

состояний воспроизводятся в соответствии с пирамидой последовательности связей, обеспечивающих требуемую точность и системную воспроизводимость пулевой стрельбы.

УДК 796.431.4.015

Тренажерное устройство для совершенствования маховых движений в опорной части прыжка с шестом

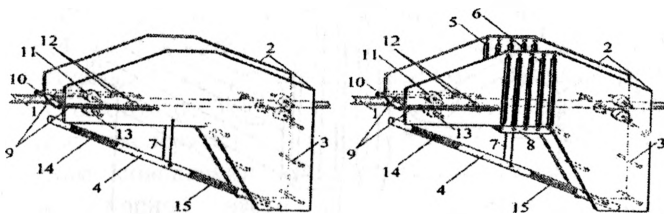
Ворон А.В., канд. пед. наук

*Белорусский национальный технического университета
Минск, Беларусь*

Тренажерное устройство (рисунок 1) устанавливается на гимнастическую перекладину (1). Корпус тренажерного устройства (2) имеет следующие габаритные размеры: ширина 0,76 м, глубина 0,1 м, высота 0,67 м. Шест устройства (4) длиной 0,79 м. Упругость блока пружин тренажера регулируется количеством входящих в его состав отдельных пружин (от 4 до 20 штук). Каждая из пружин блока длиной 0,285 м и жесткостью 196 Н/м имеет упругие свойства на растяжение.

Устройство работает следующим образом. Прыгун берется правой и левой руками за места захвата (14, 15) (рисунок 1). Затем осуществляется взмах ногами и туловищем вперед-вверх до конечного положения фазы «группировка» (рисунок 2). При этом шест (4) под действием центробежных и инерционных сил взмаха растягивает блок пружин (5, 6), а тренажер в целом продвигается вдоль перекладины (1), растягивая пружины (9) относительно фиксирующей клеммы (10).

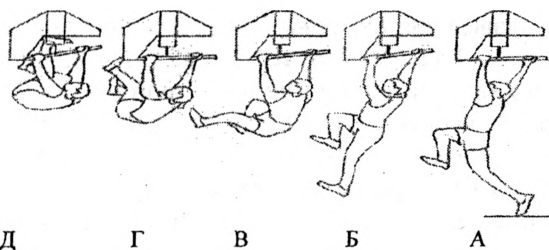
Видеосъемка в процессе эксперимента осуществлялась при помощи цифрового фотоаппарата, установленного на штатив и спроецированного перпендикулярно к объекту съемки. Частота видеосъемки – 60 кадров в секунду. Измерение углового положения частей тела испытуемых производилось в соответствии с правилами определения суставных углов [2] при посредстве импорта видеоизображений из видеoaрхива в программу «Adobe Photoshop» (инструмент программы «линия»).



А – для обучения технике взмаха на прямом шесте; Б – для обучения технике взмаха на эластичном шесте

1 – гимнастическая перекладина; 2 – корпус устройства; 3 – соединительный болт; 4 – шест; 5, 6 – блоки «внутренних» и «внешних» вертикальных пружин; 7 – соединительная тяга; 8 – соединительная деталь; 9 – горизонтальные пружины; 10 – фиксирующая клемма; 11 – опорный ролик; 12, 13 – прижимные ролики; 14, 15 – места захвата

Рисунок 1 – Тренажерное устройство



А – положение прыгуна в момент отталкивания;
 Б – положение прыгуна в момент выполнения элемента движения «длинный мах»; В, Г – положение прыгуна в момент выполнения элемента движения «укорочение взмаха»; Д – положение прыгуна в момент окончания фазы «взмах»

Рисунок 2 – Выполнение взмаха с использованием тренажерного устройства

Нами проведен педагогический эксперимент на протяжении 6 месяцев (4 занятия в неделю). Получены данные об использовании 14 испытуемыми (спортсмены, имеющие лучший результат в прыжке с шестом от 3,70 м до 4,80 м) тренажерного устройства. Результаты эксперимента свидетельствуют о статистически достоверном совпадении кинематических параметров маховых движений опорной части прыжка с шестом, показанных испытуемыми в условиях воспроизведения их на разработанном тренажерном устройстве и в стандартных условиях выполнения прыжка (таблица 1).

Таблица 1 - Сравнительная характеристика параметров выполнения маховых движений в опорной части прыжка с шестом в стандартных условиях и с применением тренажерного устройства

Параметры		Условия выполнения		P
		Тренажерные устройства, $\bar{X}_{ср} \pm \sigma$	Стандартные условия, $\bar{X}_{ср} \pm \sigma$	
Угловое положение туловища в конце фазы «взмах», гр		$-76,00 \pm 13,61$	$-74,36 \pm 13,43$	$>0,05$
Общее время фазы «взмах», с		$0,50 \pm 0,04$	$0,51 \pm 0,03$	$>0,05$
Угол сгибания голчковой ноги в коленном суставе, гр	в конце фазы «вис-змах»	$34,21 \pm 15,45$	$33,50 \pm 15,84$	$>0,05$
	в конце длинного маха	$28,29 \pm 15,64$	$27,79 \pm 15,71$	$>0,05$
	в конце фазы «взмах»	$79,14 \pm 11,75$	$78,29 \pm 10,71$	$>0,05$

С целью объективного выявления эффективности использования тренажерного устройства для совершенствования движений в опорной части прыжка были проведены контрольные испытания в начале и в конце педагогического эксперимента. В результате испытаний с применением тренажерного устройства статистически достоверно были увеличены максимальные значения горизонтальной и вертикальной составляющих силы (Н) взмаха (таблица 2).

Таблица 2 - Сравнительная характеристика параметров выполнения движений в опорной части прыжка с шестом с применением тренажерного устройства

Параметры			В начале эксперимента, $\bar{X}_{ср} \pm y$	В конце эксперимента, $\bar{X}_{ср} \pm y$	P
Максимальные значения силы (H) взмаха и времени ее достижения (c)	Вертикальная составляющая	H	828,43 $\pm 91,87$	878,85 $\pm 101,78$	<0,05
		c	$0,42 \pm 0,09$	$0,50 \pm 0,04$	<0,05
	Горизонтальная составляющая	H	174,37 $\pm 30,57$	227,59 $\pm 35,49$	<0,05
		c	$0,37 \pm 0,05$	$0,41 \pm 0,04$	<0,05

При этом нами выявлено:

- выполнение движений фазы «взмах» в соответствии с требованиями техники (при посредстве горизонтальной составляющей усилий) способствует продвижению шеста вперед к вертикали;

- продвижение эластичного шеста к вертикали не может осуществиться без участия горизонтальной составляющей усилий, а с другой стороны, этот показатель может быть критерием эффективности маховых движений при условии правильного распределения проявляемых усилий во времени;

- прирост обеих составляющих усилий следует рассматривать как результат не только взаимодействия прыгуна с шестом в период передачи кинетической энергии разбега в потенциальную энергию упругой деформации шеста, но и как результат активных действий прыгуна в условиях упругой опоры.

1. Сотский, Н.Б. Биомеханика: учеб. пособие для специальности П 02.02.00 «Физическая культура и спорт» / Н.Б. Сотский ; Беларус. гос. ун-т физ. культ. – Минск : БГУФК, 2001. – С. 38–40.