

УДК 797.561
ББК 75.711.76

Володимир Антонець,
Володимир Антонець, Валерій Лебедюк

**ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ПОКАЗНИКІВ ШВИДКІСНО-СИЛОВОЇ
ПІДГОТОВКИ З РЕЗУЛЬТАТОМ У СТРИБКАХ У ВИСОТУ З РОЗБІГУ
СПОСОБОМ “ФОСБЕРІ-ФЛОП”**

У статті на експериментальній основі зроблена спроба вдосконалити методіку відбору та використання спеціальних вправ для стрибунів у висоту. Доцільність застосування тієї чи іншої вправи досліджено за допомогою ряду показників: динаміки швидкості розбігу, темпу й частоти кроків, а також визначено взаємозв'язок між цими показниками.

Ключові слова: *технічна підготовка, спеціальні вправи, траєкторія польоту, швидкість, темп і ритм розбігу, кінематичні характеристики.*

В статье на экспериментальной основе сделана попытка усовершенствовать методику отбора и использования специальных упражнений для прыгунов в высоту. Целесообразность использования того или иного упражнения исследовано при помощи ряда показателей: динамики скорости разбега, темпа и частоты шагов, а также определена взаимосвязь между этими показателями.

Ключевые слова: *техническая подготовка, специальные упражнения, траектория полета, скорость, темп и ритм разбега, кинематические характеристики.*

In the article on an experimental basis, we made attempt to improve the special exercises selection and use method for high jumpers. The feasibility of using a particular exercise is investigated by using following indicators: the takeoff speed dynamics, rate and frequency steps and determined the relationship between these parameters.

Keywords: *technical training, special exercises, flight path, speed, pace and rhythm of the run, the kinematic characteristics.*

Постановка проблеми та аналіз результатів останніх досліджень. Сучасний рівень спортивних результатів ставить високі вимоги до технічної підготовки стрибунів у висоту. Щоб вийти на рівень результату 235–240 см, стрибун повинен виконати розбіг у передпоштовховій частині зі швидкістю 8,5–8,8 м/с та ефективно перевести цю горизонтальну швидкість у вертикальну, тобто чим вища потужність відштовхування, тим вища вертикальна швидкість вильоту загального центру маси тіла спортсмена.

По суті вже з першого кроку розбігу складаються умови, які великою мірою визначають ефективність структури рухів стрибунів.

На думку науковців [4; 6; 8], швидкість розбігу, яка характеризується динамікою його наростання, залежить від рівня технічної майстерності та фізичної підготовленості спортсмена.

Дослідження багатьох авторів [1; 5; 6; 8] показують, що зміна довжини й ритму останніх кроків розбігу прямо залежить від структури та швидкості їхнього виконання.

Провідні тренери та науковці [4; 5; 8] вважають, що, аналізуючи техніку в стрибках у висоту способом “фосбері-флоп”, необхідно звернути увагу на структуру розбігу. Це – біг на “високих ногах” (мається на увазі дещо вище положення ЗЦМТ в порівнянні зі спринтерським бігом) з активним просуванням уперед. Постановка стопи виконується активно на передню частину. По всій довжині розбігу стегна та колінні суглоби здійснюють активні рухи вперед, витримуючи при цьому гострий кут. Сам розбіг ритмічний, оптимально швидкий і доведений до автоматизму. Для передачі швидкості руху всьому тілу необхідні концентрація, напруження всіх груп м'язів при постановці махової ноги на опору, що створює жорстко-пружну систему всього тіла.

Порушення цієї умови призведе до зниження вертикальної швидкості за рахунок амортизації в робочих суглобах опорної ноги й тіла [4; 8].

Під час виконання розбігу важливе значення має поступове збільшення швидкості від початку й до останнього кроку. Якщо максимальна швидкість досягнута на передостанньому кроці й підтримана на останньому – такий ритм бігу можна вважати доцільним.

Але якщо швидкість змінюється не лінійно, по ходу виконання розбігу, то це може призвести до ряду грубих помилок у структурі рухів [1; 6].

Не менш важливе значення, вважають деякі автори [1; 4; 8], у розбігу займає зростання частоти кроків та їхньої активності.

Із збільшенням швидкості й темпу кроків наростає й амплітуда рухів [4; 8].

На думку багатьох науковців [1; 4; 6; 8], для того щоб чітко зрозуміти значення швидкості в розбігу в стрибунів у висоту способом “фосбері-флор”, потрібно розглянути, від чого безпосередньо залежить результат стрибка.

Головними параметрами ефективності подолання висоти є:

1. Висота загального центру маси тіла в момент відриву від опори (h_0).
2. Величина імпульсу сили відштовхування, яка визначає вертикальну швидкість вильоту (h).
3. Висота положення загального центру маси тіла над планкою в момент переходу через неї (h_p).

Таким чином, формула, яка визначає (H) висоту, яку спортсмен може подолати в той чи інший період підготовки, має такий вигляд:

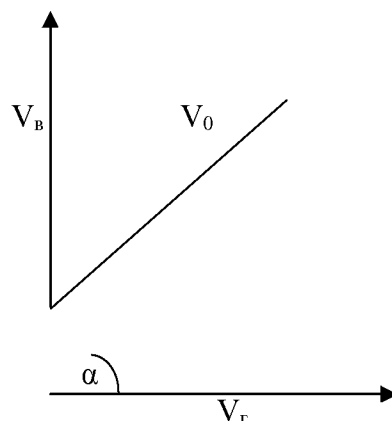
$$H = h + h_0 + h_p.$$

Величина h_0 залежить, в основному, від антропометричних даних спортсмена, його положення в момент відриву від опори. Збільшити її (якщо не враховувати природного росту довжини тіла) значною мірою неможливо.

Висота загального центру маси тіла при переході через планку в спортсменів різна, але вона коливається в незначних межах.

Отже, найбільший вплив на висоту стрибка має шлях, пройдений загальним центром маси тіла від відштовхування й до найвищої точки вильоту.

Під час відштовхування загальний центр маси тіла стрибуна проходить шлях за траєкторією, яка залежить від V_B і V_T .



Якщо вертикальна складова $V_B > V_T$ в момент відштовхування, то загальний центр маси тіла спортсмена підніметься вище.

Це – швидкість ($V_{\text{верт}}$).

$V_{\text{верт}} = V_0 \times \sin \alpha$, де α – кут вильоту стрибуну.

$$H_{\text{вильоту}} = \frac{V_{\text{верт}}^2}{2} = \frac{V_0^2 \sin^2 \alpha}{2}$$

і кінцева формула, яка визначає висоту вильоту ЗЦМТ стрибуну, прибере такий вигляд:

$$H_{\text{вильоту}} = \frac{V_0^2 \times \sin^2 \alpha}{2} + h_0 + h_p.$$

Таким чином, швидкість розбігу має вирішальне значення для досягнення високих результатів [1; 4; 5].

Для використання спеціально-підвідних вправ у тренувальному процесі на оволодіння технікою бігу по дузі, ритмом розбігу в цілому та ритмом останніх трьох кроків у поєднанні з відштовхуванням більшість тренерів користуються суб'єктивним методом оцінювання техніки рухів, який заснований на візуальному сприйнятті й порівняння його з умовним еталоном.

Щоб об'єктивно оцінити відповідність спеціальних вправ із цілісним стрибком, необхідно порівняти швидкісно-темпові та кінематичні характеристики, які виконує спортсмен у зонах субмаксимальної та максимальної потужності [7].

Тому питання підбору спеціальних вправ відповідно до завдань технічної підготовки стрибунів у висоту та методика їхнього використання, на наш погляд, стають досить актуальними.

Мета дослідження – удосконалення методики відбору та використання спеціальних вправ для спортсменів-стрибунів у висоту способом “фосбері-флоп” у підготовчому періоді.

Завдання дослідження:

1. Дослідити динаміку середньої швидкості бігу під час виконання змагальної та спеціальних вправ.
2. Визначити зміну кінематичних показників змагальної вправи в стрибунів у висоту способом “фосбері-флоп”.
3. Виділити провідні показники кінематики в змагальній і спеціальній вправах.

Організація та методи дослідження: телеподометрія, опитування, педагогічне спостереження, хронометрування, математична статистика, аналіз навчально-методичної літератури, антропометрія.

У дослідженні брали участь п'ять стрибунів у висоту різної кваліфікації (I–II розрядники) у період осінньо-зимової підготовки.

Під час експерименту вони виконували стрибки на висотах на 10 см нижчих від особистого досягнення (94,6%) і на максимально доступній висоті, а також спеціальні вправи (стрибки в довжину з 10 бігових кроків, те ж з розбігу для стрибків у висоту, те ж через бар'єр висотою 100 см, діставання баскетбольного кільця з розбігу для стрибка у висоту способом “фосбері-флоп” і біг 30 м з високого старту на результат).

При виконанні змагальної та спеціальних вправ визначалися тривалість і довжина кожного кроку, що дозволяло встановлювати швидкість, частоту й темп кроків, а також, при додатковому вимірюванні довжини ніг, і модуль кроку.

Крім того, методом телеподометрії реєструвалися часові періоди опори й польоту кожного кроку стрибуну в змагальній вправі.

Результати дослідження та їх обговорення. Аналіз отриманих показників свідчить, що середня швидкість ($V_{\text{сер}}$) при виконанні змагальних і спеціальних вправ у стрибунів була 5,98 м/с. Найвищі показники $V_{\text{сер}}$ були зафіксовані при виконанні стрибка в довжину з 10-ти кроків розбігу – 6,91 м/с, мінімальні показники $V_{\text{сер}}$ – при діставанні баскетбольного кільця із змагального розбігу – 5,45 м/с (табл. 1).

Таблиця 1

Середні показники швидкості при виконанні спеціальних вправ і стрибків з розбігу (м/с)

№ п/п	Прізвище й ім'я спортсмена	Вправи								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	спортсмен №1	6,97	6,64	6,18	7,02	6,52	–	5,69	5,48	5,92
2	спортсмен №2	6,97	6,13	6,24	7,08	4,04	6,39	6,10	6,43	5,91
3	спортсмен №3	6,94	5,26	5,19	7,67	5,23	5,25	5,54	5,65	–
4	спортсмен №4	7,28	5,09	4,78	5,40	5,47	5,43	5,89	5,70	5,88
5	спортсмен №5	7,19	5,98	5,90	7,38	5,99	5,91	6,00	–	–
середній показник, $x_{\text{сер}}$		7,07	5,82	5,66	6,91	5,45	5,74	5,84	5,81	5,90
коефіцієнт варіації, $V\%$		1,78	9,72	10,00	11,28	15,80	6,79	3,42	6,19	0,29

Примітка: 1 – біг 30 м з високого старту; 2 – стрибок у довжину з розбігу; 3 – стрибок у довжину через бар'єр $h=0,76$ м; 4 – те ж з 10-ти бігових кроків; 5 – розбіг з діставанням баскетбольного кільця; 6 – стрибок у висоту способом “фосбері-флоп” на висоті 1,70 м; 7 – те ж на висоті 1,75 м; 8 – те ж на висоті 1,80 м; 9 – те ж на висоті 1,85 м.

Але в бігу на 30 м з високого старту $V_{\text{сер}}$ дещо більша – 7,07 м/с. Це говорить про те, що при виконанні спеціальних і змагальних вправ спортсмени не повністю використовують свої потенційні можливості.

Найбільш близькими до змагальної вправи (стрибок у висоту з розбігу способом “фосбері-флоп” на висоті на 10 см нижчій від власного досягнення) виявилися стрибок у довжину з 10-ти бігових кроків і стрибок у довжину зі змагального розбігу через бар'єр $h=100$ см.

Порівнюючи швидкість змагальної й спеціальних вправ, можна констатувати, що більшість стрибунів виконують спеціальні вправи швидше приблизно на 2,1%.

Аналізуючи техніку розбігу в спортсмена №1 (I розряд), ми прослідковуємо збільшення швидкості від першого кроку й до відштовхування. При цьому тривалість виконання кроків дещо зменшується, а темп зростає, що є позитивною динамікою виконання розбігу.

У спортсмена № 5 (II розряд) при загальній позитивній динаміці розбігу прослідковується в середині розбігу незначне зниження швидкості й темпу кроків, проте на останніх трьох кроках спортсмен виправляє цей недолік.

Таблиця 2

Показники технічної підготовки стрибуна у висоту № 1 (I розряд – 195 см)

№ п/п	Вправа	Результат, с	Кількість кроків	Довжина розбігу, м	Середня довжина кроків, см	Швидкість, м/с	Темп кроків, кр/с
1	Біг 30 м з високого старту	4,3	16	30	187,5	6,97	3,72
2	Тривалість розбігу при виконанні стрибка в довжину зі змаг. розбігу	2,4	8	15,94	199	6,64	3,33
3	Те ж через бар'єр висотою 100 см	2,5	8	15,44	193	6,18	3,20
4	Те ж з 10-ти бігових кроків	2,9	10	20,35	204	7,02	3,45

Продовж. табл. 2

5	Діставання баскетбольного кільця зі змаг. розбігу	2,3	8	15,00	187,5	6,52	3,48
6	Стрибок з повного розбігу на висоті 175 см	2,7	8	15,36	192	5,69	2,97
7	Стрибок з повного розбігу на висоті 185 см	2,6	8	15,38	192,3	5,92	3,07
Середні показники		2,42	8	15,49	193,6	6,42	3,32
Коефіцієнт варіації		7,44%		2,9%	1,08%	7,3%	9,93%

У стрибуну у висоту № 1 показники розбігу основних і спеціальних вправ досить стабільні. На це вказують коефіцієнти варіації, які лежать у проміжках від 1,08 до 9,93% (табл. 2). Це свідчить про стабільність техніки розбігу спортсмена.

Найбільш наближена спеціальна вправа зі швидкості бігу та темпу виконання до основної – це розбіг з діставання баскетбольного кільця $V_{\text{розб. сер.}} = 6,52$ м/с, $T_{\text{кроків}} = 3,48$ кр/с.

Дещо нижчі показники середньої швидкості розбігу $V_{\text{сер.}} = 5,92$ м/с і темпу кроків $T_{\text{кроків}} = 3,07$ кр/с свідчать про виконання спроби на висоті 185 см з не максимальною інтенсивністю.

У стрибуну № 5 (II розряд) можна відзначити відносно стабільну швидкість розбігу й темп рухів в основних і спеціальних вправах (табл. 3), коефіцієнт варіації лежить у проміжках від 3,05% до 11,76%. При цьому показники в стрибках у довжину з 10-ти бігових кроків досягають 7,38 м/с, а в бігу на 30 м з високого старту – 7,18 м/с. Але інші вправи виконувалися на більш низьких швидкостях, що свідчить про невміння реалізувати свої потенційні можливості, особливо в основній вправі.

Даному стрибуну було рекомендовано збільшити довжину змагального розбігу, а в спеціальних вправах поступово підвищувати швидкість розбігу.

Таблиця 3

Показники технічної підготовки стрибуну у висоту № 5 (II розряд – 185 см)

№ п/п	Вправа	Результат, с	Кількість кроків	Довжина розбігу, м	Середня довжина кроків, см	Швидкість, м/с	Темп кроків, кр/с
1	Біг 30 м з високого старту	4,3	17	30,90	181,7	7,18	3,95
2	Тривалість розбігу при виконанні стрибка в довжину зі змаг. розбігу	2,94	9	17,50	196	5,98	3,04
3	Те ж через бар'єр висотою 100 см	2,96	9	17,49	194,4	5,91	3,04
4	Те ж з 10-ти бігових кроків.	2,69	10	19,90	199	7,38	3,70
5	Діставання баскетбольного кільця зі змаг. розбігу	2,95	9	17,70	196,7	5,99	3,04
6	Стрибок з повного розбігу на висоті 170 см	3,09	9	18,30	203,4	5,91	2,90
7	Стрибок з повного розбігу на висоті 175 см	3,05	9	18,31	203,5	6,00	2,95
Середні показники		2,81		17,64	196,4	6,33	3,23
Коефіцієнт варіації		10,67%		3,51%	3,05%	8,85%	11,76%

Спортивний результат у стрибках у висоту з розбігу способом “фосбері-флоп”, як показав кореляційний аналіз, досить тісно пов’язаний із швидкістю й темпом рухів під час розбігу (табл. 4).

Таблиця 4

Взаємозв’язок спортивного результату з показниками швидкості й темпу розбігу в стрибунів у висоту I–II розрядів

№ п/п	Спортсмени	Розряд	Кращий результат, см	Коефіцієнт кореляції	
				швидкість, V	темп, T
1	спортсмен № 1	I	195	-0,957	-0,869
2	спортсмен № 2	II	190	-0,901	-0,973
3	спортсмен № 3	II	185	-0,811	-0,877
4	спортсмен № 4	II	185	-0,810	-0,866
5	спортсмен № 5	II	185	-0,906	-0,853

Високий рівень коефіцієнта кореляції виявлено в перших двох спортсменів, що свідчить про високий рівень стабільності показників швидкості й темпу розбігу в цих спортсменів.

Третій і четвертий спортсмени мають значні відхилення показників техніки від модельних характеристик. У стрибуну № 5 на фоні хороших показників швидкості розбігу залишається резерв покращення темпу рухів.

Висновки

1. Техніка розбігу в стрибках у висоту способом “фосбері-флоп” відмічається ритмом, швидкістю та темпом, які повинні досягати своїх максимальних показників на останніх кроках розбігу.

2. Найбільш близькими засобами технічної підготовки, за середніми показниками швидкості й темпу рухів, до змагальної вправи є стрибок у довжину зі змагального розбігу (для стрибків у висоту способом “фосбері-флоп”), стрибок через бар’єр висотою 100 см з аналогічного розбігу та стрибок у довжину з 10-ти бігових кроків.

3. Основні показники техніки розбігу – швидкість і темп кроків – досить тісно корелюють із спортивним результатом у стрибках у висоту способом “фосбері-флоп”.

4. Покращення показників швидкості в спеціальних вправах дає можливість збільшити швидкість розбігу в змагальній вправі.

1. Качаев С. В. Особенности применения специальных упражнений в скоростно-силовых видах легкой атлетики : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук / Качаев С. В. – М., 1982.
2. Левченко А. Скоростно-силовая подготовка прыгунов. Легкая атлетика / Левченко А., Матвеев А. – 1986. – № 12. – С. 10.
3. Попов В. Б. 555 специальных упражнений в подготовке легкоатлетов / Попов Владимир Борисович. – М. : Терра-Спорт, 2002. – 208 с.
4. Стрижак А. П. Прыжок в высоту / Стрижак Анатолий Петрович. – М. : Физкультура и спорт, 1987. – 80 с. : ил.
5. Стрижак А. П. Особенности построения ритмо-темповой структуры разбега / Стрижак А. П., Ермолаева М. В., Душенков В. Д. // Теория и практика физической культуры. – 1987. – № 10. – С. 37.
6. Стрижак А. П. Специальные упражнения прыгуньи в высоту / Стрижак А. П., Бобровник В. И., Кравцов И. Н. // Легкая атлетика. – 1986. – № 5. – С. 11.
7. Чернобай В. І. Формування ритмо-темпової структури розбігу юних стрибунів у висоту з розбігу / В. Чернобай, І. Дімідова, О. Дімідова // Молода спортивна наука України : зб. наук. праць в галузі фіз. культури і спорту. – Л., 2010. – Вип. 14. – Т. 1. – С. 346–352.
8. Шур М. Прыжок в высоту : учебно-методическое издание / Шур Михаил. – М. : Терра-Спорт, 2003. – 144 с. : ил.

Рецензент: канд. психол. наук, доц. Фотуйма О. Я.