus</i>	23	17	14
<i>m. extensor truncus</i>	22	26	21
<i>m. flexor truncus</i>	9	4	5
<i>m. abductor truncus</i>	6	7	13

Для підтвердження результатів якісного біомеханічного аналізу по визначенню м'язів, що несуть основне навантаження при виконанні кращих прийомів борцями греко-римського стилю, у кожного з них була виміряна сила основних м'язових груп. Оскільки в експерименті брали участь борці декількох вагових категорій, для порівняння показаних ними результатів отримані значення сили ставилися до ваги спортсменів, тобто перебувала відносна сила м'язових груп

борців (Таблиця 3).

У педагогічному експерименті брали участь спортсмени експериментальної та контрольної груп, чисельністю 10 осіб у кожній, які спеціалізуються в греко-римській боротьбі. Вік спортсменів 17-20 років, стаж занять - 4-7 років.

В результаті опитування у борців, які брали участь в експерименті, були виявлені кращі прийоми в стійці і в партері. На основі отриманих даних борці експериментальної групи були об'єднані в три підгрупи.

Таблиця 3

**Відносна сила м'язових груп борців греко-римського стилю,  $M \pm m$**

М'язова група	Група борців		
	I (n=12)	II (n=10)	III (n=8)
<i>m. extensor brachium</i>	0,78±0,05	0,79±0,04	0,91±0,07
<i>m. extensor antebrachium</i>	0,369±0,013	0,308±0,012	0,320±0,008
<i>m. flexor brachium</i>	0,406±0,015	0,449±0,02	0,392±0,012
<i>m. flexor antebrachium</i>	0,463±0,014	0,505±0,011	0,450±0,02
<i>m. abductor brachium</i>	0,476±0,019	0,430±0,015	0,424±±0,019
<i>m. retroversor cingulum membri superioris</i>	0,457±0,019	0,452±0,02	0,48±0,03
<i>m. anteversor cingulum membri superioris</i>	0,355±0,02	0,362±0,02	0,361±0,013
<i>m. extensor femur</i>	1,480±0,02	1,45±0,10	1,40±0,12
<i>m. extensor crus</i>	0,76±0,03	0,71±0,04	0,70±0,04
<i>m. extensor truncus</i>	1,61±0,05	1,89±0,11	1,68±0,13
<i>m. flexor truncus</i>	1,07±0,08	0,98±0,05	0,96±0,03
<i>m. abductor truncus</i>	0,64±0,03	0,654±0,02	0,71±0,04

У першій підгрупі кращими прийомами є: кидок через спину із захопленням руки і шиї, кидок через спину із захопленням руки через плече, збивання з захопленням за тулуб, кидок зі зворотним обхватом тулуба збоку і накат із захопленням за тулуб; у другій підгрупі - кидок через груди, перекид з захопленням руки і тулуба ззаду, кидок через груди захопленням тулуба ззаду і накат із

захопленням за тулуб; в третій підгрупі - «вертушка» із захопленням за руку зверху, кидок через груди захопленням тулуба ззаду і накат із захопленням за тулуб. З числа спортсменів експериментальної групи в першу підгрупу попали 3, в другу - 4, в третю - 3 борця. У кожного з них виявилось по три і більше бажаних прийомів, що входять в список прийомів для даної підгрупи. Борці контрольної групи в підгрупі не об'єднувалися.

У таблиці 4 представлені середні значення результатів тестів спортсменів експериментальної і контрольної груп і достовірність їх відмінностей до і після проведення педагогічного експерименту.

Таблиця 4

**Результати тестування фізичної підготовленості спортсменів експериментальної (n = 10) і контрольної (n = 10) груп до і після проведення педагогічного експерименту,  $M \pm m$**

Тест	Результат		t-критерій	Достовірність різниці
	до експерименту	після експерименту		
<b>Експериментальна група</b>				
Згинання рук в упорі лежачи за 30 с, к-ть разів	29,0±1,0	29,7±0,9	2,33	$p \leq 0,05$
Згинання рук у висі на перекладині за 20 с, к-ть разів	13,3±0,4	13,7±0,4	1,81	$p > 0,05$
Підйом тулуба з положення лежачи на спині за 30 с, к-ть разів	21,7±0,8	22,4±0,6	2,69	$p \leq 0,05$
Десятирні кидки манекена прогином, з	32,6±0,7	31,9±0,6	2,69	$p \leq 0,05$
Стрибок в довжину з місця,	228,5±3	230,2±2	2,76	$p \leq 0,05$
<b>Контрольна група</b>				
Згинання рук в упорі лежачи за 30 с, к-ть разів	31,5±1,1	32,1±1,0	2,71	$p \leq 0,05$
Згинання рук у висі на перекладині за 20 с, к-ть разів	12,5±0,3	12,8±0,4	1,40	$p > 0,05$
Підйом тулуба з положення лежачи на	20,4±0,4	21,1±0,5	2,33	$p \leq 0,05$

спині за 30 с, к-ть разів				
Десятирні кидки манекена прогином, з	31,1±0,9	30,6±0,7	1,86	p > 0,05
Стрибок в довжину з місця, м	223,0±3	225,0±3	4,73	p ≤ 0,001

З отриманих даних видно, що результати в згинанні рук в упорі лежачи за 30 с, в підйомі тулуба з положення лежачи на спині за 30 с і в стрибку в довжину з місця достовірно покращилися у спортсменів обох груп в середньому на 2,1% (p ≤ 0,001-0,05). Поліпшення спостерігається також в десятирному кидках манекена, але в контрольній групі воно недостовірно (p > 0,05). Результати в згинанні рук в висі на перекладині за 20 с у спортсменів обох груп покращилися недостовірно (p > 0,05). З цього випливає, що, по-перше, що застосовуються комплекси вправ спеціальної силової спрямованості надають на м'язи спортсменів досить висока і приблизно однаковий вплив незалежно від того, чи враховуються при їх підборі кращі прийоми борців. По-друге, вплив на м'язи плеча, спини і грудей менше, ніж на інші задіяні в роботі групи м'язів.

У таблиці 5 наведені середні значення показників виконання атакуючих і контратакують прийомів спортсменами експериментальної і контрольної груп на початку і в кінці проведення педагогічного експерименту.

Таблиця 5

**Показники виконання атакуючих і контратакують прийомів спортсменами експериментальної (n = 10) і контрольної (n = 10) груп на початку і в кінці проведення педагогічного експерименту, M ± m**

Показник	Початок експерименту	Кінець експерименту	t (W) - критерій	Достовірність різниці
Експериментальна група				
Інтервал результативної атаки, хв	3,1±0,4	2,52±0,21	2,18*	p ≤ 0,05
Активність атакуючих і контратакуючих прийомів, прийом/схватка	1,59±0,15	1,97±0,17	2,29**	p ≤ 0,05
Надійність атакуючих і				

контратакуючих прийомів, %	49,7±1,6	60,8±2,3	2,66**	$p \leq 0,01$
Бали за одну схватку, кілсь	3,4±0,5	4,0±0,5	2,14**	$p \leq 0,05$
Контрольна група				
Інтервал результативної атаки, хв	3,15±0,3	2,81±0,21	1,02*	$p > 0,05$
Активність атакуючих і контратакуючих прийомів, прийом/схватка	1,36±0,16	1,60±0,11	0,82**	$p > 0,05$
Надійність атакуючих і контратакуючих прийомів, %	49,8±1,3	55,0±1,7	2,13**	$p \leq 0,05$
Бали за одну схватку, кілсь	2,85±0,2	2,78±0,17	0,01**	$p > 0,05$

З отриманих даних видно, що тільки один з розглянутих показників - надійність атакуючих і контратакують прийомів, достовірно покращився в кінці експерименту у спортсменів обох груп ( $p \leq 0,01-0,05$ ). В експериментальній групі поліпшення склало  $11,1 \pm 3\%$ , а в контрольній групі -  $5,3 \pm 1,7\%$ , тобто приблизно вдвічі менше. Інші показники - інтервал результативної атаки, активність атакуючих і контратакують прийомів і бали за одну сутичку, достовірно покращилися тільки у спортсменів експериментальної групи ( $p \leq 0,05$ ). Поліпшення склало відповідно  $0,55 \pm 0,25$  хв,  $0,38 \pm 0,11$  прийомів за сутичку і  $0,58 \pm 0,23$  балів за сутичку. У контрольній групі достовірних змін даних показників не виявлено.

### ВИСНОВКИ

1. В даний час підбір вправ спеціальної силової спрямованості, корекція їх структури і умов застосування, оптимізація вправ, здійснюється відповідно до таких принципів: сполученого впливу, синтетичного впливу, динамічного відповідності, прогресуючої біомеханічної структури рухів, специфічності. Всі вони засновані на порівнянні змагального і спеціальних вправ, але, разом з тим, не дають відповіді на питання, які компоненти системи рухів, що утворюють біомеханічну структуру вправи, повинні в першу чергу враховуватися при порівнянні змагального і спеціальних вправ, і як при цьому враховується специфіка тих чи інших видів

спорту. Також залишається незрозумілим, які періоди активності м'язів повинні розглядатися при визначенні силового впливу, що чиниться спеціальними вправами. В результаті в оцінці порівняльної ефективності спеціальних вправ, що застосовуються в різних видах спорту, існує явна невизначеність.

2. Застосування в процесі біомеханічного аналізу електроміографічні методики передбачає визначення тимчасових характеристик активності м'язів при виконанні спортивних рухів різної інтенсивності. Встановлено, що при бігу зі швидкістю 6,6-9,1 м / с характеристики електричної активно- односуглобних і двусуглобні м'язів-сінергістів нижніх кінцівок в більшості випадків достовірно не розрізняються або розрізняються незначно. Це саме можна сказати до характеристик активності проксимальної, середньої і дистальної частин м'язів нижніх кінцівок. З цього випливає, що для розглянутих рухів за показниками активності окремих ділянок м'язів можна адекватно судити про функціонування їх м'язів-сінергістів і м'язових груп в цілому. Також виявлено, що при бігу зі швидкістю 6,5 м / с і многоскоках з ноги на ногу і на одній нозі, виконуваних в природних і лабораторних умовах (на електричній біговій доріжці), тимчасові характеристики рухів і електричної активності м'язів нижніх кінцівок спортсменів достовірно не розрізняються або незначна (менш, ніж на 11,6%).

3. Непряма оцінка розвиваються зусиль при виконанні спортивних рухів можлива на основі використання різних показників електричної активності м'язів. До таких показників відносяться максимальна і середня амплітуда ЕМГ. Виявлено, що при виконанні вправ спеціальної силової спрямованості зі штангою і гумовим амортизатором в інтервалі від 30 до 50% від одного повторного максимуму (1ПМ) збільшення обтяження призводить до зростання обох зазначених показників активності м'язів спини і верхніх кінцівок спортсменів, причому залежність середньої амплітуди ЕМГ від величини обтяження близька до лінійної і носить індивідуальний характер. Виконання спортсменами різних спеціалізацій вправ з асиметричною і звичайної гантелями вагою 8 кг, що створюють незначно відрізняється за величиною навантаження на м'язи верхніх кінцівок, також супроводжується достовірними відмінностями амплітуди ЕМГ задіяних м'язів, що



свідчить про інформативність розглянутих показників при оцінці розвиваються зусиль.

4. Змагальні вправи в циклічних видах спорту, таких, як біг на середні дистанції і гирьовий спорт, мають різний ступінь рухів. Основу бігу становлять руху, при яких значення коефіцієнтів варіації тривалості циклу і окремих фаз руху, що характеризують стереотипність, в 3-5 разів нижче, ніж при поштовху гирь по довгому циклу. З урахуванням принципів диференційованого біомеханічного відповідності і спрямованого силового перевищення, як критерії оптимізації вправ спеціальної силової спрямованості в бігу на середні дистанції доцільно використання коефіцієнтів біомеханічного відповідності КБ, силового перевищення Кс і загальної ефективності спеціального вправи Ко. Найбільш ефективними вправами спеціальної силової спрямованості для кваліфікованих бігунів на середні дистанції є біг в підйом і біг зі стрибками на кожен третій крок в підйом з кутом  $12^\circ$ , для яких Ко досягає відповідно  $1,05 \pm 0,17$  і  $2,27 \pm 0,02$ . При цьому біг в підйом характеризується рівномірним навантаженням на м'язи нижніх кінцівок, а біг зі стрибками на кожен третій крок - найбільшим сумарним впливом на м'язи.

5. Між результатами спортсменів-гирьовиків у суміжних вагових категоріях, показаних в класичному двоборстві та в поштовху довгим циклом, існує слабка взаємозв'язок, з чого випливає можливість аналізу біомеханічної структури змагального і спеціальних вправ без поділу спортсменів по вагових категоріях. З урахуванням принципів диференційованого біомеханічного відповідності і спрямованого силового перевищення в якості критеріїв оптимізації вправ спеціальної силової спрямованості в гирьовому спорті доцільно використання відповідності характеристик статичних положень перед виштовхуванням і при фіксації гирь зверху при виконанні змагального і спеціальних вправ, а також коефіцієнта силового перевищення Кс. Найбільш ефективними вправами спеціальної силової спрямованості для кваліфікованих спортсменів-гирьовиків, що спеціалізуються в поштовху довгим циклом, є дана вправа, що виконується з гирями підвищеної ваги 34 кг, і занедбаність двох гирь вагою також 34 кг.

## АНОТАЦІЇ

**П. І. П. Критерії оптимізації біомеханічних аспектів засобів спеціальної силовій підготовки в єдиноборствах.** – На правах рукопису.

Дипломна робота на здобуття кваліфікації магістра за спеціальністю 017 «Фізична культура і спорт». – Назва закладу, Місто, 2020.

Магістерська робота присвячена питанню розробки принципів оптимізації біомеханічної структури вправ спеціальної силовій спрямованості в циклічних видах спорту та спортивних єдиноборствах, обґрунтувати і апробувати методи їх практичної реалізації в підготовці кваліфікованих спортсменів. Сформульовано принципи оптимізації вправ спеціальної силовій спрямованості, побудовані з урахуванням стереотипності і складу рухових дій спортсменів. Розроблено критерії оптимізації вправ спеціальної силовій спрямованості в бігу на середні дистанції, гирьовому спорті та греко-римської боротьби. Вперше отримані дані про точність координат загального центру мас і стійкості пози спортсмена і системи «спортсмен-снаряд», знайдених розрахунковим способом. Показана синхронність електричної активності м'язів-сінергістів, а також окремих ділянок м'язів нижніх кінцівок спортсменів при виконанні рухів різної інтенсивності. Знайдено несуттєві відмінності тимчасових характеристик рухів і електричної активності м'язів нижніх кінцівок спортсменів при виконанні циклічних вправ в природних і лабораторних умовах. Встановлено компенсаторні зміни м'язової активності в різні фази руху при виконанні циклічних вправ, обумовлені зниженням скорочувальної функції м'язів при втомі. Виявлено близький до лінійного характер залежності показників електричної активності м'язів спини і верхніх кінцівок спортсменів від розвиваються зусиль, що не досягають максимальних значень. Доведено різна ступінь стереотипності рухів у спортсменів циклічних видах спорту на прикладі бігу на середні дистанції і гирьового спорту. Виявлено поділ борців греко-римського стилю на групи в залежності від індивідуального складу рухових дій, в кожній з яких сумарна відносна сила найбільш задіяних м'язів різна.

**Ключові слова:** оптимізації біомеханічних аспектів, борці греко-римського стилю, скорочувальні функції м'язів, вправи спеціальної силовій спрямованості.