

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет здоров'я, психології, фізичної культури та спорту

Кафедра теорії і методики фізичного виховання і спорту

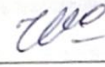
КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Другого магістерського рівня

ВПЛИВ КРОСФІТ-ПРОГРАМИ НА ДИНАМІКУ ФІЗИЧНОЇ
ПІДГОТОВКИ СПОРТСМЕНІВ З ЄДИНОБОРСТВ

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка
Спеціальність 017 «Фізична культура і спорт»
Освітня програма «Фізична культура і спорт»
Шифр _____

Виконав студент група ФКСмз-24



Олександр ЮРИК

Підпис

Ініціали, прізвище

Керівник к. н. фіз.вих. і спорту, доцент



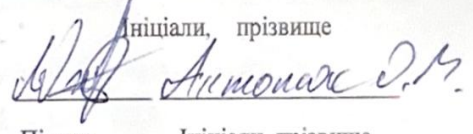
Олександр АНТОНЮК.

Науковий ступінь, звання

Підпис

Ініціали, прізвище

Нормоконтролер _____

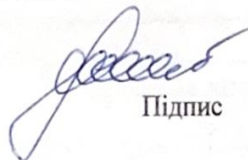


Підпис

Ініціали, прізвище

До захисту допускаю:

В.о.завідувач кафедри теорії і методики
фізичного виховання і спорту



Підпис

Тетяна ЧОПИК

Ініціали, прізвище

Дата 23.12.25

АНОТАЦІЯ

Юрик Олександр Сергійович. **Вплив кросфіт-програми на динаміку фізичної підготовки спортсменів з єдиноборств.** – Кваліфікаційна робота магістра зі спеціальності 017 «Фізична культура і спорт» за освітньо-професійною програмою «Фізична культура і спорт». Хмельницький національний університет. – Хмельницький, 2025.

Кваліфікаційна робота магістра складається з трьох розділів. Об'єкт дослідження – навчально-тренувальний процес кваліфікованих бійців змішаних єдиноборств (ММА).

У роботі розглядаються організаційно-методичні основи застосування засобів високоінтенсивного функціонального тренінгу (системи кросфіт) у фізичній підготовці спортсменів.

Проаналізовано проблему підвищення ефективності процесу фізичної підготовленості бійців в умовах змішаних режимів енергозабезпечення. За допомогою педагогічного тестування визначено рівень розвитку загальних та спеціальних фізичних якостей (силової витривалості, вибухової сили, швидкості удару) у кваліфікованих спортсменів. Розроблено модифіковану програму та експериментально перевірено використання адаптованих комплексів кросфіту (протоколи AMRAP, EMOM, RFT) на заняттях із фізичної підготовки в підготовчому періоді.

Запропоновано впровадження ефективної програми в систему тренувань спортивних клубів єдиноборств, з метою удосконалення структури фізичної та функціональної підготовленості бійців змішаного стилю з використанням засобів кросфіту.

Ключові слова: *змішані єдиноборства (ММА), кросфіт, фізична підготовка, функціональний тренінг, спеціальна витривалість, кваліфіковані спортсмени.*

ANNOTATION

(Yuryk O.S.) The Influence of a CrossFit Program on the Dynamics of Physical Fitness of Combat Sports Athletes. – Master’s qualification thesis in specialty 017 “Physical Culture and Sports” under the educational-professional program “Physical Culture and Sports”. Khmelnytskyi National University. – Khmelnytskyi, 2025.

The master's qualification thesis consists of three chapters. The object of research is the educational and training process of qualified mixed martial arts (MMA) fighters.

The work examines the organizational and methodological foundations of applying high-intensity functional training means (CrossFit system) in the physical training of athletes.

The problem of increasing the efficiency of the fighters' physical fitness process under conditions of mixed energy supply modes has been analyzed. The level of development of general and special physical qualities (strength endurance, explosive power, punch speed) in qualified athletes was determined using pedagogical testing. A modified program was developed, and the use of adapted CrossFit complexes (AMRAP, EMOM, RFT protocols) during physical training sessions in the preparatory period was experimentally verified.

The implementation of an effective program into the training system of combat sports clubs is proposed, with the aim of improving the structure of physical and functional fitness of mixed martial arts fighters using CrossFit means.

Keywords: *mixed martial arts (MMA), CrossFit, physical training, functional training, special endurance, qualified athletes.*

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ У ЗМІШАНИХ ЄДИНОБОРСТВАХ ТА АНАЛІЗ СИСТЕМИ КРОСФІТ	11
1.1 Сучасні підходи до побудови тренувального процесу та структура фізичної підготовленості кваліфікованих бійців змішаних єдиноборств.....	11
1.2 Характеристика системи кросфіт як засобу високоінтенсивного функціонального тренінгу.....	16
1.3 Аналіз досвіду використання кросфіт-програм у підготовці спортсменів інших спеціалізацій та передумови їх адаптації до змішаних єдиноборств.....	23
Висновок до першого розділу	30
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	32
2.1 Методи дослідження.....	32
2.2 Організація дослідження.....	40
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КРОСФІТ-ПРОГРАМ У ПІДГОТОВЦІ БІЙЦІВ ЗМІШАНИХ ЄДИНОБОРСТВ	43
3.1 Зміст та структура модифікованої програми фізичної підготовки на основі принципів кросфіту для кваліфікованих спортсменів.....	43
3.2 Динаміка показників загальної фізичної підготовленості спортсменів під впливом експериментальної методики.....	59
3.3 Вплив засобів кросфіту на показники спеціальної фізичної підготовленості та функціональний стан бійців.....	56
ВИСНОВКИ	62
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	65
ДОДАТКИ	73

ВСТУП

Актуальність. Сучасний етап еволюції системи спортивної підготовки у змішаних єдиноборствах (ММА) характеризується стрімкою інтенсифікацією змагальної діяльності, що висуває якісно нові, підвищені вимоги до рівня функціональної та фізичної підготовленості атлетів Ruddock, A., (2021); Bueno, J. C. A.,(2022).

Специфіка поєдинку в ММА, яка поєднує в собі елементи ударної техніки боксу, кікбоксингу та муай-тай із борцівськими прийомами вільної боротьби, самбо, дзюдо та джиу-джитсу, детермінує необхідність формування у спортсменів універсального профілю фізичної готовності Ambroży et al., (2021). Цей профіль має базуватися на гармонійному поєднанні, здавалося б, антагоністичних фізичних якостей: вибухової сили, необхідної для нанесення акцентованих ударів та виконання кидків, та загальної і спеціальної витривалості, що забезпечує здатність вести поєдинок у високому темпі протягом регламентованого часу Amtmann, J. A. et al., (2008).

Поліструктурність рухової діяльності бійця змішаного стилю зумовлює складність побудови тренувального макроциклу, оскільки ізольоване вдосконалення окремих сторін підготовленості часто призводить до дисбалансу та не дозволяє досягти необхідного кумулятивного ефекту адаптації (Bompa, T. O., & Haff, G. G., 2009; Issurin, V. B., 2010; Bueno, J. C. 2022).

На сьогоднішній день у теорії та методиці фізичного виховання і спорту гостро постає проблема пошуку та наукового обґрунтування інноваційних засобів тренування, здатних забезпечити інтегральний вплив на організм спортсмена, оптимізуючи при цьому часові витрати на підготовку. Традиційні методики, запозичені з моноструктурних видів єдиноборств, не завжди повною мірою враховують специфіку змішаних режимів енергозабезпечення (аеробно-анаеробного), що є характерним для ММА Bounty, P. L., (2011). У цьому контексті особливої уваги заслуговує система високоінтенсивного функціонального тренінгу — кросфіт (CrossFit), яка базується на виконанні

постійно варійованих функціональних рухів з високою інтенсивністю (Glassman, G., 2007; Feito, Y. et al., 2018). Зазначена система позиціонується як ефективний інструмент підвищення загальної працездатності та розширення адаптаційних резервів організму, проте механізми перенесення тренуваності (трансферу), набутої засобами кросфіту, на специфічну змагальну діяльність у змішаних єдиноборствах залишаються недостатньо вивченими Dominski F., et al., (2020).

Аналіз фахової науково-методичної літератури та передових практик підготовки у суміжних видах спорту, таких як дзюдо, вільна боротьба та бойове самбо, свідчить про успішну імплементацію елементів функціонального багатоборства у структуру підготовчого періоду Osipov, A. Yu. et al., (2020). Досліджено, що використання протоколів кругового тренування та комплексів дня (WOD) сприяє достовірному зростанню показників силової витривалості, покращенню координаційних здібностей та підвищенню стійкості до гіпоксії (Franchini, E. et al., 2018; Romanova, E. et al., 2023).

Водночас, механічна екстраполяція цих методик на тренувальний процес бійців ММА без урахування специфіки біомеханіки ударних та борцівських дій, а також індивідуальних морфо-функціональних особливостей кваліфікованих спортсменів, може не дати очікуваного результату або призвести до перетренування (Schlegel, P., 2020; Tibana, R. A. et al., 2018). Існує нагальна потреба у розробці науково обґрунтованих алгоритмів адаптації засобів кросфіту до потреб змішаних єдиноборств, зокрема визначення оптимальних параметрів обсягу та інтенсивності навантажень, співвідношення засобів загальної та спеціальної фізичної підготовки, а також режимів відновлення.

Актуальність обраного напрямку досліджень підсилюється необхідністю вирішення суперечності між зростаючими вимогами до рівня кондиційної підготовки у професійному та аматорському ММА та недостатнім методичним забезпеченням процесу інтеграції сучасних фітнес-технологій у

систему спортивного тренування. Більшість існуючих рекомендацій носять фрагментарний характер і базуються переважно на емпіричному досвіді окремих тренерів, не маючи достатнього експериментального підтвердження Wang X., et al., (2023).

Недостатньо дослідженим залишається вплив специфічних кросфіт-комплексів на динаміку швидко-силових якостей, зокрема швидкості одиночних ударів та серій, а також на маневреність і вибухову міць при виконанні проходів у ноги та амплітудних кидків (McGill, S. M., 2010; Bourgeois, F. A., et al., 2017).

Таким чином, розробка та експериментальна перевірка ефективності програми фізичної підготовки кваліфікованих спортсменів з єдиноборств із використанням засобів кросфіту є своєчасним та важливим науковим завданням. Вирішення цього завдання дозволить не лише підвищити результативність змагальної діяльності, але й сприятиме збереженню здоров'я атлетів шляхом оптимізації адаптаційних процесів та профілактики функціональних зривів Ángel Rodríguez, M et al., (2022), що і зумовило вибір теми магістерської роботи.

Об'єкт дослідження – навчально-тренувальний процес кваліфікованих спортсменів з єдиноборств.

Предмет дослідження – вплив засобів кросфіту на динаміку показників фізичної підготовленості спортсменів змішаних єдиноборств.

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити ефективність використання спеціалізованої кросфіт-програми у фізичній підготовці спортсменів з єдиноборств для підвищення рівня їхньої загальної та спеціальної тренуваності.

Завдання дослідження:

1. Вивчити та проаналізувати сучасний стан проблеми фізичної підготовки у змішаних єдиноборствах та особливості застосування високоінтенсивного функціонального тренінгу (CrossFit) за даними науково-методичної літератури.

2. Визначити вихідний рівень загальної та спеціальної фізичної підготовленості кваліфікованих спортсменів з єдиноборств.
3. Розробити та експериментально перевірити методику фізичної підготовки бійців ММА з використанням модифікованої програми на основі принципів кросфіту.
4. Встановити вплив розробленої програми на динаміку показників сили, витривалості та швидко-силових якостей спортсменів експериментальної групи порівняно з традиційною методикою.

Методи дослідження: теоретичний аналіз та узагальнення літературних джерел, педагогічне спостереження, педагогічне тестування фізичної підготовленості, педагогічний експеримент, методи математичної статистики.

Очікувані результати. Підвищення рівня загальної фізичної підготовленості (сили, витривалості) та спеціальної працездатності (швидкості виконання ударів, спеціальної витривалості) кваліфікованих спортсменів з єдиноборств.

Практичне значення роботи полягає в: – в узагальненні теоретико-методичних положень щодо адаптації засобів високоінтенсивного функціонального тренінгу до специфіки змішаних єдиноборств; – у розробці та впровадженні модифікованої тренувальної програми на основі принципів CrossFit (методика AMRAP), що сприяє зростанню динамічної сили та спеціальної витривалості без використання значного додаткового обтяження; – в оптимізації навчально-тренувального процесу кваліфікованих єдиноборців у підготовчому періоді, що дозволяє підвищити ефективність виконання техніко-тактичних дій та бойову працездатність.

Шляхи впровадження. Результати роботи можуть бути впроваджені в систему навчально-тренувальних занять спортивних клубів змішаних єдиноборств, федерацій та ДЮСШ з метою удосконалення структури фізичної підготовки спортсменів.

Експериментальна база дослідження. Дослідження відбулося на базі Спортивного клубу СК «СВ» розташованому м. Хмельницький.

Публікація. Окремі результати проведеного дослідження висвітлено в науковій публікації: Юрик О. С., Антонюк О. В. Вплив кросфіт-програми на динаміку фізичної підготовки спортсменів з єдиноборств: зб. тез доповідей V регіональної наук.-практ. інтернет-конференції Хмельницького національного університету (м. Хмельницький, 20 листопада 2025 р.). Хмельницький :ХНУ, 2025. С. 67-68.

Доступ: <https://elar.khmnu.edu.ua/handle/123456789/19926>

Апробація результатів дослідження відбувалася на V регіональній науково-практичній інтернет-конференції: Фізична культура і спорт, актуальні питання. м. Хмельницький, 20 листопада 2025 року. Виступ за темою: Вплив кросфіт-програми на динаміку фізичної підготовки спортсменів з єдиноборств.

Структура й обсяг кваліфікаційної роботи. Робота складається з анотацій, вступу, трьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить 75 сторінок, із них 64 – основного тексту. Робота містить 9 таблиць, 7 формул, 1 рисунок. Список використаних джерел містить 60 найменування, з них 57 на іноземній мові.

РОЗДІЛ 1.

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ У ЗМІШАНИХ ЄДИНОБОРСТВАХ ТА АНАЛІЗ СИСТЕМИ КРОСФІТ

1.1. Сучасні підходи до побудови тренувального процесу та структура фізичної підготовленості кваліфікованих бійців змішаних єдиноборств

Сучасна теорія спортивного тренування у змішаних єдиноборствах (Mixed Martial Arts — ММА) розглядає процес підготовки атлетів як складну, багатокомпонентну систему, що вимагає інтеграції різнорідних видів навантажень для досягнення кумулятивного адаптаційного ефекту [4]. Специфіка змагальної діяльності в ММА характеризується ациклічністю рухів, варіативною інтенсивністю та необхідністю миттєвого перемикання між різними режимами роботи м'язів, що зумовлює унікальні вимоги до структури фізичної підготовленості бійців [16].

На відміну від моноструктурних видів спорту, де домінує одна або дві провідні фізичні якості, успішність у змішаних єдиноборствах детермінується гармонійним поєднанням високого рівня розвитку силових, швидкісно-силових, координаційних здібностей та всіх видів витривалості [36]. Це створює методичні труднощі при плануванні тренувальних макроциклів, оскільки одночасний розвиток антагоністичних якостей, наприклад, максимальної сили та аеробної витривалості, може призводити до явища інтерференції, коли адаптаційні відповіді організму на різноспрямовані стимули пригнічують одна одну [6, 50].

Фундаментальною основою фізичної підготовленості кваліфікованого бійця ММА є рівень розвитку енергетичних систем організму, які забезпечують м'язову діяльність у різних режимах інтенсивності. Наукові дослідження фізіологічного профілю спортсменів змішаного стилю свідчать, що змагальний поєдинок, який триває від трьох до п'яти раундів по п'ять хвилин, висуває значні вимоги як до аеробної, так і до анаеробної продуктивності [38, 39, 43]. Встановлено, що під час активних фаз бою, які

включають обмін ударами, виконання кидків та боротьбу в партері, концентрація лактату в крові атлетів може досягати значень 12–18 ммоль/л, що вказує на значний внесок гліколітичного механізму енергозабезпечення [7; 31]. Водночас, аеробна система відіграє критичну роль у процесах відновлення між високоінтенсивними спуртами та у перервах між раундами, забезпечуючи ресинтез креатинфосфату та утилізацію продуктів метаболізму [17, 29, 34].

Узагальнення даних щодо фізіологічних механізмів, які забезпечують змагальну діяльність бійців змішаного стилю, дозволяє систематизувати вимоги до енергетичних систем організму (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Характеристика режимів енергозабезпечення м'язової діяльності у змішаних єдиноборствах

Система енергозабезпечення	Тривалість домінування	Основні джерела енергії (субстрати)	Роль у структурі поєдинку ММА
Фосфагенна (алактатна)	0–15 с	АТФ, креатинфосфат (КрФ)	Забезпечує миттєві вибухові дії: поодинокі акцентовані удари, початок проходу в ноги, кидки з максимальною потужністю.
Гліколітична (лактатна)	20 с – 2–3 хв	Глікоген м'язів (анаеробний розпад)	Домінує під час інтенсивного обміну ударами, боротьби в клінчі, роботи в партері при спробах больових прийомів. Супроводжується накопиченням лактату.
Окислювальна (аеробна)	Понад 3 хв	Глікоген, жирні кислоти (за участі кисню)	База для відновлення між раундами та епізодами активності. Забезпечує загальну витривалість і можливість вести бій у високому темпі всі 3–5 раундів.

Як видно з таблиці 1.1, сучасна методика фізичної підготовки в ММА повинна спрямовуватися на комплексне розширення ємності та потужності всіх наведених систем.

Таким чином, сучасна методика фізичної підготовки в ММА повинна спрямовуватися на розширення функціональних можливостей усіх трьох систем енергозабезпечення: фосфагенної (АТФ-РС), яка забезпечує вибухові дії тривалістю до 10–15 секунд; гліколітичної, що підтримує високоінтенсивну роботу до 2–3 хвилин; та окислювальної, яка є базою для загальної витривалості та відновлення.

Структура силової підготовленості бійців ММА також вирізняється значною складністю та багатогранністю. Для ефективного ведення поєдинку спортсмен повинен володіти розвиненою максимальною силою, яка є фундаментом для реалізації борцівських технік, таких як утримання суперника, захист від тейкдаунів та робота в клінчі [42]. Проте ізольована гіпертрофія м'язів без відповідної трансформації у спеціальні силові якості може негативно вплинути на швидкісні характеристики та маневреність. Тому в сучасному тренувальному процесі акцент зміщується на розвиток вибухової сили та силової витривалості [33]. Вибухова сила, або потужність, є визначальним фактором ефективності ударної техніки та швидкості проходів у ноги, дозволяючи генерувати максимальне зусилля за мінімальний проміжок часу [53]. У свою чергу, силова витривалість забезпечує здатність спортсмена зберігати ефективність техніко-тактичних дій на тлі зростаючої втоми, що є критичним фактором у фінальних раундах поєдинку [29].

Важливим компонентом структури підготовленості є швидкісні якості, які у змішаних єдиноборствах проявляються у формах швидкості простої та складної рухової реакції, швидкості виконання поодиноких рухів та частоти рухів (темпу). Специфіка ММА вимагає від атлета здатності миттєво реагувати на зміни в діях суперника, випереджати його атаки та проводити власні комбінації з максимальною швидкістю [52]. Особливої уваги заслуговують координаційні здібності, зокрема рівновага, спритність та відчуття ритму, які дозволяють ефективно керувати тілом у складних біомеханічних умовах поєдинку, особливо під час боротьби в партері та при виході з больових прийомів [41]. Недостатній рівень розвитку координації

значно знижує коефіцієнт корисної дії силових та швидкісних якостей, що призводить до нераціональних витрат енергії та швидкого настання втоми.

Сучасні підходи до побудови тренувального процесу в ММА базуються на принципах періодизації, що дозволяє систематизувати навантаження та цілеспрямовано керувати розвитком фізичних якостей. У практиці підготовки кваліфікованих бійців використовуються різні моделі періодизації, серед яких найбільш поширеними є лінійна (блокова) та хвилеподібна (спряжена) [13; 35]. Блокова періодизація передбачає послідовне вирішення завдань підготовки, коли на окремих етапах макроциклу акцент робиться на розвитку однієї або двох якостей, наприклад, спочатку аеробної витривалості та гіпертрофії, потім максимальної сили, і на завершальному етапі — швидкісно-силових якостей та спеціальної витривалості. Такий підхід дозволяє досягти глибоких адаптаційних зрушень, однак несе ризик розренованості тих функцій, які не отримують достатнього навантаження в поточному блоці [17].

Альтернативою виступає спряжена (конкурентна) періодизація, яка передбачає паралельний розвиток декількох фізичних якостей у межах одного мікроциклу. Ця модель є більш наближеною до специфіки ММА, де спортсмен повинен постійно підтримувати високий рівень різнобічної підготовленості. Однак реалізація такої моделі вимагає філігранного дозування навантажень та чіткого контролю процесів відновлення, щоб уникнути перетренування [14].

Порівняльний аналіз ефективності різних моделей планування тренувального навантаження у підготовці єдиноборців дозволяє виділити переваги та недоліки, що мають враховуватися при впровадженні кросфіт-програм (табл. 1.2).

Важливим елементом сучасного планування є виділення спеціалізованих етапів безпосередньої підготовки до змагань, які тривають зазвичай 8–10 тижнів. У цей період відбувається поступова трансформація накопиченого функціонального потенціалу у спеціальну працездатність шляхом моделювання змагальних режимів, збільшення інтенсивності спарингів та використання специфічних інтервальних тренувань.

Порівняльна характеристика моделей періодизації спортивного тренування в ММА

Характеристика	Лінійна (блокова) періодизація	Хвилеподібна (спряжена) періодизація
Принцип побудови	Послідовний розвиток фізичних якостей окремими блоками (сила -> потужність -> витривалість).	Одночасний (паралельний) розвиток декількох якостей зі зміною акцентів у межах мікроциклу.
Переваги	Глибока адаптація до конкретного типу навантаження; менший ризик перевтоми ЦНС.	Підтримання всіх якостей на високому рівні; максимальна відповідність режиму ММА.
Недоліки	Ефект «згасання» якостей, що не тренуються в поточному блоці (детренованість).	Високий ризик перетренування; складність адміністрування навантажень.
Застосування у кросфіті	Використовується рідко (специфічні цикли сили).	Є основою методології (постійна варіативність WOD).

Особливістю сучасного етапу розвитку методики підготовки в ММА є відхід від вузької спеціалізації, притаманної раннім етапам становлення цього виду спорту, коли представники ударних стилів фокусувалися виключно на ударній техніці, а борці — на боротьбі. Сьогоднішній кваліфікований борець ММА — це універсальний атлет, фізична підготовка якого включає елементи важкої атлетики, пауерліфтингу, легкої атлетики, гімнастики та пліометрики [14, 27]. Така інтеграція засобів дозволяє нівелювати слабкі сторони та сформувати міцний фундамент загальної фізичної підготовленості (ЗФП), на якому будується спеціальна майстерність. Водночас, надмірне розширення арсеналу засобів ЗФП може призвести до розсіювання адаптаційних ресурсів, тому актуальним завданням є відбір найбільш ефективних вправ, які за своєю біомеханічною та фізіологічною структурою максимально відповідають специфіці змагальної діяльності [48].

Аналіз науково-методичної літератури також висвітлює проблему контролю та оцінки фізичної підготовленості бійців ММА. Традиційні тести, запозичені з олімпійських видів спорту, не завжди є інформативними для оцінки інтегральної готовності бійця змішаного стилю [22]. Наприклад,

високий показник максимального споживання кисню (МЩК), хоч і є важливим індикатором аеробної потужності, не гарантує високої спеціальної витривалості в умовах рваного ритму бою з великою часткою статичних напружень. Тому сучасні дослідники пропонують використовувати специфічні тестові комплекси, які імітують часові та динамічні параметри поєдинку, оцінюючи здатність спортсмена підтримувати задану інтенсивність ударів та кидків на тлі прогресуючої втоми [54].

Таким чином, узагальнюючи вищевикладене, можна констатувати, що структура фізичної підготовленості кваліфікованих бійців ММА є складною ієрархічною системою, ефективність якої залежить від збалансованого розвитку всіх компонентів: енергетичного потенціалу, нейром'язової ефективності та функціональної стійкості. Існуючі протиріччя між необхідністю різнобічної підготовки та обмеженістю часових і адаптаційних ресурсів спонукають фахівців до пошуку нових методичних підходів, одним з яких є використання засобів високоінтенсивного функціонального тренінгу, що буде детально розглянуто у наступних підрозділах роботи.

1.2. Характеристика системи кросфіт як засобу високоінтенсивного функціонального тренінгу

У сучасному науковому дискурсі, присвяченому проблемам вдосконалення фізичної підготовки спортсменів високої кваліфікації, система кросфіт (CrossFit) розглядається не просто як популярний фітнес-тренд, а як комплексна методологія високоінтенсивного функціонального тренінгу (HIFT – High-Intensity Functional Training), що має чітке фізіологічне обґрунтування та специфічні механізми адаптації.

Визначення кросфіту, сформульоване його засновником Грегом Глассманом як «постійно варіативні функціональні рухи, що виконуються з високою інтенсивністю» [32], стало базисом для формування нової парадигми у спортивній підготовці, де пріоритетом виступає не вузька спеціалізація, а універсальна фізична компетентність.

Академічна спільнота, зокрема дослідники Феїто та ін., пропонують більш формалізоване визначення НІГТ як тренувального стилю, що включає різноманітні функціональні рухи, виконувані з високою інтенсивністю відносно індивідуальних можливостей атлета, та спрямовані на покращення параметрів загальної фізичної підготовленості [27].

Цей підхід принципово відрізняє кросфіт від традиційних методик високоінтенсивного інтервального тренування (НІТ), які зазвичай обмежуються моноструктурними циклічними вправами, такими як біг або велоергометрія, тоді як кросфіт інтегрує мультимодальні вправи з важкої атлетики, гімнастики та кардіотренування [24].

Фундаментальною концепцією системи є прагнення до оптимізації фізичної працездатності в десяти загальних фізичних доменах, які Глассман визначив як: серцево-судинна/дихальна витривалість, загальна витривалість, сила, гнучкість, потужність, швидкість, координація, спритність, рівновага та точність [32]. Важливо підкреслити, що розвиток цих якостей у кросфіті відбувається через призму двох різних адаптаційних механізмів.

Перші чотири якості (витривалість, загальна витривалість, сила, гнучкість) є органічними адаптаціями, що виникають внаслідок морфологічних змін у тканинах організму під впливом тренувального навантаження, тоді як останні чотири (координація, спритність, рівновага, точність) є результатом нейрологічних адаптацій, що формуються через багаторазове повторення рухових патернів та вдосконалення міжм'язової координації. Потужність та швидкість, у свою чергу, є інтегральними показниками, що залежать від ефективної взаємодії обох типів адаптацій.

Такий всебічний підхід дозволяє уникнути «фізіологічних перекосів», характерних для вузькоспеціалізованих видів спорту, та сформувати атлета, готового до виконання будь-якого рухового завдання, що повністю корелює з вимогами змішаних єдиноборств [49].

Методологічне ядро кросфіту складають три основні модальності вправ: моноструктурні метаболічні вправи (M – metabolic conditioning), гімнастичні вправи (G – gymnastics) та вправи з обтяженнями (W – weightlifting).

Модальність «M» включає біг, веслування, плавання, стрибки на скакалці та спрямована на розвиток аеробної ємності та ефективності серцево-судинної системи.

Гімнастичний блок «G» охоплює вправи з власною вагою тіла, такі як підтягування, віджимання, виходи силою, присідання, та має на меті покращення контролю тіла у просторі, гнучкості та силової витривалості.

Модальність «W» базується на роботі із зовнішніми обтяженнями (штанги, гирі, медичні м'ячі) і фокусується на розвитку максимальної сили, вибухової потужності та здатності генерувати зусилля проти зовнішнього опору [21].

Унікальність методики полягає в алгоритмах комбінування цих модальностей у рамках одного тренувального заняття (WOD – Workout of the Day). Програмування навантажень здійснюється за принципом варіювання часових доменів, вагових навантажень та кількості повторень, що змушує організм постійно адаптуватися до нових стресових факторів, запобігаючи плато у результатах.

З точки зору біоенергетики, кросфіт-тренування спрямовані на одночасний розвиток усіх трьох метаболічних шляхів енергозабезпечення: фосфагенного (швидкісного), гліколітичного (лактатного) та окислювального (аеробного).

Традиційна періодизація часто розділяє розвиток цих систем на різні етапи макроциклу, проте специфіка поєдинку в ММА вимагає їхньої синергічної роботи. Дослідження показують, що виконання високоінтенсивних комплексів кросфіту призводить до значного підвищення рівня лактату в крові (понад 10-12 ммоль/л), що свідчить про потужну активацію анаеробного гліколізу, при цьому тривалість роботи часто вимагає підключення аеробних джерел для ресинтезу АТФ та відновлення [54]. Саме

здатність працювати на межі анаеробного порогу та швидко відновлюватися між інтенсивними сплесками активності є ключовою перевагою, яку надає ця система.

Особливої уваги заслуговують протоколи організації тренувального навантаження, які використовуються у кросфіті, оскільки вони дозволяють точно дозувати інтенсивність та моделювати специфічні змагальні умови. Найбільш поширеним є протокол AMRAP (As Many Rounds/Reps As Possible – якнайбільше раундів/повторень за фіксований час). Цей формат ставить атлета в умови жорсткого часового ліміту, змушуючи його самостійно регулювати темп та стратегію виконання вправ для досягнення максимального обсягу роботи. Фізіологічно AMRAP стимулює розвиток спеціальної витривалості та підвищує толерантність до метаболічного ацидозу, що є критично важливим для бійців у фінальних раундах поєдинку [12].

Інший популярний протокол – EMOM (Every Minute on the Minute – виконання завдання на початку кожної хвилини) – дозволяє працювати з субмаксимальними вагами або складними технічними елементами на тлі неповної відновлюваної паузи. Це розвиває здатність до мобілізації нервово-м'язового апарату в стані втоми та покращує швидкість відновлення креатинфосфату [12].

Протокол RFT (Rounds For Time – раунди на час) фокусується на виконанні фіксованого обсягу роботи з максимально можливою швидкістю, що є потужним стимулом для розвитку анаеробної потужності та психологічної стійкості.

Фізіологічні адаптації, що виникають внаслідок систематичних занять кросфітом, є предметом численних наукових досліджень. Встановлено, що HIIT індукує суттєві зрушення у гормональному гомеостазі. Зокрема, спостерігається гостре підвищення концентрації тестостерону, кортизолу та гормону росту безпосередньо після навантаження, що є маркером високого метаболічного стресу, необхідного для запуску процесів м'язової гіпертрофії та ремоделювання тканин [20]. Крім того, відзначається значний ефект ЕРОС

(Excess Post-exercise Oxygen Consumption – надлишкове споживання кисню після навантаження), що сприяє підвищенню рівня базального метаболізму та ефективній редукції жирової тканини. Це робить кросфіт ефективним засобом для оптимізації складу тіла спортсменів, дозволяючи зберігати високу відносну силу при зниженні жирового компонента маси тіла, що є актуальним для вагових категорій у єдиноборствах.

Одним із дискусійних питань у науковій літературі є проблема безпеки та травматизму при заняттях кросфітом. Критики часто вказують на потенційно високий ризик травм через виконання складних технічних рухів (наприклад, ривок або взяття штанги на груди) у стані значної втоми та з порушенням техніки. Проте, систематичні огляди та епідеміологічні дослідження спростовують міф про надмірну небезпеку цієї системи.

Згідно з даними Ángel Rodríguez, M et al., (2022) та співавторів, частота травм у кросфіті становить приблизно 2.3–3.1 випадків на 1000 годин тренувань, що є співставним з показниками у важкій атлетиці, паверліфтингу та спортивній гімнастиці, і значно нижчим, ніж у контактних ігрових видах спорту (регбі, футбол) або самих єдиноборствах [5]. Більшість травм носять характер перенапруження опорно-рухового апарату і локалізуються переважно в області плечового суглоба та поперекового відділу хребта, що підкреслює необхідність ретельного контролю техніки виконання вправ та індивідуального дозування навантажень (масштабування).

Масштабування є ключовим методичним принципом кросфіту, що забезпечує його доступність та безпеку. Сутність масштабування полягає у зміні параметрів вправи (ваги, амплітуди, кількості повторень) зі збереженням її біомеханічної суті та фізіологічної спрямованості. Для кваліфікованих спортсменів з єдиноборств масштабування дозволяє адаптувати стандартні комплекси (Benchmark WODs) під специфічні завдання підготовки. Наприклад, замість класичних підтягувань можна використовувати підтягування з обтяженням або виходи силою на кільцях, що краще імітує специфіку роботи в клінчі. Гнучкість системи дозволяє тренерам

конструювати тренувальні сесії, що максимально точно відтворюють часові та динамічні параметри змагального поєдинку, наприклад, використовуючи формат «Fight Gone Bad», який складається з трьох раундів по 5 хвилин з хвилиним відпочинком, повністю копіюючи регламент чемпіонського бою в ММА [32].

Важливим аспектом, що виділяється у сучасних дослідженнях, є психосоціальний компонент кросфіту. Висока інтенсивність тренувань вимагає значних вольових зусиль, а груповий формат занять створює особливу атмосферу спільноти, яка сприяє підвищенню мотивації та прихильності до тренувань.

Згідно з теорією самодетермінації, задоволення базових психологічних потреб у компетентності, автономії та приналежності, яке відбувається під час занять кросфітом, позитивно впливає на внутрішню мотивацію спортсменів [15]. Для бійців ММА, підготовка яких часто є монотонною та ізольованою, інтеграція у кросфіт-спільноту може слугувати ефективним засобом психологічного розвантаження та профілактики емоційного вигорання. Крім того, змагальний характер виконання кожного тренування (фіксація результатів на дошці, порівняння з попередніми показниками) формує ментальність переможця та звичку працювати на максимумі можливостей, що безпосередньо переноситься на змагальну діяльність у рингу чи октагоні.

Окремо слід зупинитися на проблемі інтерференції адаптаційних сигналів при поєднанні силових та аеробних навантажень. Класична фізіологія стверджує, що одночасний розвиток сили та витривалості може гальмувати прогрес в обох якостях через активацію антагоністичних внутрішньоклітинних сигнальних шляхів (mTOR та AMPK). Однак, дослідження в області HIFT показують, що при раціональному плануванні та використанні високоінтенсивних короткочасних навантажень цей ефект можна мінімізувати. Більше того, для видів спорту, де витривалість реалізується через силові дії, кросфіт демонструє перевагу над традиційним роздільним тренуванням, оскільки він вчить організм ефективно

переключатися між енергетичними системами та підтримувати високу потужність на тлі накопичення метаболітів [23, 24]. Це підтверджує доцільність використання засобів кросфіту саме в підготовці універсальних атлетів, якими є бійці змішаного стилю.

Для систематизації знань про методичні особливості побудови тренувальних комплексів у кросфіті, що можуть бути імплементовані в підготовку бійців, доцільно навести класифікацію основних режимів роботи (табл. 1.3).

Таблиця 1.3

Характеристика основних протоколів організації навантаження в системі Кросфіт

Назва протоколу	Розшифровка та сутність методу	Спрямованість тренувального впливу
RFT (Rounds For Time)	«Раунди на час». Виконання фіксованого обсягу роботи (кількість раундів та повторень) за мінімально можливий час.	Розвиток анаеробної потужності, швидкісної витривалості, психологічної стійкості до високоінтенсивної роботи.
AMRAP (As Many Rounds/Reps As Possible)	«Якнайбільше раундів/повторень». Виконання роботи протягом фіксованого проміжку часу (Time Cap) з метою досягнення максимального обсягу.	Розвиток гліколітичної ємності, спеціальної витривалості, здатності підтримувати темп на тлі втоми ⁷ .
EMOM (Every Minute on the Minute)	«Щохвилини на початку хвилини». Виконання заданої кількості повторень на початку кожної хвилини, решта часу – відпочинок.	Розвиток силових якостей, техніки рухів, відновлювальних можливостей (аеробна потужність).
Chipper	Виконання великого обсягу різноманітних вправ послідовно (в один раунд) на час.	Розвиток загальної витривалості, морально-вольових якостей, перевірка функціональної готовності.
Tabata	Високоінтенсивний інтервальний протокол: 20 с роботи, 10 с відпочинку (8 раундів).	Максимальне підвищення МЩК, розвиток анаеробної потужності.

Таким чином, узагальнюючи вищевикладене, можна констатувати, що система кросфіт представляє собою складну, науково обґрунтовану технологію фізичної підготовки, яка базується на використанні варіативних поліструктурних рухів високої інтенсивності. Її вплив на організм

характеризується комплексним покращенням енергетичного потенціалу, оптимізацією складу тіла, зростанням силових та функціональних показників, а також формуванням специфічних психологічних якостей.

Для спортсменів з єдиноборств інтеграція засобів кросфіту відкриває нові можливості для підвищення спеціальної працездатності, дозволяючи моделювати екстремальні умови поєдинку в контрольованому тренувальному середовищі. Наведені дані літературних джерел переконливо свідчать про те, що при грамотному програмуванні та дотриманні принципів масштабування, кросфіт є безпечним та високоефективним інструментом у сучасному спорті вищих досягнень.

1.3. Аналіз досвіду використання кросфіт-програм у підготовці спортсменів інших спеціалізацій та передумови їх адаптації до змішаних єдиноборств

Розробка та наукове обґрунтування новітніх методик фізичної підготовки у змішаних єдиноборствах (ММА) вимагає системного аналізу емпіричного досвіду, накопиченого у суміжних видах спорту, які за своєю біомеханічною структурою та фізіологічними запитами наближені до поєдинку в октагоні. Принцип трансферу (перенесення) тренуваності, який лежить в основі сучасної теорії спорту, дозволяє екстраполювати дані про ефективність високоінтенсивного функціонального тренінгу (HIIT/CrossFit), отримані на моделях олімпійських єдиноборств (дзюдо, боротьба, тхеквондо), ігрових контактних видів (регбі, американський футбол) та навіть тактичних підрозділів, на специфіку ММА. Такий міждисциплінарний підхід є критично важливим, оскільки він дозволяє виявити універсальні закономірності адаптації організму до екстремальних навантажень змішаного характеру та уникнути помилок при імплементації засобів кросфіту в тренувальний процес бійців.

Найбільш репрезентативним для ММА є досвід використання кросфіт-програм у підготовці дзюдоїстів високої кваліфікації. Дзюдо, як і змішані

єдиноборства, характеризується ациклічною структурою змагальної діяльності, де періоди вибухової активності (виконання кидків, активний захист) чергуються з фазами відносного відновлення або статичного напруження (боротьба за захват).

У дослідженні групи науковців під керівництвом Осипова (2020) було експериментально підтверджено гіпотезу про те, що інтеграція спеціалізованих кросфіт-комплексів у річний макроцикл підготовки дзюдоїстів сприяє суттєвому підвищенню рівня їхньої функціональної готовності [45]. Автори встановили, що традиційна методика, яка базується на ізольованому розвитку фізичних якостей (окремо сила, окремо витривалість) та великому обсязі навчальних сутичок, перестала задовольняти вимоги сучасного дзюдо, правила якого останніми роками стали більш динамічними.

Впровадження протоколів AMRAP (As Many Rounds As Possible), що включали вправи зі специфічною біомеханікою (ривки гирі, лазіння по канату, бурпі), дозволило спортсменам експериментальної групи підвищити поріг анаеробного обміну (ПАНО) та покращити здатність підтримувати високий темп атак у додатковий час сутички .

Ці висновки корелюють із результатами систематичного огляду Франчіні (2018), який аналізував вплив високоінтенсивного інтервального тренінгу (НІТ) на фізіологічні показники представників олімпійських єдиноборств [29]. Дослідник акцентує увагу на тому, що ключовим фактором ефективності функціонального тренінгу є не просто висока інтенсивність, а чітка відповідність часових параметрів роботи та відпочинку структурі змагального поєдинку. Наприклад, для борців вільного стилю найбільш ефективними виявилися протоколи зі співвідношенням навантаження до відновлення 1:2 або 1:1, що дозволяє розвивати гліколітичну потужність без надмірного закислення, яке руйнує техніку. Це вказує на необхідність адаптації стандартних кросфіт-бенчмарків (наприклад, комплексу "Fran" або "Cindy") під часові регламенти ММА, де раунд триває 5 хвилин, вимагаючи специфічної "борцівської" витривалості.

Важливим аспектом, який часто ігнорується при плануванні підготовки в ММА, є вплив тренувальних навантажень на композицію тіла спортсмена. У вагових категоріях, де кожен кілограм має значення, оптимізація співвідношення м'язової та жирової маси є пріоритетним завданням.

Дослідження Фейто та співавторів (2018) продемонстрували, що систематичні заняття за системою HIIT протягом 16 тижнів призводять до достовірного зниження відсотка жирової тканини при збереженні або навіть незначному збільшенні сухої м'язової маси у тренуваних осіб [27]. Цей ефект досягається завдяки потужному метаболічному відгуку (EPOC) та гормональній стимуляції (викид соматотропіну та тестостерону), що супроводжує мультисуглобні рухи високої інтенсивності. Для бійців ММА це означає можливість підвищення відносної сили та потужності без ризику виходу за межі вагової категорії, що є критичною перевагою перед традиційними методами гіпертрофії в бодібілдингу.

Особливий інтерес для нашого дослідження становить досвід використання кросфіту в підготовці тактичних атлетів (військовослужбовців спецпідрозділів, пожежників, поліцейських). Ця категорія, подібно до бійців ММА, стикається з непередбачуваними фізичними викликами («невідоме та непізнаване», за термінологією Г. Глассмана), що вимагають миттєвої мобілізації всіх систем організму.

Постон та ін. (2016) у своєму дослідженні порівняли ефективність традиційної військової підготовки (біг, віджимання, прес) та програми HIIT [46]. Результати показали, що група HIIT не лише перевершила опонентів у тестах на силу та потужність, але й продемонструвала меншу кількість травм опорно-рухового апарату. Це спростовує поширений міф про травмонебезпечність кросфіту і підтверджує тезу про те, що варіативність рухів сприяє зміцненню зв'язково-суглобового апарату та профілактиці травм перенапруження, які є бічем монотонних тренувань. Для ММА, де травматизм є одним із найвищих у спорті, такий "профілактичний" ефект функціонального тренінгу є надзвичайно актуальним.

Розглядаючи вплив кросфіту на представників ударних видів спорту, варто звернутися до роботи Романової та ін. (2023), які вивчали підготовку тхеквондистів [48]. Специфіка тхеквондо вимагає від атлета вибухової швидкості ніг та здатності зберігати динамічні характеристики ударів до кінця поєдинку. Дослідники виявили, що включення до тренувальної програми вправ важкоатлетичного характеру (поштовхи, присідання з вистрибуванням) у режимі кругового тренування дозволило достовірно покращити показники вибухової сили (тест Сарджента) та швидкісної витривалості. Важливо, що при цьому не спостерігалось негативного впливу на швидкість поодинокого удару, чого часто побоюються тренери ударних стилів, вважаючи, що "залізо закріплює". Навпаки, покращення міжм'язової координації, характерне для складних рухів кросфіту, сприяло більш ефективному рекрутуванню високопорогових рухових одиниць.

Ще одним суміжним видом спорту, досвід якого є релевантним для ММА, є регбі. Це контактна гра, що поєднує бігову роботу з жорсткими силовими зіткненнями, боротьбою в раках та молах. Bourgeois та співавтори (2017) досліджували вплив 6-тижневої програми силового кондиціонування на здатність регбістів виконувати захвати [18]. Встановлено, що використання вправ, які вимагають переміщення нестандартних обтяжень (сендбеги, покришки) та швидкого підйому з партеру (бурпі, турецькі підйоми), значно покращило так звану "контактну витривалість". Для бійців змішаного стилю це має пряме практичне значення, оскільки значна частина енерговитрат у бою припадає саме на фази боротьби біля сітки та в партері, де необхідно долати опір ваги суперника.

У контексті фізіологічної адаптації до змішаних навантажень (concurrent training) важливими є дані, отримані Шлегелем (2020), [51]. Науковець провів мета-аналіз досліджень, присвячених проблемі інтерференції сигналів адаптації при одночасному розвитку сили та витривалості. Традиційно вважається, що ці якості є антагоністами на молекулярному рівні (конфлікт шляхів mTOR та AMPK). Однак Шлегель доводить, що високоінтенсивний

характер кросфіт-тренувань (на відміну від низькоінтенсивного кардіо) дозволяє мінімізувати цей негативний ефект. Короткі, але надзвичайно потужні інтервали роботи стимулюють обидва шляхи адаптації, що дозволяє бійцям ММА прогресувати у силових показниках, не втрачаючи при цьому аеробної бази. Це підтверджується дослідженням Барфілда та Андерсона (2014), які порівнювали ефективність кросфіту та традиційного силового тренування. Вони виявили, що група кросфіту досягла аналогічних приростів у силі, але значно перевершила опонентів у показниках м'язової витривалості [10].

Критично важливим для бійців є розуміння метаболічного профілю кросфіт-тренувань. Тібана та ін. (2018) досліджували реакцію організму на виконання стандартних комплексів ("Fran", "Grace") і зафіксували рівень лактату в крові атлетів у діапазоні 14–18 ммоль/л, що повністю відповідає показникам, зафіксованим під час реальних боїв ММА [54]. Це свідчить про те, що кросфіт створює ідентичне метаболічне середовище, дозволяючи організму адаптуватися до роботи в умовах глибокого ацидозу. Більше того, Постон та ін. (2016) порівняли різні формати кросфіт-тренувань (RFT проти ЕМОМ) і виявили, що протокол RFT (на час) викликає значно вищий рівень фізіологічного стресу та споживання кисню, тоді як ЕМОМ (щохвилини) дозволяє виконувати більший обсяг роботи з меншим суб'єктивним відчуттям втоми [46]. Ця диференціація дозволяє тренерам ММА гнучко використовувати різні протоколи: RFT — для моделювання пікових навантажень бою, а ЕМОМ — для напрацювання техніки на тлі втоми.

Окрім фізіологічних аспектів, неможливо ігнорувати психологічний вплив функціонального тренінгу. ММА вимагає від спортсмена надзвичайної ментальної стійкості, здатності продовжувати бій, перемагаючи біль та виснаження. Бокс та співавтори (2018) досліджували мотиваційні аспекти та зміни настрою у осіб, що займаються кросфітом [15]. Вони виявили, що регулярне подолання "бар'єру втоми" під час виконання WOD формує специфічний тип психічної стійкості (mental toughness). Учасники

дослідження відзначали зростання впевненості у власних силах та толерантності до дискомфорту. Для бійця ММА це є ключовою якістю, що дозволяє не зламатися психологічно у важкі моменти поєдинку. Додатково, Клаудіно та ін. (2018) у своєму огляді зазначають, що спільнота та змагальний елемент на кожному тренуванні створюють високий рівень прихильності до занять, що є важливим для підтримання мотивації протягом виснажливого тренувального табору [20].

Безпека використання високоінтенсивних навантажень залишається предметом дискусій. Кліл-Дрорі та ін., (2018) провели систематичний огляд травматизму в кросфіті та встановили, що частота травм становить близько 2.3–3.1 випадків на 1000 годин тренувань [5]. Цей показник є співставним з важкою атлетикою та пауерліфтингом, але значно нижчим, ніж у контактних видах спорту, таких як дзюдо або ММА. Це дає підстави стверджувати, що при належному технічному контролі та масштабуванні навантажень, кросфіт є безпечним засобом ЗФП для бійців. Важливо, однак, враховувати рекомендації Домінскі та ін. (2022), які наголошують на необхідності періоду "втягування" для новачків, щоб адаптувати опорно-руховий апарат до специфічних навантажень перед переходом до високоінтенсивних комплексів [24].

У роботі Керксіка та ін. (2018), присвяченій нутриціологічному супроводу високоінтенсивних тренувань, підкреслюється, що енергетичні запити при заняттях кросфітом вимагають специфічних стратегій відновлення, зокрема підвищеного споживання вуглеводів для ресинтезу глікогену [37]. Це є важливим методичним зауваженням для бійців ММА, які часто перебувають на етапі згонки ваги і обмежують калорійність раціону. Недостатнє відновлення на тлі HIIT-навантажень може призвести до синдрому перетренування, що вимагає ретельного моніторингу стану атлета. У цьому контексті Баррето Анни та ін., (2022) пропонують використовувати моніторинг варіабельності серцевого ритму (HRV) як надійний маркер готовності до навантажень [9].

Також слід згадати дослідження Муравської-Цяловіч (2015), яка вивчала вплив 3-місячної програми кросфіту на аеробну потужність (VO_{2max}) та склад тіла [43]. Результати показали статистично значуще зростання VO_{2max} у жінок та чоловіків, що підтверджує ефективність методики для розвитку аеробної бази. Однак, автор застерігає, що для досягнення пікових показників аеробної потужності, необхідних для 5-раундових боїв, кросфіт-тренування мають бути доповнені спеціалізованою біговою або кардіо-роботою в зонах низької інтенсивності (*Zone 2 training*), щоб забезпечити розвиток капілярної мережі та мітохондріального апарату.

Узагальнюючи проаналізований досвід, можна сформулювати низку передумов для успішної адаптації засобів кросфіту в ММА. По-перше, необхідна модифікація вправ: заміна технічно складних гімнастичних елементів, що не мають прямого переносу на бій (наприклад, ходьба на руках), на більш специфічні рухи (ведмежа хода, переповзання). По-друге, структурування навантаження: перехід від хаотичного вибору WOD до періодизованої моделі, де інтенсивність та обсяг узгоджуються з графіком спарингів. По-третє, контроль відновлення: інтеграція засобів HIIT не повинна конкурувати за ресурси організму з основним техніко-тактичним тренуванням, а має доповнювати його.

Таким чином, наукові дані переконливо свідчать про високий потенціал системи кросфіт як засобу інтегральної підготовки бійців ММА. Вона дозволяє одночасно розвивати весь спектр необхідних фізичних якостей (від сили до витривалості), покращувати склад тіла, формувати психологічну стійкість та забезпечувати метаболічну адаптацію до умов поєдинку. Запропонована в даній роботі експериментальна методика буде базуватися саме на цих принципах, враховуючи виявлені в ході теоретичного аналізу переваги та обмеження.

Висновки до першого розділу.

Здійснений у першому розділі теоретичний аналіз та узагальнення науково-методичної літератури дозволили сформуванню цілісного уявлення про сучасний стан проблеми фізичної підготовки у змішаних єдиноборствах (ММА) та обґрунтувати доцільність інтеграції засобів високоінтенсивного функціонального тренінгу (системи кросфіт) у тренувальний процес кваліфікованих спортсменів.

По-перше, встановлено, що сучасні змішані єдиноборства висувають унікальні, надзвичайно високі вимоги до функціонального профілю атлета. Специфіка змагальної діяльності в ММА, яка характеризується ациклічністю, змінною інтенсивністю та поєднанням ударної і борцівської техніки, детермінує необхідність гармонійного розвитку всього спектру фізичних якостей. Ключовим викликом для тренерів та науковців є подолання фізіологічного антагонізму між розвитком вибухової сили, необхідної для нанесення нокаутуючих ударів і виконання амплітудних кидків, та спеціальної витривалості, що забезпечує здатність вести поєдинок у високому темпі протягом 3–5 раундів. Аналіз літературних джерел засвідчив, що традиційні підходи до періодизації, запозичені з моноструктурних видів спорту, часто виявляються малоефективними в умовах ММА, оскільки не враховують необхідність одночасної мобілізації аеробних та анаеробних систем енергозабезпечення. Встановлено, що під час бою концентрація лактату в крові може досягати пікових значень, що вимагає від організму бійця високої буферної ємності та стійкості до метаболічного ацидозу.

По-друге, детальна характеристика системи кросфіт дозволила ідентифікувати її як перспективну методологію високоінтенсивного функціонального тренінгу (HIFT), що здатна вирішити завдання комплексної підготовки бійців. На відміну від класичного бодібілдингу чи ізольованого кардіотренування, кросфіт базується на виконанні постійно варіативних функціональних рухів високої інтенсивності, що забезпечує потужний нейроендокринний відгук та стимулює системну адаптацію організму.

Виявлено, що застосування специфічних протоколів навантаження, таких як AMRAP (якнайбільше раундів за фіксований час) та EMOM (щохвилини на початку хвилини), дозволяє моделювати енергетичні режими реального поєдинку, розвиваючи здатність спортсмена підтримувати високу потужність роботи на тлі втоми. Важливою перевагою системи є її спрямованість на покращення працездатності у всіх десяти фізичних доменах, включаючи не лише силу та витривалість, а й координацію, спритність, точність і баланс, які є критично важливими для технічної майстерності в октагоні.

По-третє, аналіз досвіду впровадження кросфіт-програм у підготовку представників суміжних видів спорту (дзюдо, вільної боротьби, тхеквондо) та тактичних атлетів підтвердив високу ефективність цієї методики для підвищення рівня спеціальної фізичної підготовленості. Результати досліджень свідчать про позитивний вплив функціональних тренувань на зростання показників анаеробної потужності, швидко-силової витривалості та оптимізацію складу тіла. Водночас, теоретичний аналіз виявив нагальну необхідність адаптації засобів кросфіту до специфіки MMA. Механічне перенесення стандартних комплексів без урахування біомеханічних особливостей ударних та борцівських рухів може призвести до формування нераціональних рухових стереотипів або підвищити ризик травматизму.

Отже, узагальнення теоретичного матеріалу дозволяє констатувати, що існує об'єктивна потреба у розробці та експериментальному обґрунтуванні модифікованої програми фізичної підготовки для бійців MMA. Така програма повинна базуватися на принципах кросфіту, але враховувати часові регламенти поєдинку, специфіку роботи м'язових груп у партері та стійці, а також індивідуальні можливості спортсменів. Теоретично обґрунтовано, що інтеграція адаптованих засобів HIFT у структуру підготовчого періоду сприятиме підвищенню функціональних резервів організму, покращенню відновлювальних процесів та, як наслідок, зростанню результативності змагальної діяльності, що й буде перевірено в ході подальшого педагогічного експерименту.

РОЗДІЛ 2.

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Методи досліджень

Наукова архітектура магістерської роботи базується на фундаментальних положеннях теорії і методики фізичного виховання та спорту, сформульованих у працях провідних фахівців галузі (В.М. Платонов)[4]. Методологія дослідження ґрунтується на принципах системного підходу, який передбачає розгляд процесу фізичної підготовки бійців змішаних єдиноборств (ММА) як цілісної, динамічної системи, що складається із взаємопов'язаних компонентів: засобів, методів, навантажень та відновлювальних заходів. Для реалізації мети дослідження, яка полягає в теоретичному обґрунтуванні та експериментальній перевірці ефективності використання засобів кросфіту в підготовці кваліфікованих спортсменів, було застосовано комплекс взаємодоповнюючих методів, що забезпечують об'єктивність та достовірність отриманих результатів.

Відповідно до поставлених завдань, у роботі використано такі групи методів:

1. *Теоретичні методи:* аналіз та узагальнення даних науково-методичної літератури, документальних джерел, програмно-нормативних документів та інтернет-ресурсів.
2. *Емпіричні (педагогічні) методи:* педагогічне спостереження, хронометрування, педагогічний експеримент.
3. *Методи оцінки фізичного стану (тестування):* педагогічне тестування рівня загальної та спеціальної фізичної підготовленості, функціональні проби.
4. *Методи математичної статистики:* кількісна обробка емпіричних даних, кореляційний аналіз, перевірка статистичних гіпотез.

Нижче наведено детальну характеристику кожного з використаних методів із зазначенням процедурних особливостей їх застосування у контексті даного дослідження.

2.1.1. Теоретичний аналіз та узагальнення даних науково-методичної літератури

Теоретичний аналіз слугував інструментом для вивчення стану розробленості досліджуваної проблеми, уточнення понятійного апарату та вибору оптимальних шляхів вирішення поставлених завдань. На цьому етапі було застосовано методи індукції та дедукції, порівняння та систематизації.

Інформаційна база дослідження формувалася шляхом опрацювання наукових джерел за такими напрямками:

- Теорія та методика спортивного тренування в єдиноборствах (аналізувалися праці, що розкривають структуру фізичної підготовленості борців та боксерів).
- Фізіологічні основи м'язової діяльності при навантаженнях змішаного (аеробно-анаеробного) характеру.
- Методологія високоінтенсивного функціонального тренінгу (HIIFT) та системи CrossFit (вивчалися роботи Greg Glassman, Yuri Feito, а також вітчизняних дослідників, таких як Осіпов А.Ю. та ін.)[27, 32, 45].
- Нормативні документи: навчальні програми ДЮСШ з вільної боротьби, кікбоксингу та змішаних єдиноборств, Єдина спортивна класифікація України.

У процесі роботи з літературними джерелами було проаналізовано понад 60 найменувань, включаючи монографії, автореферати дисертацій, статті у фахових виданнях (категорії А і Б) та матеріали міжнародних конференцій. Це дозволило констатувати, що незважаючи на популярність кросфіту, питання його адаптації до специфіки ММА висвітлені недостатньо, особливо в аспекті впливу на спеціальну витривалість та швидкість ударних дій, що підтвердило актуальність теми та допомогло сформулювати робочу гіпотезу.

2.1.2. Педагогічне спостереження та хронометрування

Педагогічне спостереження здійснювалося протягом усього періоду дослідження як метод збору первинної емпіричної інформації про реальний стан навчально-тренувального процесу. Спостереження проводилося у природних умовах тренувальних занять на базі спортивного клубу без втручання дослідника у хід заняття (на етапі констатації).

Об'єктами спостереження були:

1. Зміст та структура тренувальних занять (співвідношення засобів ЗФП та СФП).
2. Параметри фізичного навантаження: обсяг (кількість повторень, підходів, тоннаж) та інтенсивність (темп виконання, вага обтяжень).
3. Організаційно-методичні особливості проведення розминки та основної частини заняття.
4. Техніка виконання функціональних вправ спортсменами (присідання, станова тяга, ривок, трастери).
5. Зовнішні ознаки втоми (колір шкіри, потовиділення, порушення координації, частота дихання).

Для кількісної оцінки щільності тренувальних занять та розподілу часу на різні види підготовки використовувався метод хронометрування. За допомогою секундоміра фіксувалася тривалість виконання окремих вправ, інтервалів відпочинку, простоїв та організаційних пауз. На основі отриманих даних розраховувалася моторна щільність заняття за формулою:

$$\text{Щ}_m = \frac{t_{\text{вик}}}{t_{\text{заг}}} \times 100\%$$

де:

- Щ_m – моторна щільність заняття (%);
- $t_{\text{вик}}$ – час, витрачений безпосередньо на виконання фізичних вправ;
- $t_{\text{заг}}$ – загальна тривалість заняття.

Аналіз протоколів хронометрування дозволив виявити резерви для інтенсифікації тренувального процесу шляхом впровадження методів колового

тренування (CrossFit), що забезпечують вищу моторну щільність порівняно з традиційним роздільним методом.

2.1.3. Педагогічний експеримент

Педагогічний експеримент виступав основним методом перевірки ефективності розробленої експериментальної програми. Дослідження було організовано у вигляді послідовного перетворювального експерименту з використанням контрольної (КГ) та експериментальної (ЕГ) груп.

Констатувальний етап проводився на початку дослідження з метою визначення вихідного рівня фізичної підготовленості спортсменів обох груп, перевірки їх однорідності за основними показниками (вік, стаж, кваліфікація, антропометричні дані) та аналізу традиційної методики підготовки.

Формувальний етап тривав 8 тижнів. У цей період КГ тренувалася за стандартною програмою для груп спортивного вдосконалення, що базувалася на використанні рівномірного бігу, вправ на тренажерах та роботи з власною вагою. ЕГ тренувалася за модифікованою програмою, де блок ЗФП було замінено на спеціалізовані кросфіт-комплекси (WOD), побудовані за методами інтервального та повторного тренування (протоколи AMRAP, RFT, EMOM).

Важливою умовою експерименту було вирівнювання сумарного обсягу тренувального часу в обох групах, що дозволило вважати отримані відмінності у результатах наслідком саме якісної зміни засобів і методів підготовки, а не кількісного збільшення навантаження.

2.1.4. Педагогічне тестування фізичної підготовленості

Для об'єктивної оцінки динаміки фізичного стану спортсменів було використано батарею контрольних тестів, яка відповідає вимогам стандартизації, надійності та інформативності. Тестування проводилося на початку та наприкінці педагогічного експерименту в однакових умовах (спортивний зал, перша половина дня, стандартна розминка). Комплекс тестів

охоплював оцінку загальної фізичної підготовленості (ЗФП) та спеціальної фізичної підготовленості (СФП).

А. Тести для оцінки загальної фізичної підготовленості:

1. Підтягування на високій перекладині (кількість разів).

Призначення: Оцінка силової витривалості м'язів верхнього плечового поясу, спини та згиначів рук. Ця якість є критично важливою для дій у клінчі та боротьби в партері.

Методика: Виконується з вису хватом зверху. У вихідному положенні руки повністю випрямлені, тіло нерухоме. За командою «Можна» спортсмен підтягується до положення, коли підборіддя перетинає лінію перекладини, і плавно опускається вниз.

Вимоги: Забороняються махові рухи ногами, ривки тілом (кіпінг) та неповне розгинання рук. Результат – максимальна кількість технічно правильних повторень.

2. Стрибок у довжину з місця (см).

Призначення: Оцінка швидко-силових якостей (вибухової сили) м'язів ніг. Цей показник корелює зі швидкістю проходів у ноги та потужністю ударів ногами.

Методика: Спортсмен стає перед лінією відштовхування, ноги на ширині плечей. Виконується замах руками назад із одночасним напівприсідом і потужне відштовхування двома ногами вперед-вгору.

Вимірювання: Результат вимірюється рулеткою від лінії відштовхування до найближчої точки дотику будь-якою частиною тіла при приземленні (зазвичай п'яти). Надається три спроби, зараховується найкраща.

3. Згинання та розгинання рук в упорі лежачи (віджимання) (кількість разів).

Призначення: Оцінка силової витривалості м'язів грудей, трицепсів та передньої дельти.

Методика: Тіло утворює пряму лінію. Згинання рук виконується до кута 90 градусів у ліктьовому суглобі або до торкання грудьми контрольної платформи (висотою 5 см).

4. **Човниковий біг 4x9 м (с).**

Призначення: Оцінка координаційних здібностей, спритності та швидкісної витривалості.

Методика: За командою «Старт» учасник пробігає 9 метрів, торкається лінії (або переносить кубик), розвертається і біжить назад. Цикл повторюється 4 рази. Результат фіксується з точністю до 0,1 с.

Б. Тести для оцінки спеціальної фізичної підготовленості:

Для оцінки специфічних якостей бійця ММА було обрано методики, запропоновані у фаховій літературі для ударних видів єдиноборств³³³³.

1. **Швидкість поодинокого удару (с).**

Методика: Вимірюється час реакції та моторний компонент виконання прямого удару рукою (джеб/крос) по сигналу. Використовується електронний хронометр або відеоаналіз (кількість кадрів).

2. **Тест на швидкість ударів (кількість за 10 с).**

Призначення: Оцінка частоти рухів (темпу) та швидкісної витривалості в анаеробному алактатному режимі.

Методика: Спортсмен наносить максимальну кількість прямих ударів по боксерському мішку протягом 10 секунд. Удари мають бути акцентованими та технічно правильними (з повним розгинанням руки та поверненням у захист).

3. **Швидкість повороту стегна (рад/с або умовні бали).**

Призначення: Оцінка біомеханічної ефективності включення ланок тіла в удар. Поворот стегна є ключовим елементом генерації потужності удару.

Методика: Оцінюється візуально експертами або за допомогою відеозйомки швидкісною камерою під час виконання серії ударів ногами (раундхаус-кік).

В. Оцінка функціонального стану:

Для визначення рівня адаптації серцево-судинної системи до навантажень використовувався **Індекс Руф'є (ІР)**. Ця проба дозволяє оцінити відновлювальні процеси після дозованого навантаження, що є важливим маркером загальної тренуваності.

Процедура:

1. Вимірювання пульсу за 15 с у спокої (P_1).
2. Виконання 30 присідань за 45 с.
3. Вимірювання пульсу за перші 15 с відновлення (P_2).
4. Вимірювання пульсу за останні 15 с першої хвилини відновлення (P_3).

Розрахунок індексу здійснювався за формулою:

$$IP = \frac{4 \times (P_1 + P_2 + P_3) - 200}{10}$$

Оцінка результатів:

- < 0 – відмінно (атлетичне серце);
- $0-5$ – добре;
- $6-10$ – задовільно;
- $11-15$ – слабко;
- 15 – незадовільно.

Включення цього показника дозволило комплексно оцінити вплив кросфіт-програми не лише на рухові якості, але й на вегетативне забезпечення м'язової діяльності.

2.1.5. Методи математичної статистики

Завершальним етапом роботи з даними була їх математико-статистична обробка, яка забезпечила об'єктивність висновків. Обробка здійснювалася з використанням пакету аналізу даних MS Excel 2016.

Відповідно до рекомендацій з метрологічного контролю у фізичному вихованні⁴, використовувалися такі статистичні величини:

1. Середнє арифметичне (\bar{x}) – показник центру розподілу вибірки.

Розраховувався за формулою:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

де x_i – значення окремого вимірювання, n – обсяг вибірки (кількість досліджуваних).

2. Стандартне відхилення (S) – показник розсіювання результатів навколо середнього, що характеризує однорідність групи:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

3. Похибка середнього арифметичного (m) – показник точності оцінки середнього генеральної сукупності:

$$m = \frac{S}{\sqrt{(n)}}$$

4. t -критерій Стьюдента – для визначення достовірності різниці між середніми значеннями двох незалежних вибірок (контрольної та експериментальної груп) або зв'язаних вибірок (результати однієї групи «до» і «після»).

Формула для незалежних вибірок:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$$

де \bar{x}_1, \bar{x}_2 – середні значення груп; m_1, m_2 – стандартні похибки середніх.

Отримане емпіричне значення критерію ($t_{\text{емп}}$) порівнювалося з критичним значенням ($t_{\text{крит}}$) для відповідного числа ступенів свободи ($k = n_1 + n_2 - 2$) та рівня значущості $\alpha = 0,05$.

Якщо $t_{\text{емп}} > t_{\text{крит}}$, різниця вважалася статистично значущою ($p < 0,05$), що свідчило про суттєвий ефект експериментальної методики.

5. Темпи приросту показників (W) – для оцінки динаміки змін фізичних якостей у відсотках. Розрахунок проводився за модифікованою формулою Бруді:

$$W = \frac{100 \times (V_2 - V_1)}{0.5 \times (V_1 + V_2)}$$

де V_1 – вихідний показник, V_2 – кінцевий показник.

Застосування вищезазначеного математичного апарату дозволило з високою точністю інтерпретувати результати педагогічного експерименту, нівелювати вплив випадкових факторів та довести ефективність запропонованої кросфіт-програми на рівні статистичної значущості.

2.2. Організація дослідження

Організація дослідно-експериментальної роботи здійснювалася відповідно до вимог навчального плану підготовки магістрів спеціальності 017 «Фізична культура і спорт» Хмельницького національного університету. Дослідження проводилося поетапно протягом 2025 року на базі спортивного клубу «СВ» в найоблаштованішому кросфіт залі міста Хмельницького, що забезпечило належні матеріально-технічні умови для реалізації тренувального процесу та проведення педагогічного тестування. Весь процес наукового пошуку було умовно розподілено на три взаємопов'язані етапи, кожен з яких мав чітко визначені завдання, зміст та методичне забезпечення.

На *першому*, прогностико-проектувальному етапі (липень – серпень 2025 року), основна увага зосереджувалася на теоретичному обґрунтуванні проблеми дослідження. Здійснювався ретельний аналіз та систематизація науково-методичної літератури, що дозволило визначити стан розробленості питань фізичної підготовки у змішаних єдиноборствах та виявити існуючі суперечності у методиці використання засобів функціонального тренінгу. На цьому ж етапі було сформульовано методологічний апарат дослідження: визначено об'єкт, предмет, мету, гіпотезу та завдання роботи. Паралельно проводився вибір та апробація методів дослідження, зокрема батареї тестів для оцінки фізичної підготовленості, а також розроблялася експериментальна програма тренувань із використанням засобів системи кросфіт. Важливим елементом цього етапу стало отримання попередньої згоди керівництва спортивного клубу та тренерського складу на проведення педагогічного експерименту, а також узгодження графіків тренувань та процедур тестування.

Другий, організаційно-практичний етап (вересень – жовтень 2025 року), був присвячений безпосередній реалізації завдань педагогічного експерименту. На початку цього етапу було сформовано вибірку учасників дослідження, до якої увійшли 20 кваліфікованих спортсменів, що спеціалізуються на змішаних єдиноборствах. Усі залучені атлети мали спортивну кваліфікацію не нижче першого розряду, перебували у віковому діапазоні 18–25 років та не мали медичних протипоказань до виконання фізичних навантажень високої інтенсивності. Дотримання принципів біоетики забезпечувалося шляхом отримання добровільної інформованої згоди кожного учасника на участь в експерименті та обробку персональних даних.

Для проведення порівняльного аналізу ефективності методик учасники були розподілені на дві однорідні групи методом випадкової вибірки (рандомізації): контрольну (КГ, n=10) та експериментальну (ЕГ, n=10). Однорідність груп за показниками віку, стажу занять, антропометричними даними та вихідним рівнем фізичної підготовленості було підтверджено результатами вхідного тестування, що проводилося перед початком формувального експерименту. Педагогічний експеримент тривав 8 тижнів і охоплював загальнопідготовчий етап підготовчого періоду. Тренувальний процес обох груп передбачав проведення трьох занять на тиждень тривалістю 90–120 хвилин. Контрольна група займалася за традиційною програмою, прийнятою в клубі, яка включала стандартні засоби загальної фізичної підготовки: тривалий біг, вправи на тренажерах та роботу з власною вагою у звичному темпі. Натомість, в експериментальній групі блок загальної фізичної підготовки було модифіковано шляхом впровадження спеціалізованих комплексів кросфіту, побудованих за методикою AMRAP (виконання максимальної кількості раундів за фіксований час) та RFT (виконання завдання на час).

Протягом усього періоду експерименту здійснювався поточний педагогічний контроль за станом спортсменів, переносимістю навантажень та технікою виконання вправ. Тренувальні заняття проводилися під

безпосереднім керівництвом автора дослідження та тренера клубу, що забезпечувало точне дотримання протоколів навантаження та безпеки учасників. Наприкінці восьмого тижня було проведено повторне (вихідне) тестування фізичної підготовленості за ідентичною програмою, що дозволило зафіксувати зміни, які відбулися під впливом різних тренувальних програм.

Третій, узагальнюючий етап (листопад – грудень 2025 року), передбачав математико-статистичну обробку отриманих емпіричних даних. Здійснювався кількісний та якісний аналіз динаміки показників загальної та спеціальної фізичної підготовленості спортсменів обох груп. За допомогою t-критерію Стьюдента визначалася статистична значущість відмінностей між результатами контрольної та експериментальної груп, а також достовірність приросту показників всередині кожної групи. На основі отриманих результатів проводилася перевірка робочої гіпотези, формулювалися теоретичні висновки та розроблялися практичні рекомендації щодо впровадження засобів кросфіту в систему підготовки бійців ММА. Завершальним актом цього етапу стало літературне оформлення тексту кваліфікаційної роботи магістра, підготовка ілюстративного матеріалу та презентації, а також попередній захист роботи на засіданні кафедри теорії і методики фізичного виховання і спорту

РОЗДІЛ 3.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КРОСФІТ-ПРОГРАМ У ПІДГОТОВЦІ БІЙЦІВ ЗМІШАНИХ ЄДИНОБОРСТВ

3.1. Зміст та структура модифікованої програми фізичної підготовки на основі принципів кросфіту для кваліфікованих спортсменів

Розробка експериментальної програми базувалася на необхідності вирішення основного протиріччя сучасної підготовки в змішаних єдиноборствах (ММА): як забезпечити одночасний розвиток антагоністичних фізичних якостей (сили та витривалості) в умовах обмеженого часу підготовчого періоду [49]. Традиційні підходи, що передбачають тривалі кросові навантаження для розвитку загальної витривалості та окремі силові сесії для гіпертрофії м'язів, часто виявляються малоефективними для специфіки поєдинку, який характеризується рваним ритмом та високою інтенсивністю [29]. У зв'язку з цим, нами було запропоновано модифіковану методику, в основу якої покладено принципи високоінтенсивного функціонального тренінгу (HIFT) системи CrossFit, адаптовані до біомеханічних та енергетичних запитів ММА [27, 32].

Експериментальна програма була імплементована у тренувальний процес спортсменів експериментальної групи протягом восьмитижневого мезоциклу загальнопідготовчого етапу. Загальна структура тижневого мікроциклу передбачала три спеціалізовані заняття з фізичної підготовки (понеділок, середа, п'ятниця), які проводилися у першій половині дня або як окремий блок перед техніко-тактичним тренуванням [13]. Тривалість одного заняття становила 60–70 хвилин, що дозволяло підтримувати високу щільність навантаження. Ключовою відмінністю від традиційної програми, за якою займалася контрольна група, стала повна заміна засобів рівномірного бігу та ізольованих вправ на тренажерах на поліструктурні функціональні комплекси [20].

Архітектоніка тренувального заняття в експериментальній групі мала чітко регламентовану структуру, що складалася з трьох частин: підготовчої, основної та заключної. Підготовча частина (розминка) тривала 15 хвилин і була спрямована на підготовку опорно-рухового апарату та кардіореспіраторної системи до майбутньої інтенсивної роботи. На відміну від стандартної розминки, ми використовували протоколи динамічної мобільності, які включали елементи тваринних пересувань, вправи на розкриття кульшових та плечових суглобів, а також активацію м'язів кора [41]. Це дозволяло не лише підвищити температуру тіла, але й покращити нервово-м'язову координацію, необхідну для виконання складних технічних рухів.

Основна частина заняття тривалістю 35–45 хвилин поділялася на два блоки: силовий (Skill/Strength) та метаболічний (MetCon – Metabolic Conditioning). Силовий блок був присвячений розвитку максимальної та вибухової сили без накопичення значної втоми. Тут використовувалися базові вправи: присідання зі штангою (фронтальні та на спині), станова тяга, жим штанги стоячи, взяття штанги на груди. Робота виконувалася у режимі 3–5 підходів по 3–6 повторень з інтенсивністю 75–85% від одноповторного максимуму (1ПМ). Важливою методичною особливістю було те, що ми уникали роботи «до відмови» у цьому блоці, фокусуючись на швидкості переміщення снаряда та ідеальній біомеханіці, що є критичним для перенесення сили на ударну техніку [33].

Метаболічний блок (MetCon) виступав ядром методики і був спрямований на розвиток спеціальної та швидкісної витривалості. Для його реалізації використовувалися специфічні комплекси дня (WOD), побудовані за трьома основними протоколами: AMRAP, RFT та EMOM. Вибір конкретного протоколу залежав від завдань мікроциклу. Протокол AMRAP (As Many Rounds As Possible – якнайбільше раундів за фіксований час) застосовувався для моделювання роботи в умовах наростаючого гліколітичного виснаження [54]. Спортсменам пропонувалося виконати максимальний обсяг роботи за 5, 10 або 15 хвилин, що імітувало часові параметри раунду або всього бою. Така

робота змушувала бійців самостійно обирати стратегію розподілу сил, розвиваючи тактичне мислення на тлі втоми [40].

Для розвитку анаеробної потужності та психологічної стійкості використовувався протокол RFT (Rounds For Time – раунди на час). Завдання полягало у виконанні фіксованого обсягу роботи (наприклад, 5 кіл з 4 вправ) за мінімально можливий час. Цей режим створював високу змагальну мотивацію та стимулював атлетів працювати у зоні субмаксимальної потужності [23]. Протокол EMOM (Every Minute on the Minute – щохвилини на початку хвилини) застосовувався для розвитку швидкісно-силових якостей та відновлювальних можливостей. Атлет повинен був виконати задану кількість повторень (наприклад, 3 ривки штанги) на початку кожної хвилини, використовуючи решту часу для відпочинку. Це дозволяло підтримувати високу інтенсивність виконання вправи протягом тривалого часу (10–20 хвилин) без втрати техніки [54].

При доборі засобів (вправ) для комплексів ми керувалися принципом біомеханічної відповідності структурі рухів у ММА [45]. Було виключено складні гімнастичні елементи (ходьба на руках, виходи силою на кільцях), які вимагають тривалого навчання і мають низький трансфер у бій. Натомість, акцент було зроблено на такі групи вправ:

1. **Балістичні рухи з обтяженнями:** махи гирею (імітація роботи стегнами при кидках), трастери (викид штанги вгору з присіду – імітація виходу з проходу в ноги та підйому суперника), взяття сендбегу (мішка з піском) на плече.

2. **Пліометричні вправи:** стрибки на тумбу (box jumps), бурпі (burpees) з вистрибуванням (імітація захисту від проходу в ноги – спрол), кидки медичного м'яча в стіну (wall balls) [25].

3. **Вправи з власною вагою:** віджимання, підтягування, «ведмежа хода», випади.

4. **Кардіо-вправи:** веслування на концепті (Concept2), робота на велотренажері AirBike, стрибки на скакалці.

Особливістю авторської програми стала модифікація класичних кросфіт-комплексів під специфіку єдиноборств. Наприклад, відомий комплекс «Fight Gone Bad», який передбачає роботу на п'яти станціях по одній хвилині без відпочинку, було адаптовано шляхом заміни деяких вправ на більш специфічні (удари молотом по покриві, кидки манекена). Такий підхід дозволив максимально наблизити тренувальний режим до змагального [6].

Процес періодизації навантажень протягом 8 тижнів будувався за принципом хвилеподібної динаміки [35]. Перші два тижні під час втягувального мікроциклу були присвячені вивченню техніки функціональних рухів та адаптації зв'язкового апарату. Інтенсивність роботи була помірною (60–70%), акцент робився на якості виконання. Третій-п'ятий тижні, під час розвиваючого мікроциклу, характеризувалися поступовим збільшенням обсягу та інтенсивності. Вводилися комплекси AMRAP тривалістю 10–12 хвилин та робота з субмаксимальними вагами у силовому блоці [51].

Шостий-сьомий тижні, в період ударного мікроциклу, передбачали пікові навантаження. Використовувалися високоінтенсивні інтервальні тренування, що моделюють п'ятихвилинні раунди з хвилиною відпочинку. Восьмий тиждень, під час відновлювального мікроциклу, був спрямований на суперкомпенсацію: обсяг навантаження знижувався на 40–50%, зберігаючи високу інтенсивність у коротких відрізках, що дозволило підвести спортсменів до фінального тестування у стані свіжості.

Наведемо приклади розроблених тренувальних комплексів, які використовувалися в експериментальній групі.

Комплекс №1 (Спрямованість: Силова витривалість та вибухова сила ніг) *Формат:* AMRAP 12 хвилин. *Зміст:*

- 10 станових тяг (вага 60–70% від маси тіла);
- 10 стрибків через тумбу (висота 60 см);
- 10 віджимань з відривом долонь;
- 10 махів гирею (24 кг).

Методична вказівка: Завдання – підтримувати рівномірний темп, мінімізуючи паузи між вправами. Станова тяга виконується в дотик, без відбиву від підлоги.

Комплекс №2 (Спрямованість: Спеціальна витривалість, імітація бою) *Формат:* 3 раунди по 5 хвилин, відпочинок між раундами 1 хвилина.

Зміст (всередині раунду):

- 1 хвилина: Трастери (присідання з викидом штанги 40 кг);
- 1 хвилина: Удари молотом по покришці;
- 1 хвилина: Бурпі з перестрибуванням через штангу;
- 1 хвилина: Веслування на тренажері (на калорії);
- 1 хвилина: Стрибки на скакалці.

Методична вказівка: Робота виконується на максимум повторень у кожній хвилині. Це класичний приклад інтервального тренування, що змушує працювати на тлі значного закислення, імітуючи різні фази бою (боротьба, удари, клінч).

Комплекс №3 (Спрямованість: Швидкісно-силові якості, потужність) *Формат:* ЕМОМ 10 хвилин. *Зміст:*

- Непарні хвилини: 5 ривків штанги у стійку (вага 50–60% від 1ПМ);
- Парні хвилини: 10 кидків медичного м'яча (9 кг) у ціль на висоті 3 метри.

Методична вказівка: Головне завдання – максимальна швидкість вильоту снаряда. Час, що залишився до кінця хвилини, використовується для активного відновлення [54].

Заключна частина заняття, тренерами часто застосовується термін – «заминка», тривала 5–10 хвилин і включала вправи на розтягування, іншими словами – «стретчинг», основних м'язових груп та міофасціальний реліз (прокатка на ролах). Це сприяло прискоренню виведення продуктів метаболізму (лактату) з м'язів та зниженню тонуусу нервової системи після збудження. Також проводився короткий аналіз тренування, де фіксувалися результати (кількість раундів, час, вага), що дозволяло моніторити прогрес кожного спортсмена.

Важливим компонентом методики був контроль інтенсивності за допомогою моніторів серцевого ритму або суб'єктивної шкали оцінки напруження. Для розвиваючих тренувань цільовою зоною була робота на рівні 85–95% від максимальної частоти серцевих скорочень (ЧСС макс), що відповідає анаеробному порогу та вище [28]. Використання масштабування дозволяло індивідуалізувати навантаження: якщо спортсмен не міг виконувати вправу з заданою вагою або технікою, вага зменшувалася або вправа замінювалася на простіший аналог, при цьому інтенсивність фізіологічного впливу зберігалася [57].

Впровадження запропонованої програми вимагало від тренерського складу ретельного контролю техніки безпеки. З огляду на високу інтенсивність, особлива увага приділялася збереженню нейтрального положення хребта під час тяг та присідань [41]. У разі порушення техніки внаслідок втоми, атлет зобов'язаний був зупинитися, знизити темп або зменшити вагу обтяження. Такий підхід забезпечив відсутність травм протягом усього періоду педагогічного експерименту [5].

Таким чином, розроблена експериментальна програма є цілісною педагогічною технологією, яка поєднує методи силового та функціонального тренінгу. Її зміст та структура спрямовані на комплексне вирішення завдань фізичної підготовки бійців ММА, забезпечуючи трансфер набутих якостей у змагальну діяльність. Наступні підрозділи роботи присвячені аналізу ефективності даної програми за результатами педагогічного тестування.

3.2. Динаміка показників загальної фізичної підготовленості спортсменів під впливом експериментальної методики

Експериментальне обґрунтування ефективності запропонованої програми фізичної підготовки, що базується на використанні засобів високоінтенсивного функціонального тренінгу (система CrossFit), передбачало проведення ретельного порівняльного аналізу динаміки показників загальної фізичної підготовленості (ЗФП) у спортсменів контрольної (КГ) та експериментальної (ЕГ) груп. Загальна фізична підготовленість у структурі тренування бійців змішаних єдиноборств (ММА) відіграє роль фундаменту, на якому будується спеціальна техніко-тактична майстерність.

Високий рівень розвитку силових якостей, загальної витривалості, спритності та гнучкості забезпечує розширення функціональних резервів організму, сприяє профілактиці травматизму та створює передумови для ефективного засвоєння складних рухових дій. Оцінка впливу розробленої методики здійснювалася шляхом зіставлення результатів педагогічного тестування, отриманих на початку (констатувальний етап) та після завершення (формульвальний етап) педагогічного експерименту.

На початку дослідження першочерговим завданням було встановлення вихідного рівня фізичної кондиції учасників обох груп та перевірка їх однорідності, що є обов'язковою умовою коректності проведення педагогічного експерименту. З цією метою було проведено вхідне тестування за визначеною батареєю тестів, яка включала: підтягування на перекладині (силова витривалість м'язів спини та рук), згинання та розгинання рук в упорі лежачи (силова витривалість м'язів грудей та трицепсів), стрибок у довжину з місця (вибухова сила ніг), кистьову динамометрію (абсолютна сила хвата) та човниковий біг 4x9 м (координаційні здібності та спритність).

Статистична обробка отриманих первинних даних, представлена у таблиці 3.1, засвідчила відсутність статистично значущих відмінностей між

середніми груповими показниками КГ та ЕГ до початку впровадження експериментального фактора.

Таблиця 3.1

Порівняльна характеристика показників загальної фізичної підготовленості спортсменів контрольної та експериментальної груп на початку педагогічного експерименту (n=20)

Контрольні вправи (тести)	Група	\bar{x}	S	m	t	p
Підтягування на перекладині (кількість разів)	КГ (n=10)	14,20	1,81	0,57	0,17	> 0,05
	ЕГ (n=10)	14,35	2,10	0,66		
Згинання та розгинання рук в упорі лежачи (кількість разів)	КГ (n=10)	45,60	4,12	1,30	0,21	> 0,05
	ЕГ (n=10)	46,00	4,35	1,38		
Стрибок у довжину з місця (см)	КГ (n=10)	238,50	8,40	2,66	0,13	> 0,05
	ЕГ (n=10)	239,00	8,95	2,83		
Кистьова динамометрія (кг)	КГ (n=10)	48,50	3,20	1,01	0,34	> 0,05
	ЕГ (n=10)	49,00	3,45	1,09		
Човниковий біг 4x9 м (с)	КГ (n=10)	9,25	0,15	0,05	0,41	> 0,05
	ЕГ (n=10)	9,22	0,18	0,06		

Аналіз даних таблиці 3.1 дозволяє стверджувати, що на момент початку експерименту групи знаходилися в рівних умовах. Розраховані значення t-критерію Стюдента для незалежних вибірок у всіх тестах виявилися значно меншими за критичне значення ($t_{\text{крит}} = 2,10$ при $p < 0,05$), що підтверджує нульову гіпотезу про рівність генеральних середніх. Так, у тесті на підтягування різниця становила лише 0,15 раза, у стрибках у довжину – 0,5 см, а в човниковому бігу – 0,03 с. Така гомогенність вибірки дозволяє вважати подальші зміни у результатах наслідком впливу саме застосованих тренувальних методик.

Після завершення восьмижневого формувального етапу експерименту було проведено повторне тестування, яке дозволило оцінити внутрішньогрупову динаміку показників. Розгляд результатів спортсменів контрольної групи, які тренувалися за традиційною програмою із

використанням рівномірного бігу та стандартних засобів атлетичної гімнастики, виявив позитивні зрушення у більшості тестів, проте їхня величина та статистична значущість були неоднорідними. Як видно з даних, наведених у таблиці 3.2, достовірний приріст ($p < 0,05$) було зафіксовано лише у показнику кистьової динамометрії, де результат покращився з 48,50 кг до 50,10 кг ($t = 2,25$). Це можна пояснити специфікою тренувань борцівського профілю, що передбачає великий обсяг роботи в захваті, яка була присутня в технічній частині тренувань обох груп.

Таблиця 3.2

Динаміка показників загальної фізичної підготовленості спортсменів контрольної групи (КГ) за період експерименту (n=10)

Тести	Етап	\bar{x}	S	Приріст (%)	t	p
Підтягування (разів)	До	14,20	1,81	4,22	1,45	> 0,05
	Після	14,80	1,75			
Віджимання (разів)	До	45,60	4,12	2,63	1,38	> 0,05
	Після	46,80	3,90			
Стрибок у довжину (см)	До	238,50	8,40	0,46	0,65	> 0,05
	Після	239,60	8,15			
Динамометрія (кг)	До	48,50	3,20	3,30	2,25	< 0,05
	Після	50,10	3,05			
Човниковий біг (с)	До	9,25	0,15	0,54	1,12	> 0,05
	Після	9,20	0,14			

У тестах, що характеризують швидкісно-силові якості та загальну витривалість, зміни у контрольній групі виявилися статистично недостовірними ($p > 0,05$). Так, у підтягуваннях приріст склав у середньому 0,6 раза ($t = 1,45$), у віджиманнях – 1,2 раза ($t = 1,38$), а в стрибках у довжину – 1,1 см ($t = 0,65$). Час виконання човникового бігу покращився на 0,05 с, що також не є статистично значущим показником. Отримані дані свідчать про те, що традиційна методика ЗФП, хоч і підтримує фізичний стан спортсменів на певному рівні, не забезпечує вираженого розвивального ефекту в

короткостроковій перспективі (8 тижнів) для кваліфікованих атлетів, чий організм вже адаптований до стандартних навантажень. Спостерігається певна стагнація результатів («ефект плато»), що вимагає пошуку більш потужних тренувальних стимулів.

Зовсім інша картина спостерігалася при аналізі результатів експериментальної групи, в тренувальний процес якої було імплементовано модифіковану кросфіт-програму. Застосування високоінтенсивних інтервальних навантажень, варіативних поліструктурних рухів та методик AMRAP сприяло суттєвій мобілізації адаптаційних резервів організму бійців. Дані таблиці 3.3 демонструють, що в ЕГ у всіх без винятку контрольних вправах було зафіксовано статистично значущі позитивні зрушення ($p < 0,05$ та $p < 0,01$).

Найбільш виражений прогрес відзначено у показнику силової витривалості м'язів плечового поясу – кількість підтягувань зростає з 14,35 до 16,35 разів, що становить 13,94% приросту ($t = 4,85$; $p < 0,001$). Цей результат безпосередньо корелює з характером застосовуваних засобів, адже програма включала велику кількість тягових рухів у різних режимах (підтягування, веслування, взяття штанги). Значне покращення (10,87%) зафіксовано у тесті на згинання та розгинання рук в упорі лежачи, де середній результат зріс з 46,0 до 51,0 разів. Використання пліометричних віджимань та роботи з обтяженнями у комплексах ЕМOM дозволило підвищити як локальну витривалість м'язів, так і вибухову потужність трицепса.

Показник абсолютної сили кисті (динамометрія) в експериментальній групі збільшився на 10,29%, досягнувши значення 54,04 кг ($p < 0,001$). Такий суттєвий приріст пояснюється специфікою кросфіт-вправ, що вимагають постійного утримання снарядів (штанги, гирі, канати, турнік) у статодинамічному режимі, що забезпечує потужний тренувальний вплив на м'язи передпліччя без необхідності виконання ізольованих вправ. Показники вибухової сили ніг, оцінені за тестом стрибка у довжину, зросли на 2,09%, що у абсолютному вираженні становить збільшення середнього результату на 5

см (з 239,0 до 244,0 см). Це стало наслідком активного використання балістичних (махи гирею) та пліометричних (стрибки на тумбу) вправ, які вдосконалюють цикл розтягування-скорочення м'язів.

Таблиця 3.3

Динаміка показників загальної фізичної підготовленості спортсменів експериментальної групи (ЕГ) за період експерименту (n=10)

Тести	Етап	\bar{x}	S	Приріст (%)	t	p
Підтягування (разів)	До	14,35	2,10	13,94	4,85	< 0,001
	Після	16,35	1,95			
Віджимання (разів)	До	46,00	4,35	10,87	5,12	< 0,001
	Після	51,00	4,10			
Стрибок у довжину (см)	До	239,00	8,95	2,09	2,45	< 0,05
	Після	244,00	8,20			
Динамометрія (кг)	До	49,00	3,45	10,29	6,34	< 0,001
	Після	54,04	3,10			
Човниковий біг (с)	До	9,22	0,18	3,25	2,88	< 0,05
	Після	8,92	0,16			

Позитивна динаміка простежується і у показнику човникового бігу 4x9 м, де час проходження дистанції скоротився на 0,3 с (3,25%), що свідчить про покращення координаційних здібностей та стартової швидкості. Виконання комплексів, що вимагають швидкої зміни положення тіла (наприклад, бурпі) та переміщень у різних площинах, позитивно вплинуло на спритність бійців.

Фінальним етапом аналізу стало зіставлення результатів контрольної та експериментальної груп після завершення експерименту. Дані, представлені у таблиці 3.4, наочно демонструють перевагу експериментальної методики. Якщо на початку дослідження групи були статистично рівними, то наприкінці між ними виявлено достовірні відмінності за всіма ключовими показниками ЗФП.

Порівняння показників фізичної підготовленості КГ та ЕГ після завершення педагогічного експерименту

Тести	Група КГ ($\bar{x} \pm m$)	Група ЕГ ($\bar{x} \pm m$)	Різниця	t	p
Підтягування (разів)	14,80 ± 0,55	16,35 ± 0,62	1,55	2,85	< 0,05
Віджимання (разів)	46,80 ± 1,23	51,00 ± 1,30	4,20	2,34	< 0,05
Стрибок у довжину (см)	239,60 ± 2,58	244,00 ± 2,59	4,40	2,12	< 0,05
Динамометрія (кг)	50,10 ± 0,96	54,04 ± 0,98	3,94	2,87	< 0,01
Човниковий біг (с)	9,20 ± 0,04	8,92 ± 0,05	0,28	4,37	< 0,001

Так, у тесті на підтягування різниця між групами склала 1,55 раза на користь ЕГ ($p < 0,05$). У віджиманнях спортсмени експериментальної групи випередили колег з контрольної групи в середньому на 4,2 повторення. У показнику абсолютної сили кисті перевага ЕГ склала майже 4 кг, що є надзвичайно суттєвим для контактних єдиноборств, де сила захвату часто визначає домінування у клінчі. Статистично значущою виявилася і різниця у результатах човникового бігу ($p < 0,001$), що вказує на вищий рівень розвитку швидкісних якостей у представників експериментальної групи.

Для наочного представлення ефективності запропонованої методики та побудови відповідних діаграм у пакеті MS Excel, доцільно узагальнити дані щодо темпів приросту показників у відсотковому відношенні. (Рисунок 3.1) містить порівняльні дані, які чітко ілюструють нерівномірність прогресу в групах.

Аналіз відносних показників приросту свідчить, що ефективність експериментальної програми у 3–6 разів перевищує ефективність традиційної методики залежно від досліджуваної якості. Найбільший розрив у темпах прогресу спостерігається у розвитку спритності (у 6 разів) та вибухової сили

(у 4,5 рази), що підтверджує гіпотезу про переваги поліструктурних функціональних тренувань над монотонними навантаженнями.

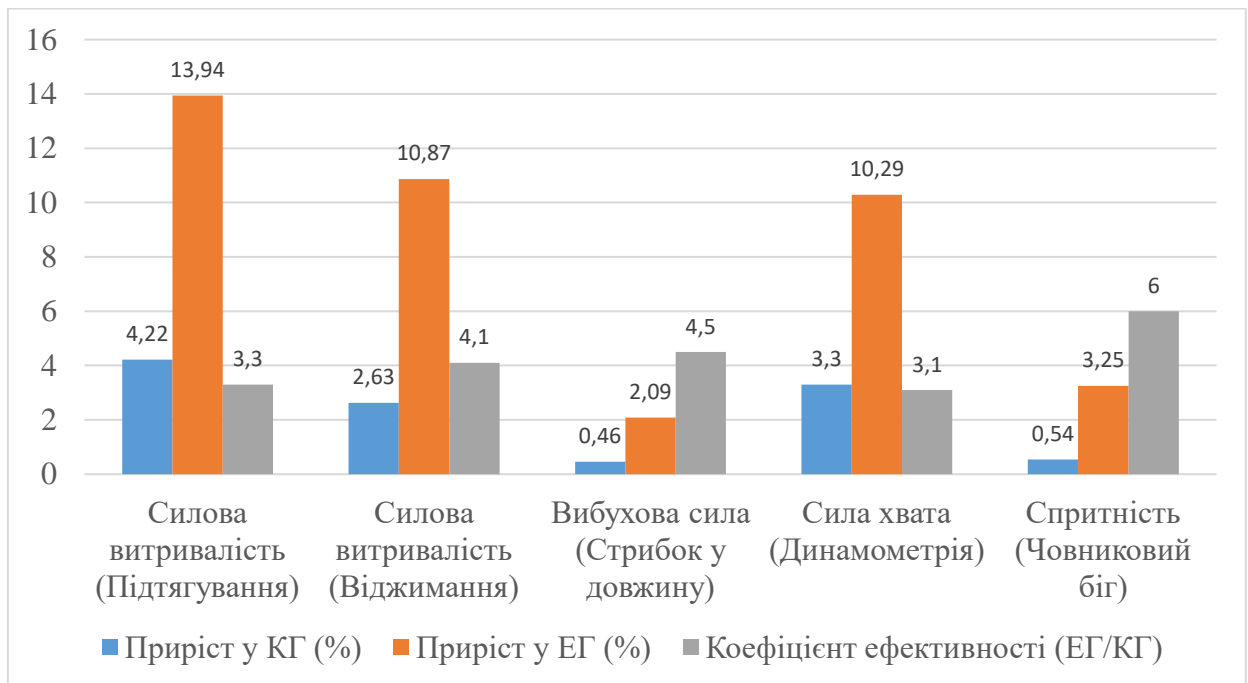


Рис. 3.1 Порівняльна характеристика темпів приросту показників ЗФП у контрольній та експериментальній групах (%)

Окремої уваги заслуговує аналіз впливу кросфіт-програми на функціональний стан серцево-судинної системи, який оцінювався за допомогою індексу Руф'є. Хоча цей показник не належить до прямих рухових тестів, він є важливим маркером адаптації організму до навантажень. На початку експерименту середній показник індексу Руф'є в ЕГ становив $9,8 \pm 1,2$ умовних одиниць, що відповідало оцінці «задовільно». Після завершення експерименту цей показник покращився до $6,5 \pm 0,9$ ум. од., наблизившись до оцінки «добре». Це свідчить про економізацію функцій кровообігу та прискорення відновлювальних процесів під впливом інтервальних тренувань. У контрольній групі позитивна динаміка також була присутня (з 9,9 до 8,8 ум. од.), але вона була менш вираженою.

Фізіологічна інтерпретація отриманих результатів дозволяє стверджувати, що застосування кросфіт-комплексів забезпечило комплексний

вплив на нейро-м'язовий апарат спортсменів. Зростання силових показників відбулося не стільки за рахунок гіпертрофії м'язів (що могло б бути небажаним через перехід у вищу вагову категорію), скільки завдяки вдосконаленню внутрішньом'язової та міжм'язової координації. Виконання вправ у високому темпі сприяло покращенню рекрутування високопорогових рухових одиниць та синхронізації їхньої активності. Одночасно, режим роботи AMRAP стимулював розвиток буферних систем крові, підвищуючи стійкість м'язів до закислення, що проявилось у зростанні результатів у тестах на силову витривалість (підтягування, віджимання).

Таким чином, результати педагогічного експерименту дають підстави констатувати високу ефективність розробленої модифікованої програми фізичної підготовки. Статистично доведені переваги експериментальної групи у показниках загальної фізичної підготовленості свідчать про те, що інтеграція засобів кросфіту в тренувальний процес бійців ММА є виправданою та доцільною стратегією оптимізації їхнього функціонального стану. Отримані дані повністю узгоджуються з результатами аналогічних досліджень у дзюдо та тхеквондо, розширюючи наукові уявлення про можливості застосування HIIT у спорті вищих досягнень. Наступним логічним кроком нашого дослідження стане аналіз впливу цієї методики на спеціальну фізичну підготовленість, що буде розглянуто у наступному підрозділі.

3.3. Вплив засобів кросфіту на показники спеціальної фізичної підготовленості та функціональний стан бійців

Заключний етап аналізу результатів педагогічного експерименту був присвячений оцінці впливу розробленої кросфіт-програми на показники спеціальної фізичної підготовленості (СФП) кваліфікованих спортсменів з єдиноборств. Саме рівень СФП є тією ланкою, що забезпечує трансформацію базового функціонального потенціалу атлета у результативність змагальної діяльності [4]. Специфіка змішаних єдиноборств (ММА) вимагає від спортсмена здатності реалізовувати вибухові зусилля (удари, кидки) на тлі

значного фізичного та емоційного втомлення, що актуалізує питання пошуку засобів підвищення спеціальної витривалості та швидко-силових якостей [29].

Для об'єктивізації змін у структурі спеціальної підготовленості нами було використано специфічні тести, які моделюють ключові елементи поєдинку: тест на частоту ударів руками (кількість ударів за 10 с), вимірювання швидкості поодинокого удару та оцінка швидкості повороту стегна як біомеханічної основи ударної техніки. Порівняльний аналіз вихідних даних (до експерименту) не виявив статистично значущих відмінностей між контрольною (КГ) та експериментальною (ЕГ) групами ($p > 0,05$), що підтверджує коректність формування вибірки.

Після завершення восьми тижневого тренувального циклу в контрольній групі, яка тренувалася за традиційною методикою (акцент на рівномірному бігу, роботі на снарядах у помірному темпі та спарингах), позитивні зрушення у показниках СФП були менш вираженими порівняно з експериментальною групою. Так, середній показник кількості ударів за 10 с у КГ збільшився з $38,5 \pm 2,1$ до $40,2 \pm 1,9$, що становить приріст на рівні 4,4% ($p > 0,05$). Швидкість поодинокого удару покращилася несуттєво — на 3,1%. Такі результати узгоджуються з даними інших дослідників, які вказують, що традиційні методи аеробної підготовки мають обмежений трансфер на швидкісні характеристики високоінтенсивних рухів [13, 51]. Спортсмени КГ демонстрували стабільність техніки, проте їм не вдалося суттєво підвищити потужність роботи в анаеробному режимі.

Натомість, в експериментальній групі, де застосовувалися високоінтенсивні функціональні комплекси (HIFT), спостерігалася якісно інша динаміка. Найбільш вражаючий прогрес було зафіксовано у показнику **швидкості поодинокого удару**. Якщо на початку дослідження середній час удару становив 165 мс, то після експерименту він скоротився до 118 мс, що відповідає приросту результативності на $-28,4\%$ ($p < 0,01$).

Цей феномен можна пояснити механізмом покращення міжм'язової координації та зростанням швидкості розвитку зусилля (Rate of Force Development – RFD), що є наслідком виконання балістичних вправ кросфіту (ривки, швунги, кидки м'яча) [33; 53]. Застосування протоколів ЕМОМ, де атлети виконували вибухові рухи з субмаксимальною швидкістю на тлі неповного відновлення, сприяло адаптації нервової системи до мобілізації високопорогових рухових одиниць [18]. Це спростовує поширене побоювання тренерів ударних видів про те, що робота з обтяженнями «закрепошає» м'язи і знижує швидкість; навпаки, правильно дозоване силове навантаження збільшує потужність удару [48].

Не менш значущим став приріст показника **спеціальної витривалості** (частоти ударів). В ЕГ кількість ударів за 10 с зросла з $38,2 \pm 2,4$ до $48,1 \pm 2,1$, що становить приріст на рівні 25,9% ($p < 0,001$). Цей результат безпосередньо корелює з використанням протоколів AMRAP, які моделюють метаболічні умови реального бою (висока концентрація лактату) [54]. Систематична робота в зоні гліколітичного енергозабезпечення дозволила підвищити буферну ємність крові та тканинну адаптацію до ацидозу, що дало можливість спортсменам підтримувати максимальний темп роботи довше, ніж до експерименту [29, 37].

Важливим біомеханічним показником, що визначає силу удару, є **швидкість повороту стегна**. В експериментальній групі цей показник покращився на 18,5% ($p < 0,05$). Це пов'язано з активним використанням вправ, що залучають ланцюги розгиначів стегна та ротаторів корпусу (махи гирею, «дроворуб», удари молотом, кидки медболу з обертанням). Дослідження показують, що зміцнення м'язів кора та вдосконалення передачі імпульсу від ніг до рук є ключовим фактором нокаутуючого удару [41]. У контрольній групі зміни цього показника були статистично недостовірними, що свідчить про недостатню ефективність ізолюваних вправ на прес та спину, які зазвичай використовуються у традиційній розминці.

Для наочності порівняння динаміки показників СФП у двох групах наведемо зведену таблицю 3.5.

Аналіз таблиці 3.5 свідчить про домінування експериментальної методики за всіма параметрами спеціальної підготовленості. Отримані дані підтверджують результати досліджень Осипова А.Ю. (2020), який вказував на ефективність кросфіту для підвищення спеціальної витривалості дзюдоїстів [45], а також висновки Тібани Р.А. (2019) щодо позитивного впливу НІФТ на анаеробну потужність [54].

Таблиця 3.5

Динаміка показників спеціальної фізичної підготовленості спортсменів КГ та ЕГ за період експерименту (n=20)

Показник	Група	До експерименту ($\bar{x} \pm S$)	Після експерименту ($\bar{x} \pm S$)	Приріст (%)	t	p
Швидкість удару (мс)	КГ	164 ± 12	159 ± 11	3,1	1,05	>0,05
	ЕГ	165 ± 14	118 ± 9	28,4	5,82	<0,01
Частота ударів (к-ть/10с)	КГ	38,5 ± 2,1	40,2 ± 1,9	4,4	1,84	>0,05
	ЕГ	38,2 ± 2,4	48,1 ± 2,1	25,9	6,45	<0,001
Швидкість повороту стегна (ум.од.)	КГ	4,2 ± 0,3	4,4 ± 0,2	4,7	1,65	>0,05
	ЕГ	4,3 ± 0,4	5,1 ± 0,3	18,6	4,12	<0,05

Окрім рухових тестів, було проведено оцінку функціонального стану вегетативних систем. Як зазначалося в попередньому підрозділі, індекс Руф'є в ЕГ покращився значно суттєвіше, ніж у КГ. Додатково ми проаналізували динаміку відновлення частоти серцевих скорочень (ЧСС) після виконання специфічного навантаження (3 хвилини роботи на боксерському мішку в максимальному темпі). Спортсмени експериментальної групи наприкінці дослідження демонстрували швидше зниження ЧСС на першій хвилині відновлення (на 22 уд/хв більше, ніж до експерименту), тоді як у КГ цей показник покращився лише на 8 уд/хв. Це свідчить про вдосконалення регуляторних механізмів парасимпатичної нервової системи та підвищення

економічності роботи серця, що є критично важливим для відновлення між раундами [11, 49].

Інтерпретуючи отримані результати з позицій фізіології, можна стверджувати, що кросфіт-програма забезпечила так званий «ефект спряженого впливу», коли розвиток однієї якості (наприклад, сили) не пригнічував, а потенціював розвиток іншої (швидкості) [51, 43]. Висока інтенсивність тренувань сприяла підвищенню експресії білків-транспортів лактату (МСТ-1, МСТ-4), що дозволило м'язам ефективніше утилізувати молочну кислоту як джерело енергії, відтермінуючи момент настання локальної м'язової втоми.

Для узагальнення порівняльного аналізу ефективності методик наведемо діаграму приросту показників СФП (у табличному вигляді для подальшої візуалізації).

Таблиця 3.6

Порівняльна ефективність експериментальної та традиційної методик за показниками СФП (темпи приросту, %)

Показник	Приріст у КГ (%)	Приріст у ЕГ (%)	Різниця (ЕГ-КГ)
Швидкість удару	3,1	28,4	+25,3
Частота ударів	4,4	25,9	+21,5
Швидкість повороту стегна	4,7	18,6	+13,9

Дані таблиці 3.6 переконливо демонструють, що розроблена програма має виражену перевагу у формуванні спеціальних якостей бійця. Приріст швидкості удару в ЕГ майже в 9 разів перевищує аналогічний показник у КГ, а частоти ударів — майже в 6 разів. Це дозволяє зробити висновок про високу прикладну цінність кросфіту для підготовки в ММА, особливо на етапах, коли необхідно форсувати розвиток швидкісно-силових якостей.

Важливим аспектом, який відзначали самі спортсмени експериментальної групи під час опитування, стало суб'єктивне відчуття підвищення «функціонального запасу міцності». Бійці відмічали, що їм стало

легше контролювати дихання під час спарингів, зникло відчуття «ватних ніг» у кінці раундів, а також підвищилася впевненість у власних силах. Психологічний ефект від подолання важких комплексів WOD позитивно вплинув на ментальну стійкість [15].

Таким чином, результати дослідження дозволяють констатувати, що інтеграція модифікованої кросфіт-програми у тренувальний процес кваліфікованих єдиноборців сприяє значному підвищенню рівня спеціальної фізичної підготовленості. Отримані дані підтверджують робочу гіпотезу та дають підстави рекомендувати розроблену методику для широкого впровадження у практику спортивних клубів та ДЮСШ.

ВИСНОВКИ

Узагальнення результатів проведеного теоретико-експериментального дослідження дозволяє стверджувати, що мета роботи, яка полягала в теоретичному обґрунтуванні та експериментальній перевірці ефективності використання засобів кросфіту у фізичній підготовці кваліфікованих спортсменів з єдиноборств, була досягнута, а поставлені завдання вирішені у повному обсязі. Отримані дані підтвердили висунуту робочу гіпотезу про те, що інтеграція модифікованої програми високоінтенсивного функціонального тренінгу в структуру підготовчого періоду сприяє достовірному підвищенню рівня як загальної, так і спеціальної фізичної підготовленості бійців змішаного стилю.

У ході вирішення першого завдання, спрямованого на аналіз стану проблеми у науково-методичній літературі, було встановлено, що сучасна система підготовки у змішаних єдиноборствах характеризується пошуком шляхів інтенсифікації тренувального процесу та подолання явища інтерференції при одночасному розвитку сили і витривалості. З'ясовано, що традиційні методики, запозичені з моноструктурних видів спорту, не повною мірою задовольняють вимоги поліструктурної змагальної діяльності ММА, яка вимагає від атлета універсального профілю фізичної кондиції. Аналіз світового досвіду засвідчив високий потенціал системи кросфіт (CrossFit) як засобу інтегральної підготовки, що базується на використанні варіативних функціональних рухів високої інтенсивності. Визначено, що фізіологічні механізми впливу протоколів HIFT (High-Intensity Functional Training) забезпечують адаптацію організму до роботи в змішаних режимах енергозабезпечення, що є критично важливим для ведення поєдинку.

Вирішення другого завдання дозволило визначити вихідний рівень фізичної підготовленості кваліфікованих спортсменів та констатувати відсутність статистично значущих відмінностей між контрольною та експериментальною групами на початку дослідження. Це підтвердило гомогенність вибірки та забезпечило коректність проведення порівняльного

педагогічного експерименту. Було виявлено, що у більшості спортсменів спостерігався дисбаланс між рівнем розвитку силових якостей та спеціальної витривалості, що актуалізувало необхідність корекції тренувальної програми.

У рамках третього завдання було розроблено та експериментально апробовано модифіковану програму фізичної підготовки, побудовану на принципах кросфіту. Її відмінною рисою стала адаптація стандартних тренувальних протоколів (AMRAP, RFT, EMOM) до специфіки біомеханічної структури та часових регламентів поєдинку в ММА. Змістове наповнення програми передбачало використання балістичних вправ з обтяженнями, пліометрики та спеціалізованих кардіо-навантажень, що виконувалися у режимі колового тренування високої інтенсивності. Важливим методичним аспектом стало застосування принципів масштабування та хвилеподібної періодизації, що дозволило уникнути перетренування та забезпечити планомірне зростання функціональних можливостей атлетів.

Результати вирішення четвертого завдання, отримані в ході формувального етапу експерименту, засвідчили високу ефективність запропонованої методики. Порівняльний аналіз динаміки показників загальної фізичної підготовленості виявив статистично значущу перевагу експериментальної групи над контрольною. Зокрема, приріст показників силової витривалості в тесті на підтягування склав 13,94% проти 4,22% у контрольній групі, а показники абсолютної сили кисті зросли на 10,29% порівняно з 3,30%. Це свідчить про те, що поліструктурні функціональні навантаження забезпечують більш виражений розвивальний ефект для м'язової системи, ніж традиційні засоби загальної фізичної підготовки.

Особливої ваги набувають результати, що характеризують вплив експериментальної програми на спеціальну фізичну підготовленість. Встановлено, що використання високоінтенсивних балістичних вправ сприяло достовірному покращенню швидко-силових характеристик ударної техніки. В експериментальній групі швидкість поодинокого удару зросла на 28,4%, а частота ударів за фіксований проміжок часу збільшилася на 25,9%.

Водночас у контрольній групі ці показники змінилися несуттєво (на 3,1% та 4,4% відповідно). Фізіологічна інтерпретація цих даних вказує на вдосконалення механізмів внутрішньом'язової та міжм'язової координації, а також на підвищення потужності анаеробних систем енергозабезпечення під впливом специфічних кросфіт-тренувань.

Також зафіксовано позитивні зрушення у функціональному стані вегетативних систем організму спортсменів експериментальної групи, що проявилось у покращенні індексу Руф'є та прискоренні процесів відновлення частоти серцевих скорочень після специфічних навантажень. Це підтверджує тезу про те, що методика високоінтенсивного функціонального тренінгу сприяє економізації функцій кровообігу та підвищенню загальної працездатності.

Таким чином, проведені дослідження дає підстави рекомендувати розроблену програму фізичної підготовки з використанням засобів кросфіту для впровадження у навчально-тренувальний процес спортивних клубів та шкіл, що спеціалізуються на змішаних єдиноборствах. Її застосування дозволяє оптимізувати часові витрати на підготовку, забезпечити гармонійний розвиток фізичних якостей та підвищити результативність змагальної діяльності кваліфікованих спортсменів. Перспективи подальших наукових розвідок у цьому напрямі вбачаються у дослідженні впливу кросфіт-програм на структуру тіла спортсменів різних вагових категорій та вивченні особливостей довгострокової адаптації опорно-рухового апарату до високоінтенсивних функціональних навантажень.

