

Методика біомеханічного аналізу виконання кіку основного ходу в акробатичному рок-н-ролі

Петро Кизім¹
Наталія Батєєва²

¹Харківська державна академія фізичної культури,
Харків, Україна
²Київський національний університет культури і мистецтв,
Київ, Україна

Мета: біомеханічний аналіз кіку (kick (танц.) – кидок) основного ходу в акробатичному рок-н-ролі.

Матеріал і методи: використовувалися наступні методи дослідження: теоретичний аналіз і узагальнення даних спеціальної науково-методичної літератури; педагогічне спостереження; біомеханічний комп'ютерний аналіз; відеоматеріал фіналів чемпіонатів світу, Європи, Кубка України (2017) з акробатичного рок-н-ролу.

Результати: проведено біомеханічний аналіз виконання кіку основного ходу кваліфікованими спортсменами, отримано кінематичні характеристики (шлях, швидкість, прискорення, зусилля) центру маси (ЦМ) біолонок тіла спортсменів (партнер, партнерка): стопи, гомілки, стегна. Визначені енергетичні характеристики – механічна робота і кінетична енергія ланок ніг при виконанні кіку основного ходу.

Висновки: встановлено, що методика біомеханічного аналізу виконання кіку основного ходу, суттєво впливає на рівень технічної підготовленості кваліфікованих спортсменів в акробатичному рок-н-ролі.

Ключові слова: акробатичний рок-н-рол, кік, біомеханіка рухових дій, основний хід, партнер, партнерка.

Вступ

Сучасна система підготовки потребує постійного вдосконалення технічної підготовленості спортсменів-рокенролістів, що спрямована на реалізацію ефективних технічних дій кваліфікованих спортсменів в умовах підготовки до змагальної діяльності. Посилення конкуренції на змаганнях вимагає від тренерів і спортсменів пошуку нових шляхів підвищення результативності змагальної діяльності [10].

Аналіз останніх досліджень і публікацій щодо проблеми техніки виконання основного ходу в акробатичному рок-н-ролі засвідчує, що основна увага зосереджується на динаміці виконання вправи.

Слід зазначити, що в науково-методичній літературі недостатньо висвітлено проблему ефективності біомеханіки рухових дій партнера і партнерки у виконанні основного ходу в акробатичному рок-н-ролі, що й обумовило актуальність вибраної теми дослідження.

Мета дослідження: аналіз біомеханічних характеристик виконання кіку основного ходу кваліфікованими спортсменами в акробатичному рок-н-ролі.

Завдання дослідження:

1. Вивчити проблему технічної підготовки кваліфікованих спортсменів в акробатичному рок-н-ролі.

2. Визначити біомеханічні характеристики виконання кіку основного ходу в акробатичному рок-н-ролі.

Матеріал і методи дослідження

Методами дослідження стали: теоретичний аналіз і узагальнення даних спеціальної науково-методичної літератури; фотозйомка, відеозйомка, біомеханічний комп'ютерний аналіз, педагогічне спостереження.

У наших дослідженнях прийняли участь кваліфіковані спортсмени (n=6) спортивного центру дитинства та юнацтва «Гранд». Були розраховані необхідні кінематичні характеристики виконання кіку основного ходу: траєкторія шляху, швидкість, прискорення, зусилля [1–3].

Визначені енергетичні характеристики – механічна

робота і кінетична енергія ланок ніг при виконанні основного ходу.

Для визначення біомеханічних характеристик виконання кіку основного ходу кваліфікованими спортсменами в акробатичному рок-н-ролі використано антропометричні показники кваліфікованих спортсменів: партнер – Л-н, партнерка – Б-ва (табл. 1).

У роботі використано математичну модель побудови траєкторії центру маси (ЦМ) ланок *ноги*: стопи, гомілки, стегна; побудову сегменту проходження ЦМ ланок тіла [3; 6; 7].

Результати дослідження та їх обговорення

Протягом тривалого часу в змагальній діяльності в акробатичному рок-н-ролі не звертали увагу на амплітуду виконання рухів в основному ході. Аналіз відеоматеріалу фіналів чемпіонатів світу, Європи останніх часів і фіналу Кубка України (2017) кваліфікованих спортсменів з акробатичного рок-н-ролу показав тенденцію варіативності амплітуди виконання *кіку* в основному ході (рис. 5) (основний хід складається з вправ *кік-бол-ченч* і *кік-степ*). Згідно Правил ВРПК виконання *кіку* вправи *кік-бол-ченч* (компонент основного ходу) (рис. 1) на рівні 45° [11].

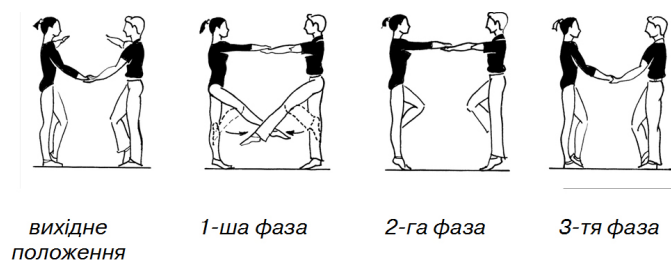


Рис. 1. Фази виконання вправи кік-бол-ченч:
1-ша фаза – махова нога партнера і партнерки виконує *кік*;
2-га фаза – ЗЦМ тіла переміщується в напрямку махової ноги, яка ставиться на полупальці, опорна нога піднімається уверх;
3-тя фаза – опорна нога ставиться на полупальці.

Таблиця 1

Антропометричні показники партнера і партнерки

| № | Показники | Партнер | Партнерка |
|-----|--|---------|-----------|
| 1. | Довжина тіла, см | 179 | 158 |
| 2. | Маса тіла, кг | 77 | 48 |
| 3. | Довжина правого стегна, см | 51 | 43 |
| 4. | Довжина лівого стегна, см | 51 | 43 |
| 5. | Довжина правої гомілки, см | 41 | 35 |
| 6. | Довжина лівої гомілки, см | 41 | 35 |
| 7. | Довжина правої стопи, см | 27 | 21 |
| 8. | Довжина лівої стопи, см | 27 | 21 |
| 9. | Маса правого стегна, кг | 9,4 | 5,76 |
| 10. | Маса лівого стегна, кг | 9,4 | 5,76 |
| 11. | Маса правої гомілки, кг | 3,85 | 2,4 |
| 12. | Маса лівої гомілки, кг | 3,85 | 2,4 |
| 13. | Маса правої стопи, кг | 1,54 | 0,96 |
| 14. | Маса лівої стопи, кг | 1,54 | 0,96 |
| 15. | Довжина радіусу (r) правого стегна, см | 23 | 19 |
| 16. | Довжина радіусу (r) лівого стегна, см | 23 | 19 |
| 17. | Довжина радіусу (r) правої гомілки, см | 18 | 15 |
| 18. | Довжина радіусу (r) лівої гомілки, см | 18 | 15 |
| 19. | Довжина радіусу (r) правої стопи, см | 12 | 9 |
| 20. | Довжина радіусу (r) лівої стопи, см | 12 | 9 |

Виконання **кіку** вправі **кік-степ** (компонент основного ходу) (рис. 2) на рівні 90°, паралельно підлозі [11].

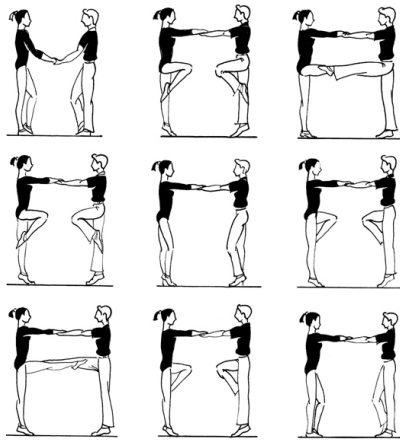


Рис. 2. Кік-степ

Особливості виконання **кіку** у праві **кік-степ** зводяться до напрямку рухової дії махової ноги партнера і партнерки. Партнерка робить **кік** прямо, партнер в сторону по діагоналі.

Побудова математичної моделі біомеханіки рухових дій у виконанні кіку вправі кік-бол-ченч.

Основний хід виконується протягом 1,5 такту ($t = 1,875$ с; темп 48 тактів у хвилину; **кік-бол ченч**: $t = 0,625$ с; **кік**: $t = 0,12$ с).

Біомеханічні характеристики рухових дій партнера у виконанні **кіку** вправі **кік-бол-ченч** показані в табл. 2. Партнер виконує вправу **кік-бол-ченч** з лівої ноги [9; 11].

У таблиці маємо числове значення зусилля ЦМ ланок ніг зі знаком мінус. Це вказує на те, що протидія сили тягіння направлена назустріч зусиллю ЦМ ланок ніг [4; 5].

На підставі одержаних кінематичних характеристик визначені енергетичні характеристики ланок ноги – механічна робота $A = \int F_s ds$ і кінетична енергія $E_k = \frac{mV^2}{2}$ [3; 8] при

виконанні партнером **кіку**.

У обчисленні не враховані витрати енергії внутрішнього тертя опорно-рухового апарату спортсмена і витрати випромінювання теплової енергії тіла спортсмена в навколишнє середовище [3; 7].

За результатами побудови моделі біомеханіки рухових дій партнера ми можемо стверджувати, що енергетичні характеристики виконання **кіку** у вправі **кік-бол-ченч** мають такі значення:

- механічна робота – 126,22 Дж;
- кінетична енергія – 57,26 Дж.

1 Дж \approx 0,238846 калоріям (1 калорія = 4,184 Дж).

Отримані дані побудови моделі біомеханіки рухових дій свідчать про те, що на виконання **кіку** у вправі **кік-бол-ченч** партнер витрачає 30,2 кал. (час виконання 0,12 с).

Біомеханічні характеристики рухових дій партнерки у виконанні **кіку** вправі **кік-бол-ченч** показані в табл. 3. Партнерка виконує вправу **кік-бол-ченч** з правої ноги.

На підставі одержаних кінематичних характеристик визначені енергетичні характеристики ланок ноги – механічна робота (A) і кінетична енергія (E_k) [2; 3] при виконанні партнеркою **кіку**.

У обчисленні не враховані витрати енергії внутрішнього тертя опорно-рухового апарату спортсмена і витрати випромінювання теплової енергії тіла спортсмена в навколишнє середовище [3; 7].

За результатами побудови моделі біомеханіки рухових дій партнеркою ми можемо стверджувати, що енергетичні характеристики виконання **кіку** у вправі **кік-бол-ченч** мають такі значення:

- механічна робота – 54,27 Дж;
- кінетична енергія – 25,47 Дж.

Отримані дані побудови моделі біомеханіки рухових дій свідчать про те, що на виконання **кіку** у вправі **кік-бол-ченч** партнерка витрачає 12,97 кал. (час виконання 0,12 с).

Побудова математичної моделі біомеханіки рухових дій у виконанні кіку вправі кік-степ. Осно-

Таблиця 2

Біомеханічні характеристики ЦМ ланок тіла партнера у виконанні кіку вправі кік-бол-ченч

| № з/р | ЦМ ланки тіла | Кінематичні характеристики | | | | | Енергетичні характеристики | | |
|-------|------------------|----------------------------|-------------------|---------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|----------|------------|
| | | t (с) | φ (град.) | S (м) | V (м·с ⁻¹) | a (м·с ⁻²) | $F(H)$ (кг·м·с ⁻²) | A (Дж) | E_k (Дж) |
| 1. | ЦМ, ліве стегно | 0,12 | 45° | 0,18 | 1,5 | 9,7 | -14,63 | 2,63 | 10,57 |
| 2. | ЦМ, ліва гомілка | 0,12 | 90° | 0,28 | 2,33 | 30,2 | 78,54 | 21,29 | 10,04 |
| 3. | ЦМ, ліва стопа | 0,12 | 90° | 0,83 | 6,9 | 89,8 | 123,2 | 102,3 | 36,65 |

Таблиця 3

Біомеханічні характеристики ЦМ ланок тіла партнерки у виконанні кіку вправі кік-бол-ченч

| № з/р | ЦМ ланки тіла | Кінематичні характеристики | | | | | Енергетичні характеристики | | |
|-------|-------------------|----------------------------|-------------------|---------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|----------|------------|
| | | t (с) | φ (град.) | S (м) | V (м·с ⁻¹) | a (м·с ⁻²) | $F(H)$ (кг·м·с ⁻²) | A (Дж) | E_k (Дж) |
| 1. | ЦМ, праве стегно | 0,12 | 45° | 0,15 | 1,25 | 8,22 | -8,8 | 1,32 | 4,8 |
| 2. | ЦМ, права гомілка | 0,12 | 90° | 0,24 | 2,0 | 26,6 | 40,32 | 9,67 | 4,8 |
| 3. | ЦМ, права стопа | 0,12 | 90° | 0,69 | 5,75 | 75,14 | 62,72 | 43,38 | 15,87 |

вний хід виконується протягом 1,5 такту ($t = 1,875$ с; темп 48 тактів в хвилину; *кік-степ*: $t = 0,625$ с; *кік*: $t = 0,156$ с) (рис. 3, 4).

Біомеханічні характеристики рухових дій партнера у виконанні кіку вправі *кік-степ* показані в табл. 4.

За результатами побудови математичної моделі біомеханіки рухових дій партнером ми можемо стверджувати, що енергетичні характеристики виконання кіку у вправі *кік-степ* мають такі значення:

- механічна робота – 338,12 Дж;
- кінетична енергія – 89,03 Дж.

Отримані дані побудови математичної моделі біомеханіки рухових дій свідчать про те, що на виконання кіку у вправі *кік-степ* партнер витрачає 80,8 кал. (час виконання 0,156 с).

Біомеханічні характеристики рухових дій партнерки у виконанні кіку вправі *кік-степ* показані в табл. 5.

За результатами побудови математичної моделі біомеханіки рухових дій партнеркою ми можемо стверджувати, що енергетичні характеристики виконання кіку у вправі *кік-степ* мають такі значення:

- механічна робота – 120,15 Дж;
- кінетична енергія – 37,9 Дж.

Отримані дані побудови математичної моделі біомеханіки рухових дій свідчать про те, що на виконання кіку у вправі *кік-степ* партнерка витрачає 28,7 кал. (час виконання 0,156 с).

Дана математична модель біомеханіки рухових дій партнера і партнерки у техніці виконання кіку основного ходу в акробатичному рок-н-ролі показує співвідношення

Таблиця 4

Біомеханічні характеристики ЦМ ланок тіла партнера у виконанні кіку вправі кік-степ

| № з/р | ЦМ ланки тіла | Кінематичні характеристики | | | | | Енергетичні характеристики | | |
|-------|-------------------|----------------------------|-------------------|---------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|----------|------------|
| | | t (с) | φ (град.) | S (м) | V (м·с ⁻¹) | a (м·с ⁻²) | $F(H)$ (кг·м·с ⁻²) | A (Дж) | E_k (Дж) |
| 1. | ЦМ, ліве стегно | 0,156 | 90° | 0,36 | 2,31 | 23,2 | 196,04 | 70,64 | 25,08 |
| 2. | ЦМ, праве стегно | 0,156 | 90° | 0,36 | 2,31 | 23,2 | 196,04 | 70,64 | 25,08 |
| 3. | ЦМ, ліва гомілка | 0,156 | 135° | 0,43 | 2,75 | 42,0 | 123,97 | 53,3 | 14,55 |
| 4. | ЦМ, права гомілка | 0,156 | 135° | 0,43 | 2,75 | 42,0 | 123,97 | 53,3 | 14,55 |
| 5. | ЦМ, ліва стопа | 0,156 | 135° | 1,25 | 8,01 | 121,06 | 171,34 | 214,18 | 49,4 |
| 6. | ЦМ, права стопа | 0,156 | 135° | 1,25 | 8,01 | 121,06 | 171,34 | 214,18 | 49,4 |

Таблиця 5

Біомеханічні характеристики ЦМ ланок тіла партнерки у виконанні кіку вправі кік-степ

| № з/р | ЦМ ланки тіла | Кінематичні характеристики | | | | | Енергетичні характеристики | | |
|-------|-------------------|----------------------------|-------------------|---------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|----------|------------|
| | | t (с) | φ (град.) | S (м) | V (м·с ⁻¹) | a (м·с ⁻²) | $F(H)$ (кг·м·с ⁻²) | A (Дж) | E_k (Дж) |
| 1. | ЦМ, праве стегно | 0,156 | 90° | 0,3 | 1,92 | 19,42 | 55,4 | 16,62 | 10,6 |
| 2. | ЦМ, ліве стегно | 0,156 | 90° | 0,3 | 1,92 | 19,42 | 55,4 | 16,62 | 10,6 |
| 3. | ЦМ, права гомілка | 0,156 | 135° | 0,35 | 2,24 | 24,6 | 35,52 | 12,43 | 6,02 |
| 4. | ЦМ, ліва гомілка | 0,156 | 135° | 0,35 | 2,24 | 24,6 | 35,52 | 12,43 | 6,02 |
| 5. | ЦМ, права стопа | 0,156 | 135° | 1,04 | 6,66 | 100,9 | 87,5 | 91,0 | 21,29 |
| 6. | ЦМ, ліва стопа | 0,156 | 135° | 1,04 | 6,66 | 100,9 | 87,5 | 91,0 | 21,29 |

ефективних рухових дій (підняття й енергійне випрямлення махової ноги) до рухів, які виконуються по інерції без додаткового використання м'язів [11]:

- час ефективних рухових дій 23%;
- час інерційних рухів 77%.

Результати ефективних біомеханічних характеристик виконання кіку основного ходу:

– партнер: $t = 0,432$ с, $F = 1197$ Н, $A = 802$ Дж, за час ефективних рухових дій виконання кіку витрачено 192 калорій;

– партнерка: $t = 0,432$ с; $F = 469$ Н; $A = 294,47$ Дж; за час ефективних рухових дій виконання кіку витрачено 70,4 калорій.

Математична модель і біомеханічні характеристики показують ефективність біомеханіки рухових дій партнера і партнерки, та може бути визначена як **оптимальна техніка виконання кіку при заданих параметрах** (рис. 4). З цього визначення слідує: якщо партнер і партнерка протягом виконання вправи *кік-степ* у змагальній програмі будуть збільшувати кут підняття стегна махової ноги, а також і кут розгину колінного суглобу, то енергетичні характеристики виконання кіку будуть збільшуватися у їх відсотковому співвідношенні (табл. 6, 7).

При піднятті стегна до кута в 110° ($\varphi+d\varphi$) і випрямлення колінного суглобу правої і лівої ноги до кута $\varphi''=155^\circ$ ($\varphi'+d\varphi$) енергетичні витрати партнера, згідно математичних розрахунків, збільшились на 58,2% (рис. 6).

При піднятті стегна до кута в 110° ($\varphi+d\varphi$) і випрямлення колінного суглобу правої і лівої ноги до кута $\varphi''=155^\circ$ ($\varphi'+d\varphi$) енергетичні витрати партнерки, згідно математичних розрахунків, збільшились на 61,1% (рис. 6).

На рисунку 3 відображено положення махової ноги з підняттям стегна партнера і партнерки на рівень $\varphi=90^\circ$ паралельно до підлоги.

На рисунку 5 показана варіативність амплітуди вико-

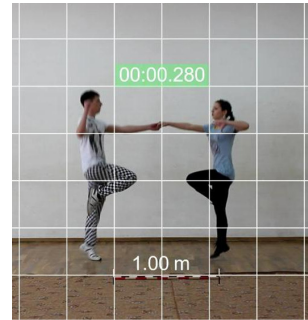


Рис. 3. Положення махової ноги (підняття стегна)

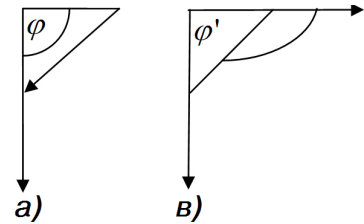


Рис. 4. Схема траєкторії шляху (S) ЦМ ланок махової ноги (оптимальна техніка виконання кіку в заданих параметрах):

a – підняття стегна махової ноги, $\varphi=90^\circ$ (стопа біля гомілки опорної ноги);

b – виконання кіку махової ноги, ЦМ гомілки і стопи проходить шлях по сегменту утворюючи кут $\varphi'=135^\circ$.

нання кіку в максимальному верхньому положенні стопи махової ноги кваліфікованих спортсменів. Кожен спортсмен збільшує значення кутів φ і φ' на кут $d\varphi$ (рис. 6) розгину колінного суглобу.

У змагальній програмі, згідно Правил ВРПК, кваліфі-

Таблиця 6

Біомеханічні характеристики ЦМ ланок тіла партнера у виконанні кіку вправу кік-степ (приріст утворених кутів φ і φ' на значення $d\varphi$)

| № з/р | ЦМ ланки тіла | Кінематичні характеристики | | | | | Енергетичні характеристики | | |
|-------|-------------------|----------------------------|-------------------|---------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|----------|------------|
| | | t (с) | φ (град.) | S (м) | V (м·с ⁻¹) | a (м·с ⁻²) | $F(H)$ (кг·м·с ⁻²) | A (Дж) | E_k (Дж) |
| 1. | ЦМ, ліве стегно | 0,156 | 110° | 0,44 | 2,82 | 34,6 | 362,8 | 159,6 | 37,4 |
| 2. | ЦМ, праве стегно | 0,156 | 110° | 0,44 | 2,82 | 34,6 | 362,8 | 159,6 | 37,4 |
| 3. | ЦМ, ліва гомілка | 0,156 | 155° | 0,49 | 3,14 | 54,77 | 173,13 | 84,83 | 18,98 |
| 4. | ЦМ, права гомілка | 0,156 | 155° | 0,49 | 3,14 | 54,77 | 173,13 | 84,8 | 18,98 |
| 5. | ЦМ, ліва стопа | 0,156 | 155° | 1,43 | 9,16 | 158,3 | 228,7 | 327,0 | 64,6 |
| 6. | ЦМ, права стопа | 0,156 | 155° | 1,43 | 9,16 | 158,3 | 228,7 | 327,0 | 64,6 |

Таблиця 7

Біомеханічні характеристики ЦМ ланок тіла партнерки у виконанні кіку вправу кік-степ (приріст утворених кутів φ і φ' на значення $d\varphi$)

| № п/п | ЦМ ланки тіла | Кінематичні характеристики | | | | | Енергетичні характеристики | | |
|-------|-------------------|----------------------------|-------------------|---------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|----------|------------|
| | | t (с) | φ (град.) | S (м) | V (м·с ⁻¹) | a (м·с ⁻²) | $F(H)$ (кг·м·с ⁻²) | A (Дж) | E_k (Дж) |
| 1. | ЦМ, праве стегно | 0,156 | 110° | 0,36 | 2,3 | 27,8 | 103,7 | 37,32 | 15,23 |
| 2. | ЦМ, ліве стегно | 0,156 | 110° | 0,36 | 2,3 | 27,8 | 103,7 | 37,32 | 15,23 |
| 3. | ЦМ, права гомілка | 0,156 | 155° | 0,4 | 2,56 | 43,7 | 81,4 | 32,6 | 7,9 |
| 4. | ЦМ, ліва гомілка | 0,156 | 155° | 0,4 | 2,56 | 43,7 | 81,4 | 32,6 | 7,9 |
| 5. | ЦМ, права стопа | 0,156 | 155° | 1,19 | 7,63 | 132,3 | 117,6 | 140,0 | 27,9 |
| 6. | ЦМ, ліва стопа | 0,156 | 155° | 1,19 | 7,63 | 132,3 | 117,6 | 140,0 | 27,9 |

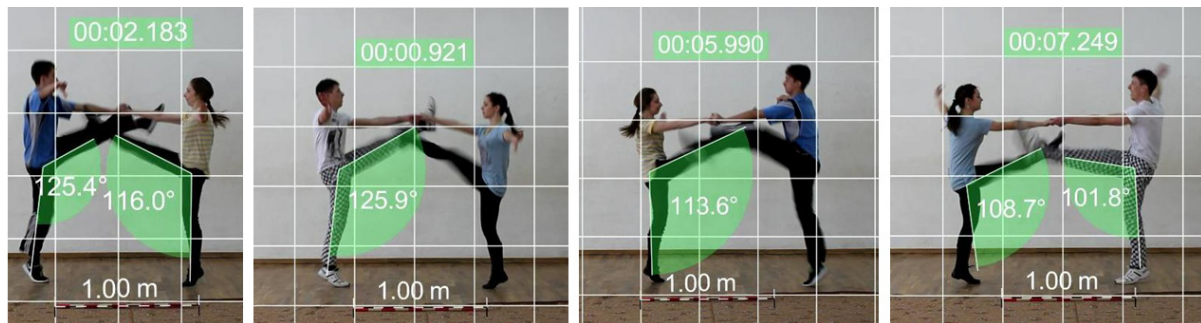


Рис. 5. Варіативність амплітуди виконання *кіку* основного ходу

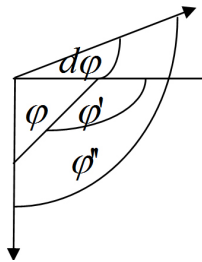


Рис. 6. Схема траєкторії шляху (S) ЦМ ланок махової ноги при збільшенні кутів φ і φ' на $d\varphi$ її випрямлення:

виконання *кіку* махової ноги з підняттям стегна до кута в 110° ; ЦМ голімки і стопи проходить шлях по сегменту, утворюючи кут $\varphi''=155^\circ$.

ковані спортсмени виконують не менше шести основних ходів [11].

Біомеханічні характеристики партнера при оптимальній техніці виконанні *кіку* в заданих параметрах протягом змагальної програми мають визначення: $t - 2,592$ с, $F - 7182$ Н, $A - 4812$ Дж. За час ефективних рухових дій виконання *кіку* партнер витрачає 1150 калорій.

При збільшенні кута підняття стегна до $110^\circ (\varphi+d\varphi)$ і випрямлення кута колінного суглобу правої і лівої ноги до $155^\circ (\varphi'+d\varphi)$ біомеханічні характеристики партнера у виконанні *кіку* в основному ході протягом змагальної програми мають визначення: $t - 2,592$ с; $F - 10470$ Н; $A - 7614$ Дж. За час варіативних рухових дій виконання *кіку* партнер витрачає 1819 калорій.

Біомеханічні характеристики партнерки при оптимальній техніці виконанні *кіку* в заданих параметрах протягом змагальної програми мають визначення: $t - 2,592$ с, $F - 2814$ Н, $A - 1766,82$ Дж. За час ефективних рухових дій виконання *кіку* партнерка витрачає 422 калорій.

При збільшенні кута підняття стегна до $110^\circ (\varphi+d\varphi)$ і

випрямлення кута колінного суглобу правої та лівої ноги до $155^\circ (\varphi'+d\varphi)$ біомеханічні характеристики партнерки у виконанні *кіку* в основному ході протягом змагальної програми мають визначення: $t - 2,592$ с; $F - 3954$ Н; $A - 2844,6$ Дж. За час варіативних рухових дій виконання *кіку* партнерка витрачає 680 калорій.

Процес стомленості кваліфікованих спортсменів проходить протягом виконання змагальної програми. Витрати енергетичного ресурсу рокеролиста залежить від виконання біомеханіки рухових дій.

Біомеханіка рухових дій виконання *кіку* основного ходу партнером і партнеркою в першому випадку показала раціональність енергетичних характеристик.

При збільшенні параметрів кінематичних характеристик біомеханіки рухових дій виконання *кіку* основного ходу партнером і партнеркою привело до збільшення їх енергетичних характеристик:

- енергетичні витрати партнера збільшились на 58,2%;
- енергетичні витрати партнерки збільшились на 61,1%.

Висновки

Запропонований біомеханічний аналіз техніки виконання *кіку* основного ходу в акробатичному рок-н-ролі дає творчий підхід до методики освоєння базових танцювальних рухів, вправ, акробатичних елементів в навчально-тренувальному процесі, що дасть можливість більш ефективно і раціонально, з меншими фізичними витратами удосконалювати технічну підготовку кваліфікованих спортсменів.

Перспективи подальших досліджень полягають у пошуку шляхів застосування основ біомеханіки у даному напрямку з впровадженням методичних рекомендацій та написання посібників.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що немає конфлікту інтересів, який може сприйматися таким, що може завдати шкоди неупередженості статті.

Джерела фінансування. Ця стаття не отримала фінансової підтримки від державної, громадської або комерційної організації.

Список використаної літератури

1. Ахметов, Р.Ф. (2004), *Біомеханіка фізичних вправ: Навчальний посібник*, Житомирський державний педагогічний університет імені Івана Франка, Житомир.
2. Ашанин, В.С. (2000), "Общая механика. Курс лекций и методические указания к решению задач", *Биомеханика: учебное пособие*, Часть 1, ХаГИФК, Харьков.
3. Ашанин, В.С., Басенко, Е.В., Петренко, Ю.И. (2011), *Теоретические основы моделирования в биомеханике: учеб. пособ.*, ХГАФК, Харьков.
4. Батеева, Н.П. (2013), *Удосконалення спеціальної фізичної та технічної підготовки кваліфікованих спортсменів з акробатичного*

рок-н-ролу в річному макроциклі: автореф. дис. канд. наук з фіз. виховання та спорту, Харківська державна академія фізичної культури, Харків, 22 с.

5. Батеева, Н.П., Кызим, П.Н. (2012а), *Акробатический рок-н-ролл. Подготовка квалифицированных спортсменов в акробатическом рок-н-ролле: учеб.-метод. пособ.*, ХГАФК, Харьков.

6. Батеева, Н.П., Кызим, П.Н. (2012б), "Биомеханический анализ соревновательного упражнения квалифицированных спортсменов "передний тодес с фуса"", *Педагогика, психология та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*, № 5, С. 13-16.

7. Батеева, Н.П., Кизим, П.М. (2016), "Методика біомеханічного аналізу виконання стрибка вгору зігнувшись", *Слобожанський науково-спортивний вісник*, № 6(56), С. 17-23, doi: 10.15391/snsv.2016-6.003

8. Батеева, Н.П., Кызим, П.Н. (2017), *Совершенствование специальной физической и технической подготовки квалифицированных спортсменов в акробатическом рок-н-ролле в годичном макроцикле*, Харьков, ISBN 978-617-7256-95-2

9. Кызим, П.М., Алабин, В.Г., Макурин, Ю.К., Муллагильдина, А.Я. (1999), *Акробатический рок-н-ролл: Пособие*, Основа, Харьков.

10. Платонов, В.Н. (2004), *Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения*, Олимп. лит., Киев.

11. WRRRC (2017), "Rock'n'roll Rules", режим доступа: <http://www.wrrc.org/default.asp?ild=GFKJKF>

Стаття надійшла до редакції: 20.07.2017 р.

Опубліковано: 31.08.2017 р.

Аннотация. Петр Кызим, Наталия Батеева. **Методика биомеханического анализа выполнения кика основного хода в акробатическом рок-н-ролле.** **Цель:** биомеханический анализ кика основного хода в акробатическом рок-н-ролле. **Материал и методы:** использовались следующие методы исследования: теоретический анализ и обобщение данных специальной научно-методической литературы; педагогическое наблюдение; биомеханический компьютерный анализ, видеоматериал финалов чемпионатов мира, Европы, Кубка Украины (2017) по акробатическому рок-н-роллу. **Результаты:** проведен биомеханический анализ кика основного хода квалифицированных спортсменов, получены кинематические характеристики (путь, скорость, ускорение, усилие) центра массы (ЦМ) биозвеньев тела спортсменов (партнер, партнерша): стопы, голени, бедра. Определены энергетические характеристики – механическая работа и кинетическая энергия звеньев ног при исполнении кика основного хода. **Выводы:** установлено, что методика биомеханического анализа исполнения кика основного хода значительно влияет на уровень технической подготовленности квалифицированных спортсменов в акробатическом рок-н-ролле.

Ключевые слова: акробатический рок-н-ролл, кик, биомеханика двигательных действий, основной ход, партнер, партнерша.

Abstract. Petro Kysym & Natalia Batieieva. **Method of biomechanical analysis of kicks of the main course in acrobatic rock'n'roll.** **Purpose:** biomechanical analysis of kicks of the main course in acrobatic rock'n'roll. **Material & Methods:** following research methods were used: theoretical analysis and generalization of data from special scientific and methodological literature; pedagogical observation; biomechanical computer analysis; video footage of the finals of World championships, Europe championships, Cup of Ukraine (2017) in acrobatic rock and roll. **Result:** biomechanical analysis of the kicks of the main course by qualified athletes was conducted; kinematics characteristics (path, speed, acceleration, effort) of the center of mass (CM) biolinks of the athlete's body (male partner, female partner) were obtained: feet, shins, hips. The energy characteristics are determined – mechanical work and kinetic energy of the legs links when performing the kick of main course. **Conclusion:** it is established that the method of biomechanical analysis of the kick of the main course performance significantly affects the level of technical training of qualified athletes in acrobatic rock and roll.

Keywords: acrobatic rock'n'roll, kick, biomechanics of motor actions, main course, male partner, female partner.

References

1. Akhmetov, R.F. (2004), *Biomekhanika fizychnykh vprav: Navchalnyi posibnyk* [Biomechanics of physical exercises: Textbook], Zhytomyrskyi derzhavnyi pedahohichnyi universytet imeni Ivana Franka, Zhytomyr. (in Ukr.)
2. Ashanin, V.S. (2000), "General mechanics. Course of lectures and methodological instructions for solving problems", *Biomekhanika: uchebnoe posobie* [Biomechanics], Chast 1, KhaSIPC, Kharkov. (in Russ.)
3. Ashanin, V.S., Basenko, Ye.V. & Petrenko, Yu.I. (2011), *Teoreticheskie osnovy modelirovaniya v biomekhanike: ucheb. posob.* [Theoretical Foundations of Modeling in Biomechanics], KhSAPC, Kharkov. (in Russ.)
4. Batieieva, N.P. (2013), *Udoskonalennia spetsialnoi fizychnoi ta tekhnichnoi pidhotovky kvalifikovanykh sportsmeniv z akrobatychnoho rok-n-rolu v richnomu makrotsykli: avtoref. dys. kand. nauk z fiz. vykhovannia ta sportu* [Improvement of the special physical and technical training of qualified athletes from acrobatic rock-n-roll in the annual macro cycles: PhD thesis abstract], Kharkivska derzhavna akademiia fizychnoi kultury, Kharkiv, 22 p. (in Ukr.)
5. Bateeva, N.P. & Kyzim, P.N. (2012a), *Akrobaticeskij rok-n-roll. Podgotovka kvalifitsirovannykh sportsmenov v akrobaticeskom rok-n-rolle: ucheb.-metod. posob.* [Acrobatic Rock and Roll. Training of qualified athletes in acrobatic rock'n'roll], KhSAPC, Kharkov. (in Russ.)
6. Bateeva, N.P. & Kyzim, P.N. (2012b), "Biomechanical analysis of the competitive exercise of qualified athletes "Front todes with fusa"", *Pedagogika, psikhologiya ta mediko-biologichni problemi fizichnogo vikhovannia i sportu*, No. 5, pp. 13-16. (in Russ.)
7. Batieieva, N.P. & Kyzim, P.M. (2016), "Metodyka biomekhanichnoho analizu vykonannia strybka vhoru zihnuvshys", *Slobozans'kij naukovo-sportivnij visnik*, No. 6(56), pp. 17-23, doi: 10.15391/snsv.2016-6.003 (in Ukr.)
8. Bateeva, N.P. & Kyzim, P.N. (2017), *Sovershenstvovanie spetsialnoy fizicheskoj i tekhnicheskoy podgotovki kvalifitsirovannykh sportsmenov v akrobaticeskom rok-n-rolle v godichnom makrotsikle* [Improving the special physical and technical training of qualified athletes in acrobatic rock and roll in a one-year macro cycle], Kharkov, ISBN 978-617-7256-95-2 (in Russ.)
9. Kyzim, P.M., Alabin, V.G., Makurin, Yu.K. & Mullagildina, A.Ya. (1999), *Akrobaticeskij rok-n-roll: Posobie* [Acrobatic Rock and Roll], Osнова, Kharkov. (in Russ.)
10. Platonov, V.N. (2004), *Sistema podgotovki sportsmenov v olimpiyskom sporte. Obshchaya teoriya i ee prakticheskie prilozheniya* [System of training athletes in the Olympic sport. General theory and its practical applications], Olimp. lit., Kiev. (in Russ.)
11. WRRRC (2017), "Rock'n'roll Rules", available at: <http://www.wrrc.org/default.asp?ild=GFKJKF>

Received: 20.07.2017.

Published: 31.08.2017.

Відомості про авторів / Information about the Authors

Кизим Петро Миколайович: доцент; Харківська державна академія фізичної культури: вул. Клочківська, 99, м. Харків, 61058,

Україна.

Кызим Петр Николаевич: доцент; Харьковская государственная академия физической культуры: ул. Клочковская, 99, г. Харьков, 61058, Украина.

Petro Kyzim: Associate Professor; Kharkov State Academy of Physical Culture: Klochkovskaya 99, Kharkov, 61058, Ukraine.

ORCID.ORG/0000-0001-5094-3988

E-mail: petrkyzim@i.ua

Батеева Наталія Петрівна: к. фіз. вих., доцент; Київський національний університет культури та мистецтв: вул. Є. Коновальця, 36, м. Київ, 01133, Україна.

Батеева Наталия Петровна: к. физ. восп., доцент Киевский национальный университет культуры и искусств: ул. Е. Коновальця 36, г. Киев, 01133, Украина.

Nataliya Batiieva: PhD (Physical Education and Sport), Associate Professor; Kiev National University of Culture and Arts: E. Konovaitzia, 36, Kiev, 01133, Ukraine.

ORCID.ORG/0000-0001-8575-5506

E-mail: petrkyzim@i.ua