

**Модельні часові характеристики стрибкових ударних рухів у бойовому гопаку***Львівський державний університет фізичної культури (м. Львів)*

**Постановка проблеми.** Структура змагальної діяльності у бойовому гопаку передбачає проведення змагів із таких дисциплін: однотан, тан-двобій, забава, борня, герць [6]. Однотан – соло-виконання технічних елементів бойового гопака, тан-двобій – умовний двобій двох гопаківців, де всі рухи заздалегідь обумовлені, забава – двобій із обмеженим дотиком, борня – двобій із легким дотиком, герць – двобій із повним дотиком. Краси і видовищності змагам додають удари ногами у стрибку: “розніжка”, “щупак”, “пістоль”, “яструб”, “коза” тощо.

Сьогодні рухи в основному використовуються змагунами під час виконання технічних композицій (однотан, тан-двобій). Проте через значні енергетичні затрати та високі вимоги до майстерності виконання їх рідко застосовують у таких видах двобоїв, як забава, борня та герць. Успішне навчання та вдосконалення ударних рухів ногами у стрибку вимагає біомеханічного аналізу техніки їх виконання.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Наукових досліджень, присвячених біомеханічному аналізу рухової діяльності в одноборствах, небагато. Зокрема, В. Гамалій та В. Васильєв [2] проаналізували кінематичну та динамічну структури рухових дій в ушу під час виконання удару ногою вперед-угору спортсменами різної кваліфікації. С. І. Бєлих досліджував біомеханічні основи рухових дій кікбоксерів [1].

О. Н. Назаренко та П. С. Євтушенко [5] вивчали біомеханіку ударних рухів ногами та найбільш ефективних комбінацій, які поєднують удари руками і ногами у тайландському боксі. Вони розробили нові підходи до оцінки біокінематичних характеристик рухових дій з урахуванням антропометричних особливостей людини.

Нами проведено біомеханічний аналіз ударного руху у стрибку “пістоль” [3]. Однак інші стрибкові ударні рухи бойового гопака залишаються ще не дослідженими.

**Мета дослідження** – провести біомеханічний аналіз техніки виконання ударних рухів “розніжка” та “щупак” у бойовому гопаку кращими спортсменами та розробити модельні біомеханічні характеристики цих вправ.

**Завдання дослідження:**

1. Вивчити структуру ударних рухів ногами у стрибках “розніжка” та “щупак”.
2. Розробити і порівняти модельні часові та ритмові характеристики цих вправ.

**Методи дослідження:** теоретичний аналіз й узагальнення літературних та Internet-джерел, педагогічне спостереження, цифрова відеозйомка, обробка відеоряду прикладними комп’ютерними програмами, методи математичної статистики.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** “Розніжка” – удар одночасно двома ногами в сторони, а “щупак” – удар одночасно двома ногами вперед у стрибку. Для біомеханічного обґрунтування методики навчання та вдосконалення цих технічно складних рухових дій необхідно вивчити часові характеристики їхньої кінематичної структури.

Нами проведена цифрова відеозйомка техніки виконання ударних рухів “розніжка” та “щупак” провідними спортсменами-гопаківцями віком 19–21 рік, вагова категорія – 65–75 кг. Було обстежено сім осіб рівня майстерності “яструб”, які є переможцями та призерами першостей України з бойового гопака. Кожну вправу спортсмени виконували тричі. Відеозйомка проводилася цифровою відеокамерою з частотою 25 кадрів за с. Камера розміщувалася нерухомо на висоті 1 м і на відстані 6 м від площини руху.

Складну рухову дію можна умовно розкласти на окремі фрагменти, які в біомеханіці називають фазами рухової дії. Усі рухи, які включає кожна фаза, розв’язують єдине рухове завдання. Фази, що мають спільні особливості, можуть бути об’єднані у періоди [4].

Ми провели розкадровку отриманого відеоряду за допомогою прикладних комп’ютерних програм. Це дало змогу визначити періоди і фази рухової дії, тривалість та зміст кожної частини вправи

(табл. 1). Обидві рухові дії умовно можна поділити на три періоди: підготовчий, ударний рух у стрибку, повернення у вихідне положення.

Таблиця 1

**Тривалість частин ударного руху “розніжка” та “щупак”, с**

№ з/п	Структура рухової дії	“Розніжка”			“Щупак”		
		$t_{\min}$	$t_{\max}$	$t_{\text{ср}} (M \pm m)$	$t_{\min}$	$t_{\max}$	$t_{\text{ср}} (M \pm m)$
1	Підготовчий період	0,72	1,08	$0,990 \pm 0,033$	0,80	2,12	$1,190 \pm 0,115$
2	Ударний рух у стрибку	0,92	1,04	$0,977 \pm 0,010$	0,84	1,04	$0,947 \pm 0,020$
2.1	Амортизація	0,08	0,12	$0,113 \pm 0,004$	0,12	0,16	$0,133 \pm 0,006$
2.2	Відштовхування	0,16	0,24	$0,193 \pm 0,007$	0,12	0,16	$0,147 \pm 0,006$
2.3	Стрибок вгору	0,16	0,24	$0,213 \pm 0,008$	0,20	0,28	$0,230 \pm 0,006$
2.4	Однчасне випрямлення ніг	0,12	0,16	$0,123 \pm 0,003$	0,08	0,12	$0,110 \pm 0,006$
2.5	Приземлення	0,28	0,36	$0,333 \pm 0,008$	0,28	0,36	$0,327 \pm 0,006$
3	Повернення у вихідне положення	0,72	1,08	$0,890 \pm 0,030$	0,76	1,20	$0,987 \pm 0,006$

Проаналізувавши дані відеозйомки, ми встановили, що загальний час тривалості вправи “розніжка” становить  $2,857 \pm 0,035$  с, а “щупака” –  $3,123 \pm 0,145$  с. Кожен період займає близько третини часу загальної тривалості вправи. Ритмічна структура ударного руху “щупак” за періодами руху має вигляд  $1,190:0,947:0,987$ , а “розніжки” –  $0,990:0,977:0,890$ .

У підготовчому періоді, який складається з однієї фази, спортсмен намагається надати тілу якомога більшого запасу кінетичної енергії. Для цього він із вихідного положення (стійка “мур”), відштовхуючись правою, а потім лівою ногою від опори, виконує два швидких кроки вперед, починаючи з лівої ноги. На кінець підготовчого періоду вектор швидкості центру мас тіла (ЦМТ) спрямований уперед-додолу. Тривалість цієї частини вправи  $0,990 \pm 0,033$  с для “розніжки” і  $1,190 \pm 0,115$  с для “щупака”.

Наступний період – ударний рух у стрибку – складається з п’яти фаз. Перша фаза – амортизація. Вона триває  $0,113 \pm 0,004$  с під час виконання ударного руху “розніжка” та  $0,133 \pm 0,006$  с – під час виконання вправи “щупак”. Починається фаза з одночасної постановки двох ніг на опору і полягає у гальмуванні руху ЦМТ у напрямку опори. Вертикальна складова частина вектора швидкості ЦМТ у кінці фази амортизації зменшується до нуля. Горизонтальна теж зменшується, але нуля не досягає, тобто тіло спортсмена продовжує рух уперед. При цьому м’язи розтягуються і напружуються, кінетична енергія частин тіла переходить у потенціальну енергію їх послідовних пружних елементів.

Якщо порівнювати дві рухові дії, то необхідно зауважити, що в кінці фази амортизації горизонтальний складник вектора швидкості значно більший у “щупаку”, ніж у “розніжці”. Доказом цього слугує горизонтальне переміщення тіла у подальших фазах. Фаза завершується із закінченням руху ЦМТ додолу.

Друга фаза – відштовхування – починається з одночасного розгинання ніг у колінних суглобах. До цих рухів додаються розгинання стегон у кульшових суглобах та згинання стоп у гомілко-стопних суглобах. При цьому ЦМТ рухається вперед-догори під кутом  $82-87^\circ$  у “розніжці” та  $70-80^\circ$  у “щупаку”. Одночасно відбувається різкий мах угору руками та розгинання тулуба, що додає тілу спортсмена додаткового вертикального прискорення. Механічна робота, яку виконують м’язи ніг та махові рухи руками, сприяє зростанню кінетичної енергії тіла спортсмена. Фаза відштовхування триваліша у вправі “розніжка”, ніж у “щупаку”.

Наступна фаза – стрибок угору – триває в межах  $0,21-0,23$  с і починається з одночасного відриву обох ніг від опори. У “щупаку” вона закінчується підтягуванням ніг, зігнутих у колінних суглобах, до грудей. У “розніжці” під час стрибка стегна рухаються в сторони-вгору, а тулуб нахилиється вперед. У кінцевій точці колінні та плечові суглоби максимально наближені одне до одного.

Четверта фаза – ударний рух – пов’язана з одночасним випрямленням двох ніг у сторони або вперед. Тут дуже важливо максимально зберегти енергію, набуту в попередніх фазах.

П’ята фаза – приземлення – передбачає послідовне виконання розгинання тулуба, згинання ніг у колінних, розгинання в кульшових та колінних суглобах. Фаза триває в обох рухових діях від  $0,28$  до  $0,36$  с і закінчується, коли ноги спортсмена торкаються опори.

За фазами рухової дії ритмічна структура ударних рухів “щупак” та “розніжка” має вигляд  $0,990:0,113:0,193:0,213:0,123:0,333:0,890$  та  $1,190:0,133:0,147:0,230:0,110:0,327:0,987$  відповідно.

Заключний період – повернення у вихідне положення – складається з однієї фази. Основні завдання цього періоду: зупинити будь-які поступальні, обертові та коливні рухи тіла, повернутися у бойову стійку. Для цього спортсмен у кінці приземлення ставить ноги на опору в точці, яка є продовженням траєкторії ЦМТ. За рахунок плавного згинання ніг у колінних суглобах виконується післястрибкова амортизація, яка “гасить” кінетичну енергію тіла. Під час випрямлення ніг спортсмен робить крок назад правою ногою і повертається у вихідне положення.

### Висновки

1. Аналіз техніки виконання кращими спортсменами – гопаківцями ударних рухів ногами у стрибках “розніжка” та “щупак” дав нам змогу умовно поділити їх на три спільні періоди: 1) підготовчий, 2) ударний рух у стрибку, 3) повернення у вихідне положення.

2. Кожен із зазначених періодів вирішує свої конкретні рухові завдання:

- завдання першого періоду – надати тілу спортсмена якомога більшого запасу кінетичної енергії;
- другого – виконати стрибок гору з різким випрямленням обох ніг у сторони або вперед;
- третього – припинити будь-які поступальні, обертові та коливні рухи тіла і повернутися у вихідне положення.

3. Порівняльний аналіз часових характеристик ударних рухів ногами у стрибку провідними спортсменами показав:

- загальний час тривалості вправи “розніжка” становить  $2,857 \pm 0,035$  с, а “щупака” –  $3,123 \pm 0,145$  с;
- визначальною ланкою техніки обох вправ є ударний рух ногами у стрибку, який об’єднує 5 фаз і триває  $0,977 \pm 0,010$  с для “розніжки” і  $0,947 \pm 0,020$  с для “щупака”.

**Перспективи подальших досліджень** убачаються у визначенні кінематичних та динамічних параметрів ударних рухів ногами у стрибку. Отримані результати дають змогу удосконалити процес технічної підготовки спортсменів, які займаються бойовим гопаком.

### Література

1. Белих С. І. Біомеханічні основи розвитку сили удару кікбоксерів // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фіз. виховання і спорту: Зб. наук. пр./ За ред. С. С. Єрмакова.– Х.: 2005.– № 11.– С. 3–10.
2. Гамалий В., Васильев В. Биомеханические особенности техники ударных атакующих действий спортсменов различной квалификации в восточных единоборствах // Наука в олимпийском спорте.– 2004.– № 2.– С. 114–122.
3. Гачкевич А. М. Біомеханічний аналіз базових ударних рухів ногами у стрибку в бойовому гопаку // Спорт. вісн. Придніпров’я.– 2007.– № 2–3.– С. 174–177.
4. Донской Д. Д., Зациорский В. М. Биомеханика.– М.: Физкультура и спорт, 1979. – 263 с.
5. Назаренко О. Н., Евтушенко П. С. Новые методы исследования биомеханики движений в единоборствах на примере тайландского бокса // Физ. воспитание студ. творческих спец.– 2005.– № 4.– С. 23–29.
6. Пилат В. С. Бойовий Гопак: Навч.-метод. підр. для учнів Центральної школи бойового гопака.– Л.: Логос, 1999.– 336 с.

### Анотація

*Робота присвячена загальному біомеханічному аналізу техніки виконання ударних рухів “розніжка” та “щупак” у бойовому гопаку кращими спортсменами. Установлено структуру цих рухових дій, модельні часові й ритмічні характеристики вправ, рухові завдання кожної фази.*

**Ключові слова:** українські національні единоборства, бойовий гопак, фаза рухової дії, ударні рухи ногами.

*Статья посвящена общему биомеханическому анализу техники выполнения ударных движений “розножка” и “щупак” в боевом гопаке лучшими спортсменами. Установлены структура этих двигательных действий, модельные временные и ритмические характеристики упражнений, двигательные задачи каждой фазы.*

**Ключевые слова:** украинские национальные единоборства, боевой гопак, фаза двигательного действия, ударные движения ногами.

*This paper analyzes general biomechanical aspect of performing the boyovyy hopak kicking movement in a jump by the best sportsmen. It describes structure of the aforementioned movements, model time and rhythmic characteristics of the exercises, movement objectives achieved in each phase.*

**Key words:** ukrainian national martial arts, boyovyy hopak, phase of movement, knocking leg movement.