


**ТЕХНИКА
ЛЕГКОАТЛЕТИЧЕСКИХ
УПРАЖНЕНИЙ:
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ПОДГОТОВКА БАКАЛАВРОВ
ФИЗКУЛЬТУРНО-
СПОРТИВНОГО
ПРОФИЛЯ**

The background features a dark blue gradient with dynamic, glowing light trails in shades of blue and purple. These trails create a sense of motion and energy, reminiscent of a track or a fast-paced environment. Faintly visible in the background are the silhouettes of athletes in various poses, suggesting physical activity and sports.

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)

**Техника легкоатлетических упражнений:
профессиональная подготовка бакалавров
физкультурно-спортивного профиля**

Учебно-методическое пособие

Электронное издание
локального распространения

Томск 2023

© Томский государственный педагогический университет, 2023
ISBN 978-5-89428-997-7

УДК 796.42(075.8)
ББК 75.711я73
ТЗ81

Рекомендовано к изданию
редакционно-издательским советом
Томского государственного
педагогического университета

Рецензент

кандидат педагогических наук, доцент, начальник
Управления физической культуры и спорта Администрации г. Томска
А.В. Белоусов

ТЗ81 **Техника легкоатлетических упражнений: профессиональная подготовка бакалавров физкультурно-спортивного профиля :** учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / О.Н. Бобина, Е.Т. Танокова, А.Ю. Вязигин, В.Ю. Павлов. – Томск : Издательство Томского государственного педагогического университета, 2023. – 104 с. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-5-89428-997-7

В учебно-методическом пособии изложены биомеханические основы и анализ техники прыжков, метаний, бега и ходьбы, лежащие в основе рационального выполнения этих легкоатлетических упражнений.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

УДК 796.42(075.8)
ББК 75.711я73

Системные требования:

ПК не ниже класса Pentium II; RAM 512 Mb; Windows XP/7–10 (32-разрядная или 64-разрядная версии); разрешение экрана 1 024 × 768 (768 × 1 024); CD-ROM-дисковод, мышь; Adobe Acrobat Reader DC (либо другое, открывающее PDF-файлы).

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	4
Глава 1. Легкая атлетика как вид спорта	5
1.1. История развития легкой атлетики	5
1.2. Классификация техники движений. Фазы, структуры, силы движений	8
Глава 2. Техника ходьбы и бега	12
2.1. Основы техники ходьбы и бега	12
2.2. Общие закономерности ходьбы и бега	18
2.3. Техника спортивной ходьбы	19
2.4. Техника бега на средние и длинные дистанции	25
2.5. Техника бега на короткие дистанции	28
2.6. Техника эстафетного бега	34
2.7. Техника барьерного бега	40
Глава 3. Техника легкоатлетических прыжков	46
3.1. Основы техники прыжков	46
3.2. Техника прыжка в длину с разбега	55
3.3. Техника прыжка в высоту с разбега	63
3.3.1 Техника прыжка в высоту способом «перешагивание»	65
3.3.2 Техника прыжка в высоту способом «фосбери-флоп»	68
Глава 4. Техника метаний	74
4.1. Основы техники легкоатлетических метаний	74
4.2. Техника метания копья (гранаты и малого мяча)	79
4.3. Техника толкания ядра	87
4.4. Техника метания диска	94
Список литературы	103

ПРЕДИСЛОВИЕ

Легкая атлетика, как один из наиболее доступных и массовых видов спорта, в последнее время становится особенно популярной среди студентов в силу своей демократичности, а также эффективности в связи с положительным влиянием на физическое развитие и состояние здоровья современной молодежи. Снижение двигательной активности в сочетании с негативной экологической обстановкой в стране и мире причиняют значительный вред организму человека и являются факторами, отрицательно влияющими на физиологию развития студенческой молодежи.

Стоит отметить, что легкая атлетика включает в себя комплекс различных видов и, соответственно, упражнений, которые являются универсальными, т.е. входят в ранг приоритетных способов и средств подготовки в других видах спорта, а в некоторых видах являются составляющими элементами.

Предлагаемое учебно-методическое пособие состоит из 4 глав и предназначено для преподавателей, студентов институтов физической культуры и спорта очной и заочной форм обучения.

Учебно-методическое пособие поможет студентам в освоении таких дисциплин, как «Легкая атлетика», «Теория и методика легкой атлетики», Педагогическое физкультурно-спортивное совершенствование» и др. Кроме того, издание может способствовать дальнейшей заинтересованности студентов легкой атлетикой как видом спорта и выбору легкоатлетических дисциплин в качестве курса спортивного совершенствования.

Глава 1. ЛЕГКАЯ АТЛЕТИКА КАК ВИД СПОРТА

1.1. История развития легкой атлетики

Бег, прыжки и метания как средства физического воспитания сформировались в Древней Греции, где они входили в программу Олимпийских игр. До нас дошло имя только одного победителя – Кореба Элидского, выигравшего в 776 г. до н.э. состязание в беге на одну стадию (192,27 м). По мере постепенного расширения программы Олимпийских игр в соревнования по бегу вводили новые дистанции, например диауλος – бег на две и более стади. В состав пентатлона (прообраз современного многоборья) входили бег на одну стадию, прыжки в длину, метание копья и диска, борьба. В Средние века эти виды легкоатлетических упражнений использовались лишь в военной подготовке. В XVIII в. они становятся частью различных гимнастических систем (К.Г. Зальцмана, Г.А. Фита, И.К. Гутс-Мутса и др.).

Лишь во второй половине XIX в. происходит становление легкой атлетики как вида спорта. Легкоатлетические клубы появляются в Англии, США, Германии, Франции, Скандинавских странах. В США первое университетское первенство было проведено в 1871 г., а чемпионат страны – в 1875 г. Начиная с первых Олимпийских игр нашего времени (1896) легкая атлетика занимает главное место в их программе. Если на первых играх легкоатлеты разыгрывали 12 комплектов медалей, то на Играх 2000 г. – уже 48 комплектов. В настоящее время сложилась система международных соревнований по легкой атлетике. В нее входят: Олимпийские игры (проводятся один раз в четыре года по високосным годам); Кубок мира (проводится

один раз в четыре года на следующий год после Олимпийских игр); региональные чемпионаты (Европы, Панамериканские, Африканские игры и т.д.); чемпионат мира (проводится один раз в четыре года на третий год после Олимпийских игр). Проведением международных соревнований по легкой атлетике, регистрацией мировых и региональных рекордов ведает IAAF (Международная любительская легкоатлетическая федерация) [5].

Легкую атлетику недаром называют королевой спорта именно потому, что в программу данного вида спорта входит большое количество дисциплин, среди которых бег на разные дистанции, спортивная ходьба, разные виды прыжков, метания разных снарядов, толкание ядра и комплексные многоборья.

Бег относится к естественным локомоциям человека, он также характеризуется как преодоление расстояния быстрым темпом. Принято различать несколько видов бега:

1. Гладкий бег характеризуется выполнением упражнения непосредственно на беговой дорожке (обычно бегают по направлению против часовой стрелки). Существует достаточно большое количество беговых дистанций, которые начинаются от 30 м и заканчиваются 30 км. Если спортсмены соревнуются в беге на 400 м, то для каждого бегуна предоставляется отдельная беговая дорожка. Если спортсмены бегут дистанцию более 400 м, то им предоставляется общая дорожка. Официальные соревнования проводятся по таким утвержденным дистанциям, как 60, 100, 200 и 400 м (эти дистанции еще называют короткими). К средним соревновательным дистанциям принято относить такие расстояния, как 800 и 1 500 м. Бег на дистанции 5 и 10 км относится к длинным дистанциям. Если беговая дистанция имеет протяженность более 10 км, то ее называют сверхдлинной.

2. Бег с препятствиями можно разделить на два вида. Первый из них, который мы рассмотрим, это барьерный бег. Он подразумевает пробегание дистанции от 60 до 400 м с преодолением стандартных

(утвержденными правилами) барьеров. Ко второму рассматриваемому нами виду относится так называемый стипль-чез (скачки), это бег на дистанции 3 км с преодолением препятствий, таких как крепко установленные барьеры и яма с водой.

3. *Эстафетный бег* подразумевает преодоление дистанций всеми участниками эстафетной команды по очереди после передачи эстафетной палочки, согласно правилам соревнований, в определенном секторе. Обычно в состав эстафетной команды входят четыре спортсмена. Побеждает команда, которая раньше всех пронесла палочку за финишную линию.

4. *Кроссовый бег* относится к дисциплине легкой атлетики, которая проходит в основном на пересеченной местности и включает в себя дистанции до 15 км.

Ходьба является самым простым способом перемещения. Если мы говорим о ходьбе как о соревновательном виде легкой атлетики, то применяется словосочетание «спортивная ходьба». Спортивная ходьба по способу передвижения гораздо быстрее обычной ходьбы, но существуют определенные требования к технике спортивной ходьбы, за нарушение которых спортсмена могут снять с дистанции. Спортивная ходьба проводится на дистанциях от 3 до 50 км, поэтому атлеты соревнуются как на беговой дорожке стадиона, так и на автомобильных дорогах.

Прыжки, в зависимости от вида (в высоту и с шестом, в длину и тройные прыжки), имеют специфические особенности, выполняя их, спортсмен ставит разные цели:

- при прыжках в высоту и прыжках с шестом – преодоление установленной планки на определенной высоте;

- при прыжках в длину и тройных прыжках – это преодоление максимального расстояния после разбега и отталкивания с последующим приземлением в яму с песком.

Результаты выступления спортсменов фиксируются в метрах и сантиметрах.

Метания и толкание относятся к одним из самых зрелищных видов программы легкой атлетики. Когда речь идет о толкании, то снарядом является ядро. Вес мужского ядра составляет 7,260 кг, женского – 4 кг. Если говорить о метаниях, то используют такие снаряды, как диск, копьё, молот. Форма, длина, высота, вес и другие характеристики снарядов должны четко соответствовать принятым нормам. Соответственно, в данных программах соревновательных упражнений побеждает атлет, который дальше всех сумел отправить снаряд.

Многоборья можно отнести к комплексным видам программы легкой атлетики, потому что в отличие от других видов, в программу многоборья входят сразу несколько упражнений: метания, прыжки и бег. Мужским является десятиборье, которое включает бег на 100 и 400 м, бег с барьерами на 110 м, бег на 1 500 м, прыжки в длину, прыжки в высоту, прыжки с шестом, толкание ядра, метание диска, метание копья.

Женским является семиборье, которое включает в себя бег на 100 м с барьерами, бег на 200 м, бег на 800 м, прыжки в высоту, прыжки в длину, толкание ядра, метание копья.

Обычно программу многоборья как у мужчин, так и у женщин проводят в два дня.

1.2. Классификация техники движений. Фазы, структуры, силы движений

Каждый спортсмен на любом этапе подготовки постоянно оттачивает свою технику выполнения упражнения, стремясь довести ее до эталонной. Владение рациональной, эффективной техникой является одним из основных залогов успеха для достижения поставленных целей, будь то победа на соревнованиях или выполнение нормы спортивного разряда или звания.

Под техникой выполнения упражнений понимается способ выполнения упражнения наиболее эффективно и рационально. Существуют такие понятия, как основы техники и детали техники.

К основам техники относят элементы, без правильного исполнения которых не получится выполнить упражнение. К деталям техники причисляют некоторые особенности движения, которые зависят от роста, массы тела, возраста и т.д., не нарушающие правильность выполнения всего упражнения.

При совершенствовании техники легкоатлетических упражнений, будь то бег, метания или прыжки, специалисты в области спорта тесно взаимодействуют с биомеханикой движения. Очень важно определить и выявить наиболее рациональные и подходящие характеристики в таких понятиях, как угол атаки, угол выпуска снаряда, быстрота шагов на различных этапах выполнения упражнения, амплитуда, инерционные силы и др. Все это способствует постоянной модернизации и совершенствованию техники выполнения упражнений.

При оттачивании мастерства в техническом плане легкоатлеты уделяют огромное внимание умению приобрести максимальную пользу для выполнения упражнения, когда мышца, действующая противоположно (антагонист), растягивается. Для эффективного выполнения упражнения следует избавляться от зажатости, скованности движений, иначе говоря, в момент выполнения упражнения спортсмен должен исполнять движения легко и непринужденно, несмотря на максимальные усилия. Этого можно добиться благодаря умению расслабить мышцы в определенный момент. Особенно важно расслабить плечевой пояс для бегунов на длинные дистанции.

Техника спортсмена во многом зависит и от дыхания. Во время дыхания мышцы и ткани организма получают необходимые питательные вещества, количество которых в значительной мере влияет

на сокращение мышц, их функционирование. Особо следует уделить внимание таким составляющим, как глубина и частота дыхания, продолжительность вдоха и выдоха. Дыхание, в свою очередь, зависит и от вида деятельности (например, дыхание прыгуна в высоту значительно отличается от дыхания бегуна на длинные дистанции), фаз, периодов и интенсивности сокращения мышц. Важным должно быть понимание того, что техника любого атлета, толкающего ядро, идущего спортивной ходьбой или метящего молот, это, прежде всего, работа и функционирование сложного организма человека, имеющего индивидуальные особенности строения, функционирования систем жизнеобеспечения.

Любое двигательное действие можно разделить:

– на составные части, например финальное усилие, часть толкания ядра;

– элементы, например шаг перед отталкиванием;

– моменты, которые определяют то или иное положение тела атлета. Например момент постановки опорной ноги перед отталкиванием;

– фазы, которые указывают переход конечности тела атлета из одного в другое. Примером может служить фаза перехода в безопорную фазу из опорной в прыжках. В ряде случаев часть и элемент можно рассматривать как фазу (например, полет – часть прыжка – полетная фаза).

Фазы определяют состав действия (упражнения), а их взаимосвязь – его структуру. Считается, что показатель стабильности взаимосвязи прямо пропорционален эффективности технического выполнения упражнения.

Любые двигательные действия выполняются с определенным ускорением, быстротой в пространстве и времени. Благодаря этому создается возможность визуально увидеть и проанализировать выполнение того или иного упражнения для оценки техники (кинема-

тическая структура). Динамическая структура движений показывает проявление внутренних и внешних сил, давая ответ на вопрос «Как совершаются движения?».

Ритмическая структура движений определяется взаимосвязью кинематической и динамической структуры. Она отвечает на вопрос, какие силы принимают участие в движении, при этом создавая определенный вид двигательного действия.

Когда речь идет о пространственных характеристиках, то имеют в виду траекторию движения тела и положение звеньев тела в момент выполнения упражнения.

Говоря о положении тела, следует различать стартовое или исходное и в динамике по отношению к определенному неподвижному предмету, по отношению к общему центру массы тела (ОЦМТ) и по отношению друг к другу звеньев тела.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие виды легкой атлетики были включены в программу Олимпийских игр древности?
2. Назовите и опишите виды бега в легкой атлетике.
3. Перечислите и опишите снаряды, используемые в легкоатлетических метаниях и толкании.

Глава 2. ТЕХНИКА ХОДЬБЫ И БЕГА

Ходьба является основным способом передвижения, при котором отсутствует безопорная фаза, иначе говоря, во время ходьбы человек постоянно опирается о поверхность либо одной, либо двумя ногами.

Бег характеризуется как способ перемещения, особенностью которого является наличие одноопорной фазы и безопорной фазы (фаза полета). Ходьба и бег относятся к циклическим видам движения, так как цикл выполнения упражнения постоянно повторяется и не претерпевает значительных изменений на протяжении всей дистанции.

2.1. Основы техники ходьбы и бега

Цикл – это систематически повторяющийся элемент какого-либо движения, в котором перемещение звеньев тела производится в заданной последовательности. Используемые человеком способы передвижения также называют локомоциями.

Существует закономерность: чем выше скорость движения, тем больше частота и длина шагов:

$$V = L \times n, \quad (1)$$

где V – это быстрота движения, м/с; L – средняя длина шагов, м; n – частота выполнения движения, шагов/с.

Достижения определенной скорости можно добиться как за счет увеличения длины шагов, так и за счет увеличения частоты шагов. Чаще всего используется сочетание этих двух параметров.

Знаете ли вы?

Самая большая скорость бега человека, которую он развил, равнялась 40,5 км/ч. Данный рекорд был установлен американским спортсменом Карлом Льюисом еще в 1983 г. Что же касается женщин, то их максимальная скорость в среднем на 10% ниже скорости мужчин. Среди марафонцев следует отметить португальца Карлоса Лопеса, который развил скорость бега в 20 км/ч в 1985 г.

Для более эффективного и качественного процесса обучения технике бега и ходьбы очень важным моментом является понимание биомеханики движения человека. Без изучения фаз упражнения этого добиться не получится (табл. 1).

Таблица 1

Фазы в спортивной ходьбе

Цикл двойного шага в ходьбе					
Одиночная опора		Двойная опора		Одиночная опора	
Перенос правой ноги	Вынос правой ноги	Амортизационное сгибание правой ноги	Пережат	Разгибание правой ноги	Отталкивание стопой правой ноги

Рассматривая полный цикл такого упражнения, как спортивная ходьба, следует обратить внимание на периоды. Один из периодов – это одиночная опора ноги о поверхность (земля, асфальт или беговая дорожка). Другой период – это период двойной опоры, который характеризуется опорой уже двумя ногами о поверхность. Каждый период включает в себя фазы. Фазы соединяются между собой моментами или граничными позами. Отличительной особенностью фазы от момента является то, что первая имеет продолжительность, а вторая нет.

Один цикл имеет два периода двойной опоры и два периода одиночной (рис. 1).

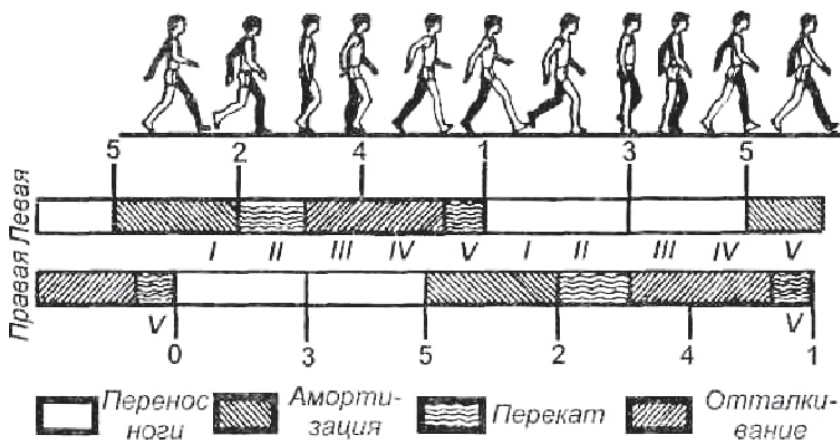


Рис. 1. Цикл ходьбы

Согласно рис. 1, цикл ходьбы включает шесть фаз:

«Фаза 1 – перенос правой ноги от момента отрыва до момента вертикали (когда ОЦМ находится точно над опорой, а правая нога начинает опережать левую).

фаза 2 – вынос правой ноги вперед от момента положения вертикали до момента постановки ее на всю стопу;

фаза 3 – амортизационное сгибание ноги от момента постановки пятки правой ноги на опору до момента постановки ее на всю стопу;

фаза 4 – перекал от момента постановки правой ноги на полную стопу до момента положения вертикали;

фаза 5 – разгибание правой ноги от момента положения вертикали до момента постановки левой ноги на опору (начало периода двойной опоры);

фаза 6 – отталкивание стопой правой ноги от момента постановки левой ноги на опору до момента отрыва правой ноги от опоры» [3].

Любые движения возможны благодаря внутренним силам, которые создаются в результате сокращения мышц. В данном случае под внутренними силами понимаются инерционные силы (рис. 2).

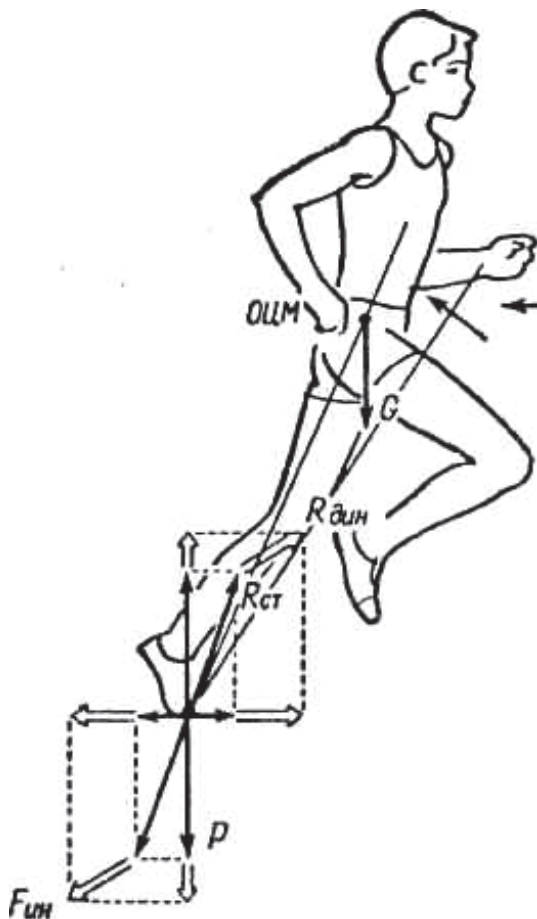


Рис. 2. Силы, действующие на человека во время ходьбы и бега: G – сила тяжести; P – вес тела; $R_{дин}$ – статический и динамический компоненты реакции опоры; $F_{в}$ – сила сопротивления воздуха

F – сила воздействия стопы на поверхность включает в себя горизонтальную и вертикальную составляющие; в случае не прохождения линии действия опорной реакции через ОЦМТ, будет возникать момент опрокидывания.

Независимо от действий в ходьбе и беге на человека действуют внешние силы (см. рис. 2):

1) сила тяжести $G = m \times g$ приложена к центру масс человека и равна произведению массы тела на ускорение земного притяжения;

2) сила реакции опоры (эта сила проявляется только в опорном периоде) не является движущей силой, но ее измеряют с помощью тензодинамографических платформ и изображают графически;

3) сила сопротивления воздуха приложена к центру поверхности тела. Она увеличивается пропорционально квадрату скорости.

Изучение топографии мышц позволяет более точно понимать структуру движения при ходьбе (рис. 3) [6].

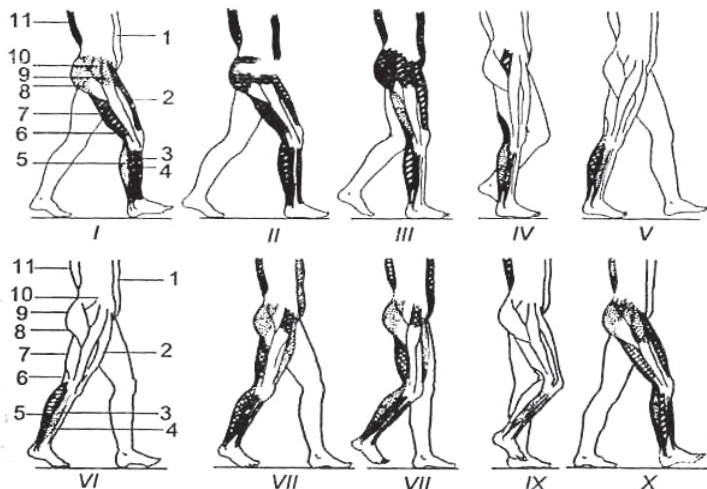


Рис. 3. Схема сокращения мышц туловища и нижней конечности в течение двойного шага при обычной ходьбе

На рис. 3 горизонтальным штрихом показано максимальное сокращение, жирным – сильное сокращение, двойным штрихом – умеренное сокращение, точками – слабое сокращение, белым цветом – расслабленное состояние мышцы; I, II, III – передний шаг опорной ноги; IV – момент вертикали опорной ноги; V, VI, VII – задний шаг опорной ноги; VIII – задний шаг свободной ноги; IX – момент вертикали свободной ноги; X – передний шаг свободной ноги; 1 – прямая мышца живота; 2 – четырехглавая мышца бедра; 3 – передняя большеберцовая мышца; 4 – длинная малоберцовая мышца; 5 – трехглавая мышца голени; б – полусухожильная мышца; 7 – двуглавая мышца бедра; 8 – большая ягодичная мышца; 9 – напрягатель широкой фасции; 10 – средняя ягодичная мышца; П – мышца, выпрямляющая туловище.

В отличие от ходьбы, цикл бега состоит из двух периодов: одиночной опоры и полета. Период опоры состоит из двух фаз: амортизации и отталкивания; а период полета – из фазы подъема ОЦМТ и фазы снижения ОЦМТ (рис. 4, табл. 2).

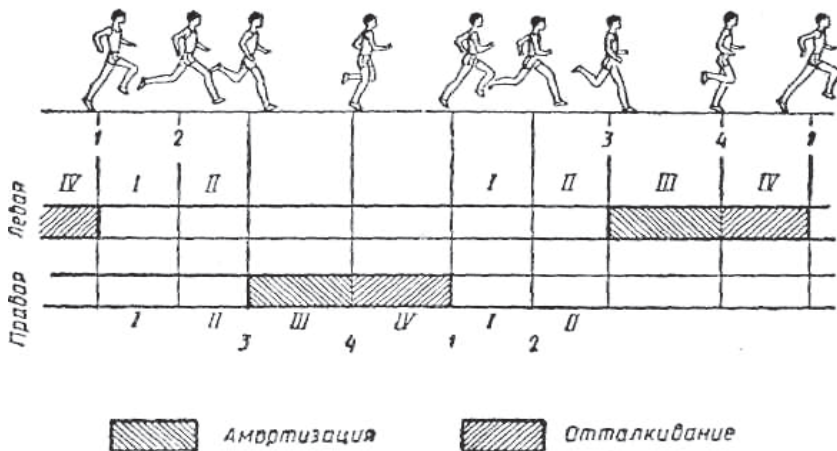


Рис. 4 Фазы и граничные позы бега

Один цикл бега

Цикл двойного шага в беге			
Период опоры		Период полета	
Подъем ОЦМТ	Снижение ОЦМТ	Амортизация	Отталкивание

Выделяют четыре фазы цикла бега [2]:

1. Фаза подъема ОЦМТ начинается с момента отрыва ноги (например, правой) от опоры и продолжается до момента наивысшей точки траектории ОЦМТ.

2. Фаза снижения ОЦМТ начинается с момента наивысшей траектории ОЦМТ и продолжается до момента постановки ноги на опору (начало периода опоры).

3. Фаза амортизации начинается с момента постановки ноги на место отталкивания и продолжается до момента наибольшего сгибания опорной ноги в суставах (этот момент совпадает с моментом положения вертикали и с моментом самого низкого положения ОЦМТ).

4. Фаза отталкивания начинается от момента наибольшего сгибания опорной ноги в суставах и продолжается до момента отрыва ноги от опоры.

Каждая фаза является неотъемлемой частью цикла в беге и выполняется в строгих временных промежутках при согласованных движениях частей тела спортсмена.

2.2. Общие закономерности ходьбы и бега

Являясь циклическими локомоторными движениями, ходьба и бег имеют общие закономерности:

- перекрещивающаяся двигательная структура ног и рук;
- направление движения общего центра массы тела по векторной прямой с одновременным смещением в боковых плоскостях;

– касание стопой дорожки, находящейся впереди проекции общего центра массы тела;

– быстрота преодоления дистанции находится в зависимости от отношения частоты и длины шагов спортсмена.

Чтобы понять, за счет чего и как повышается скорость в беге или ходьбе, рассмотрим основные моменты:

Повышение быстроты бега или ходьбы до 50% от личного максимума происходит благодаря увеличению длины шагов спортсмена.

Достижение скорости передвижения от 50 до 75% от личной максимальной скорости достигается благодаря увеличению частоты и длины шагов в комплексе. Что же касается достижения скорости бега или ходьбы от 75 до 100%, то это возможно благодаря увеличению частоты шагов. Например, юный спортсмен развивает скорость 2 м/с (7,2 км/ч) в ходьбе, а бежит 8 м/с (29 км/ч), следовательно, повышать скорость при ходьбе до 3,6 км/ч он благодаря увеличению длины шагов, от 3,6 до 5,4 км/ч – благодаря одновременному увеличению частоты и длины шагов. Скорость выше 5,4 км/ч – благодаря повышению частоты шагов.

2.3. Техника спортивной ходьбы

Такой вид, как спортивная ходьба, является самым доступным видом спорта. Спортивная ходьба не требует для проведения занятий какого-либо специфического инвентаря, но в то же время способствует разностороннему развитию органов и систем организма. Спортивная ходьба имеет ряд отличий от бега (табл. 3).

Такой вид программы, как спортивная ходьба, требует от судей обращать пристальное внимание на технику работы ног. При нарушении требований технического исполнения, предъявляемых к спортивной ходьбе, атлета могут снять с дистанции за потерю контакта с поверхностью дорожки (наличие фазы полета) или если

опорная нога согнута в коленном суставе в момент вертикального положения.

Таблица 3

Основные отличия спортивной и обычной ходьбы

Спортивная ходьба	Обычная ходьба
Нога ставится на опору акцентированно с пятки, выпрямлена в коленном суставе и сохраняет прямое положение до момента вертикали	Нога согнута в коленном суставе от момента постановки до момента вертикали
Движения таза вокруг вертикальной и сагиттальной осей (повороты и отведение таза) значительно выражены	Повороты и отведение таза практически незаметны
Руки согнуты под углом 90–95° и двигаются с большой амплитудой, кисть руки поднимается до уровня плеча	Руки практически прямые (согнуты от 140 до 180°), двигаются по малой амплитуде, кисть руки не поднимается выше пояса
Длительность двухопорной фазы приближается к нулю	Длительность двухопорной фазы составляет в пределах 25% от одноопорной

Знаете ли вы?

Как массовый способ передвижения спортивная ходьба появилась в английских колониальных войсках, которые вели боевые действия в Индии. Солдаты должны были нести на себе очень тяжелую амуницию, которая затрудняла передвижение бегом. Поэтому для повышения скорости передвижения было придумано нечто среднее между бегом и ходьбой. Такой способ передвижения позволял снижать практически до нуля вертикальные колебания тела (амуниция не тряслась) и более чем в два раза увеличить скорость передвижения. Как средство физического воспитания спортивная ходьба включалась в программы военной подготовки.

Первое официальное соревнование по спортивной ходьбе состоялось в Англии в 1866 г. Из четырех участников победил Е. Чемберс,

который прошел 7 миль за 1 ч 28 с. До начала XX в. соревнования проводились как на коротких дистанциях (1, 2, 3, 7 миль), так и на сверхдлинных, например Лондон–Брайтон (83 км), Вена–Берлин (578 км), Турин–Марсель–Барселона (1 100 км). В 1908 г. спортивную ходьбу включили в программу Олимпийских игр по легкой атлетике. В настоящее время основными дистанциями у мужчин являются 20 и 50 км, а у женщин – 5, 10, 20 км [3].

Во время спортивной ходьбы спортсмен пытается набрать максимальную скорость, учитывая требования к технике выполнения упражнения (рис. 5). В отличие от простой ходьбы, спортивная ходьба имеет скорость в 2–2,5 раза выше. Достижение такой скорости осуществляется благодаря увеличению частоты шагов (180–200 в минуту) и длины (от 110 до 120 см).

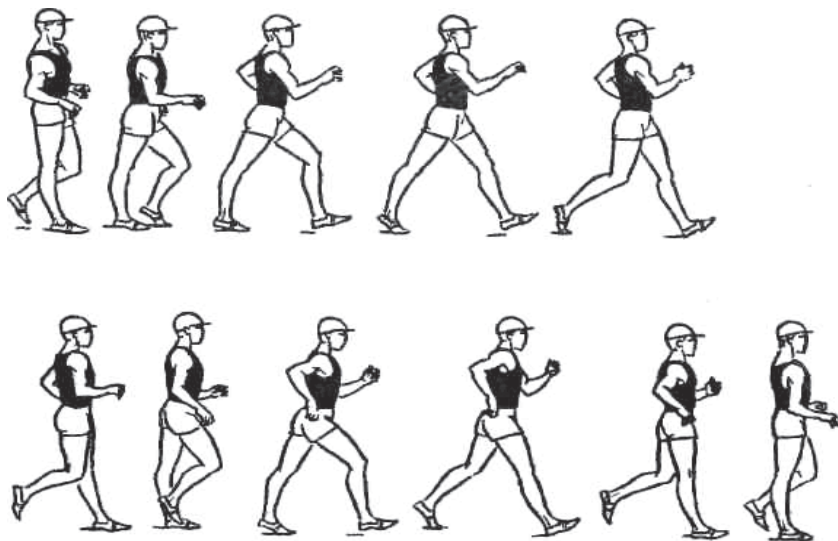


Рис. 5. Техника спортивной ходьбы

Важным и отличительным моментом техники спортивной ходьбы является интенсивное движение тазом. Для увеличения длины шагов, расслабления мышц спортсмена и повышения продуктивности на дистанции, наиболее значимым для спортсмена является амплитуда движения таза по вертикальной оси (рис. 6).

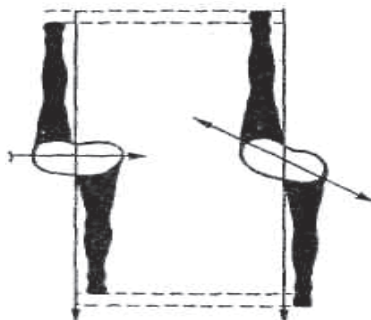


Рис. 6. Влияние поворота таза на длину шага

Положение тела спортсмена во время спортивной ходьбы специалисты описывают следующим образом:

Голова и туловище во время спортивной ходьбы находятся в вертикальном положении или немного наклонены вперед, спина прямая, макушка головы – точно вверх, направление взгляда вперед на 15–20 м перед собой. Руки движутся в согнутом положении вперед и назад. Кисти рук выходят за внутренние пределы сагиттальных плоскостей плечевых суставов не более чем на 10 см.

Плечевой пояс и таз поворачиваются вокруг вертикальной оси в противоположных направлениях.

Нога (опорная) ставится на опору с внешней стороны пятки в выпрямленном положении и сгибается лишь перед отделением от опоры. В двухопорном положении скороход находится сотые доли

секунды. Другая нога (маховая) в это же время в согнутом положении выносится бедром вперед и немного вверх. Пятка маховой ноги поднимается вверх (не более чем на 30–40 см) и быстро выносится вперед. После момента вертикали маховая нога выпрямляется и движется вперед-вниз.

В качестве критерия оценки техники может служить сопоставление угла постановки ноги и угла отталкивания (рис. 7) [5].

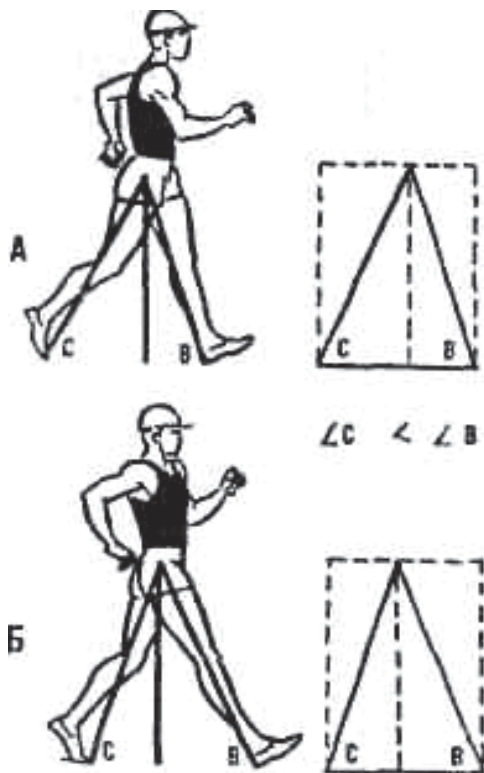


Рис. 7. Определение качества техники спортивной ходьбы с помощью построения треугольника:
A – рациональный вариант; *B* – нерациональный вариант

Во время спортивной ходьбы интенсивно вовлечена в работу большая часть мышц тела. Соответственно, основная работа ложится на мышцы нижних конечностей. Как и в любом другом виде деятельности, спортсмену в спортивной ходьбе важно уметь напрячь мышцы, способствующие передвижению, а остальные мышцы расслабить (рис. 8).

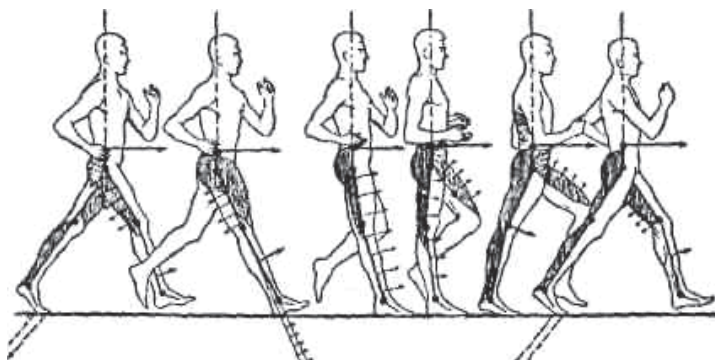


Рис. 8. Схема работы мышц в спортивной ходьбе

Опытные и квалифицированные спортсмены расслабляют четырехглавую мышцу бедра при выносе ноги вперед, а начинающие испытывают сложности в процессе расслабления этих мышц (разгибателей голени), что приводит к более быстрому утомлению и часто к появлению болевых ощущений.

Проход из фазы двухопорного положения в вертикальное положение осуществляется благодаря силе инерции при энергичном движении бицепса бедра (сгибателей бедра). Направление ходуна вперед из вертикального положения происходит во время напряжения мышц задней поверхности бедра, осуществляющих движение в двух суставах (двухсуставных), что же касается самого отталкивания, то оно завершается сокращением работы бицепса голени и мышц сгибателей стопы.

Оценку техники спортивной ходьбы проводят по нескольким критериям:

- фиксируют максимальную скорость передвижения на дистанции 100 м;
- фиксируют среднюю длину шага при максимальной скорости ходьбы на дистанции 100 м;
- принимают во внимание соотношение длины шагов к росту спортсмена;
- учитывается разность времени прохождения и пробегания дистанций 100 и 1 000 м;
- вычисляется соотношение частоты сердечных сокращений к скорости передвижения на 400 м.

Цифровые показатели каждого критерия имеют прямо пропорциональную зависимость от индивидуальных антропометрических данных атлетов (рост, масса тела и др.). От последних зависит, например, средняя длина шага в ходьбе, частота сердечных сокращений и т.д.

2.4. Техника бега на средние и длинные дистанции

К средним дистанциям принято относить расстояния от 500 до 2 000 м, к длинным – дистанции от 3 000 до 10 000 м. Спортсменам, преодолевающим такие дистанции, необходимо работать максимально экономично и равномерно поддерживать заданную скорость на всей дистанции. Ведущим физическим качеством бегунов на средние и длинные дистанции является выносливость, без должного уровня развития которой не получится добиться высоких спортивных результатов.

Знаете ли вы?

В Древней Греции соревновались в беге на 7 и 12 стадий (1 346 и 4 413 м соответственно), а легендарный воин-говец пробежал расстояние от местечка Марафон до Афин в 42 км 195 м. В Средние века

появляются профессиональные бегуны, которых используют в качестве гонцов. Наибольшее развитие бег на длинные и средние дистанции получил в Англии.

В 1804 г. Д. Вуд показал в часовом беге результат 17 500 м, а в 1863 г. А. Уайт пробежал 7 миль (11 263 м) за 34 мин 35 с. Именно англичане до 20-х гг. XX в. были законодателями моды в беге на средние и длинные дистанции. Затем лидерство перешло к финнам. Х. Колехмайнен и П. Нурми неоднократно побеждали на Олимпийских играх и устанавливали мировые рекорды. В настоящее время сильнейшими бегунами являются представители высокогорных стран Африки (Кении и Эфиопии) [3].

Факторы, влияющие на результат в беге на средние и длинные дистанции:

1. Уровень развития общей выносливости.
2. Равномерность пробегания дистанции.
3. Техника бега.
4. Уровень максимального потребления кислорода.

Бег на средние и длинные дистанции начинается с высокого старта. В стартовом положении бегун ставит у линии старта сильнейшую ногу, а другую отставляет назад на 30–50 см. По команде «На старт!» он немного сгибает ноги, туловище наклоняет вперед и переносит тяжесть тела на впереди стоящую ногу. По команде «Марш!» спортсмен начинает бег, делая первые шаги с большим наклоном туловища, который постепенно уменьшается. Длина шагов увеличивается, и спортсмен, набрав необходимую скорость, переходит к бегу по дистанции. В беге туловище спортсмена немного наклонено вперед, голова держится прямо, взгляд направлен вперед. Руки двигаются свободно как маятник с изменяющимся центром тяжести, пальцы свободно сложены, предплечья не напряжены, плечи не поднимаются вверх. Кисти при движении вперед не пересекают средней линии тела и поднимаются примерно до уровня

ключицы, при движении назад доходят до задней линии туловища. Нога ставится на опору упруго на внешний свод стопы с последующим опусканием на всю стопу. Следы стоп на дорожке находятся на одной прямой, носки не разворачиваются в стороны. Отталкивание заканчивается выпрямлением опорной ноги во всех суставах [3].

В момент бега маховая нога сгибается в коленном суставе и выполняет движение вперед так, что пятка поднимается до уровня середины бедра. По окончании фазы отталкивания бедро толчковой ноги и голень маховой параллельны (рис. 9).

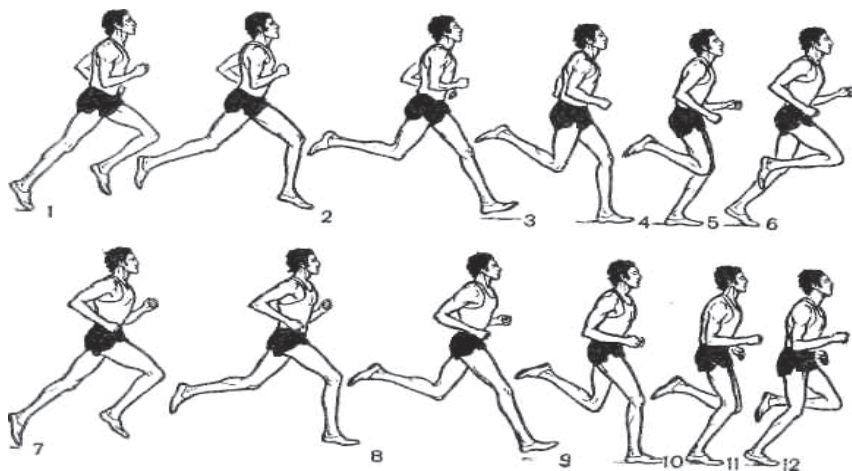


Рис. 9. Техника бега на средние дистанции

Каждый бегун должен работать над уменьшением вертикального перемещения общего центра массы тела, используя отталкивание ног, и уменьшением угла отталкивания. Чем выше квалификация спортсмена, тем меньше амплитуда колебания центра массы тела (рис. 10).



Рис. 10. Вертикальные перемещения ОЦМ стайеров разной квалификации в течение одного шага

При выполнении бега следует обращать внимание на свободу, экономичность движений, которые должны выполняться в определенном ритмическом темпе. Важным составляющим при беге является ритм дыхания. Чем выше скорость бега, тем меньше шагов отводится на дыхательный цикл.

Опытные спортсмены предпочитают дышать через рот, при этом делая более активный акцент на выдох. Считается, что при этом поступающий кислород с физиологической точки зрения будет более эффективно использоваться организмом.

2.5. Техника бега на короткие дистанции

К спринтерским (или коротким) дистанциям относят дистанции до 400 м включительно. Спортсмены преодолевают данные дистан-

ции на максимальной скорости на протяжении всего бега. Основными ведущими качествами и способностями спринтеров, необходимыми для достижения высоких спортивных результатов, являются быстрота, сила и скоростная выносливость.

Знаете ли вы?

Спринт можно описать как выполнение двигательного действия за относительно короткий промежуток времени с высокой интенсивностью. Среди спринтерских дистанций выделяют 60, 100, 200 и 400 м. Бег на короткие дистанции известен еще с Олимпийских игр древности (776 г. до н.э.). После длительного отсутствия в программе Олимпийских игр, данный вид был включен в первые Олимпийские игры современности, которые прошли в 1986 г. в Греции. На дистанции 100 и 400 м победителем стал спортсмен из США Т. Берк с результатами 12,0 и 54,2 с соответственно.

В современном спринте марку лидеров держат представители США и Ямайки. Ямайский бегун Усэйн Болт установил мировые рекорды на 100 и 200 м, которые составили 9,58 и 19,19 с соответственно. Что же касается бега на 400 м, то мировой рекорд принадлежит атлету из Африки Вайде ван Никерк, его результат зафиксирован в 43,03 с.

Лишь в 1928 г. и женщины получили право участвовать в спринте в IX Олимпийских играх, которые проходили в Амстердаме. В этом соревновании победителем была признана американская спортсменка Э. Робинсон с результатом 12,2 с. Забег на 200 м среди женщин был включен в программу Олимпийских игр в 1948 г. На играх данной Олимпиады голландская легкоатлетка Ф. Бланкерс-Козен пробежала обе спринтерские дистанции 100 и 200 м с результатами 11,9 и 24,4 с соответственно. Возможность борьбы на дистанции 400 м представилась женщинам лишь в 1964 г. на Олимпиаде в Токио. Данную дистанцию выиграла бегунья из Австралии Б. Катберт с результатом 52,0 с. Бегунья из ГДР Марита Кох показала отличные результаты на

200 и 400 м в конце 1970-х и начале 1980-х гг.: рекорд на 200 м за 21,71 с, в 1985 г. – на 400 м за 47,60 с. Текущие мировые рекордсменки на 100 и 200 м: Флоренс Гриффит-Джойнерова (США, 10,49 и 21,34 с соответственно); 400 м – Марита Кох [3].

Результат в спринте зависит от многих факторов, среди которых:

- максимальная частота шагов спортсмена во время бега;
- максимально развиваемая скорость бегуна;
- быстрота набора максимальной скорости;
- способность не сбавлять максимальную скорость на протяжении всей дистанции.

Согласно Д.Д. Донскому, в спринте имеются определенные фазы: бег на короткие дистанции условно подразделяется на четыре фазы: старт, стартовый разгон, бег по дистанции, финиширование [1].

Старт. В спринте применяется низкий старт, позволяющий быстрее начать бег и развить максимальную скорость. В положении низкого старта ОЦМТ спортсмена смещается к стартовой линии, поэтому, чтобы сохранить равновесие и не упасть, бегун вынужден энергично отталкиваться в каждом шаге (рис. 11).

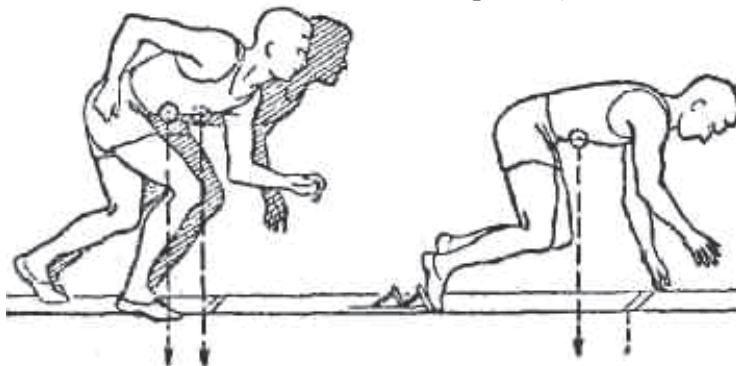


Рис. 11. Сравнительная эффективность низкой и высокой стартовой позы

По мере увеличения скорости проекция ОЦМТ спортсмена перемещается ближе к опоре, и способность дальнейшего увеличения скорости падает. Для быстрого выхода со старта применяются стартовые колодки. Они обеспечивают твердую опору для отталкивания, стабильность расстановки ног и углов наклона стартовых площадок. Обычно стартовые колодки устанавливаются следующим образом: передняя колодка на расстоянии 1,5 стопы от линии старта, а задняя – на расстоянии длины голени от передней колодки. Особенности расположения колодок зависят от длины звеньев тела бегуна и уровня развития его силы и быстроты, поэтому существует сближенный и растянутый варианты расположения колодок [6].

По команде «На старт!» бегун принимает стартовое положение: ноги упираются в колодки, колено сзади стоящей ноги на земле, прямые руки на ширине плеч упираются в дорожку пальцами, спина прямая, голова немного опущена. Тяжесть равномерно распределяется между всеми опорными точками. По команде «Внимание!» бегун поднимает таз вверх, при этом ноги немного выпрямляются, плечи наклоняются вперед и выходят за линию старта. Теперь тяжесть тела распределяется в треугольнике между руками и ногой, стоящей впереди. Положение бегуна не должно быть напряженным и скованным. Важно сконцентрировать внимание на ожидаемом сигнале (рис. 12) [6].



Рис. 12. Положения: «На старт!» (а) и «Внимание!» (б)

По команде «Марш!» бегун отталкивается от колодок и бежит в полную силу.

Стартовый разгон – это участок дистанции (15–20 беговых шагов), на котором происходит увеличение скорости от нуля до максимальной (рис. 13).

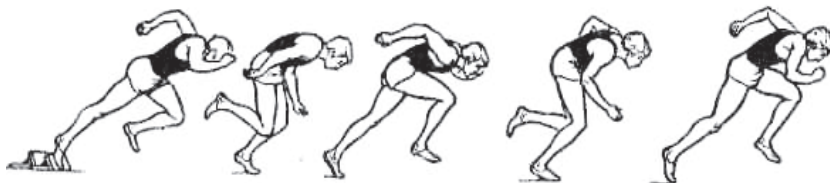


Рис. 13. Бег с низкого старта (стартовый разгон)

Наибольшее наращивание скорости достигается тогда, когда ОЦМТ бегуна находится впереди точки опоры. При этом большая часть усилий, развиваемых при отталкивании, идет на увеличение горизонтальной скорости.

Общие биомеханические закономерности стартового разгона [1]:

1. С первых шагов спортсмен должен бежать с максимальной возможной частотой шагов.

2. Длина шагов в стартовом разгоне увеличивается. При этом по мере увеличения скорости величина прироста уменьшается с 10–15 см на первых 10 шагах до 4–8 на последующих 10 шагах.

3. Изменяется внутрицикловая структура бега. С каждым шагом происходит уменьшение времени опорного периода и увеличение времени полетного периода.

4. Бегуны независимо от квалификации и возраста на первой секунде бега достигают 55% от максимальной своей скорости, на второй – 76%, на третьей – 91%, на четвертой – 95%, на пятой – 99% от максимальной скорости. Правда, дети достигают скорости 6–7 м/с и успевают пробежать 20–30 м, а лучшие спринтеры мира достигают скорости 10–11 м/с и успевают пробежать за это время 50–60 м.

5. С увеличением скорости ноги ставятся все ближе к средней линии. По существу, бег со старта – это бег по двум линиям, сходящимся в одну к 12–15-му метру дистанции.

6. По мере увеличения скорости происходит выпрямление туловища.

Бег по дистанции осуществляется с максимальной скоростью, которая характеризуется следующими отличительными чертами [4]:

1. Частота и длина шагов достигают максимума, при этом длина шагов достигает 125% от длины тела спортсмена, а частота шагов – 4,5–5,5 шага в секунду.

2. Нога становится на дорожку упруго с передней части стопы, полного опускания на всю стопу не происходит.

3. В момент наибольшего амортизационного сгибания угол в коленном суставе опорной ноги находится в пределах 140–148%.

4. Маховая нога сильно сгибается в коленном суставе после отрыва от опоры при выносе вперед, при этом пятка почти касается ягодицы.

5. В момент наивысшего подъема ОЦМТ в полетной фазе бедро маховой ноги располагается почти горизонтально.

6. Туловище незначительно наклоняется вперед (75–80%), взгляд направлен вперед на 20–25 м.

7. Стопы ставятся носками прямо вперед, без излишнего разворота.

8. Руки выносятся вперед-назад, согнуты в локтевых суставах. При движении назад локоть поднимается почти до уровня плеча, а при движении вперед – до высоты середины туловища.

9. Максимальную скорость можно удерживать на протяжении 20–40 м дистанции.

Финиширование. Бегуны стараются как можно дольше удерживать максимальную скорость, однако в конце дистанции скорость уменьшается на 3–10%. По правилам соревнований секундомеры

выключаются в тот момент, когда бегун коснется туловищем вертикальной полоски, проходящий через линию финиша. Квалифицированные бегуны делают бросок грудью на финишную ленточку за счет резкого наклона вперед или наклона и поворота вперед в последнем шаге. За счет этого движения они улучшают свой результат на несколько сотых долей секунды (рис. 14).

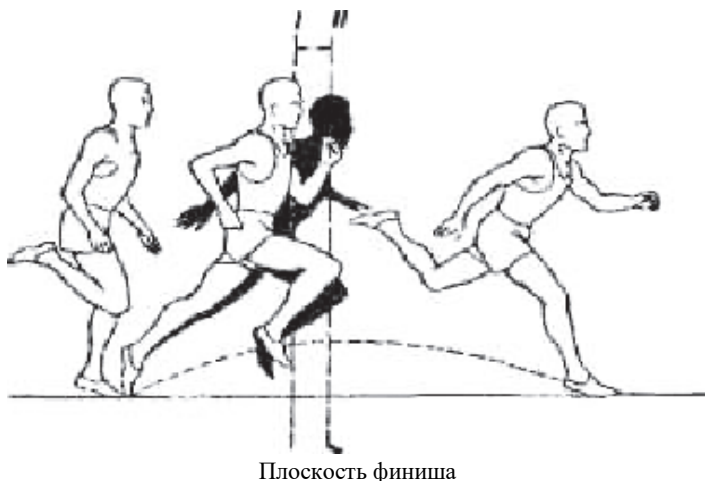


Рис. 14. Схема финишного броска на ленточку

2.6. Техника эстафетного бега

Эстафетный бег – это командная дисциплина в легкой атлетике. Каждый участник должен по очереди пробежать дистанцию и передать другому участнику команды эстафетную палочку.

Принято классифицировать три вида проведения данной дисциплины. Самыми распространенными являются эстафеты на стадионе по беговой дорожке, бывают эстафеты по городу и эстафеты по городу с разным местом старта и одним местом для финиша.

Самыми зрелищными и узнаваемыми являются такие эстафеты, как 4×100 м и 4×400 м. Эти эстафеты проводятся на беговой дорожке стадиона и входят в программу Олимпийских игр.

Отличительной чертой эстафетного бега на короткие дистанции является то, что эстафетную палочку нужно передавать на очень высокой скорости в специально отведенной зоне, которая составляет 30 м.

Ожидающий прием палочки бегун должен находиться в зоне передачи. Его разгон, передача эстафетной палочки должны быть выполнены внутри обозначенной правилами зоны. За нарушение правил передачи эстафетной палочки (передача вне зоны, выпускание палочки из рук) команда дисквалифицируется.

К факторам, которые влияют на результат в беге 4×100 м, относятся: индивидуальные результаты в беге на данную дистанцию с низкого старта и с хода; показатели изменения скорости движения и время передачи эстафетной палочки.

Знаете ли вы?

Слово «эстафета» происходит от ит. *staffa* – стремя. Когда-то эстафета была конной почтой: проскакав часть пути, один почтальон-всадник передавал конверт другому, и письмо двигалось быстро.

Впервые упоминание о эстафете, как о беге программы легкой атлетики, были датированы еще в XIX в. Первый раз эстафету включили в программу Олимпиады в Лондоне в 1908 г. Победителями первой эстафеты, входящей в олимпийскую программу, стали представители США, на второе место поднялась команда из Германии и третьими стали спортсмены из Венгрии.

В программу Олимпиады 1912 г. в Стокгольме было включено уже две эстафеты 4×100 и 4×400 м. Чемпионами в данных эстафетах стали представители Великобритании и США.

Международная ассоциация легкой атлетики ведет учет рекордов планеты и в других разновидностях эстафет: 4 × 200 м, 4 × 800 м, 4 × 1 500 м (табл. 4).

Имеют место быть и другие, не такие популярные виды эстафет, которые проводятся на беговой дорожке стадиона. Это эстафета 4 × 110 м с преодолением барьеров и «шведка» (шведская эстафета), которая состоит из дистанций в 800 м + 400 м + 200 м + 100 м. Большую популярность в последнее время приобретают эстафеты в кроссе на пересеченной местности или на автомобильных дорогах. Каждый этап участника эстафеты может составлять от 3 км и более [5].

Таблица 4

Мировые рекорды в эстафетном беге

Вид эстафетного бега, м	Результат, с	Состав команды	Страна	Дата установления рекорда	Место
Мужчины					
4 × 100	36,84	Неста Картер, Майкл Фрэйтер, Йохан Блэйк, Усэйн Болт	Ямайка	11.08.2012	Лондон, Великобритания
4 × 400	2:54,29	Эндрю Валмон, Куинси Уоттс, Батс Рейнольдс, Майкл Джонсон	США	22.08.1993	Нью-Йорк, США
Женщины					
4 × 100	40,82	Кармелига Джетер, Тиана Мэдисон, Бьянка Найт, Эллисон Феликс	США	10.08.2012	Лондон, Великобритания
4 × 400	3:15,17	Татьяна Ледовская, Ольга Назарова, Мария Пинигина, Ольга Брызгина	СССР	01.10.1988	Сеул, Южная Корея

Для успешного выступления в эстафетном беге желательно подбирать участников по лучшим результатам в беге на 100 м. При этом надо учитывать, что только первый этап спортсмен бежит с низкого старта, а остальные – с хода. Особенно важно добиться передачи эстафетной палочки без снижения скорости.

Существуют два варианта несения палочки [4]:

1) *с перекладыванием* – в этом случае участники на всех этапах передают палочку из левой руки в правую, а во время бега на этапе перекладывают ее из одной руки в другую;

2) *без перекладывания* – когда бегун на первом этапе держит палочку в правой руке и передает второму в левую руку, второй передает третьему бегуну из левой руки в правую и, наконец, третий – четвертому опять из правой руки в левую. Таким образом, бегуны 1-го и 3-го этапов, бегущие по виражу, держат эстафетную палочку в правой руке, а бегуны 2-го и 4-го этапов, бегущие по прямой, – в левой. Так как во время передачи палочки спортсмены не должны выходить за пределы своей дорожки, чтобы не помешать соперникам, то целесообразно на виражах бежать у внутреннего края дорожки, а на прямых – у наружного.

Независимо от варианта несения палочки, выделяют два способа передачи эстафеты (рис. 15):

- а) *сверху*, когда поверхность принимающего направлена вверх;
- б) *снизу*, когда указательный палец принимающей руки направлен вниз.

Первый способ передачи, как правило, применяют американские бегуны. Он позволяет сразу ухватить палочку за край и не передвигать ее во время бега. Данный способ передачи менее надежный, поскольку палочку можно потерять в процессе передачи.

Второй способ передачи, как правило, применяют европейцы (в том числе и российские бегуны). Он позволяет надежно ухватить палочку за середину, но к концу этапа возникает необходимость передвинуть палочку немного вперед для лучшей передачи.

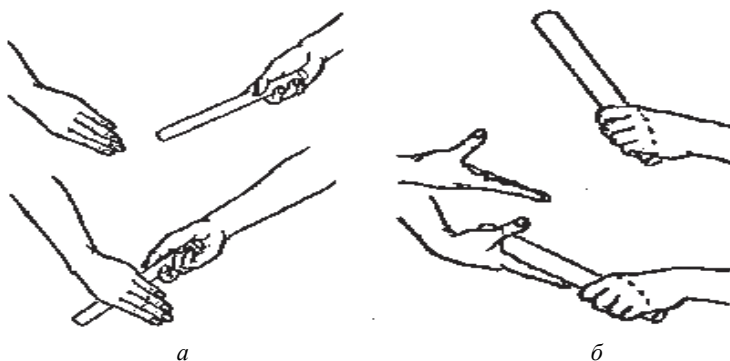


Рис. 15. Передача эстафетной палочки снизу (*а*), сверху (*б*)

Бегун первого этапа начинает бег из положения низкого старта с виража, при этом он держит палочку в руке двумя или тремя пальцами. Бегун 2-, 3- и 4-го этапов становится в начале зоны передачи в положение высокого или смешанного старта, при этом голова и туловище разворачиваются в сторону, чтобы была видна контрольная отметка. Как только передающий наступает на контрольную отметку, принимающий сразу начинает бег (рис. 16) [4].

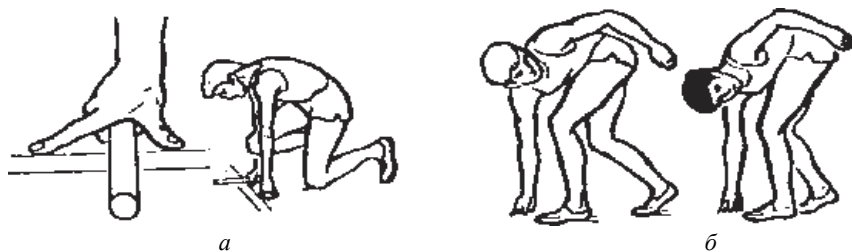


Рис. 16. Положение бегуна и руки с палочкой на старте первого этапа (*а*) и исходное положение бегуна перед стартом на 2–4-м этапах (*б*)

Для правильной передачи палочки на большой скорости должны соблюдаться следующие условия [4]:

1. Скорость бегунов (принимающего и передающего) должна по возможности совпадать.

2. Расстояние, на которое принимающий подпускает к себе передающего, должно быть точно рассчитано и проверено опытным путем.

3. Момент начала бега выбирает принимающий, он совпадает с моментом пересечения контрольной отметки бегунов предыдущего этапа.

4. Принимающий должен бежать с такой силой с первых шагов, чтобы увеличить свою скорость до скорости принимающего.

5. Момент передачи эстафеты контролируется передающим и выполняется под его команду.

Для точности передачи палочки необходимо еще в ходе занятий определить момент начала бега принимающего. Для этого на некотором расстоянии от линии разбега делается контрольная отметка. Расстояние до отметки должно быть таким, чтобы бегун с эстафетой догнал принимающего за 3–5 м до конца зоны передачи. Это расстояние может быть от 5 до 9 м в зависимости от соотношения скоростей принимающего и передающего.

Руки у обоих бегунов движутся, как в спринте, до момента передачи эстафеты. Как только бегун приблизится к принимающему на расстояние вытянутой руки, он дает команду «Хоп!». По этой команде принимающий вытягивает руку назад с открытой ладонью и отведенным большим пальцем. Передающий вытягивает руку с палочкой впереди, вкладывает ее в раскрытую ладонь между указательным и большим пальцем. При идеальной передаче бегуны бегут в ногу по полной скорости, не делая ни одного лишнего шага с вытянутой рукой (рис. 17).

Тренеры команды имеют широкие тактические возможности, распределяя спортсменов на этапах в зависимости от их силы и навыков.

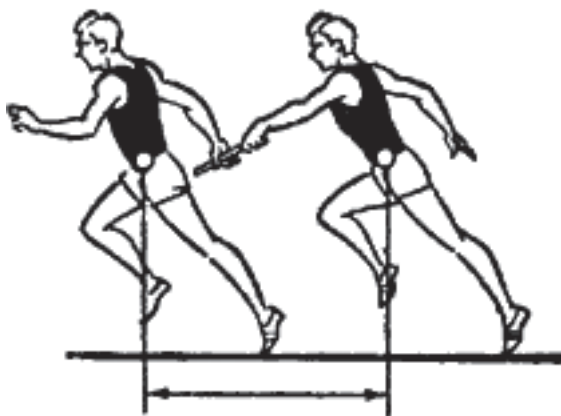


Рис. 17. Момент передачи эстафетной палочки

Так, на первый этап лучше ставить специалиста хорошего старта, того, кто хорошо бежит короткий спринт 60 м, на самом длинном прямом втором этапе хорошо может выступить специалист в беге на 100 м, на третий этап бывает выгодно поставить специалиста в беге на 200 м, который хорошо проходит вираж. Обычно принято ставить самого сильного спортсмена на последний этап, но иногда его возможности используют и на первом этапе.

2.7. Техника барьерного бега

Барьерный бег представляет собой сложнокоординационное упражнение, в которое входит бег по дистанции с одновременным преодолением препятствий (барьеров).

Во время забега каждый участник бежит по своей дорожке, преодолевая барьеры, которые расставлены на одинаковом расстоянии друг от друга и имеют специфическую форму, позволяющую ему опрокинуться при касании его коленом. Опрокидывание барьера придумано для уменьшения травмирования спортсменов при не-

удачном «взятии» барьера. При преодолении барьера не разрешается пронести ногу сбоку от него, также запрещается специально сбивать барьеры.

Характеристика барьеров и расстановки отражены в табл. 5.

Таблица 5

Характеристика барьеров и их расстановки в зависимости от пола, возраста участников и дистанции барьерного бега

Характеристика и расстановка барьеров	Дистанция, м							
	Мужчины				Женщины			
	50	60	110	400	50	60	100	400
Кол-во барьеров	4	5	10	10	4	5	10	10
Высота барьеров, м	1,067	1,067	1,067	0,914	0,84	0,84	0,84	0,762
Расстояние от старта до первого барьера, м	13,72	13,72	13,72	45	13	13	13	45
Расстояние между Барьерами, м	9,14	9,14	9,14	35	8,5	8,5	8,5	35
Расстояние от последнего барьера до финиша, м	8,86	9,72	14,02	40	11,5	13	10,5	40

Подготовка бегунов-барьеристов предъявляет огромные требования к качествам, необходимым как бегунам, так и прыгунам с метателями. Для достижения успеха в барьерном беге следует учитывать эффективность преодоления барьеров и быстроту передвижения до очередного барьера. Специалисты в области легкой атлетики предлагают делить барьерный бег на четыре условные фазы. Первой фазой называют старт и стартовый разбег, ко второй относят отталкивание и преодоление барьера, третьей фазой является бег до очередного барьера и заключительной – финиширование.

Знаете ли вы?

Термин «бег с препятствиями» стал использоваться еще в XIX в. в Англии (считается, что бег с препятствиями придумали пастухи, которые соревновались в быстроте преодоления расстояния через хозяйственные строения). Впоследствии атлеты соревновались на полянах, где устанавливали самые простые и элементарные заграждения (препятствия) на траву.

Следует отметить, что уже в 1900 г. впервые был использован инвентарь, напоминающий современный барьер, похожий на букву «Т». С учетом развития бега с препятствиями, уменьшения травмирования спортсменов, в 1935 г. появились барьеры с более тяжелым основанием по сравнению с верхней частью, благодаря чему барьер падал при касании коленом спортсмена силой 3,6 кг.

Для повышения спортивного результата в беге с барьерами шла активная работа по поиску оптимальной и эффективной техники преодоления барьеров. Использовались разные подходы в технике, такие как атака барьера прямой ногой, «перебегания через барьеры» и др. Американец Ф. Смитсон использовал свою технику преодоления барьеров, которая заключалась в задержке выноса толчковой ноги, благодаря чему удалось избежать поворота туловища и, как следствие, сохранить равновесие после преодоления барьера. Именно он стал чемпионом Олимпийских игр 1908 г. с результатом 15,0 с на дистанции 110 м. Обладателем рекорда мира на сегодняшний день, является американский спортсмен Эрис Меритт, его результат – 12,8 с.

Бег с барьерами на дистанции 400 м был включен в программу Олимпийских игр в 1900 г. Первым чемпионом стал спортсмен из США Дж. Тьюксбери, его результат составил 57,6 с. На сегодняшний момент лучший результат в беге на 400 м с барьерами принадлежит спортсмену из Норвегии Карстену Вархольму и составляет 46,7 с [2].

Старт и стартовый разбег. Главной особенностью стартовой работы в барьерном беге является тот момент, что длина шагов

спортсмена должна быть рассчитана достаточно точно. В отличие от простого бега, барьеристу приходится гораздо быстрее выпрямляться для подготовки к преодолению барьера.

Обычно барьеристы успевают сделать 7–8 шагов до первого барьера. Длина шагов варьируется от 55 до 215 см в зависимости от фазы барьерного бега (рис. 18).

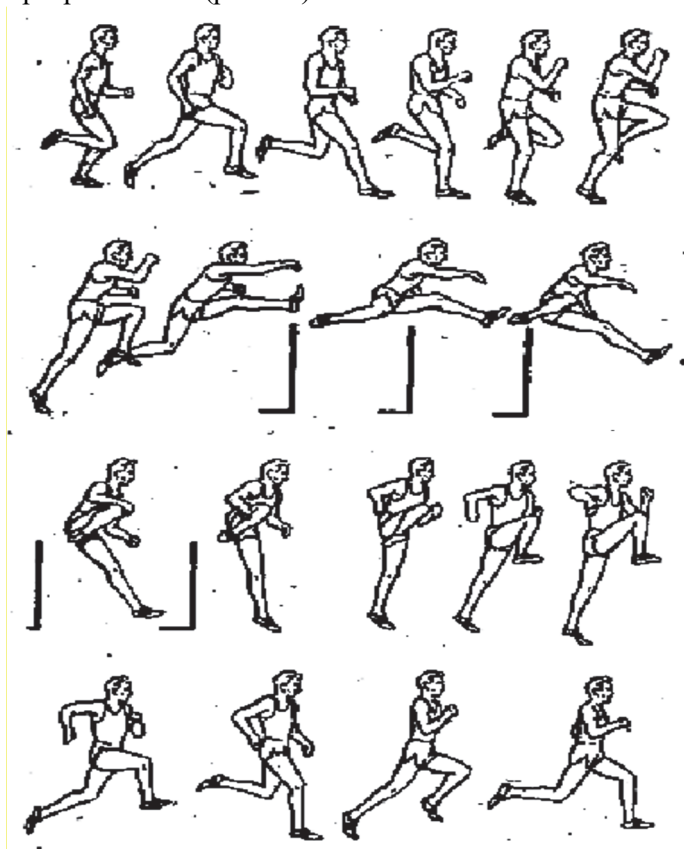


Рис. 18. Техника преодоления барьера

Отталкивание и преодоление барьера. Рассматривая вторую фазу барьерного бега, стоит заострить внимание на том, что толчковая нога приземляется так же, как и беге на короткие дистанции (см. рис. 18, кадры 1–3). Но слишком близкая постановка стопы перед барьером и отталкивание приводят к достаточно амплитудному движению центр массы тела в вертикальной оси над барьером. Иначе говоря, спортсмен слишком высоко прыгает для преодоления препятствия. Если бегун далеко от барьера поставил стопу, то это тоже приводит к потере эффективности преодоления барьера. Поэтому барьеристы четко определяют нужное расстояние для отталкивания.

В терминологии барьеристов встречается такое понятие, как «атака барьера». Это временной промежуток, когда атлет отталкивается и движется к барьеру. В момент «атаки» спортсмен значительно сгибает ногу в коленном суставе и выбрасывает ее вперед к барьеру, а разноименная рука вытягивается вперед (см. рис. 18, кадр 8).

По теории легкой атлетики, движение рукой вперед нужно начинать от плеча, а не от кисти. Кисть движется в направлении груди, а локоть – в сторону колена маховой ноги. Туловище должно быть наклонено вперед по направлению к ноге. Следует уделить внимание как толчковой ноге, которая должна быть выпрямлена, так и маховой, которая, в свою очередь, согнута в колене (см. рис. 18, кадр 7). После чего маховая нога стремительно выпрямляется и направляется вперед (см. рис. 18, кадр 8).

После «атаки барьера» тело спортсмена находится в безопорном положении (см. рис. 18, кадры 8–11). К этому положению предъявляются такие же требования, как и к бегу до барьера, а именно эта фаза должна быть такой же стремительной (см. рис. 18, кадры 1–6 и 13–19).

В момент преодоления барьера в позе шпагата бегун стремительно подтягивает толчковую ногу, сгибает в колене и направляет ее вперед по направлению бега. В свою очередь, маховая нога дви-

жется по направлению вперед-вниз (см. рис. 18, кадры 10–12). После преодоления барьера одноименная маховой ноге рука движется вперед, а разноименная – назад (см. рис. 18, кадры 10–13).

Приземление осуществляется на маховую ногу, которая несколько сгибается в коленном суставе и касается беговой дорожки передней частью стопы.

Касание поверхности беговой дорожки происходит на расстоянии примерно 130–160 см от барьера.

Бег между барьерами. Как только прошло преодоление барьера, атлет пытается выполнить три беговых шага перед очередной «атакой барьера». Самым трудным из этих трех шагов является первый, так как барьеристу нужно сохранить скорость и устойчивость. В момент выполнения первого шага толчковая нога, согнутая в колене, быстро выносится вверх-вперед с одновременным активным выпрямлением опорной ноги (см. рис. 18, кадры 13–15). В среднем длина первого шага составляет 170–180 см. Самым длинным является второй шаг (см. рис. 18, кадры 18–19). Если говорить о последнем (третьем) шаге, то квалифицированные барьеристы выполняют его короче второго для более удобного выполнения толчка перед «атакой» на барьер (см. рис. 18, кадры 1–4).

Финиширование – это пробегание расстояния до финишной черты после последнего барьера с максимально возможной скоростью.

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите способы передачи эстафетной палочки. Укажите преимущества и недостатки каждого.
2. Опишите фазы цикла бега.
3. Раскройте и опишите движущие силы в беге.
4. Перечислите и опишите фазы барьерного бега.
5. Опишите работу таза, плечевого пояса в спортивной ходьбе.

Глава 3. ТЕХНИКА ЛЕГКОАТЛЕТИЧЕСКИХ ПРЫЖКОВ

В официальной программе легкоатлетических видов числятся следующие виды прыжков: прыжок в высоту, прыжок в длину, прыжок в высоту с шестом и тройной прыжок. В тройном прыжке и прыжке в длину побеждает атлет, который прыгнул дальше всех. Если говорить о прыжках в высоту и прыжках с шестом, то чемпионом становится тот, кто прыгнул выше.

Любая разновидность прыжков включает в себя основные фазы, их четыре: первой фазой является разбег, второй – отталкивание, третьей – полет и завершающей фазой является приземление. Каждая фаза влияет по-своему на результат любого прыжка. Например, такая фаза, как разбег, имеет определяющее значение при прыжках в длину, менее – в тройном прыжке, далее с шестом и в высоту. Что же касается фазы отталкивания, то она является самой важной в прыжках в высоту, второй по важности в тройном прыжке, в длину и с шестом. Разбирая такую фазу, как полет, следует сказать, что она наиболее важна для результата, в первую очередь, в прыжках в высоту и с шестом, минимальное влияние имеет в прыжках в длину и в тройном прыжке. Говоря о фазе приземления, следует знать, что она имеет значительное влияние на результат в тройном прыжке и в длину, при этом не имеет значения для результата в прыжках в высоту и с шестом.

3.1. Основы техники прыжков

Показатели дальности и высоты полета в значительной мере зависят от набранной скорости в разбеге и угла вылета спортсмена.

Кривая полета общего центра массы тела определяется по формулам

$$H = \frac{V^2 \sin 2\alpha}{2g} + h, \quad (2)$$

$$S = \frac{V^2 \sin 2\alpha}{g}, \quad (3)$$

где H – высота; S – длина траектории общего центра массы тела; V – начальная скорость общего центра массы тела в момент вылета; g – ускорение свободного падения; α – угол вылета общего центра массы тела; h – высота общего центра массы тела в момент окончания отталкивания.

Согласно законам физики, дальность и высота полета зависят от показателей начальной скорости вылета. Для набора максимальных показателей скорости вылета атлет должен в момент разбега набрать максимально возможную горизонтальную скорость и в момент отталкивания перенаправить часть этой скорости в вертикальную.

Разбег. Главной целью разбега является необходимость набора должной скорости горизонтального направления, затем очень важным моментом является точное попадание стопой толчковой ноги в место отталкивания.

Наибольшая скорость разбега в прыжке в длину и тройном прыжке: на заключительных шагах разбега прыгуны достигают 95–99% максимальной скорости, они бегут со скоростью 10,5–11 м/с. Для достижения данной скорости стартовый разбег должен составлять 40–45 м (20–24 беговых шага) у мужчин и 30–35 м (16–20 беговых шагов) у женщин, они набирают скорость на 1 м/с меньше.

При выполнении прыжков в высоту скорость разбега достигает 6–8 м/с, исходя из этого длина разбега варьируется от 8 до 15 шагов. Начало разбега может выполняться из статического положения на месте, с одного или нескольких шагов прогона.

Характеристики достижения скорости, темпа, отношения длины шага в прыжках в длину и в высоту различны. В прыжке в длину прыгун начинает разбег с максимально возможной частотой шагов, затем постепенно увеличивает длину шагов. Основная задача разбега в прыжках в длину – достичь максимальной скорости. Что же касается прыжков в высоту, то прыгун начинает разбег максимально широкими шагами, постепенно увеличивая темп движений. Основная задача разбега в прыжках в высоту – подготовка к фазе отталкивания, поэтому последние шаги разбега выполняются с вертикально-прямым положением туловища, с незначительным отклонением его назад, что приводит к снижению скорости разбега. При подготовке к отталкиванию в прыжковом разбеге в высоту необходимо отводить руки назад для следующего одновременного маха и более быстрого движения тазом в последних трех шагах разбега. В прыжках в длину и тройных прыжках подготовка к отталкиванию сводится к снижению общего центра массы тела на последних шагах за счет резкого сгибания ног в коленных суставах в опорных фазах и сокращению длины последнего шага разбега.

Точности попадания в место отталкивания способствует:

- стандартное исходное положение в начале разбега;
- стабильное выполнение первых шагов гонки;
- устойчивый ритм последних шагов бега.

Точность разбега имеет первостепенное значение для прыжков в длину и тройных прыжках, так как напрямую влияет на результат.

Отталкивание. Цель отталкивания – изменить направление движения общего центра массы тела. Это самая важная и значимая часть прыжка. В момент отталкивания нога располагается перед проекцией общего центра массы тела и принимает на себя большую нагрузку, значение величины которой зависит от набранной скорости спортсмена во время постановки стопы для отталкивания, собственной массы тела спортсмена и от угла наклона ноги. Чем выше набранная скорость и масса тела спортсмена и чем меньше угол

наклона стопы, тем гораздо большую нагрузку принимает на себя стопа. Во время нагрузки опорная нога сгибается в коленном суставе для оптимального отталкивания. Часть отталкивания после постановки стопы до периода наибольшего сгибания в коленном суставе принято называть амортизационной частью, а период в момент отталкивания, после максимального сгибания ноги в суставах, до периода, когда стопа отрывается от беговой дорожки, именуется фазой активного отталкивания. Характеристики отталкивания определяются угловыми показателями в моменты постановки стопы, окончания амортизации, отрыва стопы от опоры (рис. 19).

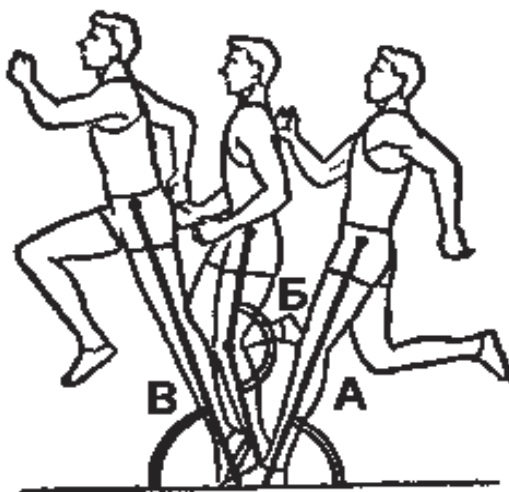


Рис. 19. Угловые параметры, характеризующие отталкивание:
A – угол постановки ноги; *Б* – угол амортизации; *В* – угол отталкивания

Фаза отталкивания в любом виде прыжков происходит при согласованном действии маховых движений рук и ноги. При маховых движениях удастся повысить эффективность фазы отталкивания,

прежде всего, благодаря увеличению давления инерционного характера на работающие мышцы толчковой ноги в период завершения амортизационной фазы, что, в свою очередь, благоприятно сказывается на сокращении мышц. Следует отметить, что во время отталкивания увеличивается общий центр массы тела прыгуна. Коэффициент полезного действия маховых движений в значительной мере зависит от степени согласованности и своевременности махового движения рук и маховой ноги, а также маховых движений с отталкиванием (рис. 20).

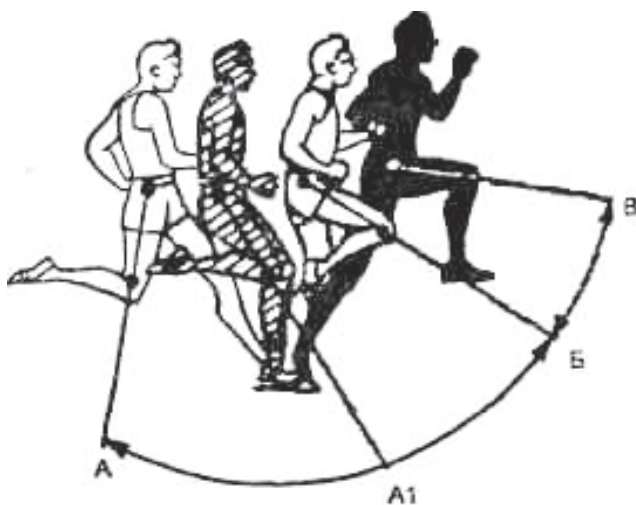


Рис. 20. Схема последовательности и сочетания движений толчковой и маховой ног: *АБ* – ускоренное движение; *БВ* – движение массы ноги по инерции, с замедлением

Особенности выполнения маховых движений могут влиять на скорость отталкивания: например, выполнение махового движения прямой ногой замедляет отталкивание, а согнутой – ускоряет

(рис. 21). Во время выполнения прыжка в высоту маховые движения руками производятся одновременно, а во время выполнения прыжка в длину руки работают так же, как и при беге, только более размашисто. Говоря про фазу отталкивания, необходимо акцентировать внимание на том, что оно заканчивается во время максимального выпрямления толчковой ноги, а угол между осью ноги и поверхностью беговой дорожки (угол отталкивания) составляет 90° при прыжках в высоту и 75° во время отталкивания при прыжках в длину.



Рис. 21. Особенности выполнения маховых движений.

Длина пути центра массы согнутой и выпрямленной ног в момент взмаха

Во время отталкивания от беговой дорожки при прыжках в длину колено маховой ноги выводится до горизонтального положения. При прыжках в высоту – еще выше.

Полет. Главной целью полета при прыжках в длину является удержание и сохранение равновесия для технически правильного приземления. Во время прыжка в высоту с шестом главной целью является преодоление планки, не сдвинув ее с опоры.

После окончания фазы отталкивания общий центр массы тела движется по кривой траектории, которая зависит, в первую очередь, от скорости вылета тела, угла вылета и от сопротивления воздуха. Говоря о таком понятии, как угол вылета, следует иметь в виду, что он варьируется в диапазоне $50\text{--}60^\circ$ при прыжках в длину и $20\text{--}22^\circ$ при прыжках в высоту. Находясь в безопорном положении в фазе полета, атлет не может менять направление полета, но он в силах расположить звенья своего тела так, чтобы наиболее эффективно использовать высоту подъема центра массы тела (рис. 22).

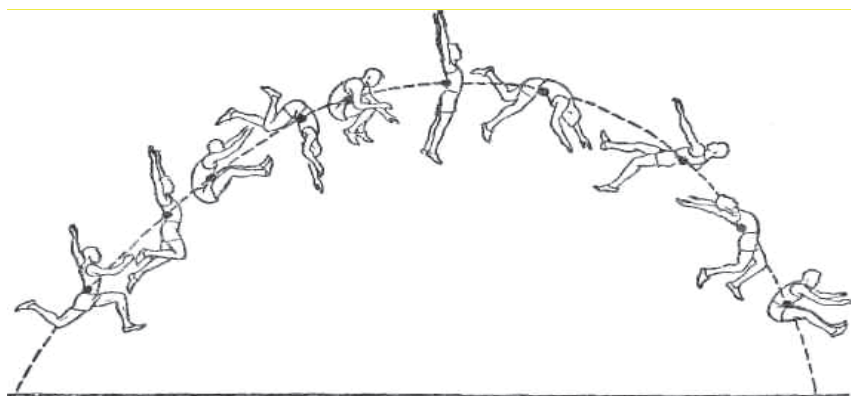


Рис. 22. Все движения тела в фазе полета выполняются относительно ОЦМТ

При выполнении прыжка в высоту возможен вариант преодоления планки не задев ее, при том, что центр массы тела будет находиться ниже планки. Такой момент может быть реализован благодаря специальному положению тела, которое называется подковообразным положением (рис. 23).

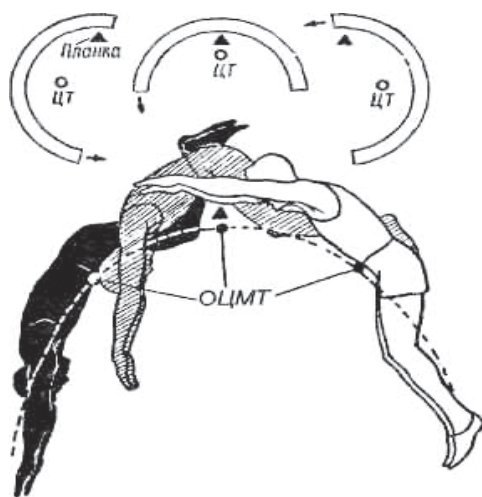


Рис. 23. Преодоление планки, когда ОЦМТ ниже ее

Эффективность преодоления планки будет максимальной в том случае, если расстояние между общим центром массы тела спортсмена и планкой будет минимальным. Для этого нужно соблюсти несколько условий:

- пик высоты полета прыгуна должен располагаться выше планки;

- преодолевать планку нужно не всем телом одновременно, а последовательно, одно звено тела за другим. Благодаря чему возможно принять подковообразное положение;

- звенья тела атлета должны проходить максимально близко к планке и не касаться ее. Исходя из этого, более выгодным будет горизонтальное положение тела, нежели вертикальное.

При выполнении прыжка в длину атлеты могут использовать разные способы, которые отличаются лишь фазой полета:

- «согнув ноги»;
- «прогнувшись» и «ножницы».

Специалисты в области легкой атлетики утверждают, что положение тела в фазе полета не влияет на результат, поэтому нет особого предпочтения тому или иному способу прыжка.

Приземление. Главная задача фазы приземления в прыжках в высоту и с шестом – это максимально безопасно закончить прыжок. Спортсмены придерживаются позиции максимально длинного пути до полной остановки своего тела, что является важным моментом для уменьшения нагрузки на опорно-двигательный аппарат. Как в прыжках в высоту, так и с шестом, фаза приземления не влияет на результат. Если рассматривать прыжки в длину, то эта фаза является важной для итогового результата. Эффективность правильного в техническом плане исполнения фазы приземления в результате составляет 20–30 см. Следует обратить внимание на то, что такое увеличение результата возможно благодаря выносу ног далеко вперед после фазы полета. Важно, чтобы пятки коснулись песка не ближе точки касания общего центра массы тела к линии отталкивания (рис. 24).



Рис. 24. Сравнение эффективности результата при правильном и неправильном приземлении в прыжках в длину

Расположение точки приземления ближе к линии отталкивания, чем точка приземления общего центра массы тела, будет отрицательно влиять на результат прыжка. Результат прыжка уменьшится при слишком далеком (впереди) расположении точки приземления от точки приземления общего центра массы тела. В этом случае спортсмен может сделать шаг назад или упасть, что, в свою очередь, ухудшит результат. Для каждого атлета существует индивидуальное расположение точек приземления, оно достигается благодаря выпрямлению ног в завершении фазы полета с одновременным отведением рук назад и наклоном туловища вперед.

3.2. Техника прыжка в длину с разбега

Выполняя прыжок в длину с разбега, атлет старается преодолеть максимально большее расстояние от места отталкивания. Каких-либо регламентов по разбегу в правилах не существует, главным является то, что фиксация результата начинается от линии отталкивания, следовательно, чем ближе к этой линии спортсмен оттолкнулся, тем лучше, но заступать за нее нельзя. Каждый атлет выполняет три попытки, лучшая из которых идет в зачет. Побеждает тот прыгун, который преодолел наибольшее расстояние. Среди ведущих физических качеств и способностей прыгунов следует отметить быстроту, силу и прыгучесть. Именно от их уровня развития будет зависеть успех в соревновательной деятельности.

Знаете ли вы?

Такой вид, как прыжки в длину, входили в программу Олимпийских игр древности в качестве составной части многоборья – пентатлона. Атлеты того времени прыгали с короткого разбега с гантелями в руках. Сведения о результатах и технике прыжка, дошедшие до нас, довольно противоречивы. Первый известный официальный рекорд

по прыжкам в длину был зарегистрирован еще в 1860 г. в Англии, когда студент Пауэл победил с результатом 5,30 м. Интересно, что обладатель рекорда планеты в данном виде прыжка имеет ту же фамилию, но его результат больше на 3 м 65 см.

Рекорды прыжков в длину повышаются не так часто, как хотелось бы болельщикам и спортсменам по сравнению с другими видами программы легкой атлетики. Зачастую установленный рекорд держится несколько десятилетий, прежде чем его смогут превзойти. Например: в 1874 г. ирландец Д. Лейн преодолел семиметровый рубеж, прыгнув на 7,05 м; в 1901 г. ирландец П. О'Коннор прыгнул на 7,61 м (рекорд не был побит в течение 20 лет); в 1935 г. американец Д. Оуэнс прыгнул на 8,13 м (рекорд побили только в 1960 г.); в 1968 г. американец Р. Бимон выиграл Олимпийские игры в Мехико с мировым рекордом, равным 8,90 м (рекорд побили только в 1991 г.).

Обладатели рекордов планеты в прыжках прекрасно чувствовали себя в спринте и были хорошими прыгунами в высоту. На сегодняшний день спортсмены-прыгуны отдаю предпочтение трем способам прыжка, отличие которых заключается в фазе полета (вклад этой фазы в результат прыжка ничтожен), – это способ «согнув ноги» (известен еще со времен Древней Греции), «ножницы» (впервые продемонстрировал американец М. Принстейн (7,24 м) в 1898 г.), «прогнувшись» (впервые применил финский прыгун В. Туулос (7,56 м) в 1920 г.). В 1970-х гг. прыгуны начали использовать в соревнованиях способ «сальто». Советский прыгун Алексей Переверзев добился результата 8,21 м как способом «сальто», так и способом «ножницы». Однако Международная федерация легкой атлетики (IAAF) запретила использование способа «сальто» в прыжках в длину из-за опасности получения травмы.

У женщин точкой отсчета фиксации рекордов планеты считается 1928 г. Первой обладательницей рекорда мира считается представительница Японии К. Хитоми (5,98 м), немецкая прыгунья К. Шульц в 1939 г. впервые преодолела шестиметровый рубеж: 6,19 м. Дальше

7 м впервые прыгнула советская прыгунья Вильма Бардаускене в 1978 г.: она показала результаты 7,07 и 7,09 м. Мировой рекорд также принадлежит советской спортсменке Галине Чистяковой, он установлен в 1988 г. и равен 7,52 м [8].

Большое значение для достижения результатов в прыжках в длину имеют следующие факторы:

- быстрота разбега спортсмена;
- показатели скорости взлета спортсмена после фазы отталкивания;
- показатели градусов угла вылета общего центра массы тела;
- правильное и эффективное с технической точки зрения приземление.

Технику прыжка в длину можно условно разделить на несколько составляющих, среди которых первой будет разбег, затем – отталкивание, следом будет полет и приземление [4].

Разбег. Главной целью разбега является набор максимально возможной скорости бега для дальнейшего отталкивания и прыжка. Считается, что в зависимости от показателей бега на 100 м выбирается индивидуальная длина разбега прыгуна, с той целью, чтобы в момент отталкивания атлет набрал максимальную скорость бега и оттолкнулся максимально близко к линии отталкивания, не заступая за нее (табл. 6).

Таблица 6

**Взаимосвязь результата бега на 100 м и длины разбега
в прыжках в длину**

Результат бега на 100 м, с	Кол-во шагов разбега у мужчин	Кол-во шагов разбега у женщин	Максимальная скорость разбега, м/с
14,0	10	12	6,5
13,0	12	14	7,5
12,0	16	18	8,6
11,0	20	22	9,8

Для достижения хорошего результата прыгун должен овладеть такой характеристикой разбега, как точность попадания опорной ногой на линию отталкивания. Для точности разбега следует учитывать следующие моменты:

- постоянно использовать стандартную длину своего разбега;
- принимать одинаковое исходное положение в начале разбега при каждой попытке;
- выполнять одинаковую частоту и длину первых шагов разбега;
- стремиться одинаково наращивать ускорение в конце фазы разбега.

Выбор длины разбега выбирается исходя из расчета два обычных шага к одному беговому. Если, например, разбег в 15 шагов, то от места отталкивания нужно отмерить 30 обычных шагов. После установления метки начала разбега выполняются пробные прыжки с корректировкой длины разбега при необходимости.

Для точного попадания в место отталкивания необходимо в каждой попытке принимать одинаковое исходное положение (рис. 25).

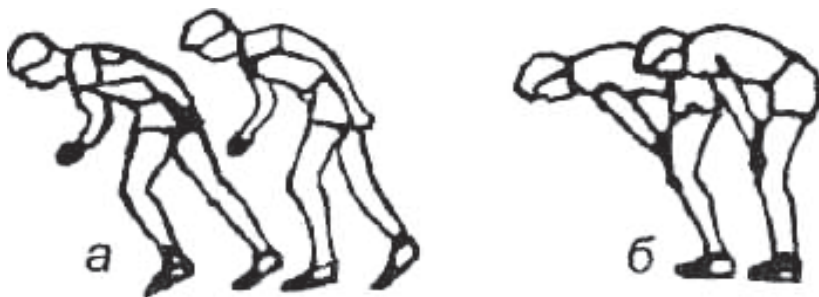


Рис. 25. Исходное положение для начала разбега в прыжках в длину с разбега

В теории и практике чаще всего используется два варианта.

Первый вариант. Туловище немного наклонено вперед, одна нога располагается впереди, другая позади, руки опущены вниз. Разбег начинается с дополнительным наклоном вперед.

Второй вариант. Обе ноги расположены на одной линии вместе, кисти – на коленях, туловище наклонено вперед. Выполнение разбега начинается с направления общего центра массы тела вперед.

На начальном этапе разбега обычно шаги выполняются одинаково. Набор скорости в разбеге может проходить с активным ускорением. При этом скорость сохраняется на основной части разбега и увеличивается перед отталкиванием. Также используют равномерный постепенный набор скорости с активным набором скорости в конце разбега.

Когда прыгун начинает разбег, туловище наклонено вперед. Приближаясь к месту отталкивания, туловище выпрямляется и при выполнении последних шагов атлет принимает вертикальное положение. Преодолевая все расстояние разбега, наступание на дорожку осуществляется с передней части стопы. В конце фазы разбега, готовясь к отталкиванию, прыгун слегка сгибает ноги, тем самым опускает общий центр массы тела и создает более комфортный момент для смены вектора движения тела.

Отталкивание. Главные задачи фазы: удержать равновесие во время максимального усилия при отталкивании от поверхности, изменить вектор движения тела с наименьшим снижением скорости, а также создать благоприятные предпосылки для фазы полета.

Отталкивание производится прямой ногой, поставленной на пятку, с дальнейшим активным перекатывающим движением на всю стопу. Во время постановки толчковой ноги на поверхность угол составляет $65-70^\circ$, наклон туловища минимален, в пределах $1-3^\circ$. При этом маховая нога находится в согнутом положении чуть позади и начинает движение вверх-вперед. В фазе амортизации спортсмен готовится к максимальному усилию, сгибая ноги в коленном суставе, что напоминает сжатую пружину, которая готова активно распрямиться.

Завершение фазы отталкивания характеризуется максимальным выпрямлением толчковой ноги, поднятыми плечами и вертикальным положением туловища. В момент отталкивания угол между толчковой ногой и дорожкой составляет примерно 75° .

Полет. Фаза отталкивания плавно переходит в фазу полета, главной целью которой является сохранение контролируемого положения тела атлета, подготовка к приземлению. Рассматривая разные способы прыжка, взлет в них практически ничем не отличается. Толчковая нога всегда остается позади, а маховая стремится вперед-вверх. Такая поза называется «положение шага» (рис. 26).



Рис. 26. Положение шага в фазе полета

В полете прыгун совершает различные движения в зависимости от способа прыжка: «согнув ноги» (рис. 27, а), «прогнувшись» (рис. 27, б), «ножницы» (рис. 27, в).

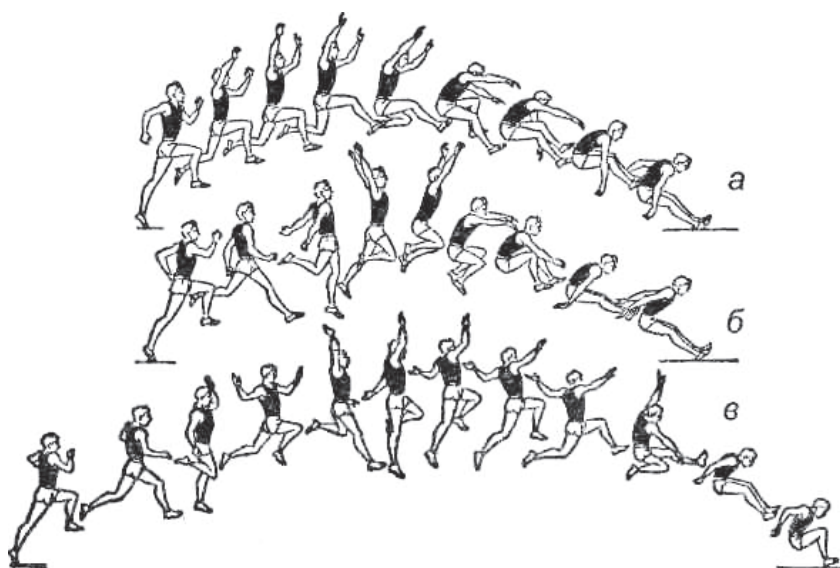


Рис. 27. Способы прыжка в длину с разбега:
 а – «согнув ноги»; б – «прогнувшись»; в – «ножницы»

Способ «Согнув ноги» является самым доступным и простым способом прыжка в длину. На начальной стадии обучения технике прыжков чаще всего используют именно этот способ, потому что при достаточно простом исполнении появляется возможность уделить более пристальное внимание фазам разбега, отталкивания и приземления.

После фазы отталкивания атлет преодолевает примерно 30% расстояния прыжка в положении шага, после чего поднимает толчковую ногу вверх и вместе с маховой максимально прижимает к груди, руки, в свою очередь, направляет назад-вниз. Готовясь к приземлению, атлет выпрямляет ноги в коленях и вытягивает вперед, руки направлены назад-вниз.

Главным недостатком данного способа является сложность удержания тела от вращения в момент прижимания ног к груди, следствием которого может быть раннее приземление. Исключению или уменьшению вращения способствует более долгое удержание «положения шага», поднимание рук вверх с одновременным выпрямлением туловища в начале полета.

Использование способа прыжка *«прогнувшись»* характеризуется опусканием маховой ноги к толчковой после отталкивания. В этот момент руки отводятся назад-в стороны, туловище прогибается назад в поясничном отделе и ноги находятся позади туловища. В таком положении спортсмен преодолевает первую половину полета. Готовясь к приземлению, прыгун активно сгибает туловище в поясничном отделе вперед, выводит ноги по направлению полета, а руки тянутся вперед.

К недочетам данного способа прыжка в длину относят тот момент, что еще при отталкивании тело спортсмена уже принимает прогнутое назад положение, что, по мнению специалистов, отрицательно влияет на дальность полета.

Учитывая недостатки рассмотренных способов прыжка в длину, выбор спортсменов остановился на третьем способе – *«ножницы»*, или *«бег по воздуху»*. Особенностью данного способа является то, что в фазе полета спортсмен исполняет движения как в беге, успевая сделать от 2,5 до 3,5 шагов. Используя данный способ, атлет имеет возможность уменьшить временной промежуток приготовления к отталкиванию и обеспечить контролируемое положение тела в фазе полета.

Приземление. Главной целью приземления, как и прыжков в целом, является продлить фазу полета и приземлиться максимально далеко от линии отталкивания, при этом сохранить равновесие.

Эффективность данной фазы прыжка во многом определяется характером выполнения группировки в конце полета. Высокое поднимание колен вперед-вверх к наклоненному туловищу при слегка

согнутых руках,двигающихся вперед, вниз и назад, дает возможность спортсмену затрачивать меньше усилий для удержания ног при выбрасывании их вперед.

После группировки прыгун выводит стопы вперед, выпрямляет туловище и подает вперед таз. Перед касанием песка ноги практически выпрямлены в коленных суставах, а носки «взяты на себя». Обе ноги приземляются на одной линии. После касания ногами песка тело перемещается по прямой линии, чему способствует мах руками вперед, или же производится падение в сторону от нее.

3.3. Техника прыжка в высоту с разбега

Главная задача прыжков высоту – это преодоление планки с разбега на максимальной высоте. По разбегу никаких ограничений не существует, главное, чтобы спортсмен в момент отталкивания опирался на одну ногу. Во время проведения соревнований по прыжкам в высоту участнику дается три попытки для каждой высоты. Если атлет выполнил три неудачных попытки подряд, для него соревнования считаются оконченными. Чемпионом становится атлет, который преодолел планку на самой высокой отметке. Главными физическими качествами и способностями прыгуна в высоту являются прыгучесть и взрывная сила. Именно уровень развития данных способностей и определяет успех спортсмена.

Знаете ли вы?

Самый первый официальный рекорд в прыжках в высоту был зарегистрирован в Англии в 1864 г., тогда Р. Майкл прыгнул на 1,67 м. Прыжок выполнялся примитивным способом – поджав ноги, причем разбег, отталкивание и приземление совершались по травяному газону. Дальнейшее развитие прыжков в высоту шло по пути изобретения новых способов преодоления планки. Смысл совершенствования

новых стилей прыжка заключался в улучшении использования скорости разбега и повышении эффективности перехода через планку за счет уменьшения расстояния между ОЦМТ и планкой.

В конце XIX в. большинство прыгунов в высоту использовали способ «перешагивание», в котором спортсмен разбегался под острым углом, отталкивался дальше от планки стопой и в момент преодоления планки выполнял движения, похожие на ножницы. Используя этот способ, американец В. Пейдж, рост которого был 1,65 м, в 1887 г. показал результат 1,93 м.

Американец М. Суинней в 1895 г. продемонстрировал новый способ прыжка в высоту – «волна». Он установил мировой рекорд (1,97 м), который продержался 17 лет. В способе «волна» прыгун разбегался под прямым углом к планке, в отталкивании выполнял мах прямой ногой, планку переходил в горизонтальном положении, последовательно переносил через нее ноги, затем туловище, и приземлялся на ноги.

Двухметровый рубеж впервые был преодолен в 1912 г. американским прыгуном Д. Хорайном, который использовал новый способ прыжка – «перекат». В этом способе спортсмен разбегался под острым углом к планке, отталкивался ближней к планке ногой, переходил ее, располагая тело вдоль планки. При этом толчковая нога находилась между маховой и планкой. Приземление осуществлялось на толчковую ногу и руки. Мировые рекорды в течение последующих 20 лет улучшались только этим способом.

В 1936 г. Д. Ольбриттон (США) при установлении мирового рекорда (2,08 м) показывает новую технику прыжка в высоту. Она отличается от «переката» тем, что прыгун переходил планку животом к ней, поочередно переносил через нее ноги, сначала маховую, затем толчковую. Приземление совершалось на руку и маховую ногу. Этот способ прыжка получил название «перекидной». В начале 1960-х гг. российский прыгун В. Брумель вместе с тренером В. Дьячковым до-

вели перекидной способ прыжка до совершенства. В. Брумелль, разбегаясь по гаревой дорожке и приземляясь в песок, в 1963 г. довел рекорд мира до 2,28 м.

В конце 1960-х гг. появились мягкие поролоновые подушки для приземления, и это явилось основной предпосылкой для поиска новых способов прыжка. Американский прыгун Р. Фосбери в 1968 г. выиграл Олимпийские игры (результат 2,24 м), используя принципиально новый способ прыжка в высоту. Он с длинного разгона по дугообразной линии выполнил отталкивание с помощью ноги, которая находилась дальше от планки, переходил планку спиной, располагая тело перпендикулярно ей, и приземлялся на плечи. Этот способ получил название «фосбери-флоп». С середины 1970-х гг. практически все прыгуны в высоту стали использовать этот способ. Мировые рекорды в прыжках в высоту принадлежат кубинскому прыгуну Хавьеру Сотомайору – 2,45 м и болгарке Стефке Костадиновой – 2,09 м [8].

Современные прыгуны в высоту выбирают два самых распространенных способа, более простой в техническом исполнении *«перешагивание»* и более сложный – *«фосбери-флоп»*.

Прыжок в высоту включает четыре фазы – фазу разбега, фазу отталкивания, фазу полета и фазу приземления. Именно эти фазы являются основой техники выполнения прыжков в высоту при использовании любого способа.

3.3.1. Техника прыжка в высоту способом «перешагивание»

При преодолении планки таким способом, как *«перешагивание»*, спортсмен выполняет отталкивание отдаленной от планки ногой и преодолевает ее сначала ближней, затем дальней от планки ногой (рис. 28).

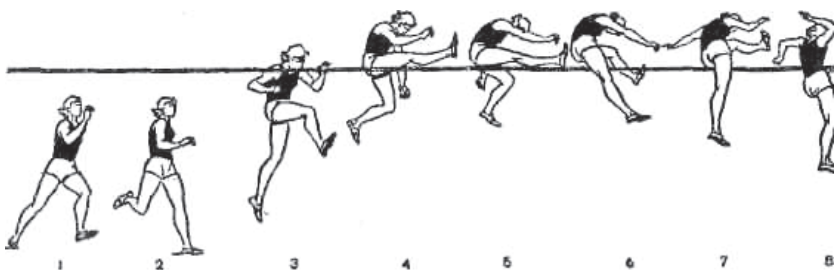


Рис. 28. Преодоление планки способом «перешагивание»

Разбег производится в диапазоне $30\text{--}40^\circ$ по отношению к планке. Обычно длина колеблется от 5 до 7 шагов, чаще всего атлеты выполняют разбег по прямой линии. Как и в прыжках в длину, разбег прыжка в высоту берет свое начало с самостоятельно установленной отметки. Спортсмен определяет длину разбега по шагам или по стопам. Выполняя пробные прыжки, определяя попадание на место отталкивания, спортсмен регулирует длину разбега.

Начальные беговые шаги исполняются при наклоне туловища вперед, при этом стопа ставится на всю плоскость, что же касается последних шагов, то они выполняются с пятки при дальнейшем активном переходе на всю площадь стопы. Частота шагов в конце разбега увеличивается. Плечи поступательно расправляются, а туловище принимает вертикальное положение. Движения рук схожи с движением при обычном беге, только отличаются большей амплитудой. Взор смотрит на планку. Перед фазой отталкивания спортсмен немного подседает, предпоследний шаг делает немного длиннее, а последний – короче. Это способствует более активному движению таза вперед [8].

Во время выполнения последнего шага одноименная маховой ноге рука остается позади, что же касается другой руки, то она в положении полукруга отводится назад. Следовательно, в момент отталкивания две руки находятся в отведенном назад положении.

Как было отмечено выше, прыжок способом «перешагивание» используется в школах, так как допускает использование тонких матов для приземления, и в занятиях с новичками в спортивных школах как подготовительное упражнение к прыжкам способом «фосбери-флоп». Поэтому есть смысл использовать в этом способе прыжка дугообразный разбег, техника которого описана ниже.

Отталкивание производится рядом с ближайшей стойкой 60–80 см от планки. При фазе отталкивания толчковая нога находится впереди общего центра массы тела в выпрямленном состоянии, опираясь на пятку. Затем толчковая нога сгибается, а маховая нога, активно разгибаясь, придает инерцию телу по максимальной амплитуде для вылета. Завершение фазы отталкивания характеризуется выпрямлением толчковой ноги и приданием телу движения вверх (рис. 29).

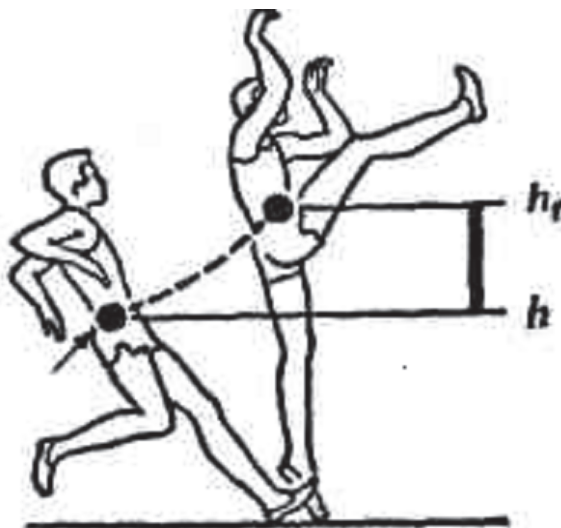


Рис. 29. Моменты постановки ноги и окончания отталкивания в прыжках в высоту с разбега

Полет представляет собой фазу, при которой фиксируется результат, а именно преодоление планки. В этой фазе спортсмен тянется вверх и переходит через планку разными звеньями тела поочередно. Сначала переносит маховую ногу, затем туловище и толчковую ногу.

Приземление не играет роли в спортивном результате, главной задачей этой фазы является безопасное окончание прыжка. Для более быстрого «ухода» от планки тазом целесообразно стопу и колено маховой ноги во время переноса ее через планку разворачивать несколько внутрь, а стопу и колено толчковой – наружу. Вследствие этих действий при приземлении прыгун поворачивается к планке.

3.3.2. Техника прыжка в высоту способом «фосбери-флоп»

Используя способ прыжка в высоту «фосбери-флоп», спортсмен выполняет разбег по дугообразной кривой и в момент перехода через планку находится спиной к ней, сильно прогнувшись (рис. 30).



Рис. 30. Техника прыжка в высоту способом «фосбери-флоп»

Как правило, **разбег** осуществляется с 10–13 шагов. Стартовые шаги производятся под перпендикулярным углом относительно

планки, то же касается последних, завершающих шагов. Они выполняются по кривой дуге, при изменении угла на 30° относительно планки. Благодаря такому разбегу возникает центробежная сила, противодействуя которой, прыгун наклоняется в сторону центра дуги, снижая тем самым положение ОЦМТ, что увеличивает показатель вертикальной скорости. Снижение общего центра массы тела достигается не благодаря сгибанию ног, следовательно, это не способствует понижению горизонтальной скорости.

Следует заметить, что не происходит увеличения угла сгибания ноги в коленном суставе при амортизации перед отталкиванием, и возможности мышц-разгибателей, в плане силовых показателей, не уменьшаются.

Во время подготовки разбега обычно выставляют две точки, одна из которых показывает начало разбега, другая – начало выхода на кривую дуг. Начинающие прыгуны отмечают каждый шаг, обычно он составляет 5–6 стоп. Более опытные атлеты определяют длину разбега, используя треугольник (рис. 31).

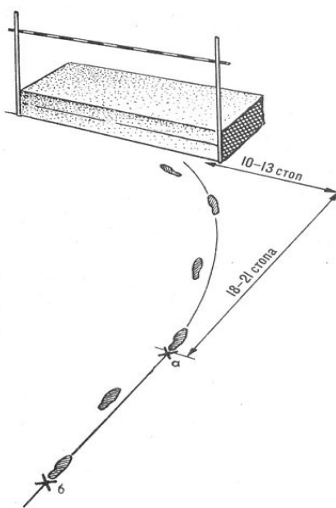


Рис. 31. Схема разбега прыжка в высоту способом «фосбери-флоп»

Отталкивание. Далее прыгун перемещается на поставленную вперед толчковую ногу, как правило, она является дальней от планки. Толчковая нога перекачивается с пятки на всю площадь стопы, располагаясь в 80–100 см от вертикальной плоскости планки (в зависимости от скорости разбега). Угол наклона прыгуна к центру дуги разбега в момент постановки толчковой ноги должен быть таким, чтобы в завершающей фазе отталкивания положение прыгуна было строго вертикальным. Из-за использования дугообразного разбега, ближняя к планке маховая нога перемещается по большему радиусу дуги. Поворот тазовой оси при отталкивании увеличивает путь прохождения маховой ноги и тазобедренного сустава. Все это в итоге способствует повышению кинетического давления толчковой ногой.

Важным и значимым моментом, необходимым для исполнения правильного отталкивания и, как следствие, контролируемого положения тела в фазе полета, является быстрое перемещение друг к другу маховой ноги и разноименной руки. Когда толчковая нога поставлена в место отталкивания, маховая нога, тазобедренный сустав и рука (разноименная маховой ноге) принимают положение, отведенное назад. Все перечисленные части тела при отталкивании быстро двигаются друг к другу, что позволяет задействовать другие мышечные группы пресса и спины. Нельзя забывать о том, что все движения во время отталкивания производятся только по намеченной линии разбега. Также следует предотвратить или устранить слишком ранний поворот плечевой оси относительно центра дуги. Фаза отталкивания должна заканчиваться выпрямлением дальней от планки (толчковой) ноги и туловища. Обычно кисти рук не находятся выше головы, а колено маховой ноги перемещается чуть выше горизонтальной линии бедра. Все это способствует подъему общего центра массы тела к границам высоты до 70% от роста спортсмена (рис. 32).

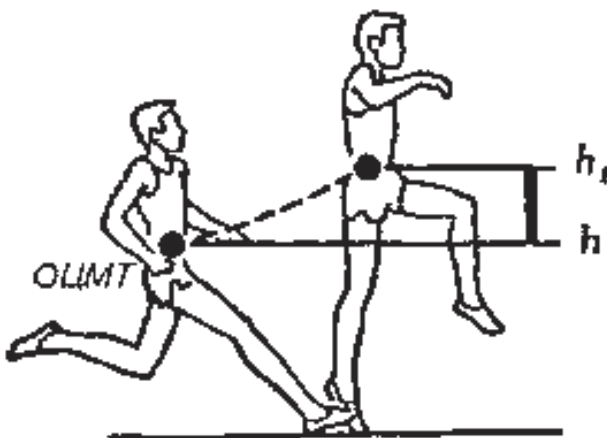


Рис. 32. Постановка стопы в место отталкивания с изменением положения ОЦМТ

Полет (переход через планку) берет свое начало, когда толчковая нога отрывается от беговой дорожки. Именно в полете спортсмен производит поворот, оказываясь спиной к планке. В этот момент руки прижимаются к груди. Одноименное маховой ноге плечо стремится кверху и поворачивается к толчковой ноге. В это время маховая нога, незначительно разгибаясь, опускается к толчковой. Находясь над планкой, спортсмен опускает плечи за нее, тем самым давая возможность тазу и ногам подняться выше. После того, как таз преодолел планку, спортсмен активно прогибается в пояснице и сгибает ноги в коленях для перехода через планку остальных звеньев тела.

Способ перехода через планку в «фосбери-флоп» наиболее эффективен по сравнению с другими способами прыжка. В данном случае под *эффективностью* понимается преодоление планки, установленной на максимально высоком уровне, при одинаковой высоте подъема общего центра массы тела. Все знают, что поменять

направление движения тела спортсмена в полете не предоставляется возможным. Но спортсмен имеет возможность изменять положение звеньев тела по отношению к общему центру массы тела, а именно переносить части тела над планкой максимально выше относительно наивысшей точки движения общей массы тела.

Среди специалистов бытует мнение, что при сравнении таких способов, как «фосбери-флоп» и «перешагивание», результат первого способа заведомо в выигрышной позиции из-за более эффективного и экономичного преодоления планки. В спортивном результате разница может варьироваться в пределах до 30 см (рис. 33).

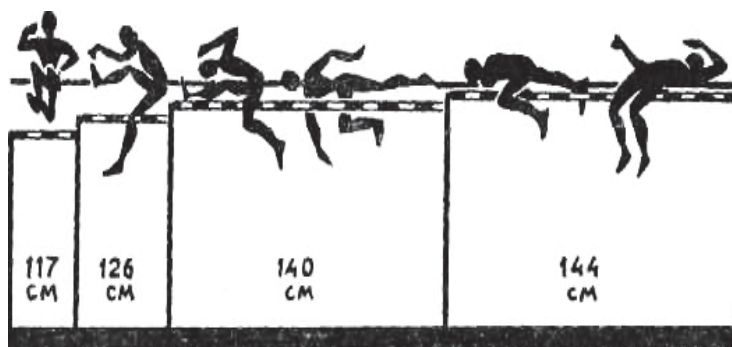


Рис. 33. Высота планки и ОЦМТ во время прыжков в высоту разными способами

Главной положительной стороной прыжка способом «фосбери-флоп» является то, что благодаря поочередному переносу частей тела через планку можно преодолеть высоту, которая превышает высшую точку общего центра массы тела. Переход планки напоминает сальто назад прогнувшись, отличием является уход от планки вертикально вниз с дальнейшим выпрямлением ног и приземлением на спину.

Приземление имеет своей главной задачей исключить травмы. Приземление приходится на спину, которая округлена из-за прижимания подбородка к груди во время отдаления от планки с дальнейшим, как правило, кувырком назад. Возможно приземление без кувырка, при этом спортсмен должен обезопасить себя от удара коленями в лицо [8].

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите и опишите фазы прыжка в высоту.
2. В чем заключается эффективность способа перехода через планку в прыжках в высоту способом «фосбери-флоп»?
3. Перечислите и опишите способы прыжков в длину с разбега.
4. Опишите технику прыжка в высоту способом «перешагивание».
5. Раскройте угловые характеристики прыжков.

Глава 4. ТЕХНИКА МЕТАНИЙ

К метаниям в легкой атлетике относятся четыре вида: толкание ядра, метание диска, молота и копья. В школьную программу физического воспитания входят прикладные виды метаний: метание мяча и гранаты, которые по структуре техники схожи с метанием копья.

4.1. Основы техники легкоатлетических метаний

Техника выполнения движений во всех видах метаний направлена на создание условий для максимальной дальности полета снаряда (рис. 34).

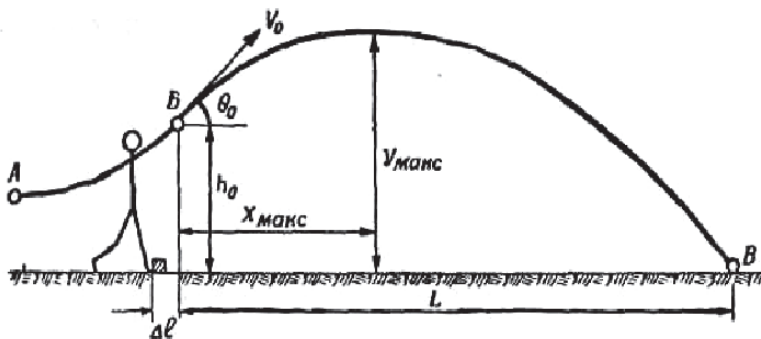


Рис. 34. Путь движения снаряда

Дальность полета снаряда определяется формулой

$$L = \frac{v^2 \sin 2\alpha}{2g} + h, \quad (4)$$

где L – дальность полета снаряда; V – начальная скорость вылета снаряда; α – угол вылета снаряда; g – ускорение свободного падения; h – высота вылета снаряда из руки метателя.

Начальная скорость вылета оказывает наибольшее влияние на дальность полета снаряда. При установлении мировых рекордов скорость вылета ядра составляет 14 м/с, а копия – 36 м/с. При скорости вылета ядра в 10 м/с дальность полета снаряда уменьшается почти вдвое и составляет 12 м.

Угол вылета имеет оптимальные параметры для каждого вида метаний. В метании гранаты его величины составляют 44° , для толкания ядра – 40° , а для метания копия – 37° . Уменьшение угла вылета в метании копия по сравнению с расчетным показателем 45° связано с тем, что копия – аэродинамический снаряд (т.е. подъемная сила превышает лобовое сопротивление, увеличивая тем самым дальность метания). Уменьшение угла вылета в толкании ядра связано с высотой выпуска снаряда: чем выше метатель и чем меньший результат он показывает, тем под меньшим углом выгоднее толкать ядро. Ошибка на 10° при выборе угла вылета приводит к уменьшению результата на 50–90 см.

Высота вылета снаряда имеет наибольший вклад в результат в толкании ядра (особенно при низких результатах) и практически не влияет на дальность в длинных метаниях. Высота вылета снаряда зависит от роста метателя и длины его рук.

Сопротивление воздуха уменьшает дальность полета ядра на 10–15 см. Попутный ветер увеличивает результат на 5–10 см, а встречный уменьшает на 10–20 см. Влияние попутного и встречного ветра увеличивается в четыре раза в метании гранаты и мяча. Влияние сопротивления воздуха на результат в метании копия прямо противоположное – оно увеличивает дальность полета снаряда.

Таким образом, дальность полета снаряда зависит от начальной скорости, угла, высоты вылета снаряда и сопротивления воздуха.

Суммарное влияние последних трех показателей на результат в метаниях составляет 10%, поэтому основной фактор увеличения результата – повышение начальной скорости вылета снаряда.

Для удобства технику легкоатлетических метаний принято делить на три основные фазы: *разбег*, во время которого происходит увеличение скорости метателя со снарядом; *обгон снаряда*, когда нижние звенья тела обгоняют верхние и снаряд; *финальное усилие*, когда метатель ускоряет движение руки со снарядом до начальной скорости вылета [7].

Разбег. Основная задача разбега – создать предварительную скорость разгона метателя со снарядом. В метании копья, гранаты, мяча это достигается ускоренным бегом, в толкании ядра – скачком или поворотом, в метании диска и молота – поворотами. Величина предварительной скорости движения должна быть оптимальной, т.е. такой, при которой спортсмен мог бы контролировать свои действия с целью создания благоприятных условий для финального усилия. При разгоне тело метателя и снаряд накапливают определенное количество движения (*mv*), которое в последующих фазах передается от тела к снаряду для увеличения его скорости.

Механизм передачи этой энергии аналогичен действию кнута пастуха при щелчке: когда после разгона кнута происходит резкая остановка его нижней части, то энергия движения передается от нижних частей к верхним, доводя скорость тонкого кончика кнута до сверхзвуковой. Именно переход сверхзвуковой границы и дает резкий, громкий щелчок. То же самое происходит с метателем гранаты: когда после разбега он резко останавливается, занимая исходное положение перед финальным усилием, то остановка ног резко увеличивает скорость продвижения верхних частей тела. Скорость разбега в метании копья, гранаты и мяча может достигать 6–8 м/с, а в толкании ядра выполнение скачка увеличивает скорость спортсмена до 2,5 м/с.

Обгон снаряда. Рассматриваемая фаза начинается в конце разбега, непосредственно перед фазой финального усилия. Задача данной фазы – при минимальной потере линейной скорости движения снаряда передать скорость туловищу и снаряду. Для ее решения надо поставить ноги на место опоры несколько раньше, чем снаряд приблизится к исходной позиции для броска. Это осуществляется, в первую очередь, за счет работы мышц, а также путем передачи набранной энергии верхним частям тела и снаряду от нижних частей тела, скорость движения которых должна быть резко замедлена. К моменту окончания фазы обгона снаряда спортсмен должен занять такое положение, чтобы снаряд оказался на возможно большем расстоянии от предполагаемой точки вылета (рис. 35).



Положение перед толчком ядра

Рис. 35. Момент начала финального усилия

Положение перед выпуском снаряда достигается с помощью оптимального поворота, наклона или скручивания туловища в сторону, обратную направлению метания. Правильные действия метателя в фазе обгона снаряда позволяют увеличить путь воздействия на снаряд, растягивают основные мышечные группы, что помогает им быстрее сокращаться в фазе финального усилия (рис. 36).



Рис. 36. Положение перед выпуском снаряда (завершение обгона снаряда)

Фаза финального усилия. Задача данной фазы – сообщить снаряду максимальную скорость под оптимальным углом вылета к горизонту. Эффективность фазы финального усилия зависит от правильности движений в фазе обгона снаряда. Движения должны быть организованы так, чтобы:

- воздействие силы на снаряд (его ускорение) было непрерывным и плавным;
- путь приложения силы к снаряду должен быть по возможности максимальным;
- левая нога должна работать в качестве упора для прекращения движения метателя;
- мышцы поочередно должны включаться в работу, начиная разгонять одну часть тела за другой (ноги, таз, туловище плечи, рука), причем разгон последующей массы начинается тогда, когда скорость предыдущей достигла максимума.

Для выполнения указанных выше условий ноги метателя должны работать в опережающем режиме, точка приземления правой стопы должна находиться на проекции ОЦМТ, а левая нога ускоренным движением посыпаться вперед. От точки опоры левой ноги зависит направление усилий метателя в финальном движении: чем больше левая нога уходит влево от линии разбега, тем хуже

условия приложения сил. Вся левая половина тела (от ноги до плеча) метателя выпрямлена и играет роль оси, вокруг которой происходит ускорение снаряда. Вес тела находится практически на правой ноге, которая в начале фазы финального усилия сильно согнута в коленном суставе. Последовательность работы звеньев во всех видах метаний одинаковая: сначала разгибаются ноги, затем поворачиваются таз, туловище, плечевой пояс и в конце разгибается рука. Фаза финального усилия заканчивается выпуском снаряда (рис. 37). Окончание этой фазы характеризуется полным выпрямлением ног, туловища, руки.

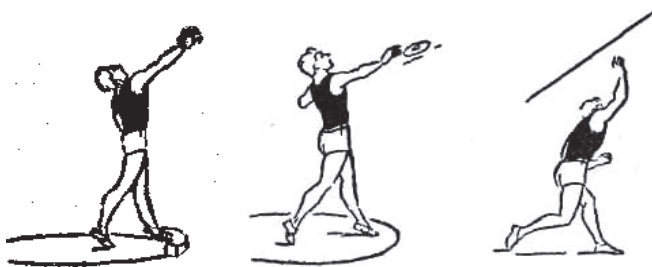


Рис. 37. Окончание фазы финального усилия в толкании ядра, метании диска, метании копья (выпуск снаряда)

4.2. Техника метания копья (гранаты и малого мяча)

Метание гранаты и малого мяча – это одни из самых простых и доступных видов метаний, которые могут использоваться как вспомогательные упражнения для овладения техникой метания копья (рис. 38, 39).

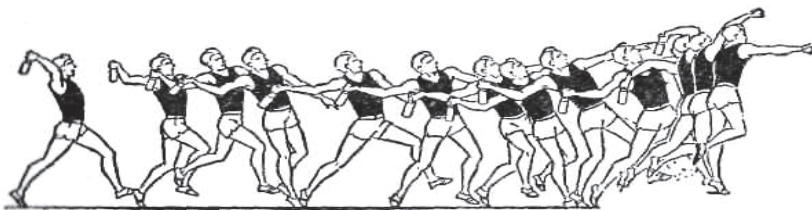


Рис. 38. Метание гранаты

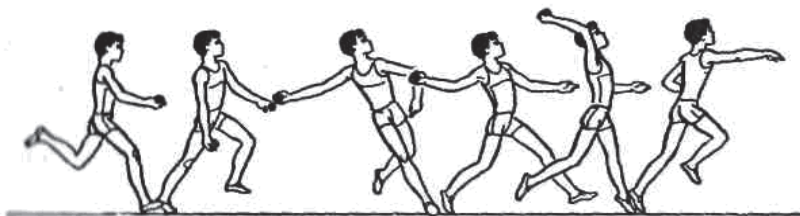


Рис. 39. Метание малого мяча

Метание мяча и гранаты производится в коридор шириной 10 м или в сектор 29° . Масса гранаты 700 г для мужчин и 500 г для женщин, а масса мяча 140 г для всех участников, диаметр 58–62 мм. Мяч должен быть изготовлен из целого материала или оболочки (литой резины) с наполнителем и иметь шарообразную форму.

Метания изучаются во всех классах начальной школы. Являясь ценным прикладным видом физических упражнений, они способствуют укреплению и развитию мышц плечевого пояса, рук, совершенствуют координацию движений и больше, чем в каких-либо других упражнениях, развивают глазомер и меткость.

Для метания используются мячи, снежки, камешки (на берегу реки), шишки (в лесу), резиновые кольца, деревянные гранаты весом до 250 г.

Метание проводится правой и левой рукой, с места, шага, разбега, из различных положений, с постепенным увеличением расстояния до цели. Задачи обучения – научить метанию легких предметов в цель и на дальность, приступить к обучению метанию способом «из-за спины через плечо».

Знаете ли вы?

Техника метания копья зародилась и применялась во время древних войн. Впоследствии метание копья стало соревновательным видом, еще в V в. была создана знаменитая статуя физически развитого атлета с копьем – «Дорофора». Эта статуя символизировала гармоничное развитие человека, занимающегося метанием.

В программу Олимпийских игр метание копья включили еще в Древней Греции. Метание копья являлось одной из частей древнего пятиборья, которое включало в себя прыжок в длину, метание диска, бег на одну стадию, борьбу и метание копья.

С 1906 г. метание копья – один из олимпийских видов легкоатлетической программы. В 1908 г. была узаконена современная техника метания копья – одной рукой из-за головы над плечом. Первый мировой рекорд зарегистрирован в 1912 г. Его установил швед Э. Лемминг – 62,32 м. В 1984 г. немец У. Хон показал немыслимый для того времени результат в 104,80 м. Тогда организаторы задумались о безопасности данных соревнований в метании копья, и уже в 1986 г. была представлена и утверждена соответствующими спортивными структурами форма и конструкция снаряда. Были изменены вес снаряда, общий центр массы и диаметр. Все это, в свою очередь, понижало аэродинамические характеристики копья и, как следствие, вело к снижению спортивных результатов. Однако чех Ян Железны вновь приблизил мировой рекорд к 100-метровой отметке – 98,48 м, что, возможно, повлечет новые изменения правил соревнований, например, к увеличению веса снаряда.

Мировой рекорд в метании копья нового образца у женщин принадлежит соотечественнице Я. Железны – Барборе Шпотаковой – 72,28 м.

Говоря о метаниях, следует упомянуть и такой снаряд, как «граната». Метание данного снаряда относится к прикладному виду, используется в подготовке военнослужащих и входит в программу комплекса ГТО.

В настоящее время метание мяча и гранаты входит в школьную программу физического воспитания.

Соревнования по метанию мяча проводятся среди школьников как отдельный вид, а также в составе легкоатлетического четырехборья и летнего полиатлона [7].

Целостное действие метания копья (мяча, гранаты) можно разделить на фазы: разбег, финальное усилие, торможение [7].

Держание снаряда. Существуют два способа держания копья:

- 1) большим и указательным пальцами;
- 2) большим и средним пальцами.

При первом способе копьё лежит в ладони наискось, при втором способе указательный палец располагается вдоль оси копья. Другие пальцы обхватывают копьё за обмотку.

Держать копьё за обмотку необходимо плотно, но не напряженно, так как любое напряжение кисти не даст выполнить хлесткообразного движения при выпуске снаряда, уменьшит вращение копья, создающее устойчивость в полете. Держится копьё на уровне верхней кромки головы, над плечом, наконечник копья направлен слегка вниз и чуть внутрь, локоть – вперед и немного кнаружи.

Спортивную гранату лучше держать у конца ручки (это увеличивает длину рычага силы при метании). Гранату захватывают либо пятью, либо четырьмя пальцами (мизинец при этом сгибается, упираясь в основание ручки). При последнем способе захвата рука меньше напряжена.

Мяч захватывают концами пальцев и в зависимости от силы кисти располагают ближе или дальше от ладони (рис. 40). В разбеге гранату и мяч можно держать внизу, над плечом и перед собой.

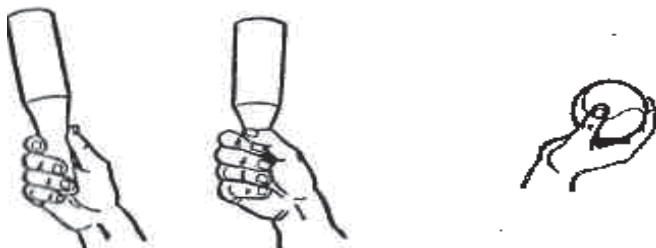


Рис. 40. Способы держания гранаты и малого мяча

Разбег. Оптимальная длина разбега составляет 15–20 шагов, из них 10–14 шагов выполняются в предварительной части разбега и 5–6 шагов – в заключительной. Ритм разбега равноускоренный. Бег выполняется свободно, без напряжения, упруго, на передней части стопы. Левая (свободная) рука выполняет движения как в обычном беге, а правая (со снарядом) держится в исходном положении, как описано выше.

Как правило, при разметке разбега используются две контрольные отметки: одна – в начале разбега, другая – перед заключительной частью разбега, бросковыми шагами. Обычно это расстояние определяют опытным путем с учетом точности попадания на контрольные отметки.

Задача заключительной части разбега состоит в том, чтобы, не снижая скорости бега, выполнить отведение снаряда, при этом совершив обгон снаряда нижней частью тела (ноги, таз). Это необходимо для увеличения пути приложения силы к снаряду – одного из основных факторов, влияющих на результат в метаниях.

Отведение снаряда начинается с шага правой ногой. Метатели применяют два способа отведения снаряда:

- 1) прямо-назад;
- 2) дугой вперед-вниз-назад.

При отведении способом прямо-назад метатель с шагом правой ноги выпрямляет правую руку в локтевом суставе вверх и немного назад. При шаге левой ногой правая рука со снарядом опускается до уровня плеч, метатель поворачивается боком к направлению метания. В ином варианте снаряд опускается вниз и отводится назад. Кисть при этом не опускается ниже уровня плеч, туловище держится вертикально (для сохранения скорости движения). Левая рука находится перед грудью, слегка согнутая в локтевом суставе, также на уровне плеч. Некоторые метатели отводят снаряд не на два, а на три или четыре шага. После отведения снаряда выполняются последние два шага разбега (рис. 41).

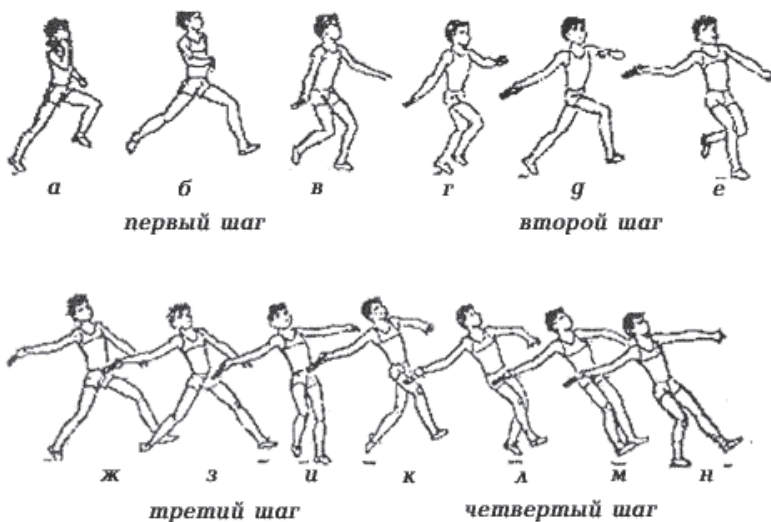


Рис. 41. Выполнение бросковых шагов при метании гранаты (копья, мяча).
Граната отводится способом вперед-вниз-назад

Так как метатель, повернувшись боком к направлению метания, продолжает движение вперед, предпоследний шаг разбега выполняется постановкой ног скрестно. Поэтому этот шаг и называется «скрестным». Увеличивая скорость его выполнения, метатель создает условия для перехода к броску без остановки, что значительно повысит скорость воздействия на снаряд в финальном усилии. Это осуществляется быстрым отталкиванием стопой левой ноги и активным махом бедром правой ноги вперед, угол сгибания в коленном суставе – около 120° , стопа немного развернута наружу. Важно исключить вертикальные колебания ОЦМТ метателя при выполнении «скрестного» шага (рис. 42, кадры 1–4).

После приземления на правую ногу левая нога переносится вперед в упор, поэтому последний шаг получил название «стопорящий». Цель этого движения – передача количества движения от резко остановившихся нижних звеньев тела верхним. Нога ставится на всю стопу, носок немного повернут внутрь. Постановка левой ноги должна осуществляться в кратчайшее время после постановки правой (см. рис. 42, кадры 5–9). С момента постановки левой ноги в упор начинается фаза финального усилия.

Финальное усилие начинается с движения ног. Левая нога упирается впереди проекции ОЦМТ по линии разбега, правая разгибается и поворачивает фронтальную ось таза перпендикулярно направлению разбега. Движение таза увлекает за собой туловище, левая рука отводится в сторону-назад и приводит метателя в положение «натянутого лука» (см. рис. 42, кадр 10). Далее правая нога выпрямляется, отрываясь от опоры, плечи движутся вперед, правая рука, сгибаясь в локтевом суставе, также движется локтем вперед-вверх. После прохождения кисти со снарядом мимо головы, рука выпрямляется в локтевом суставе, хлестообразным движением выносится вперед и происходит выпуск снаряда (см. рис. 42, кадры 12–14).

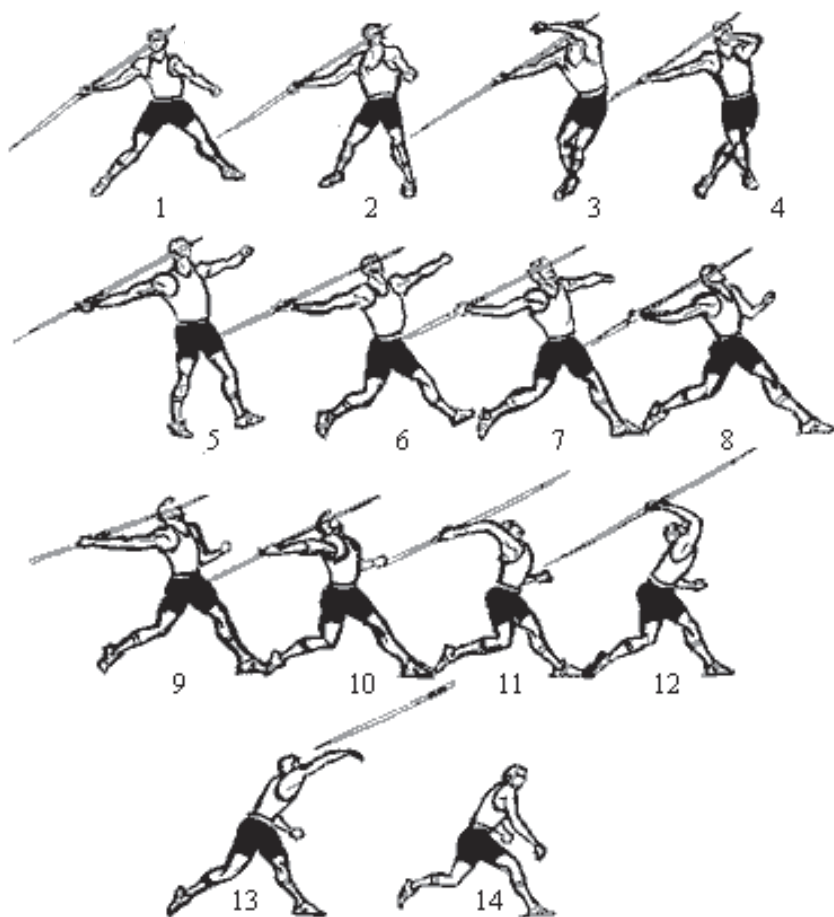


Рис. 42. Бросковые шаги (скрестный и стопорящий) и финальное усилие в исполнении рекордсмена мира Я. Железны

Торможение. Стремительное движение вперед, возникающее под действием инерции разбега, необходимо погасить на коротком отрезке. Это достигается выполнением прыжка-перескока на правую ногу через левую. Чтобы выполнить торможение, необходимо

левую ногу в финальном усилии ставить за 1,5–2 м от линии измерения (в зависимости от скорости разбега и квалификации спортсмена).

4.3. Техника толкания ядра

Ядро для толкания представляет собой металлический шар весом 3, 4, 5, 6 и 7,260 кг (в зависимости от пола и возраста занимающихся). В соответствии с правилами соревнований, толкание ядра выполняется одной рукой от плеча, со скачка и с поворота, в пределах круга диаметром 2,135 м. В исходном положении ядро должно касаться челюсти или находиться очень близко к ней. При толчке не разрешается отводить ядро в сторону или назад за линию плеч. Дальность толчка измеряется от внутреннего края сегмента до ближайшего следа, оставленного ядром при падении.

В официальных соревнованиях участники выполняют шесть попыток. Если участников больше восьми, то после трех первых попыток отбираются восемь лучших, в следующих трех попытках они разыгрывают лучшего по максимальному результату в шести попытках.

Толкать ядро разрешается одной рукой, запрещено использование каких-либо перчаток. Запрещается также бинтование ладони или пальцев. В случае если у спортсмена забинтована рана, он должен показать руку судье, тот примет решение о допуске атлета к соревнованиям.

Типичная ошибка – это выход из круга или просто касание верхнего края бортика круга при выполнении толчка до того, как ядро коснется земли. Иногда при выполнении неудачной попытки спортсмены нарочно выходят из круга, чтобы их попытка не замерялась.

Знаете ли вы?

Совершенствование техники толкания ядра длится уже очень долгое время и насчитывает около 150 лет. Примечательно, что за все это время рекорд планеты улучшился вдвоекратно. Первые упоминания о рекорде мира датируются 1866 г. в Англии, он составил 10 м 62 см. По способу выполнения данного упражнения, к сожалению, информации не сохранилось. Дошедшие до нашего времени архивные материалы технического исполнения толкания ядра позволяют прийти к выводу, что атлеты выполняли толкание ядра, отдавая предпочтение только руке. В основном толкание выполняли с места.

Скачком в развитии техники толкания ядра стало передвижение толкателя в кругу, после чего выполнялось толкание снаряда. Толкатели ядра увеличили количество задействованных мышц за счет сгибания ног и наклона туловища. Стали активно работать над повышением скорости стартового разгона.

Работая над совершенствованием техники толкания ядра, американский спортсмен П. О'Брайен в середине XX в. использовал толкание ядра, начиная упражнения, стоя спиной к сектору для толкания. Именно с этой техникой он стал двукратным олимпийским чемпионом. Его рекорд составил 19 м 30 см.

Впоследствии был придуман еще один способ толкания ядра. Его название – способ Барышникова, или вращательный способ. Александр Барышников первым в мире достиг результата в толкании ядра до отметки 22 м. Используя данный способ, спортсмен имеет возможность применить более высокую скорость разгона в начале двигательного действия. Этот способ дает возможность лучше использовать предварительное растягивание мускулатуры туловища при финальном разгоне. По мнению тренеров и специалистов, эти два способа практически одинаково эффективны при выполнении упражнения, поэтому они пользуются огромной популярностью среди толка-

телей. Обладателем действующего рекорда планеты является американский спортсмен Райан Краузер, его результат – 23 м 37 см – установлен в 2021 г.

Среди женщин толкание ядра впервые было включено в программу Олимпийских игр в 1948 г. Надежда Чижова, советская легкоатлетка, олимпийская чемпионка впервые в мире преодолела рубеж в 20 м. На сегодняшний момент рекорд мира в толкании ядра принадлежит также советской спортсменке, олимпийской чемпионке Наталье Лисовской, свой рекорд она установила в пределах 22 м 63 см еще в 1987 г. [7].

Техника толкания ядра со скачка показана на рис. 43.

Действия спортсмена в толкании ядра условно можно разделить на части: держание ядра, подготовка к скачку и его выполнение, финальное усилие. Все эти части тесно связаны между собой, вытекают одна из другой и совершаются как целостное движение [1].

Держание ядра. Перед толканием ядро сначала кладется на пальцы кисти, которая под тяжестью снаряда несколько разгибается (рис. 44).

Начинающим метателям ядро следует класть у основания пальцев. Непосредственно перед толканием ядро держится у шеи. Локоть толкающей руки отводится при этом в сторону и немного вперед.

Подготовка к скачку и его выполнение. Правая нога становится носком вплотную к кольцу круга, левая нога отставляется назад на носок или находится рядом с правой. Левая рука вытягивается вперед или вверх-вперед. При выполнении скачка перед спортсменом стоят задачи: придать оптимальную скорость телу с ядром, прийти в наиболее выгодное для финального усилия положение, создать лучшие условия для работы мышц и обеспечения слитного перехода от разгона к финальному усилию. Готовясь к скачку, толкатель переносит тяжесть тела на переднюю часть стопы правой ноги и, наклоняясь вперед, делает взмах левой слегка согнутой ногой назад-вверх. Затем, сгибая правую ногу в коленном суставе (до 90°),

он доводит наклон туловища до горизонтального положения, отпуская левую согнутую ногу вниз к правой ноге. Левая рука при этом находится перед грудью, правая отведена локтем в сторону. Взор метателя направлен вниз и немного вперед, что и определяет положение головы. Мышцы плечевого пояса относительно расслаблены.

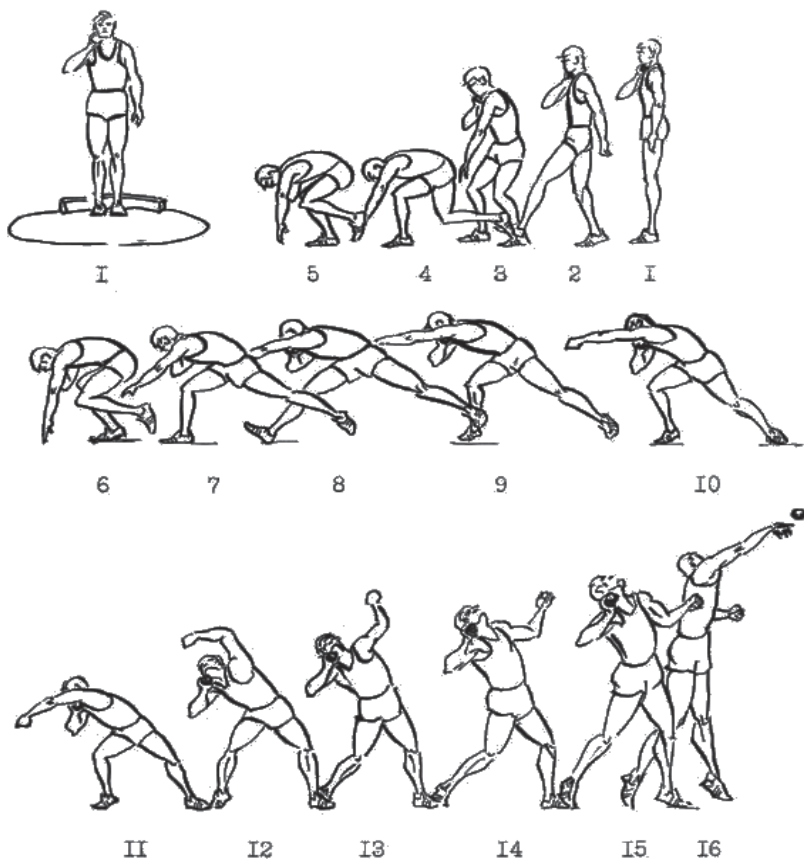


Рис. 43. Техника толкания ядра со скачка



Рис. 44. Держание ядра

Сгруппированное стартовое положение метателя для скачка сравнивают иногда со сжатой пружиной. Из этого положения делается мах левой ногой назад, во время которого угол разведения бедер достигает у отдельных метателей 120° и более. Мах делается одновременно с отталкиванием правой ногой, но заканчивается непосредственно перед окончанием отталкивания. Отталкивание правой ногой в скачке выполняется с носка или с перекатом через пятку. Скачок выполняется почти скольжением на толчковой ноге с возможно быстрым ее подтягиванием (сгибанием) и немедленным после этого включением в активную работу.

Скачок можно выполнить и без предварительного замаха левой ногой назад. В этом случае мах ногой для скачка начинается одновременно с приседанием на правой ноге и наклоном туловища. Однако при таком выполнении скачка труднее будет избежать преждевременного продвижения таза в круг – распространенной ошибки толкателей ядра при выполнении скачка. После скачка толкатель ядра должен прийти в положение, наиболее выгодное для приложения силы к ядру по наибольшему пути в фазе финального усилия. Для этого положения характерны: оптимальный наклон туловища в сторону, противоположную толканию, с вытянутой вперед левой рукой; поворот таза, опережающий поворот плечевого пояса; отведенная в сторону сегмента нога, подготовленная для немедленной ее постановки.

Финальное усилие. Активные действия в фазе финального усилия должны как бы вытекать из разбега-скачка без прерывности в поступательном движении толкателя ядра (рис. 45).



Рис. 45. Фаза финального усилия

С постановкой левой ноги поворот таза и его поступательное движение усиливаются. Этому должно способствовать активное поворотное движение правой ноги с последующим ее распрямлением. На фоне вращательно-поступательного движения таза выполняется и разгибание туловища с поворотом плечевого пояса грудью вперед-вверх, заканчивающееся выталкиванием ядра с предельно быстрым разгибанием предплечья и хлестообразным движением кисти и пальцев. Сильное растягивание мышц туловища при опережающем движении таза позволяет при их сокращении выполнить работу большей мощности, способствующей быстрому выполнению поворота плечевого пояса. Определенное значение для выполнения финального усилия имеет и движение левой рукой. После скачка левая рука отводится через сторону влево на линию оси плеч, создавая необходимое натяжение мышц, способствуя прочности оси вращения и повороту плечевого пояса грудью вверх-вперед.

Положение головы метателя в финальном усилии также имеет значение. Оптимального положения головы можно достигнуть, когда толкатель ядра при выполнении финального усилия по мере по-

ворот плечевого пояса будет переводить взгляд вверх по направлению толкания вслед за ядром, поднимая в этом же направлении подбородок.

Выталкивание ядра заканчивается одновременно с распрямлением левой ноги и туловища. В момент вылета ядра толкатели активно меняют положение ног прыжком с быстрым выставлением правой ноги вперед. Так называемый перескок на правую ногу позволяет толкателю наиболее эффективно погасить скорость, остановив свое поступательное движение вперед.

Толкание ядра с поворота. При таком способе толкания ядра поворот выполняется как при метании диска – из исходного положения, стоя спиной по направлению толкания.

Разбег поворотом в толкании ядра позволяет придать системе «метатель–снаряд» значительную энергию, однако использование ее в фазе финального усилия представляет определенные трудности. Эти трудности связаны с двумя моментами:

- 1) путь ядра в повороте не совпадает с направлением его толкания;
- 2) метателю труднее обеспечить выгодное расположение тела к началу выполнения фазы финального усилия.

Перед поворотом толкатель ядра стоит на широко расставленных ногах, ядро плотно прижимается к шее при отведенном в сторону локте. Затем метатель наклоняется вперед, сгибая ноги в коленях, и делает замах туловищем вправо «скручиванием».

Поворот начинается с вращения левой ноги стопой наружу с переносом на нее массы тела, с последующим поворотом таза влево и отталкиванием правой ногой. Поворот туловища выполняется при опоре на левую ногу до направления грудью в сторону толкания, при активном выведении махом правой слегка согнутой ноги (опережающем плечевого пояса) для постановки ее на грунт. В отличие от метания диска, при повороте шаг правой ногой делается меньше

при сохранении более устойчивого положения на левой согнутой ноге.

Фаза полета (при переходе с левой ноги на правую) сводится до минимума, практически отсутствует. Правда, в последнем случае продолжительность постановки левой ноги после правой может быть поэтому увеличена. Особенно это заметно при отсутствии у спортсмена необходимых навыков, обеспечивающих достаточную жесткость связи ног и их активность в опережении плечевого пояса.

В остальном **фаза финального усилия** в толкании ядра с поворота выполняется, как и после скачка, но при более значительном вращении тела по инерции, вызывающем обычно обязательную смену ног прыжком.

4.4. Техника метания диска

Метание диска – дисциплина, заключающаяся в метании специального спортивного снаряда – *диска* – на дальность. Относится к метаниям и входит в технические виды легкоатлетической программы. Требует от спортсменов силы и координации движений. Является олимпийской дисциплиной легкой атлетики для мужчин с 1896 г., для женщин с 1928 г. Входит в состав легкоатлетических многоборий.

Участники соревнований выполняют бросок из круга диаметром 2,5 м. Расстояние броска измеряется как расстояние от внутренней окружности этого круга до точки падения снаряда. Вес диска в мужских соревнованиях 2 кг (юноши – 1,5 кг, юниоры – 1,75 кг), в женских – 1 кг.

В официальных соревнованиях IAAF участники выполняют шесть попыток. Если участников больше восьми, то после трех первых попыток отбираются восемь лучших и в следующих трех попытках они разыгрывают места по максимальному результату в шести попытках.

Метание диска производится из огражденного сеткой сектора с разрешенным горизонтальным углом вылета 35° . Запрещается выход спортсмена за границу сектора, пока диск не приземлится. При броске диск может задеть ограждение сектора, попытка будет считаться удачной, если другие правила не нарушены.

Начальная скорость диска у атлетов-мужчин высокого класса достигает 25 м/с. Оптимальным для мужчин-дискоболов при безветрии считается угол вылета снаряда порядка $36\text{--}38^\circ$. При выполнении метательного движения атлеты также придают собственное вращение диску, что позволяет приобрести дополнительную устойчивость снаряда в полете.

Встречный ветер (как и в прыжках на лыжах с трамплина) скоростью до 5 м/с является благоприятным фактором. При этом чем выше скорость встречного ветра, тем меньше должен быть угол вылета снаряда из рук атлета. Поэтому умение чувствовать ветер и умение, как говорят спортсмены, «попасть в снаряд» и «положить диск на ветер» – одна из составляющих мастерства дискобола высокого класса. Свидетельством невысокого класса спортсмена являются поперечные биения диска в полете, неустойчивая траектория, когда диск заваливается на ребро и быстро падает вниз.

Знаете ли вы?

Говоря о метании диска, следует упомянуть о том, что это один из самых возрастных видов состязаний. Метание диска пользовалось огромной популярностью в Древней Греции и входило в программу Олимпийских игр. Диск изготавливали как из камня, так и из бронзы, вес снаряда варьировал от 2 до 6 кг, а диаметр составлял 21–34 см.

На первых Олимпийских играх современности, которые проходили в Афинах (Греция) в 1896 г., было принято решение включить в программу данный вид. На тот момент люди имели слабое представление на счет техники метания и провели состязания в стиле греческих соревнований древности.

На Олимпиаде 1908 г. В Лондоне метание диска провели уже в греческом и вольном стилях. Сначала метатели выполняли упражнения с небольшой возвышенности, впоследствии перешли в сектор толкания ядра и адаптировали его под метание диска, увеличив диаметр до 2,5 м в 1910 г.

Как и с другими видами легкой атлетики, техника метания диска все время совершенствовалась, и в 1925 г. американский спортсмен К. Доэрти использовал иной способ метания с полутора поворотами. Выдающимся рекордом в 1930 г. запомнился еще один американский метатель Э. Кренц, его результат составил 51 м 3 см. Он выполнял метание по своей технике, используя поворот в высоком скачке. Рекордсменом мира в метании диска является спортсмен из ГДР Юрген Шульц, он установил рекорд в далеком 1986 г. – 74 м 8 см.

Женское метание диска не заставило себя долго ждать и уже на Олимпийских играх 1928 г. было включено в программу.

Нина Пономарева-Ромашкова, представительница СССР, является двукратной олимпийской чемпионкой, установившей олимпийский рекорд на Олимпиаде в 1952 г. в Хельсинки. Ее результат составил 51 м 42 см. Мировой рекорд принадлежит спортсменке из ГДР Г. Райнш и составляет 76 м 80 см, который она установила в 1988 г.

Держание снаряда. Под действием собственной тяжести диск удерживается на ногтевых фалангах согнутых пальцев. Расстояние между пальцами – 1,5–2 см. Естественно, что спортсменам с большой кистью и длинными пальцам легче удерживать тяжелый снаряд. Диск не должен вызывать излишней закрепощенности мышц руки, производящей метание. Свобода движений достигается полным расслаблением руки перед взмахом в плечевом суставе и предплечье. В этом случае создается ощущение «удлинения» руки и диск становится как бы ее продолжением.

Исходное положение. Готовясь к броску, дискболы становятся к задней стенке круга для метания, лицом в сторону, противоположную направлению метания, ноги – чуть шире плеч, правая стопа ставится вплотную к ободу круга, а левая на 15–20 см отодвигается внутрь. Плечевой пояс расслаблен, тяжесть тела распределяется равномерно на обе ноги.

Предварительный *замах* является началом всего движения в целом. В замахе дискбол настраивается на определенный ритм метания, готовится к успешному выполнению поворота и финального усилия (рис. 46, кадр 1).



Рис. 46. Метание диска

Как правило, выполняется один предварительный замах. Замах делается мягко и спокойно. Движением руки с диском и поворотом туловища и таза в сторону замаха создается рабочее натяжение

мышц. Этот элемент скручивания распространяется даже на левую стопу. Она разворачивается вместе с тазом и пяткой влево от поля для метания.

Имеется несколько вариантов положения руки с диском при замахе. Наиболее распространенный – диск находится ниже уровня плеч. Туловище при этом слегка наклоняется вперед. При втором варианте рука с диском находится на уровне плеч. Ноги и туловище почти прямые. При третьем варианте туловище значительно наклоняется вперед. Рука с диском находится ниже плеч и отводится далеко назад с поворотом кисти при входе в поворот.

Поворот является сложным и очень важным техническим элементом в метании диска. Его назначение – сообщить системе «метатель–диск» вращательно-поступательную скорость (линейную и угловую). Время, потраченное диском на поворот, равняется примерно 50–55% суммарного времени поворота и финального усилия.

Метатель с окончанием предварительного замаха начинает вход в поворот резким отведением левой руки назад и вращением на левой стопе кнаружи (см. рис. 46, кадр 2). Необходимо подчеркнуть, что левая стопа вращается на внутренней стороне. Вращение на внешней стороне получается более коротким, с паузой и зачастую вызывает травму коленного сустава, его наружных боковых связок. Одновременно происходит отталкивание правой ногой от опоры, тяжесть тела посылается в сторону левой ноги.

С «проходом» таза на левую ногу начинается движение правой ноги. В этот момент диск должен находиться позади вертикали, проходящей через правую стопу, и ни в коем случае не обгонять ее. Движение правой ноги начинается с быстрого отталкивания правой стопы от грунта и сопровождается сгибанием и разгибанием в тазобедренных суставах. Это дает возможность дискоболу вынести ногу

с ускорением стремительно вперед, сохранить ощущение натяжения, созданное предварительным замахом, и является важным условием успешного выполнения всего метания в целом.

С началом отрыва правой ноги заканчивается двухопорная фаза и начинается одноопорная фаза поворота (см. рис. 46, кадр 5). В этот момент движения дискобола напоминают стремительный бег спринтера со старта. В данной фазе метания очень важно пройти точно вперед, не заваливаясь влево. Метатель должен двигаться по диаметру круга, а не по хорде.

Одновременно с началом вращения на левой стопе по максимальной дуге начинает двигаться левая рука.

Взгляд дискобола не должен опускаться ниже плоскости, в которой происходит метание. Следует отметить, что направление взгляда имеет большое значение во всех движениях, в которых нужно сохранять равновесие. «Взгляд к земле около круга» зачастую приводит к потере равновесия и «увлекает» вперед.

С активным выносом правой ноги вперед левая стопа начинает отталкиваться от поверхности круга (см. рис. 46, кадры 7–8). Начинается безопорная фаза метания. По времени она должна быть минимальной. По данным киноанализа, у сильнейших дискоболов мира безопорная фаза равна 0,28–0,32 с.

Главная задача метателя в безопорной фазе – не терять надолго контакта с землей. Необходимо прийти в финальное положение как можно более собранным, не терять чувства натяжения в мышцах плечевого пояса и туловища. Эта задача решается с помощью активной работы ног.

Отталкивание левой стопой при входе в поворот начинается после того, как правая нога, вынесенная вперед, приближается к месту ее постановки, расположенному на 10 см дальше центра круга.левой стопой необходимо толкаться не вверх, а вперед, иначе увеличивается время безопорной фазы, теряется чувство натяжения мышц и диск с правой рукой «догоняют» ушедшие вперед ноги. Тем

самым перед началом финального усилия уменьшается время активной тяги снаряда.

Во всех фазах метания правая рука с диском идет точно за правой ногой. Задача метателя – не дать правой руке обогнать правую ногу до ее постановки после безопорной фазы и финального усилия. С активной постановки правой ноги на 10 см дальше центра круга начинается одноопорная фаза метания, или, как говорят специалисты, «обгон», когда правая нога активным движением голени и стопы с ускорением обгоняет правую руку с диском (см. рис. 46, кадры 9–10).

Ускоряющаяся постановка правой ноги и есть решающий момент в обгоне снаряда. Это, пожалуй, один из самых сложных в координационном отношении элементов техники метания диска.

Своевременный «обгон» диска ногами достигается еще во время отталкивания левой стопой в момент окончания первой одноопорной фазы при входе в поворот (чуть дальше центра круга), вращением правой стопы с быстрой передачей движения от стопы к правой стороне таза метателя. В момент постановки правой ноги после безопорной фазы рука с диском идет с некоторым ускорением в верхнюю точку выше уровня плеч и занимает положение над только что приземлившейся правой ногой.

Необходимо отметить, что начало финального усилия следует связывать не с моментом постановки правой ноги после скачка-шага, а, как показывает опыт лучших дискоболов мира, с отталкиванием левой стопой после входа в поворот.

Очень важным элементом в технике метания диска является умение дискоболо «закрывать» себя движением левой руки (см. рис. 46, кадр 9). После плавного загибающегося движения на старте левая рука совершает в момент постановки правой ноги поворотное движение в локтевом суставе и оказывается точно перед грудью. Тем самым она способствует натяжению мышц левой стороны туловища метателя и создает хорошие условия для финального движения.

Одноопорная фаза заканчивается быстрой постановкой левой ноги сразу же после постановки правой. Это способствует более активному выполнению финального усилия и сохранению группировки метателя. Важна активная работа стопами на старте: во входе в поворот и в середине поворота. Иначе говоря, при активном отталкивании нужно быстро «пробежать» по кругу. Последовательными отталкиваниями правой и левой стоп создается ритм метания.

Диск из крайнего верхнего положения должен перемещаться по дуге максимального радиуса в крайнюю нижнюю точку. Еще раньше (в момент между постановкой правой ноги и левой стопы) начинает активное движение левая рука. Цель ее движения – вовлечь в эту важную рабочую фазу большую группу мышц: грудные, плечевого пояса, живота и туловища. Движение левой рукой вверх-вперед создает не только эффект натяжения в финале, но и активно помогает движению ног, особенно левой, в создании вертикальной составляющей скорости движения диска. Таким образом, левая рука после постановки правой ноги является направляющей и задает темп и ритм в выполнении финального усилия (см. рис. 46, кадр 12).

В двухопорной фазе, с момента прохождения нижней точки, диск получает максимальное ускорение за счет синхронной работы ног, натяжения мышц груди и хлестообразного движения руки, производящей метание. Здесь сочетается вращательно-разгибательное движение правой ноги и стопорящее активное разгибание левой (см. рис. 46, кадры 13–15). Правая нога отрывается сразу же после вылета диска, левая же покидает опору синхронно с вылетом. Важно помнить, что смена ног в финальном усилии не самоцель, а следствие активной работы ног. Если мышечное усилие развивается разгибанием ног и мощным вращательным движением таза с переходом на активную левую ногу, то не должно быть преждевременной, нерациональной смены ног. Как правило, только метатели, не владеющие техническим мастерством, строят финальное усилие на активном движении плечевого пояса.

Важно выполнять все фазы метания снаряда в оптимальных временных соотношениях, чтобы предварительный замах и вход в поворот занимали больше времени, чем сам поворот и финальное усилие. Вторая часть метания диска выполняется быстрее, чем первая. Финальное усилие занимает от 0,42 до 0,55 с, или 37–40% времени всего метания.

Вопросы для самоконтроля

1. Напишите и раскройте формулу дальности полета снаряда при метаниях.
2. Перечислите способы держания и выпуска гранаты.
3. Перечислите и опишите способы толкания ядра.
4. От чего зависит дальность полета снаряда?
5. Раскройте угловые характеристики метаний, оптимальные углы вылета, угол местности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Донской, Д.Д. Биомеханика : учебное пособие / под ред. Д.Д. Донского. – Москва : Просвещение, 1975. – 239 с.
2. Жилкин, А.И. Легкая атлетика : учебное пособие / А.И. Жилкин, В.С. Кузьмин, Е.В. Сидорчук. – Москва : Академия, 2003. – 464 с.
3. Колодия, О.В. Легкая атлетика и методика преподавания : учебник для институтов физической культуры / О.В. Колодия, Е.М. Лутковский, В.В. Усов. – Москва : Физкультура и спорт, 1985. – 271 с.
4. Лазарев, И.В. Легкая атлетика : учебное пособие / И.В. Лазарев, В.С. Кузнецов, Г.А. Орлов. – Москва : Академия, 1999. – 165 с.
5. Морозов, В.О. Легкая атлетика. Правила соревнований ВФЛА : учебник для студентов институтов физической культуры / В.О. Морозов. – Москва : Советский спорт, 2003. – 200 с.
6. Озолин, Н.Г. Легкая атлетика : учебник для студентов институтов физической культуры / Н.Г. Озолин, В.И. Воронин, Ю.Н. Примакова. – 4-е, доп., перераб. – Москва : Физкультура и спорт, 1989. – 671 с.
7. Тутевич, В.Н. Теория спортивных метаний : учебник для студентов институтов физической культуры / В.Н. Тутевич. – Москва : Физкультура и спорт, 1969. – 312 с.
8. Шафран, А. Индивидуальные особенности и перспективы развития прыжка в высоту стилем «Фосбери-флоп» / А. Шафран // Научный атлетический вестник. Международный научно-методический журнал. – 2000. – № 4. – С. 106–114.

Учебное издание

**ТЕХНИКА ЛЕГКОАТЛЕТИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ:
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА БАКАЛАВРОВ
ФИЗКУЛЬТУРНО-СПОРТИВНОГО ПРОФИЛЯ**

Учебно-методическое пособие

Текстовое электронное издание

Ответственный за выпуск: *Ю.Ю. Афанасьева*

Корректор: *Ю.П. Готфрид*

Технический редактор: *А.И. Лелоюр*

Подписано к использованию: 26.09.2023

Гарнитура Times. Объем издания: 2,51 Мб. Комплектация издания – 1 CD.

Тираж 100 CD. Заказ № 027/ЭУ.

Издательство Томского государственного педагогического университета

634061, г. Томск, ул. Киевская, 60

тел. 8(3822)311-484

E-mail: izdatel@tspu.edu.ru

