УДК 796. 82. 012. 1

ОСОБЛИВОСТІ ДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК БОКОВИХ УДАРІВ «ПЕРЕДНЬОЮ» РУКОЮ У БОКСЕРІВ РІЗНОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ

Роман КУЗЬМА

Анотація. У статті розглядаються відмінності між динамічними характеристиками різних варіантів виконання бокового удару лівою («передньою») рукою в групах старших та молодших спортивних розрядів і досліджуються кореляційні взаємозв'язки між ними. На основі отриманих результатів проводиться аналіз особливостей спеціальної фізичної та технічної підготовленості боксерів цих кваліфікаційних груп. Застосовується аналіз наукової літератури, електронна хронодинамометрія, методи математичної статистики.

Ключові слова: боковий удар, ліва («передня») рука, положення кулака, вісь обертання.

Постановка проблеми. Боковий удар лівою (винесеною вперед, як правило, слабшою) рукою вважається ударом, на який припадає досить високий відсоток нокаутів, він поступається лише прямому ударові правою (сильнішою) рукою [7, с.32]. Силові показники цих двох ударів комплексною науковою групою при національній збірній команді України з боксу вважаються основними при визначенні сили поодинокого удару боксера і його спеціалізованих силових якостей взагалі [9, с. 174 - 175].

Віталій Кличко (1999) вважає доцільним проводити систематичне тестування силових показників цих двох ударів на всіх етапах багаторічної підготовки, здійснюючи таким чином послідовний багатоетапний відбір [4].

Боковий удар лівою («передньою») рукою належить до обертово-поступальних, і техніка його виконання є досить варіативною [7, с. 32 – 33]. Аналіз публікацій на цю тематику дозволяє дійти висновку, що досліджуються здебільшого силові та кінематичні характеристики прямих ударів, як наприклад, у праці А. Жадана (2005), присвяченій кінематиці ударних рухів кваліфікованих боксерів [2]. Частково розкривають названу тему робота В. Г. Андрєєва (1998), присвячена жорсткості кінематичного ланцюга різнотипних ударів, прямих, бокових та знизу [1], та праця А. О. Никитенка (1997), щодо швидкісно-силових характеристик різнотипних ударів, прямих, бокових та знизу [5].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. В. Н. Остьянов та І. І. Гайдамак (2001) вказують на те, що сила та економічність ударів є найзначущішими критеріями техніки боксу [7, с. 21]. Оскільки боксер, який володіє найсильнішим ударом, досягатиме необхідних, зокрема і мінімальних, силових показників при найменших м'язових зусиллях, то саме силу поодинокого удару можна вважати найзначущішим критерієм техніки боксу.

У бою боксер постійно пересувається, часто змінюючи бойову позицію, однак зазвичай боксери тяжіють до певного вихідного положення, з якого їм вигідно виконувати удари та захищатися водночас. Таку позицію називають основною бойовою позицією, або стійкою. перважно боксери застосовують основну бойову позицію, в якій у напрямку супротивника висунено один бік. Виставлена наперед рука, як правило, є слабшою і виконує яскраво виражену допоміжну роль [7, с. 28 – 29], натомість сильніша рука, як правило, залишається позаду. Причина цього полягає в тому, що найсильніший удар в арсеналі боксера – прямий удар сильнішою рукою – є складним поступальним та обертовим рухом [3, с. 52], і його сила (F), що є добутком маси на прискорення ($F = m \cdot a$), залежить від прискорення лінійного та прискорення кутового, ω [3, с. 56 – 57], отже, для поступально-обертового (та обертово-поступального) руху $F = m \cdot (a + \omega)$. Високе значення має момент інерції (I), збільшення якого дозволяє посилити удар [3, с. 55 – 56]. Оскільки $I = m \cdot r^2$ [3, с. 56], то збільшення радіуса повороту дозволяє суттєво посилити удар – у геометричній прогресії. Кінетична енергія (E) визначатиметься як $E = \frac{m}{2} \cdot (r^2 + v^2 \cdot \omega^2)$ [3, с. 56]. Принагідно слід зазначити, що збільшення радіуса повороту водночас призводить до різкого зменшення «ударної маси», але складність ви-

© Кузьма Р., 2012

конання поступально-обертових та обертово-поступальних ударів призводить до того, що виникає фаза передударного гальмування, після якої і здійснюється власне удар, що призводить до того, що «ударна маса» і так суттєво зменшується, і маса кисті враховується повністю, а всього тіла – лише частково [7, с. 26 – 27]. Таким чином, найпоширеніша основна бойова позиція, в якій наперед винесено слабшу руку, виникла внаслідок спроб збільшити радіус повороту для удару сильнішою рукою. Дослідження В. М. Клєвєнка (1968), присвячені впливу зміни радіуса повороту на силу прямого удару правою (сильнішою) рукою, однозначно вказують на те, що збільшення радіуса дійсно сприяє збільшенню сили удару [3, с. 68 – 70].

Лівий боковий удар є досить варіативним, і, хоча його рекомендовано виконувати з вертикальним положенням кулака [7, с. 32 – 33], часто-густо можна помітити, як боксери, аматори та професіонали, зокрема і найвищої кваліфікації, застосовують боковий удар лівою рукою з горизонтальним положенням кулака (паралельно до поверхні опори). Принциповою відмінністю цих ударів слід вважати те, що положення кулака, таке саме, як і при прямих ударах [7, с. 29], сприяє більшому внеску поступальної складової ударного руху.

Фотоматеріали свідчать про те, що дехто з боксерів, наприклад, олімпійський чемпіон 1964 р. В. В. Попенченко (СРСР), при виконанні поступально-обертових та обертово-поступальних ударів застосовує тягову противагу різноіменною рукою [7, с. 149], на зразок рухів, які існують у карате-до [8, с. 64]. Такого роду противага (відведена вбік рука, зігнута в ліктьовому суглобі) дозволяє суттєво збільшити радіус обертання.

Таким чином, при організації та проведенні цього дослідження необхідно було з'ясувати: 1) як впливає зміна радіуса повороту на силу бокового удару лівою (передньою) рукою при виконанні удару через одну з трьох осей обертання, на які вказує В. М. Клєвєнко (1968), з опорою на обидві стопи, з опорою на одноіменну стопу, з опорою на різноіменну стопу [3, с. 55]; 2) як впливає на силу удару виконання бокового удару лівою (передньою) рукою з вертикальним та горизонтальним положенням кулака; 3) як впливає на силу бокового удару лівою (передньою) рукою виконання удару з одночасною тяговою противагою різноіменною рукою.

Актуальність теми. Динамічні характеристики різних варіантів виконання бокового удару передньою рукою, на який припадає значний відсоток ефективних ударів у боксі, у доступній науковій літературі не розкрито.

Об'єкт дослідження: спеціальна фізична та технічна підготовленість боксерів старших та молодших спортивних розрядів.

Предмет дослідження: взаємозв'язки між силовими показниками різних варіантів виконання бокового удару «передньою» рукою в боксерів старших та молодших спортивних розрядів.

Робоча гіпотеза: між силовими показниками різних варіантів виконання бокового удару передньою рукою боксерами різних кваліфікаційних груп можуть існувати специфічні взаємозв'язки, розкриття яких дозволить оптимізувати їх підготовку.

Мета – оптимізувати спеціальну фізичну та технічну підготовку боксерів старших та молодших спортивних розрядів.

Завдання. Виявити відмінності між силовими показниками різних варіантів виконання бокового удару лівою (передньою) рукою в групах боксерів старших та молодших спортивних розрядів. Визначити кореляційні взаємозв'язки між силовими показниками різних варіантів виконання бокового удару лівою (передньою) рукою в групах боксерів старших та молодших спортивних розрядів.

Методи дослідження: 1) аналіз наукової літератури; 2) електронна хронодинамометрія; 3) методи математичної статистики.

Організація дослідження. При проведенні дослідження застосовувався електронний хронодинамометр «Спудерг» конструкції М. П. Савчина, за допомогою якого здійснювалися виміри сили поодиноких бокових ударів лівою (передньою) рукою, виконаних із різних вихідних положень: боковий удар з фронтальної вихідної позиції з горизонтальним положенням кулака, боковий удар з фронтальної вихідної позиції з вертикальним положенням кулака, боковий удар з фронтальної вихідної позиції з тяговою противагою різноіменною рукою, боко-

вий удар із зміщенням центра маси тіла на одноіменну ногу, боковий удар із зміщенням центра маси тіла на різноіменну ногу. Боксери (18 осіб, студенти Львівського державного університету фізичної культури) були розподілені на дві групи : групу старших розрядів (боксери 1-го спортивного розряду та кандидати в майстри спорту, 10 осіб) та групу молодших розрядів (боксери 2-го та 3-го спортивного розряду, кікбоксери, 8 осіб).

Тестування проводилося в період 1 – 14 грудня 2011 р. Боксери виконували по 3 спроби кожного варіанту бокового удару лівою («передньою») рукою, з яких зараховувалася найкраща. Усього було здійснено 270 вимірів. Також вимірювалася маса тіла боксерів. Отримані результати були оброблені за допомогою методів математичної статистики: було визначено показники відносної сили удару, середнє арифметичне значення відносної сили удару в кожній групі, кореляційні взаємозв'язки між окремими показниками в кожній групі. Отримані значення коефіцієнта кореляції було перевірено за допомогою t-критерію Стьюдента для того, щоб виявити значущі взаємозв'язки [6, с. 153 – 155].

Викладення основного матеріалу. Результати дослідження, наведені в табл. 1, свідчать, що в групі старших спортивних розрядів при виконанні бокового удару лівою (передньою) рукою з фронтальної вихідної позиції (опора на обидві стопи, вісь обертання проходить через хребет) удар, виконаний з вертикальним положенням кулака (2,23 кгс/кг маси тіла, показник F_2), є сильнішим на 7,7%, ніж такий самий удар, виконаний з горизонтальним положенням кулака (2,07 кгс/кг маси тіла, показник F_1). Слід зазначити, що індивідуальні показники F_2 коливаються в межах від 172,56% до 81,63% від показника F_1 .

У групі молодших спортивних розрядів приріст показника F_2 (1,9 кгс/кг маси тіла) практично відсутній порівняно з показником F_1 (1,88 кгс/кг маси тіла), становлячи 1,06 %. Індивідуальні показники F_2 коливаються в межах від 142,86% до 70,6% від F_1 (табл.1).

Таблиця 1

Середнє арифметичне значення сили бокового удару «передньою» рукою в боксерів старших та молодших спортивних розрядів

Група	F_1, боковий удар з фронтального вихідного положення з горизонтальним положенням кулака, кгс/кг маси тіла	F_2, боковий удар з фронтального вихідного положення з вертикальним положенням кулака кгс/кг маси тіла	F_3, боковий удар з фронтального вихідного положення з тяговою противагою різноіменною рукою, кгс/кг маси тіла	F_4, боковий удар з опорою на стопу одноіменної ноги, кгс/кг маси тіла	F_5, боковий удар з опорою на стопу різноіменної ноги, кгс/кг маси тіла
Боксери I спортивного розряду та кандидати в майстри спорту	2,07	2,23	2,09	2,04	2,25
Боксери II та III спортивних розрядів	1,88	1,9	1,92	2,02	1,87

Загалом, боксери старших розрядів підтвердили свою вищу кваліфікацію: показник F_1 у них вищий на 10,1%, а показник F_2 – на 17,37%. Це свідчить про вище значення обертового руху, кращі рухові навички. Різна біомеханіка руху при виконанні цих ударів частково підтверджується тим, що в групі молодших спортивних розрядів між показниками F_1 та F_2 зна-

чущого взаємозв'язку немає, а в групі старших спортивних розрядів $r = 0{,}64(\alpha = 0{,}1)$, що свідчить про наявність як спільних рис, так і суттєвих відмінностей у техніці виконання.

При виконанні всіх інших різновидів бокового удару лівою (передньою) рукою положення кулака було довільним. При виконанні удару з фронтальної позиції з одночасною тяговою противагою різноіменною рукою (показник F_3) боксери зазвичай користувались ударом з вертикальним положенням кулака, про що свідчить наявність кореляційних взаємозв'язків між показниками F_2 та F_3: для групи старших розрядів $r = 0{,}79(\alpha = 0{,}05)$, а для групи молодших розрядів $r = 0{,}82(\alpha = 0{,}1)$. Однак якщо в групі молодших розрядів різниця між середнім значенням цих показників практично відсутня, то в групі старших розрядів середнє значення F_3 падає на 6,7%. Це можна пояснити незвичним характером такого удару, який порушував усталену структуру ударного руху, а також складністю даного елементу техніки.

При виконанні бокового удару лівою («передньою») рукою з опорою на стопу одноіменної ноги (власне боковий удар «передньою» рукою, показник F_4) середнє значення сили удару в групі старших розрядів сягає мінімуму – 2,04 кгс/кг маси тіла, а в групі молодших розрядів – максимуму, сягаючи 2,02 кгс/кг маси тіла. Так, у групі старших спортивних розрядів показник F_4 має високий кореляційний взаємозв'язок з показником F_1: $r = 0{,}9(\alpha = 0{,}05)$. Натомість обертова складова руху виражена слабше: для F_2 та F_4 $r = 0{,}68(\alpha = 0{,}1)$. Аналогічні значення коефіцієнта кореляції спостерігаються і в групі молодших спортивних розрядів, становлячи $r = 0{,}87(\alpha = 0{,}05)$ та $r = 0{,}72(\alpha = 0{,}1)$ відповідно. Це свідчить про високе значення поступальної складової ударного руху при виконанні власне бокового удару винесеною вперед рукою. Пояснити цей взаємозв'язок, а також помітне зниження сили удару в групі старших спортивних розрядів, можна існуванням у них чітко вираженої установки на випередження супротивника ударами винесеної вперед руки, що і призводить до певної уніфікації такого варіанту бокового удару з прямим. Це узгоджується з результатами досліджень А. О. Никитенка (1997), який вказує на те, що бокові удари є повільнішими за прямі, перевищуючи їх за силою [5] та результатами досліджень О. П. Топишева, Г. О. Джерояна та М. Г. Базаєва (1974), які вказують на те, що з підвищенням кваліфікації боксерів дещо знижується сила ударів та збільшується їх швидкість [10]. Також не можна забувати, що прямий удар, за рахунок сприятливого розміщення ланок кінематичного ланцюга є «жорсткішим», створюючи більший імпульс сили [1].

Боковий удар лівою («передньою») рукою з опорою на стопу різноіменної ноги (показник F_5) має найбільший радіус повороту. У групі старших спортивних розрядів його середнє значення сягає максимуму – 2,25 кгс/кг маси тіла (індивідуальні показники коливаються в межах 1,64 – 3,33 кгс/кг маси тіла). Максимальною стає і перевага над боксерами нижчої кваліфікації, сягаючи 20,32%. Натомість у групі старших спортивних розрядів спостерігається досить високий кореляційний взаємозв'язок цього удару з ударом з тяговою противагою різноіменною рукою: $r = 0{,}97(\alpha = 0{,}05)$. Це свідчить про ефективніше застосування ефекту збільшення радіуса обертання, що, очевидно, і сприяє суттєвому збільшенню силових показників такого удару. Водночас цей кореляційний взаємозв'язок свідчить про те, що одночасна тягова противага різноіменною рукою дійсно сприяє збільшенню радіуса повороту – і збільшенню сили – бокового удару. Певне зниження сили бокового удару з тяговою противагою порівняно з іншими варіантами бокового удару з фронтального вихідного положення в групі старших розрядів та фактично відсутнє коливання значення в групі молодших спортивних розрядів, на що вже вказувалося, слід пояснити тим, що для згаданої групи боксерів цей елемент був новий і занадто складний. Як свідчать фотоматеріали, сучасні боксери-аматори високої кваліфікації надають перевагу згрупованим основним бойовим позиціям з високо піднятими руками, досить захисним за своєю суттю [7, с. 89 – 90]. Очевидно, це призводить до формування певної школи, традицій, які передаються і боксерам-розрядникам.

У групі старших розрядів також можна відзначити зв'язок показників F_1 та F_5: $r = 0{,}75(\alpha = 0{,}1)$. Також існує зв'язок показників F_2 та F_5 – $r = 0{,}79(\alpha = 0{,}05)$ та показника F_4 з показником F_5, – $r = 0{,}88(\alpha = 0{,}05)$.

У групі молодших спортивних розрядів середнє значення F_5 становить 1,87 кгс/кг маси тіла, не відрізняючись суттєво від різних варіантів бокового удару з фронтальної вихідної позиції (опора на обидві стопи). Індивідуальні значення коливаються в межах 1,38 – 2,33 кгс/кг маси тіла. З кореляційних взаємозв'язків значущим є лише зв'язок F_4 та F_5, $r = 0{,}86(\alpha = 0{,}05)$, ідентичний тому, що є в групі старших спортивних розрядів.

Загалом, можна відзначити, що боксери старших спортивних розрядів володіють сильнішим боковим ударом лівою («передньою») рукою, передусім, за рахунок умілого застосування ефекту збільшення радіуса повороту. Розгалужені кореляційні взаємозв'язки свідчать про домінантне значення обертової складової руху при стабільно високому значенні поступальної складової. Єдиний удар, який у них не перевищує за силою аналогічний удар у боксерів молодших спортивних розрядів, це власне боковий удар виставленою вперед рукою (найменший радіус повороту), при виконанні якого в обидвох групах домінантною стає поступальна складова ударного руху.

Боксерів нижчої кваліфікації відзначає те, що майже всі кореляційні взаємозв'язки, за винятком одного, є зв'язками з показником F_4 (власне боковий удар виставленою наперед рукою, яким вони, очевидно, володіють найкраще). Це пояснюється найменшим радіусом обертання, що суттєво спрощує оволодіння цією навичкою. Єдиним винятком серед значущих кореляцій є зв'язок показників F_2 та F_3. Це пояснюється тим, що при виконанні удару з тяговою противагою різноіменною рукою боксери нижчої кваліфікації прагнуть збільшити радіус обертання лише за рахунок збільшення амплітуди руху в плечовому суглобі руки, якою виконують удар. Натомість у боксерів вищої кваліфікації існує зв'язок показників F_3 та F_5, що свідчить про намагання збільшити радіус обертання і за рахунок переносу маси тіла на різноіменну ногу.

Показник F_4 (власне боковий удар «передньою» рукою) через ідентичність середнього арифметичного значення та ряду кореляцій слід вважати базовим для обидвох кваліфікаційних груп. Боксери старших спортивних розрядів демонструють краще володіння цією руховою навичкою, її вищу варіативність, уміння краще застосовувати ефект збільшення радіусу обертання.

Висновки.

1. Збільшення радіуса повороту сприяє збільшенню сили бокового удару виставленою вперед рукою в групі вищих спортивних розрядів.
2. Вертикальне положення кулака при виконанні бокового удару виставленою вперед рукою сприяє збільшенню його сили порівняно з ударом з горизонтальним положенням кулака.
3. При виконанні бокового удару виставленою вперед рукою з основної бойової позиції домінантним стає внесок поступальної складової ударного руху.

У перспективі подальших досліджень планується дослідити швидкісно-силові характеристики різних варіантів виконання обертово-поступальних та поступально-обертових ударів та їх взаємозв'язки з іншими показниками спеціальної фізичної підготовленості.

Список літератури

1. *Андреев В. Г.* Динамика силового воздействия ударов в боксе / Андреев В. Г. // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту : зб. наук. пр. / за ред. С. С. Єрмакова. – Х. : ХХПІ, 1998. – С. 12 – 14.

2. *Жадан А.* Кінематичні особливості виконання ударних рухів боксерами високої кваліфікації / Андрій Жадан // Молода спортивна наука України : зб. наук. пр. з галузі фізичної культури та спорту. – Л., 2005. – Вип. 9, т. 1. – С. 344 – 346.

3. *Клевенко В. М.* Быстрота в боксе. – М. : Физкультура и спорт, 1968. – 92 с.

4. *Кличко В.* Бокс: теория и методика спортивного отбора. – К. : Нора-принт, 1999. – 75 с.

5. *Никитенко А. О.* Вплив типу ударів боксерів на їх швидкісно-силові характеристики / Никитенко А. О. // Роль фізичної культури в здоровому образі життя : матеріали III Всеукр. наук.-практ. конф. ЛДМУ. – Л., 1997. – С. 98 – 99.

6. Основы математической статистики : учеб. пособие для ин-тов физ. культуры / под ред. В. С. Иванова. – М. : Физкультура и спорт, 1990. – 176 с.

7. *Остьянов В. Н.* Бокс / В. Н. Остьянов, И. И. Гайдамак. – К. : Олимпийская литература, 2001. – 240 с.

8. *Пфлюгер А.* Шотокан каратэ-до: 27 ката в схемах и рисунках для аттестации и соревнований / А. Пфлюгер. – М. : ФАИР-ПРЕСС, 2002. – 132 с.

9. *Савчин М. П.* Тренованість боксера та її діагностика / М. П. Савчин. – К. : Нора-прінт, 2003. – 220 с.

10. *Топышев О. П.* Биомеханический анализ структуры прямого удара / Топышев О. П., Джероян Г. О., Базаев М. Г. // Бокс : ежегодник. – М. : Физкультура и спорт, 1974. – С. 8 – 11.

ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК БОКОВЫХ УДАРОВ «ПЕРЕДНЕЙ» РУКОЙ В БОКСЕРОВ РАЗНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Роман КУЗЬМА

Аннотация. В статье рассматриваются различия между динамическими характеристиками различных вариантов исполнения бокового удара левой (передней) рукой в группах старших и младших спортивных разрядов и исследуются корелляционные взаимосвязи между ними. На основе полученных результатов проводится анализ особенностей специальной физической и технической подготовленности боксёров данных квалификационных групп. Используется анализ научной литературы, электронная хронодинамометрия, методы математической статистики.

Ключевые слова: боковой удар, левая («передняя») рука, положение кулака, ось вращения.

HIGHER AND LOWER SPORTING GRADE BOXERS' GROUPS' DIFFERENCES OF DYNAMIC AND KINEMATIC CHARACTERISTICS OF THE FRONT HOOK

Roman KUZMA

Annotation. The article considers the differences of the dynamic characteristics of the different kinds of the left (front) hook, executed by the boxers of the higher and lower sporting grade and investigates the corellation interconnections between them. The results, which are to receive, become the analysis' of the peculiarities of the special fitness and technique of these groups background. The analysis of the scientific literature, the electronic chronodynamometria and the methods of mathhemathical statystics are used.

Key words: hook, left (front) hand, fist's disposal, axis of rotation.