



## БЕГ В РАЗРЕЖЕННОМ ПОТОКЕ ВОЗДУХА КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ БЫСТРОТЫ У УЧАЩИХСЯ

В. И. КРАСОВСКАЯ,

доцент кафедры физического воспитания

А. В. ЗУБОВА,

преподаватель кафедры физического воспитания

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина

(620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19; тел.: 8 (343) 261-74-41).

**Ключевые слова:** бег, учащийся, разреженный поток воздуха, щит, мотороллер, беговая дорожка, быстрота.

В работе рассматривается схема тренировки бегунов, включающая мотороллер с прикрепленным сзади щитом, и спортсмена (учащегося),двигающегося за щитом в разреженном потоке воздуха. Движение осуществляется по беговой дорожке стадиона. Значительное сокращение сопротивления воздуха позволяет спортсмену развивать скорость бега, весьма превосходящую ту, которая достигается им при беге в обычных условиях. Привыкание спортсмена (учащегося) к движению с такими скоростями позволяет выработать у него рефлекс к быстрому бегу. Известно, что бег на повышенных скоростях стимулирует нервно-мышечную систему адаптироваться к сокращениям в повышенных темпах, что ведет к увеличению ритма шагов и максимально-развиваемой скорости при беге. Совершенствующиеся таким образом скоростные качества важны не только для легкоатлетов, но и для занимающихся смежными видами спорта, такими как футбол, теннис и т. п. Отметим, что в настоящее время повышенная скорость достигается путем тяги спортсмена при помощи специальных канатов или эластичных лент. В крупных спортивно-тренировочных центрах также применяются электронные беговые дорожки. Однако использование перечисленных технологий является дорогостоящим, а также может неблагоприятно сказаться на технике бега. В данном исследовании предложен новый подход к достижению повышенной скорости. Авторами заимствован принцип движения велогонщиков – правило движения «на колесе». При этом гонщик,двигающийся впереди, создает разреженный поток воздуха для гонщика,двигающегося сзади в непосредственной близости от лидера. Методика использования схемы «мотороллер-щит-бегун» для повышения скоростных качеств обучающихся была апробирована авторами на занятиях физической культурой в Уральском федеральном университете имени первого Президента России Б. Н. Ельцина в Екатеринбурге и рекомендована к внедрению в учебный и тренировочный процессы.

## RUNNING IN THE RAREFIED AIR FLOW AS THE WAY OF DEVELOPMENT STUDENTS RAPIDITY

V. I. KRASOVSKAYA,

associate professor, department of physical education

A. V. ZUBOV,

lecturer, department of physical education

Ural federal university named after first president of Russia B. N. Yeltsin

(620002, Ekaterinburg, Mira str. 19; tel.: 8 (343) 261-74-41).

**Keywords:** running, student, rarefied air flow, shield, scooter, track, rapidity.

This study deals with a training scheme, including a scooter with an attached rear shield and an athlete (student) moving behind the shield in the rarefied air stream. The movement is performed on the stadium track. A fair reduction in air resistance allows the athlete to develop running speeds, far surpassing those achieved by them in standard conditions. Addition of the athlete (student) to moving with such speed allows them to develop the fast running reflex. It is known, that overspeed running stimulates neuromuscular system to adapt to contracting at higher rates, thereby improving stride rate and maximum velocity of running. Speed qualities developed in this way are important not only in athletics, but also in relevant sports, such as soccer, tennis, etc. Let us note, that currently overspeed is obtained by pulling an athlete with cords and elastic bands. Treadmills are also used in large training centers. However, the use of mentioned technologies is expensive and may have unfavorable effects on running technique. This study proposes a new approach to overspeed training. The authors borrowed a principle of cyclists' movement – motion "on the wheel." At that, the rider moving in the front creates the rarefied air flow for the rider moving behind close to the leader. Methodology to use the scheme "scooter-shield-runner" for increasing speed qualities of students was tested by the authors at the physical education classes in B.N. Yeltsin Ural Federal University, Ekaterinburg, and is recommended for implementation in the educational and training processes.

Положительная рецензия представлена С. А. Тимашевым, доктором технических наук, главным научным сотрудником Научно-инженерного центра «Надежность и ресурс больших систем и машин» УрО РАН, мастером спорта СССР по легкой атлетике.



Известно, что люди появляются на Свет с различными врожденными качествами – умственными способностями и физическими данными. В процессе жизни человек может совершенствовать (улучшать) эти качества тем или иным видом обучения и тренировочных занятий. В рассматриваемой работе нас будут интересовать такие качества человека, как быстрота выполнения каких-либо физических упражнений, а именно скорость бега на короткие дистанции. Итак, данная работа посвящена методикам, позволяющим увеличить у учащихся (студентов и спортсменов) скорости спринтерского бега. Основным препятствием, создающим сопротивление при беге, является сила сопротивления воздуха, направленная в сторону, противоположную движению субъекта. Согласно исследованиям некоторых специалистов, на преодоление этой силы у движущегося объекта уходит до девяноста процентов энергии, вырабатываемой на продвижение его в сторону движения. Для уменьшения силы сопротивления воздуха у механических объектов (автомобили, ракеты, пули) используется улучшение аэродинамических свойств, а именно их «обтекаемости». Человек имеет вполне определенную форму, и улучшить его «обтекаемость» представляется невозможным. Конечно, можно использовать специальную одежду из материалов, обеспечивающих ее аэродинамические свойства, что имеет место в экипировке спортсменов (легкая атлетика, конькобежный спорт, плавание, велогонки, прыжки на лыжах с трамплина, горные лыжи) [3]. Однако, представляется, что в тренировочном процессе для улучшения быстроты или скорости бега [2] можно использовать методики, связанные с использованием каких-либо вспомогательных конструкций. Так, например, известно, что в плавании в воду добавляются специальные полимерные присадки, уменьшающие силы трения-сопротивления спортсмена в воде.

В данной работе рассматривается конкретная механическая конструкция, позволяющая бегущему человеку значительно уменьшить силы сопротивления воздуха при преодолении коротких отрезков дистанции, ориентировочно до двухсот метров. Из курса теоретической механики [1] известно, что сила сопротивления воздуха для объекта, движущегося со скоростью  $V$ , пропорциональна квадрату скорости, и направлена в сторону, противоположную движению. Отсюда следует, что целесообразно рассматривать именно быстрый бег, т. е. «спринтерский» бег с максимально возможной скоростью. Это согласуется при сдаче учащимися (студентами или школьниками) различных спортивных нормативов по бегу на короткие дистанции до ста метров или спортсменов до двухсот метров. Это представляется

особенно актуальным в образовательных процессах при сдаче норм комплекса ГТО, активно вводимого в настоящее время.

Авторами работы проанализированы различные способы уменьшения силы сопротивления воздуха у движущихся субъектов в различных видах спорта. Так, наиболее эффективным было признано движение велогонщика за лидером. Либо это так называемое движение «на колесе», либо это «гонка за лидером». В первом случае «сесть на колесо» у велогонщиков означает следующее. Гонщик, двигающийся впереди, создает разреженный поток воздуха для гонщика, двигающегося сзади в непосредственной близости от лидера. Известно, что на практике в тренировочных процессах и соревнованиях такой тактики придерживаются капитаны велокоманд, победители крупнейших мировых гонок, например, Хоакин Родригес (Катюша, Россия), Альберто Контадор (Tinkoff-Saxo, Россия), Крис Фрум (SKY, Великобритания), Винченцо Нибали (Astana, Казахстан) и многие другие. Во втором случае в «гонках за лидером», столь популярным в двадцатом веке, велогонщик следовал за лидером на мотоцикле, который искусственно увеличивал свою геометрическую площадь и создавал щит для его движения, т. е. гонщик двигался в разреженном потоке воздуха, достигая скорости до ста километров в час. Именно эта идея «гонки за лидером» и была использована авторами для возможности использования щита, двигающегося перед бегущим человеком, создающим разреженный поток воздуха и значительно уменьшающим силу сопротивления. Эта идея тренировочного бега за щитом, закрепленным на мотороллере, который двигается по беговой дорожке впереди бегущего спортсмена, высказывалась в восьмидесятые годы двадцатого века Олимпийским чемпионом, выдающимся спринтером Андреем Прокофьевым из Свердловска. Однако, по сведениям авторов, эта идея не получила развития и какой-либо поддержки специалистов по спринтерскому бегу.

Итак, предлагаемая методика увеличения скорости бега на занятиях физической культурой основана на следующей схеме (рис. 1). По беговой дорожке на мотороллере двигается учитель (преподаватель, тренер) со скоростью от двадцати до сорока километров в час. К мотороллеру перпендикулярно его оси на жесткой сцепке прикреплен прямоугольный щит, например, площадью три квадратных метра. В непосредственной близости от щита бежит обучающийся, старающийся не допустить отставания от щита на расстояние большее того, которое обеспечивает разреженный поток воздуха. Естественно, мотороллер, работающий на бензине, не совсем подходит,

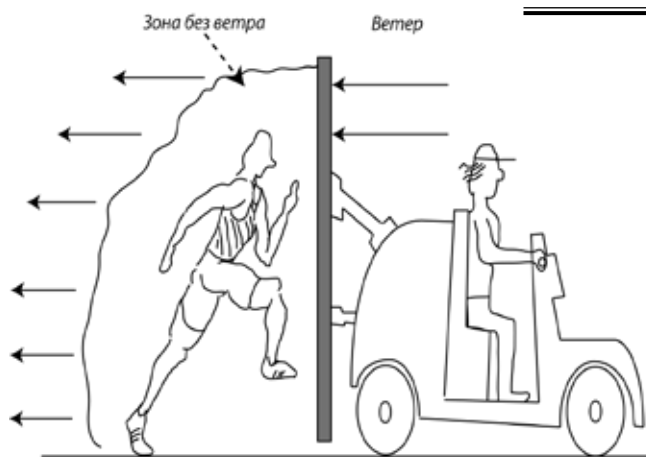


Рис. 1. Вид сбоку

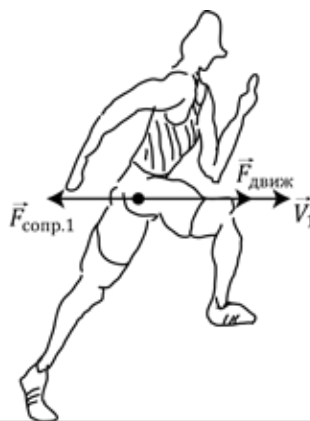


Рис. 2. Бег без щита

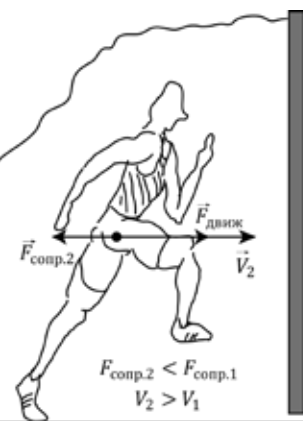


Рис. 3. Бег со щитом в разреженном потоке воздуха

так как создает выхлоп. Поэтому целесообразно использовать появившиеся недавно экологически чистые электромотороллеры, которые не будут наносить вред обучающемуся. При этом выпускаемые в настоящее время электромотороллеры обладают как раз требуемым диапазоном скоростей.

С механической точки зрения комбинации сил, действующих на центр тяжести бегущего человека, имеют следующий вид (рис. 2) без щита и (рис. 3) со щитом. Может быть, с точки зрения теоретической механики [1] и аэродинамики [3], приведенные на рис. 2 и 3 комбинации сил и потоков воздуха являются не совсем корректными. Авторы работы являются специалистами по физической культуре и спорту, и в предлагаемой работе рассматривается только общая схема методики бега без сопротивления воздуха. Однако авторами были произведены эксперименты на беговых дорожках стадионов с конкретными характеристиками мотороллера, размеров щита, различными скоростями движения и с участием в экспериментах спортсменов различной квалификации. По замерам секундомеров скорость движения обучающегося (студента, спортсмена), бегущего за щитом, значительно превосходит скорость его движения без щита.

Подчеркнем, что основная идея конструкции и методики бега за щитом состоит не в применении их в соревнованиях, а только на учебно-тренировочных занятиях. С психологической и физической точек зрения обучающийся привыкает к более быстрым (скоростным) движениям при беге. Представляется, что такая методика является существенной альтернативой применению допинга, действие которого также основано на привыкании спортсмена к сверхвысоким нагрузкам. Однако применение допинга категорически запрещено спортивным законодательством и, вообще говоря, наносит необратимый вред организму спортсменов.

В заключение отметим, что предложенная авторами схема представляется более эффективной, чем практикующиеся в настоящее время на учебно-тренировочных занятиях так называемые «бег с волокушей» и «бег с резиной». В первом случае к поясу бегущего спортсмена на тяге привязывается утяжелитель (покрышка колеса или «блин» от штанги). Во втором случае к поясу спортсмена привязывается резиновый жгут, который сзади удерживает тренер. В нашем случае полностью снимается нагрузка на позвоночник и движения бегуна являются абсолютно естественными.

### Литература

1. Красовский А. Н., Чой Е. С. Теоретическая механика. Курс лекций. Екатеринбург : УрГАУ, 2014. 240 с.
2. Озолин Э. С. Спринтерский бег. Санкт-Петербург : Человек, 2011. 176 с.
3. Norstrud H. Sport Aerodynamics. Wien, New York : Springer, 2008. 331 p.

### References

1. Krasovskii A. N., Choi Y. S. Theoretical Mechanics. Courses and Lectures. Ekaterinburg : USAU, 2014. 240 p.
2. Ozolin E. S. Sprinting. Saint-Petersburg : Chelovek, 2011. 176 p.
3. Norstrud H. Sport Aerodynamics. Wien, New York : Springer, 2008. 331 p.