

## О НЕКОТОРЫХ ФАКТОРАХ, ВЛИЯЮЩИХ НА УЛУЧШЕНИЕ СКОРОСТИ БЕГА

А. А. Лобанов, Г. А. Плыгань

*Белорусский государственный университет информатики  
и радиоэлектроники*

Техника быстрого бега всех спортсменов имеет свои отличительные черты по причинам различия их в физической, технической подготовке, антропометрических данных. Каждый спортсмен имеет свойственный, присущий только ему стиль, свою манеру бега, свой почерк. Несмотря на то что все движения бегуна базируются на основе общих законов локомоций, критерием эффективности которых является спортивная результативность движений.

Мы провели анализ закономерностей процесса совершенствования двигательных функций высококвалифицированных бегунов на короткие дистанции. Анализ проводился на основании литературных данных, материалов киносъемки и данных, полученных нами при проведении тренировочной работы со спортсменами-спринтерами и многоборцами Республики Беларусь.

Мы считали, что более глубокое познание закономерностей быстрого бега позволит глубже понять содержание движений, определить главные, узловые моменты, определяющие их эффективность, и в какой-то мере подойти к определению эталонной техники спринтерского бега.

Анализ техники бега проводили по фазам локомоторного цикла. Фаза движения опорной ноги, начинающаяся с момента постановки ее на беговую дорожку и продолжающаяся до момента достижения максимального значения вертикальной составляющей усилий при опорной реакции и прекращения снижения общего центра тяжести в опорном периоде, названа фазой амортизации (В. К. Бальсевич).

Фаза движения опорной ноги, начинающаяся с момента постановки стопы на грунт и продолжающаяся до момента отрыва от грунта, названа фазой активного протягивания опоры под себя или, как принято было раньше называть, фазой отталкивания (А. Л. Лобанов).

Фаза движения маховой ноги начинается с момента отрыва ноги, завершающей отталкивание от грунта, и продолжается до момента постановки ее на грунт перед собой.

В фазе движения маховой ноги во многих литературных источниках условно выделяются фаза торможения маха, которая начинается с момента снижения скорости ее углового перемещения и продолжается до

начала опускания ноги на грунт, и фаза опускания ноги на грунт, начинающаяся с движения бедра вниз из крайней верхней точки подъема и продолжающаяся до момента касания стопой опорной поверхности (В. К. Бальсевич).

Известно, что результативность бега характеризуется, прежде всего, скоростью как самым общим кинематическим параметром. Складывается она из двух компонентов: времени бегового шага и его длины. Способам повышения скорости, зависимости ее величины от различных параметров движений бегуна посвящены многие работы, но немногие из них опираются на результаты научных исследований.

Так, например, сравнительная оценка темпа бега и длины шагов с точки зрения их влияния на скорость бега представлена в работах Н. А. Бернштейна, Д. А. Семенова, Г. Гундлаха, В. К. Бальсевича. Исследования их привели к неравнозначным выводам относительно значения этих двух определяющих скорости.

Так, Д. А. Семенов и Н. А. Бернштейн пришли к заключению, что скорость бега возрастает главным образом за счет повышения темпа.

Г. Гундлах, придавая большое значение частоте движений в беге, в то же время указывает, что и длина шагов также существенно влияет на скорость.

По обсуждаемым характеристикам нами получены следующие данные.

Длина шагов во время бега на 100 м претерпевает значительные изменения. Колебания длины шагов отличаются даже у квалифицированных бегунов, а у спортсменов низших разрядов они более значительны.

Длина шагов с большей неравномерностью увеличивается в стартовом разгоне до перехода в бег по дистанции. Анализ результатов в беге на 100 м свидетельствует о том, что повышение скорости перемещения связано с ростом длины и частоты беговых шагов.

Литературные данные о значении составляющих времени шага – продолжительности полетных и опорных интервалов – также весьма разноречивы. Так, Н. А. Бернштейн, Д. А. Семенов считают, что повышение темпа происходит в основном за счет сокращения полетного времени, однако Г. Гундлах полагает, что увеличение частоты движений в связи с ростом скорости достигается путем сокращения продолжительности опорных фаз. Автор связывает уменьшение времени контакта с грунтом с убыстрением движения толчковой ноги. Аналогичного мнения придерживаются и другие авторы – Н. А. Федсенко, А. С. Ойербах, – пришедшие к выводу о необходимости сокращения длительности опорной реакции для увеличения скорости бега.

Таким образом, очевидно, что повышение скорости бега всегда связано с качественным ростом длины и частоты шагов. Однако данные

о значении составляющих времени бегового шага (полета) и опорных периодов весьма разноречивы. Если Н. А. Бернштейн считает, что повышение частоты происходит в основном за счет сокращения полетного времени, то Г. Гундлах полагает, что это происходит за счет сокращения продолжительности опорного периода. Автор связывает это с убыстрением движения отталкивающейся ноги.

Позднее на сокращение длительности опорной реакции при увеличении скорости бега указывали Н. С. Северцев, Н. А. Фесенко, В. К. Бальсевич и др. Из работ явствует, что чем выше мастерство и тренированность спортсмена, тем больше фаза безопорного положения (полета) как следствие более активной работы на земле.

Однако нет достаточной ясности в вопросе изменения этих компонентов скорости в зависимости от уровня мастерства бегунов; не отражен вопрос механизма изменения темпа и длины шагов, хотя очевидно, что эти параметры являются лишь внешним выражением внутреннего содержания движения, вариации которого сказываются на скорости бега через изменение темпа и длины шагов.

В соответствии с результатами исследований (В. К. Бальсевич) период контакта с грунтом и безопорного периода (полета) у женщин – мастеров спорта составляют соответственно 100 мс и 115 мс. Значение этого показателя у мужчин-мастеров колеблется в пределах 80–100 мс. Наименьшая продолжительность опорной реакции была зарегистрирована у мастера спорта международного класса А. Корнелюк – 80 мс.

У спринтеров высокого класса продолжительность опорного периода (отталкивания) постепенно сокращается начиная с первого шага стартового разгона, в то же время полетные интервалы с каждым шагом возрастают по длительности и после 4–7 шагов становятся продолжительнее опорных. Значительное место в литературных материалах занимает изложение мнений специалистов об отдельных элементах пространственной структуры движений.

Существует много взглядов на характер постановки ноги на грунт. Во многих работах по спринтерскому бегу подчеркивается исключительная важность «мягкой» или «упругой» постановки стопы. Многие специалисты считают целесообразным опускание стопы с носка на всю подошву, однако это освещается противоречиво. Одни считают, что в беге на короткие дистанции пятка не касается грунта. В то же время имеются высказывания об опускании пятки на грунт после постановки ноги на грунт с носка. (Д. А. Сергеев, Н. А. Фесенко).

Важное значение для рационального отталкивания имеет и то, на каком расстоянии от проекции общего центра тяжести тела (ОЦТТ) бегуна ставится стопа на дорожку. Так, Д. А. Семенов рекомендует ставить сто-

пу «несколько впереди линии тяжести тела», Л. С. Хоменков рекомендует ставить ногу на расстоянии 30–50 см от проекции ОЦТТ.

Момент постановки стопы на грунт, как известно, имеет большое значение для успешной работы на земле. Важную роль играет уровень и скорость сгибания ноги в суставах, амплитуда и быстрота перемещения ноги относительно тазобедренного сустава. В имеющейся литературе эти детали недостаточно освещены. Хотя многие авторы связывают полученную эффективность движений в беге с так называемым «углом отталкивания» (П. А. Семенов, Г. В. Коробков и др.).

На наш взгляд, угол отталкивания лишь внешняя характеристика и является следствием целого комплекса двигательных действий, его следует рассматривать в связи с остальными характеристиками, и прежде всего с качеством работы на земле.

Для полноты анализа кинематики быстрого бега следует обратить внимание на результаты исследований, полученные В. К. Бальсевичем, из которых явствует, что с момента постановки ноги на грунт начинается амортизационная фаза опорной реакции. Характер перемещения звеньев тела в этой фазе выражается в амплитуде, угловой скорости и ускорениях движений звеньев тела в суставах, а также особенностями траектории движения ОЦТТ. Амплитуда колебания ОЦТТ во время спринтерского бега составляет в среднем 8 см.

Стопа мягко сгибается и остается почти прижатой к поверхности опоры вплоть до завершения амортизационной фазы. Бедро опорной ноги непрерывно перемещается в направлении, противоположном направлению бега.

Маховая нога к моменту постановки толчковой ноги на грунт обычно находится в фазе разгона маха. Своей наибольшей скорости нога достигает после завершения амортизационной фазы. Этот факт заслуживает особого внимания, так как характер ускорения вращающего движения оказывает значительное влияние на другие параметры бега. Амортизационное сгибание ноги заканчивается чаще всего в момент вертикали, когда проекция ОЦТТ бегуна проходит через точку опоры.

Активная работа на земле начинается с момента касания стопой грунта при активном разгибании ноги в коленном и голеностопном суставах при продолжающемся разгибании в тазобедренном. Завершение отталкивания характеризуется почти полным выпрямлением опорной ноги. Маховая нога к моменту окончания отталкивания активно опускается на дорожку. У быстробегающих спортсменов опускание ноги осуществляется с большой скоростью в направлении вперед – вниз – под себя, нога ставится на дорожку с носка. С момента постановки стопы на грунт начинается следующий беговой шаг.

Педагогические наблюдения в процессе тренировочных занятий, анализ видеоматериалов и материалы литературных источников свидетельствуют о том, что повышение скорости бега сопровождается закономерными изменениями в кинематике движений. К их числу мы относим повышение частоты махов и увеличение длины шагов, сокращение длительности опорных реакций, рост вертикальных колебаний общего центра тяжести тела, рост значений угловых скоростей и ускорений звеньев тела. Комплексное проявление перечисленных закономерностей в беге делает его результативным.

## ВЫВОДЫ

1. Хороший спринтерский бег в целом характеризуется свободной, кажущейся легкостью движений по причине отсутствия излишнего мышечного напряжения.

2. Хорошим считается бег того спортсмена, который, достигнув максимальной скорости в стартовом разбеге, в меньшей мере теряет ее в беге по дистанции, борясь с прогрессирующим утомлением.

3. Во время перехода стартового ускорения в бег наклон туловища стремится к выпрямлению, а в беге по дистанции оно должно быть в вертикальном положении или чуть наклонено вперед.

4. В момент «вертикали» стопа, подобно стальной пружине, упруго принимая на себя нагрузку массы тела, опускается до возможно мгновенного касания пяткой беговой дорожки и далее также упруго поднимается на переднюю часть стопы.

5. Энергичное вращение бедра маховой ноги вперед – вверх – вниз способствует движению таза вперед и выполнению отталкивания от опоры. Так как ускоренный подъем бедра маховой ноги способствует выпрямлению опорной ноги, то подъем (вращение) бедра является ведущим движением. Заслуживает особого внимания завершающее отталкивание от опоры за счет работы в голеностопном суставе, которая выполняется быстро, что имеет большое значение для достижения и поддержания высокой скорости в спринтерском беге.

## АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ТРЕНИРОВКИ ЛЕГКОАТЛЕТА

**А. Е. Кудин, С. А. Довыдько**

*Белорусский государственный университет*

В легкой атлетике, в частности, в беге на 800 и 1500 м для достижения результата необходимо выполнить следующие объем работы и требования.