

СТРУКТУРА ТРОЙНОГО ПРЫЖКА С РАЗЛИЧНЫХ РАЗБЕГОВ

А.Л. ОГАНДЖАНОВ,
Н.Н. ЧЕСНОКОВ, РГУФК

Аннотация.

Проведен сравнительный анализ скорости, ритма, динамики отталкиваний в тройном прыжке с различных разбегов в условиях тренировки и соревнований. Определена динамика скорости, пространственного и временного ритма с увеличением длины разбега у прыгунов высокой квалификации. На этой основе определены возможности интенсификации и практического управления технико-физической подготовкой квалифицированных прыгунов.

Abstract.

Comparative analysis of speed, rhythm, and push in triple jump from different runups during training and competition has been performed. The dynamics of speed and rhythms following runup lengthening in elite jumpers has been estimated. On this basis, the possibilities of training process intensification and management has been determined.

Введение

Главная сложность в совершенствовании подготовки высококвалифицированных спортсменов заключается в преодолении противоречия между стремлением к высшим достижениям и тем, что спортсмены не могут выполнять значительные тренировочные объемы в режимах соревновательного упражнения. Подавляющее большинство упражнений выполняется с меньшей интенсивностью, чем соревновательная деятельность, закрепляясь затем в устойчивый двигательный навык. В дальнейшем это мешает освоению новых рубежей. Все это в полной мере относится и к одной из сложнейших легкоатлетических дисциплин – тройному прыжку с разбега. Исследования, проведенные М. Байбаком (1988), показали, что из 30 общепринятых специальных упражнений прыгунов тройным ни одно упражнение не соответствует одновременно по пространственно-временным и динамическим параметрам второму и третьему отталкиваниям тройного прыжка.

Известно, что скоростно-силовые упражнения сильно дифференцированы и только адекватный соревновательному упражнению режим работы моторного аппарата способен обеспечивать эффективное совершенствование (Ю. Верхошанский, 1985, 1988). О целесообразности тренировочных прыжков тройным с полного разбега специалисты спорили давно, и по этому вопросу не было однозначного мнения. Специфика и сложность этого вида заключается в значительных ударных нагрузках во втором и третьем отталкиваниях доходящих до 1000–1200 кг (Ю. Верхошанский, 1963; А. Матвеев, 1985; М. Байбак, 1988; И. Мироненко, 1989). По этой причине в 1960–1970-х г. ведущие тренеры, основываясь на практическом опыте работы с высококвалифицированными прыгунами, отрицательно высказывались по поводу тренировочных прыжков с полного разбега (В. Креер, 1969, 1971; Л. Щербаков, 1974; Ю. Верхошанский, 1961).

Актуальность. Процесс интенсификации тренировки все настойчивее требует поиска новых путей и средств повышения интенсивности тренировочного процесса и, прежде всего, специальных средств адекватных соревновательному упражнению. Однако в научно-методической литературе по горизонтальным прыжкам отсутствуют данные по сравнительному анализу кинематики и динамики соревновательных и тренировочных прыжков с различных разбегов высококвалифицированных прыгунов тройным, и поэтому нет обоснованных рекомендаций по использованию этих специальных средств на том или ином этапе годичного цикла. В связи с этим актуальным представляются исследования и сравнительный анализ параметров тройного прыжка с короткого, среднего и большого разбегов выполненных высококвалифицированными прыгунами в условиях соревнований и в тренировке.

В рекомендациях по технике выполнения горизонтальных прыжков отмечается, что скорость в конце разбега должна быть оптимальной и несколько ниже максимальной возможной скорости прыгуна, однако в научно-методической литературе нет экспериментально обоснованных количественных значений этой разницы скоростей. Цель исследования – совершенствование процессов управления технической и физической подготовкой прыгунов тройным высокой квалификации.

Для реализации поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. Изучить в сравнительном анализе скорости разбега прыгунов разной квалификации.

2. Определить оптимальное состояние биомеханической структуры отталкивания.

3. Разработать педагогические методы коррекции элементов техники отталкивания при выполнении трой-

элементов техники отталкивания при выполнении трой-

элементов техники отталкивания при выполнении трой-

ного прыжка с различных разбегов в условиях тренировки и соревнований.

Методика исследований. Методика исследований включала обследование соревновательной и тренировочной деятельности высококвалифицированных прыгунов тройным с помощью фотодиодного хронометража (точность – 0,001 с) пробегания последних 5 м разбега (2 фотодиодные пары ставились согласно общепринятой методике на 1-м и 6-м м от планки для отталкивания). Временные интервалы опорно-полетных фаз тройного прыжка фиксировались с помощью комплекса «Прыгун». Кроме этого, с помощью видеосъемки и системы меток фиксировались фактическая длина тройного прыжка, длина отдельных фаз, количество шагов

разбега. В исследованиях принимали участие 11 высококвалифицированных прыгунов и прыгуньи тройным (МСМК – 6 чел.; МС – 5 чел.).

Обсуждение результатов. Сравнительный анализ биодинамической структуры отталкиваний в тройном прыжке с больших и коротких разбегов, выполненный на прыгунах средней квалификации (1р – КМС) показал, что выполнение прыжков с укороченных разбегов формирует биодинамическую структуру прыжка отличную по многим параметрам от основного соревновательного упражнения (М. Байбак, 1988). При этом имеющиеся ударные нагрузки 2-го и 3-го отталкиваний тройного прыжка с малого разбега значительно ниже нагрузок соревновательного упражнения (табл. 1).

Таблица 1

Скорость и параметры 2-го отталкивания тройного прыжка при различной длине разбега у мужчин (на результат 16 м)

Варианты прыжка	Скорость разбега (м/с)	Характеристики 2-го отталкивания *			
		ФЖ (кг)	ФЖВ (кг)	ФХ4 (кг)	t _{от} (с)
Тройной с полного разбега	9,70	844,4	405,8	62,1	0,155
Тройной со среднего разбега (10 б.ш.)	8,15	765,0	370,0	59,1	0,163
Тройной с короткого разбега (6 б.ш.)	7,41	614,7	356,3	38,1	0,189

*Примечания.** Параметры рассчитаны на основании данных тензодинамографии опорных реакций отталкиваний тройного прыжка (исслед. А. Матвеева, 1985; М. Байбака, 1988).

FZ1 – первый экстремум вертикальной составляющей опорной реакции;

FZ3 – второй экстремум вертикальной составляющей опорной реакции;

FY4 – положительный экстремум продольной составляющей опорной реакции;

t_{от} – время отталкивания.

Из таблицы видно, что, несмотря на схожесть пространственной структуры прыжков с короткого (6 б.ш. разбега), среднего (10 б.ш.) и соревновательного разбегов (17–22 б.ш.), нет соответствия между этими упражнениями по величине усилий, скорости движений, времени взаимодействия с опорой.

Переход на большие разбеги в условиях соревнований и связанное с этим возрастание ударных нагрузок в опорных фазах прыжка приводят либо к частой «ломке» прыжка из-за неподготовленности к этим нагрузкам, либо к «проскакиванию» отталкивания из-за выработанного навыка медленного отталкивания. Результатом этого является низкая надежность техники тройного прыжка в условиях соревнований, которая даже у лучших прыгунов составляет лишь 53,3%.

В проведенных исследованиях в условиях всероссийских соревнований (Мемориал В.М. Дьячкова – 2003) фиксировалась скорость последнего 5-метрового отрезка при выполнении тройного прыжка. Затем через 5 дней после соревнований у тех же спортсменов (4 прыгуна и 4 прыгуньи, квалификация – МС – МСМК) в условиях

технической тренировки с помощью фотодиодного хронометража определялась скорость пробега последних 5 м при различных способах и длине разбега. Спортсмены выполняли в полную силу разбеги с отталкиванием, без отталкивания, тройной прыжок со среднего (10 б.ш.) и короткого (6 б.ш.) разбега. Сравнительные среднестатистические показатели соревновательных и тренировочных попыток приведены в табл. 2, 3.

Полученные среднестатистические показатели разницы скоростей при различных способах выполнения разбегов могут служить ориентирами для текущей оценки технико-физической подготовленности прыгунов и прыгуньи, что позволяет более эффективно управлять подготовкой высококвалифицированных прыгунов.

Параметр ΔV_{1-3} (см. табл. 2, 3) характеризует разницу скорости выполнения разбега в условиях тренировки и соревнований. Эта разность составляет у мужчин-прыгунов 3,8% и 3,1% у женщин-прыгуньи, т.е. соревновательная обстановка и настрой добавляют прыгунам 0,3–0,4 м/с к скорости разбега (см. табл. 2, 3). Отсюда понятна целесообразность организации соревновательной обстановки в условиях тренировки, создание конкурентной среды в группах примерно одной квалификации, когда тренировка превращается в своеобразное соревнование. Разница скорости в 3–4% между соревновательными и тренировочными разбегами еще раз доказывает целесообразность увеличения числа соревнований в ГЦ, которые на современном этапе являются не только целью, но

и средством подготовки. Увеличение объема соревновательной деятельности прыгунов обусловлено не только необходимостью реализации их двигательного потенциала, но и использованием соревнования как наиболее сильного специального средства стимулирующего адаптационные перестройки в организме спортсменов.

Параметры ΔV_{3-4} и ΔV_{3-5} характеризуют разницу скорости прыжков с полного, среднего и короткого разбегов. Различия в скорости между полным и средним разбегом составляет 1,56 м/с у прыгунов и 1,18 м/с у прыгуней. Различия для прыжков с полного и короткого разбегов и составляет для мужчин и женщин соответственно 2,3 м/с и 1,84 м/с. Эти значения показывают степень специализированности этих средств технической подготовки, их приближение к основному

упражнению. Необходимо отметить, что для женщин-прыгуней эти различия меньше, что, скорее всего, связано с меньшим числом шагов в соревновательном разбеге (в среднем 18,2 шага по сравнению с 20,4 шага у мужчин). Таким образом, увеличение на 2 шага длины разбега добавляют в среднем 0,3–0,35 м/с к скорости спортсмена перед планкой. Данная разница сохраняется только для разбегов от 6 до 16 б.ш. Для меньшей длины разбега эта разница больше, а при больших разбегах – меньше. Показатель ΔV_{2-3} характеризует потери скорости разбега в результате подготовки к отталкиванию и равняется у мужчин-прыгунов 0,24 м/с, у женщин-прыгуней – 0,16 м/с (см. табл. 2, 3).

Таким образом, усредненный показатель для мужчин и женщин равный 0,2 м/с, может служить модельным по-

Таблица 2

Скорость при различных способах выполнения разбега у мужчин-прыгунов

И.Ф. прыгуна	Сорев. разбег	Полный разбег без отталкив.	Полный разбег с отталкив.	Средн. разбег с отталкив.	Корот. разбег с отталкив.	ΔV_{1-3}	ΔV_{3-4}	ΔV_{3-5}	ΔV_{2-3}
Е.П.	10,00	9,92	9,65	8,00	7,27	0,35	1,65	2,38	0,27
И.С.	10,22	9,88	9,77	8,43	7,53	0,45	1,34	2,22	0,11
В.М.	10,00	9,80	9,51	7,95	7,36	0,49	1,56	2,15	0,29
А.П.	9,94	10,00	9,73	8,06	7,33	0,21	1,67	2,40	0,27
Средн.	10,04	9,90	9,67	8,11	7,37	0,38	1,56	2,29	0,24
у	0,11	0,07	0,10	0,19	0,10	0,11	0,13	0,11	0,07

Таблица 3

Скорость при различных способах выполнения разбега у женщин-прыгуней

И.Ф. прыгуньи	Сорев. разбег	Полный разбег без отталкив.	Полный разбег с отталкив.	Средн. разбег с отталкив.	Корот. разбег с отталкив.	ΔV_{1-3}	ΔV_{3-4}	ΔV_{3-5}	ΔV_{2-3}
А.П.	8,93	8,76	8,80	7,80	7,09	0,13	1,00	1,71	0,04
Г.Ш.	8,88	8,80	8,50	7,19	6,54	0,38	1,31	1,96	0,30
М.М.	8,59	8,46	8,33	7,13	6,37	0,26	1,20	1,96	0,33
Ю.Ч.	8,70	8,43	8,38	7,18	6,65	0,32	1,20	1,73	0,05
Средн.	8,78	8,61	8,50	7,33	6,66	0,27	1,18	1,84	0,16
у	0,14	0,17	0,18	0,28	0,27	0,09	0,11	0,16	0,12

казателем разницы абсолютной скорости бега и скорости перед отталкиванием в тройном прыжке. Большие значения (0,3–0,5 м/с) характеризуют усиленное внимание прыгуна к моменту отталкивания и являются следствием либо малого объема тренировочных и соревновательных прыжков с больших разбегов и неумением прыгуна отталкиваться на полной скорости, либо сформированным на более ранних этапах подготовки неправильным двигательным навыком последних шагов разбега. Активное, без подседания на последних шагах, вбегание к планке с нарастающим темпом шагов уменьшает этот показатель. На уменьшение этого показателя

влияет и снижение траектории «скачка», т.к. более низкий вход в «скачок» требует меньшей подготовки к отталкиванию.

Следующая часть исследований была посвящена сравнительному анализу пространственного и временного ритма тройного прыжка с различных разбегов. Три высококвалифицированных прыгуна (2 – МСМК; 1 – МС) за 5 дней до соревнований в технической тренировке после стандартной разминки выполняли тройной прыжок с 8 б.ш. разбега. Каждый выполнил от 7 до 15 попыток, параметры трех лучших попыток у каждого прыгуна отобраны для исследования ритма тройного прыжка. Затем,

через 5 дней, у тех же прыгунов в условиях соревнований определялись ритмические характеристики трех лучших попыток. Среднестатистические показатели скорости на последнем 5-метровом участке разбега, характеристики пространственного и временного ритма тройной прыжка с короткого и соревновательного разбегов приведены в табл. 4. В пространственном ритме картина совпадает с общей тенденцией изменения ритма с ростом скорости разбега и связана с перераспределением %-доли от «скачка» к «прыжку». Временной ритм претерпевает изменения, связанные со сближением %-доли «скачка» и «шага» с тенденцией постепенного приближения к ритму рекордных прыжков Д. Эдвардса: 30+30+40 (%): чем выше скорость разбега, тем ближе временные показатели «скачка» и «шага». Примерно те же процессы мы наблюдаем на индивидуальном уровне (табл. 5).

Выводы

1. Потери скорости в результате подготовки к отталкиванию в тройном прыжке составляют для мужчин-прыгунов 0,24 м/с, для женщин-прыгуний – 0,16 м/с. Усредненный показатель (0,2 м/с) может служить ориентиром разности абсолютной скорости, демонстрируемой прыгуном в спринте (10 м/с, электронный хронометраж) и скорости на последних шагах разбега.

2. Различия в скорости разбега в прыжках с короткого (6 б.ш.) и полного (17–20 б.ш.) составляют, в среднем, у мужчин-прыгунов 2,3 м/с, у женщин-прыгуний – 1,84 м/с. Меньшие различия в скорости у женщин объясняется, на наш взгляд, меньшей длиной и количеством шагов разбега (в среднем 18,2 по сравнению с 20,4 беговых шага у мужчин).

3. Увеличение длины разбега на 2 беговых шага (на уровне от 6 до 16 б.ш.) добавляет прыгунам 0,30–0,35 м/с к скорости разбега.

4. Прыжки с короткого и полного разбегов отличаются по кинематическим параметрам:

- по показателям горизонтальной скорости – на 23,7%;
- по времени – опоры на 18,9%.

5. Прыжки с короткого и полного разбегов различаются по динамическим параметрам:

- вертикальная составляющая опорной реакции – 37,4% (первый пик);
- горизонтальная составляющая опорной реакции – 16,3% (четвертый пик).

6. С увеличением числа шагов разбега претерпевает изменения и ритм тройной прыжка:

- в пространственном ритме увеличивается доля «прыжка» (1,1%) при уменьшении доли связки «скачок+шаг»;
- во временном ритме увеличивается доля «шага» (1,1%) при уменьшении на столько же связки «скачок+прыжок».

7. Динамика пространственного и временного ритма характерна как на межиндивидуальном, так и на внутрииндивидуальном уровне и доказывает, что рост результата в тройном прыжке связан с повышением траектории и времени «шага» и сохранением горизонтальной скорости к последней фазе тройной прыжка для увеличения длины и доли «прыжка». Эти тенденции характерны вообще для роста мирового рекорда в тройном прыжке, который растет, в основном, с увеличением связки «шаг+прыжок» при стабилизации длины «скачка».

8. Причина изменения пространственного ритма с увеличением скорости тройной прыжка, на наш взгляд, заключается в стремлении прыгунов в прыжках с коротких разбегов компенсировать недостатки скорости усилиями в отталкиваниях. Это приводит к повышению траекторий полетных фаз, прежде всего «скачка», значительным потерям горизонтальной скорости в отталкиваниях, что в итоге приводит к уменьшению длины «прыжка» и смещению ритма от «прыжка» к связке «скачок+шаг». Это достигается более глубокой амортизацией в ТБС, КС, ГСС опорной ноги в ФА отталкивания, увеличением времени опорных фаз тройной прыжка.

9. Объем прыжков с больших разбегов в одной тренировке ограничен, во-первых, большими динамическими усилиями 2-го и 3-го отталкиваний тройной прыжка, во-вторых, утомлением, связанным с выполнением длинных разбегов (35–45 м) на околорекордной скорости. Влияние второго фактора можно снизить использованием горок и тяговых устройств для выполнения разбегов, которые позволяют снизить энергозатраты при выполнении разбегов и тем самым повысить количество высокоинтенсивных прыжков в одной тренировке.

10. Тройной прыжок с больших разбегов – высокоэффективное, сильное средство подготовки. Раннее, уже на этапе СФП, использование этого специального средства может привести к преждевременному вхождению прыгуна в спортивную форму, что создаст определенные трудности в подготовке его к главному старту сезона.

Литература

1. Байбак М. Систематизация специальных подготовительных упражнений, применяемых при совершенствовании техники отталкиваний в тройном прыжке с разбега: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 1988. – 21 с.

2. Верхошанский Ю.В. Экспериментальное обоснование средств скоростно-силовой подготовки в связи с биодинамическими особенностями спортивных упражнений: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 1963. – 21 с.

3. Верхошанский Ю.В. Основы специальной физической подготовки в спорте. – М.: ФиС, 1988. – 331 с.

4. Креер В.А., Попов В.Б. Тройной прыжок. – М.: ФиС, 1971. – 96 с.

5. Креер В.А. Тройной прыжок. – М.: ФиС, 1980. – 151 с.

6. Матвеев А.Е. Техническая подготовка прыгунов тройным прыжком на основе рационализации средств

Таблица 4

Пространственный и временной ритм тройного прыжка с короткого и соревновательного разбега

Параметры	R	V	Опора (м/с)			Время фаз (мс)			Длина фаз (м)			Время фаз (%)			Длина фаз (%)		
			T1	T2	T3	T1	T2	T3	L1	L2	L3	T1	T2	T3	L1	L2	L3
Тройной с короткого разбега (6 б.ш.; n = 9)	\bar{X}	7,96	151	179	193	660	580	830	5,42	4,36	4,58	32,1	28	39,9	37,8	30,3	31,9
	y	0,54	8	10	11	30	80	50	0,14	0,43	0,27	1,18	2,04	1,09	1,58	2,01	1,72
Тройной с соревнов. разбега (n = 9)	\bar{X}	10,13	125	148	167	690	640	870	6,31	5,02	5,59	31,4	29,1	39,5	37,3	29,7	33,0
	y	0,31	8	11	14	40	50	30	0,31	0,25	0,12	1,51	2,08	1,18	1,6	1,53	0,35
Разность		2,56	26	31	26	30	60	40	0,89	0,66	1,01	-0,7	1,1	-0,4	-0,5	-0,6	1,1
P	0,01	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	-	-	-	0,05

Таблица 5

Внутрииндивидуальный пространственный и временной ритм тройного прыжка с короткого и соревновательного разбега у МС П.Г-на

Параметры	R	V	Время фаз (мс)			Длина фаз (м)			Время фаз (%)			Длина фаз (%)		
			T1	T2	T3	L1	L2	L3	T1	T2	T3	L1	L2	L3
Тройной с короткого разбега (6 б.ш.; n = 3)	\bar{X}	14,32	667	593	853	5,25	4,28	4,78	31,6	28,1	40,4	36,7	29,9	33,4
	y	0,25	17	9	37	0,07	0,08	0,16	0,25	0,47	0,57	0,76	0,22	0,67
Тройной с соревнов. разбега (n = 3)	\bar{X}	16,70	633	650	883	5,83	5,25	5,62	29,3	30	40,7	34,9	31,4	33,7
	y	0,04	4	16	9	0,05	0,08	0,06	0,34	0,43	0,09	0,22	0,45	0,43
Разность		2,38	-34	57	30	0,58	0,97	0,84	-2,3	1,9	0,3	-1,8	1,5	0,3
P	0,01	0,01	-	-	-	-	-	-	0,05	0,1	-	0,1	0,1	-

скоростно-силовой направленности: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 1986. – 23 с.

7. *Мироненко И.Н.* Распределение основных средств специальной подготовки прыгунов тройным прыжком в годичном цикле: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 1983. – 23 с.

8. *Оганджанов А.Л.* Техническая подготовка прыгунов тройным в ГЦ на этапе углубленной специализации: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 1990. – 22 с.

9. *Самойлов Г.В.* Особенности специальной скоростно-силовой подготовки женщин в тройном прыжке: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 2002. – 24 с.

10. *Стрижак А.П.* Научно-методические основы управления тренировочным процессом высококвалифицированных легкоатлетов-прыгунов: Автореф. дис. ... докт. пед. наук. – М., 1992.

11. *Щербаков Л.М.* Исследование эффективности методики тренировки в тройном прыжке при подготовке спортсменов высокой квалификации: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 1975. – 14 с.