

УДК 796.817

## МОДЕЛЬНІ ЧАСОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ УДАРНОГО РУХУ «ЩУПАК» У БОЙОВОМУ ГОПАКУ

Мирослава ДАНИЛЕВИЧ, Андрій ГАЧКЕВИЧ

*Львівський державний університет фізичної культури*

Робота присвячена загальному біомеханічному аналізу техніки виконання ударного руху «щупак» у бойовому гопаку кращими спортсменами. Встановлено структуру даної рухової дії, модельні часові та ритмові характеристики вправи, рухові завдання кожної фази.

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

**Постановка проблеми.** Характерною особливістю бойового гопака є значна кількість ударів ногами, які виконуються у стрибку. На думку багатьох дослідників такі удари застосовувалися пішими воїнами проти вершників (В.С. Пилат, 1999, Т.Б. Каляндрук, 2003). На сьогоднішній день ударні рухи ногами у стрибку активно використовуються спортсменом під час змагальної діяльності при виконанні технічних композицій (однотан, тан-двобій). На превеликий жаль, їх рідко застосовують у контактному поєдинку, через значні енергетичні витрати та високі вимоги до майстерності виконання.

Однією з умов успішної змагальної діяльності є досконале володіння технічними прийомами бойового гопака. Саме тому актуальною є проблема пошуку ефективних методів навчання та вдосконалення рухових дій, яку неможливо вирішити без біомеханічного аналізу техніки їх виконання. Це зокрема стосується і ударних рухів ногами у стрибку.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Стрибкові рухи використовуються у багатьох видах спорту: гімнастиці, акробатиці, легкій атлетиці, одноборствах тощо. У роботах В.І. Бобровника, Р.Ф. Ахметова, В.А. Сутули та ін., детально вивчена техніка стрибків у довжину та у висоту, проведений біомеханічний аналіз техніки кращих спортсменів та розроблені відповідні модельні характеристики зазначених рухових дій [1, 4, 7].

Біомеханічному аналізу ударів ногами у стрибку по підвішеній цілі однією і двома ногами в національних іграх канадських ескімосів присвячена робота D.K.J. Way [8]. Автор визначила 57 незалежних змінних для ударного руху однією ногою у стрибку та 47 змінних ударного руху у стрибку одночасно двома ногами. Крім того, проведено порівняльний кінематичний аналіз техніки виконання даних вправ чоловіками і жінками.

Наукових досліджень, присвячених біомеханічному аналізу рухової діяльності в одноборствах, небагато. Зокрема, В. Гамалій та В. Васільєв [6] провели аналіз кінематичної та динамічної структури рухових дій в ушу при виконанні удару ногою вперед-вгору спортсменами різної кваліфікації. Схожі проблеми досліджували також Gordon D. та ін., Wai-Po Tang [9, 10], оскільки прямий удар ногою присутній практично в усіх одноборствах.

Белих С.І. [2] досліджував біомеханічні основи рухових дій кікбоксерів і запропонував методику розвитку сили при ударі ногою.

Аналіз останніх публікацій по даній проблемі засвідчує відсутність наукових праць, присвячених аналізу біомеханічної структури ударів ногами в українських одноборствах. Наразі нами проведено біомеханічний аналіз ударного руху у стрибку «пістоль» [5]. Однак інші стрибкові ударні рухи бойового гопака залишаються поки що не дослідженими.

**Мета роботи.** Провести аналіз техніки виконання ударного руху «щупак» у бойовому гопаку кращими спортсменами та розробити модельні біомеханічні характеристики даної вправи.

**Завдання дослідження:**

1. Встановити структуру ударного руху ногами у стрибку «щупак».
2. Визначити рухові завдання кожної фази рухової дії.
3. Розробити модельні часові і ритмові характеристики даної вправи.

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

**Організація дослідження та обговорення результатів.** Для біомеханічного обґрунтування методики навчання складним руховим діям важливо вивчити часові характеристики кінематичної структури фізичної вправи. Це, зокрема, стосується техніки виконання ударів ногами у стрибку в бойовому гопаку.

„Щупак” – удар одночасно двома ногами вперед у стрибку – технічно складна рухова дія, яка потребує високого рівня майстерності (рис. 1). Для визначення орієнтовних модельних часових характеристик ударного руху у стрибку «щупак», ми провели відеозйомку техніки виконання кращими спортсменами. Для участі в експерименті було відібрано сім осіб рівня майстерності «яструб»\*, які є переможцями та призерами першості України з бойового гопака. Вік спортсменів – 19-21 рік; стаж занять – 5-7 років, вагова категорія – 65-75 кг. Кожен тричі виконував дану вправу. Відеозйомка проводилася цифровою відеокамерою з частотою 25 кадрів за секунду. Камера розташовувалася нерухомо на висоті 1 метр і на відстані 6 метрів від площини руху.

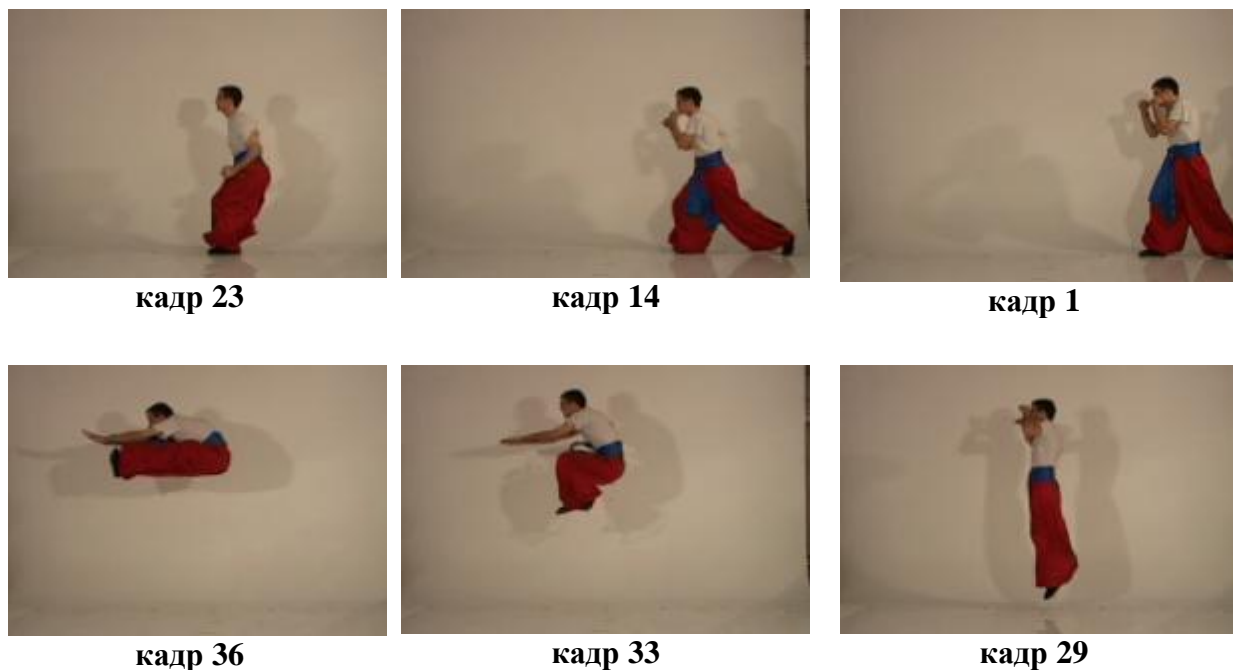


Рис. 1. Послідовність виконання удару ногою в стрибку «щупак»

\* Примітка: рівень майстерності «яструб» умовно прирівнюється до звання «Кандидат у майстри спорту» згідно загальноприйнятої спортивної класифікації.

Будь-яку складну рухову дію можна умовно розкласти на окремі фрагменти, які тісно пов'язані з її цілісною структурою. У біомеханіці такі фрагменти називають фазами рухової дії. Кожна фаза триває певний проміжок часу, а всі рухи, які вона включає, розв'язують єдине рухове завдання. Фази, які мають спільні особливості, можуть бути об'єднані в періоди [3].

Розкадровка отриманого відеоряду за допомогою прикладних комп'ютерних програм дала змогу визначити періоди і фази, з яких складається дана рухова дія, тривалість та зміст кожної частини вправи. За даними відеозйомки, рухову дію «щупак» умовно можна поділити на три періоди: підготовчий, ударний рух у стрибку, повернення у вихідне положення.

Нами були визначені найбільший ( $t_{\max}$ ), найменший ( $t_{\min}$ ) та середній час ( $t_{\text{сеп}}$ ) тривалості фази. Результати розрахунків наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

## Тривалість частин ударного руху „щупак” (с)

№ з/п	Структура рухової дії	$t_{\min}$	$t_{\max}$	$t_{\text{сеп}} (M \pm m)$
1.	Підготовчий період	0,80	2,12	1,190±0,115
2.	Ударний рух у стрибку	0,84	1,04	0,947±0,020
2.1.	Амортизація	0,12	0,16	0,133±0,006
2.2.	Відштовхування	0,12	0,16	0,147±0,006
2.3.	Стрибок вгору з підтягуванням колін до грудей	0,20	0,28	0,230±0,006
2.4.	Однотимчасне випрямлення ніг вперед	0,08	0,12	0,110±0,006
2.5.	Приземлення	0,28	0,36	0,327±0,006
3.	Повернення у вихідне положення	0,76	1,20	0,987±0,006

Загальний час тривалості вправи становить 3,123±0,145 с. Ударний рух у стрибку триває 0,947±0,020 с., що становить близько 30 % загального часу. Решта часу припадає на підготовчий період (38,1 %) і повернення у вихідне положення (31,6 %).

У підготовчому періоді, який складається з однієї фази, спортсмен намагається надати своєму тілу якомога більшого запасу кінетичної енергії. Для цього він, відштовхуючись лівою, а потім правою ногою від опори, виконує два швидких кроки вперед, починаючи з правої ноги. Вектор швидкості центра маси тіла (ЦМТ) спрямований вперед-додолу. Тривалість даної частини вправи 1,190±0,115 с.

Наступний період рухової дії – ударний рух у стрибку – складається з п'яти фаз. Перша фаза – амортизація – триває 0,133±0,006 с. Вона починається з одночасної постановки двох ніг на опору і полягає в гальмуванні руху ЦМТ у напрямку опори. Вертикальна складова вектора швидкості ЦМТ у кінці фази амортизації зменшується до нуля. Горизонтальна складова теж зменшується, але нуля не досягає, тобто, тіло спортсмена продовжує рух вперед. При цьому м'язи розтягуються і напружуються, а кінетична енергія частин тіла переходить в потенціальну енергію їх послідовних пружних елементів. Дана фаза завершується із закінченням руху ЦМТ додолу. У фазі амортизації спортсмен активно допомагає рухатися тілу вперед, розгинаючи ноги в кульшових суглобах.

Друга фаза – відштовхування – починається з одночасного розгинання ніг у колінних суглобах. До цих рухів додаються розгинання стегон в кульшових суглобах та згинання стоп в гомілково-стопних суглобах. При цьому ЦМТ рухається вперед-вгору під кутом 70–80. Одночасно відбувається різкий мах вгору 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 триває 0,147±0,006 с.

Наступна фаза – стрибок вгору – триває 0,23 с і починається з одночасного відриву обох ніг від опори. Закінчується вона підтягуванням ніг, зігнутих у колінному суглобі, до грудей. У цій фазі стегна і тулуб рухаються назустріч одне одному. ЦМТ продовжує свій рух вперед-вгору. Хоча вертикальна складова вектора швидкості ЦМТ зменшується, горизонтальна складова – зростає.

Четверта фаза – ударний рух, який пов'язаний з одночасним випрямленням двох ніг вперед – триває  $0,947 \pm 0,020$  с. Тут дуже важливо, щоб втрати енергії, якої набуло тіло спортсмена в усіх попередніх фазах, були мінімальними. Ударною площиною при виконанні удару „щупак” є п'яти. Тому при його вдосконаленні необхідно намагатися досягнути максимального співпадіння за напрямками швидкостей ЦМТ та п'ят.

П'ята фаза – приземлення. У ній послідовно виконується згинання ніг в колінному, розгинання в кульшовому та колінному суглобах. Фаза триває від 0,28 до 0,36 с і закінчується, коли ноги спортсмена торкаються опори.

Заключний період – повернення у вихідне положення. Він складається з однієї фази. Основні завдання цього періоду: зупинити будь-які поступальні та обертові рухи тіла, зменшити його коливання, повернутися у бойову стійку.

На основі отриманих у результаті відеозйомки даних ритмічну структуру [3] ударного руху «щупак» можна представити у вигляді  $1,190:0,947:0,987$  за періодами руху або  $1,190:0,133:0,147:0,230:0,110:0,327:0,987$  за фазами рухової дії.

### Висновки

1. Аналіз техніки виконання кращими спортсменами ударного руху ногами у стрибку «щупак» у бойовому гопаку дозволив нам умовно поділити дану вправу на три 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 вгору з різким випрямленням обох ніг вперед;
- третього – припинити будь-які поступальні, обертові та коливні рухи тіла і повернутись у вихідне положення.

3. Проведена нами оцінка часових характеристик показала, що у провідних спортсменів:

- загальний час тривалості досліджуваної вправи становить  $3,123 \pm 0,145$  с.
- визначальною ланкою даної техніки є ударний рух ногами у стрибку, який об'єднує 5 фаз і триває  $0,947 \pm 0,020$  с.;
- ритмічна структура виконання ударного руху у стрибку «щупак» має вигляд  $1,190:0,947:0,987$  за періодами руху або  $1,190:0,133:0,147:0,230:0,110:0,327:0,987$  за фазами рухової дії.

**Перспектива майбутніх досліджень.** Буде проведений аналіз інших ударних рухів ногами у стрибку («розніжка», «закрут» тощо), визначені їхні кінематичні та динамічні параметри. Отримані результати дозволять удосконалити процес технічної підготовки спортсменів, які займаються бойовим гопаком.

### Список літератури

1. *Ахметов Р.Ф.* Сучасна система підготовки стрибунів у висоту високого класу: навч. посіб. – Житомир: Полісся, 2002. – 168 с.
2. *Белих С.І.* Біомеханічні основи розвитку сили удару кікбоксерів // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. Зб. наук. пр. / за ред. С.С. Єрмакова – Харків: 2005. – № 11. – С. 3-10.
3. Біомеханіка спорту. / за заг. ред. А.М. Лапутіна – К.: Олімпійська література, 2001. – 320 с.
4. *Бобровник В.И.* Совершенствование технического мастерства спортсменов высокой квалификации в легкоатлетических соревновательных прыжках: монография. – К.: Науковий світ, 2005. – 322 с.
5. *Гачкевич А.М.* Біомеханічний аналіз базових ударних рухів ногами у стрибку в бойовому гопаку // Спортивний вісник Придніпров'я. – 2007. – № 2-3. – С. 174–177.

6. 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.
7. Сутула В.А., Ян Цзинь Тань. Биомеханика прыжка в длину. – Харків, 2002. – 118 с.
8. Dana Kristian Johanas Way. Traditional arctic sports: A biomechanical analysis of the one foot and two foot high kick. – The University of Manitoba, 2005. – 181 p.
9. Gordon D., Robertson E., Carlos Fernando, Michael Hart and Francois Beaulieu. Biomechanics of the Karate Front-kick // [электрон. ресурс] режим доступа: [http://www.health.uottawa.ca/biomech/lab/docs/wcb4\\_gr.pdf](http://www.health.uottawa.ca/biomech/lab/docs/wcb4_gr.pdf) (30.04.2007)
10. Wai-Po Tang. A Comparative Kinematics analysis of an expert-novice differences in a Wing Chun Front Kick // [электрон. ресурс] режим доступа: [www.martialartinstitute.com](http://www.martialartinstitute.com) (25.04.2007).

## МОДЕЛЬНЫЕ ВРЕМЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УДАРНОГО ДВИЖЕНИЯ «ЩУПАК» В БОЕВОМ ГОПАКЕ

Мирослава ДАНИЛЕВИЧ, Андрей ГАЧКЕВИЧ

*Львовский государственный университет физической культуры*

**Аннотация** Статья посвящается общему биомеханическому анализу техники выполнения ударного движения «щупак» в боевом гопаке лучшими спортсменами. Установлены структура этого двигательного действия, модельные временные и ритмичные характеристики упражнения, двигательные задачи каждой фазы.

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

Myroslava DANYLEVYCH, Andriy HACHKEVYCH

*Lviv State University of Physical Culture*

**Abstract.** This paper analyzes general biomechanical aspect of performing the boyovyy hopak kicking movement “shchupak” by the best sportsmen. It describes structure of this movement, model time and rhythmic characteristics of the exercise and movement objectives achieved in each phase.

**Key words:** Ukrainian national martial arts, boyovyy hopak, phase of movement, kicking movements.