

техника лыжника гонщика



Д. Д. ДОНСКОЙ, Х. Х. ГРОСС

ТЕХНИКА ЛЫЖНИКА-ГОНЩИКА

(техническое мастерство)



ИЗДАТЕЛЬСТВО „ФИЗКУЛЬТУРА И СПОРТ“
МОСКВА 1971

знакомились с материалами, проверяли их на практике и помогали своими советами.

Авторы выражают всем им свою признательность, и в первую очередь П. К. Колчину, А. П. Колчиной, М. А. Аграновскому, Н. П. Аникину, А. Н. Баженову, З. Д. Болотовой, В. А. Иванову, А. А. Макарову, а также членам сборной команды СССР по лыжным гонкам, особенно чемпионам мира 1970 г. В. П. Веденину, В. П. Воронкову и В. И. Тарakanову.

*Д. Донской,
Х. Гросс*

Глава I. ЧТО ТАКОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ МАСТЕРСТВО

Определение мастерства

Проходят многие годы, пока лыжник в содружестве с тренером своим настойчивым трудом достигает высокого технического мастерства.

В чем же заключается мастерство и как его достичь? Речь сейчас идет именно о техническом совершенстве, об отличном владении техникой и ее применении в гонках.

Что же такое спортивная техника?

Специалисты все более сходятся на том, что техника — это способ решения двигательной задачи в спорте. Нет, читатель, это не опечатка — именно решения, а не решения! Готовое решение можно применить только в определенных условиях. А способ решения — это способность решать задачу, когда бы и где бы она ни возникла.

Техника спортивного действия и есть способ решать многообразные задачи, которые возникают в самых различных условиях в ходе соревнования.

Совершенная техника обеспечивает не только решение задачи в общем виде (например, подняться на склон), но и высокий результат, следовательно — **эффективность действия**. Спорт требует прежде всего высоких показателей в соревновании. Для лыжника-гонщика — это высокая скорость передвижения. Но, конечно, мало пройти на высокой скорости только какой-то участок дистанции, важно суметь показать среднюю высокую скорость по всей дистанции. Для этого недостаточно просто идти быстро, надо идти и экономно, и экономично. **Экономно** — значит не трата сил больше, чем это в данный момент необходимо; сберегая их так, чтобы выложиться как следует к финишу. Не следует забывать, что завтра может быть следующая гонка; тогда экономичность затраты сил будет приниматься во внимание по-иному, с учетом сложившейся обстановки. **Экономично** — значит получая наибольшую отдачу за потраченные усилия, имея наибольший коэффициент полезного действия (к. п. д.).

Как видно, экономность и экономичность не одно и то же. Экономность в технике требуется не всегда, например, при финишировании. Экономичность же — наилучшее использование физических и психических возможностей — необходима всегда. Она обуславливается ис-

пользованием законов движения, иначе говоря, **рациональностью**.

Наконец, техника должна обеспечивать и **надежность** высокого результата в любых условиях. Все знают, что есть мастера «надежные», — всегда показывающие хорошие результаты, и «малонадежные». У последних постоянно что-то не получается, что-то мешает...

Надежность зависит от способности спортсмена приспособлять свою технику к переменным условиям соревнований (к условиям рельефа и скольжения). На подъемах разной крутизны, на лыжне разного качества, при более или менее удачной смазке лыж мастерство позволяет перестроить технику. Перестройка касается не отдельных деталей, а всего хода в целом. Вот этой гибкостью техники, ее приспособительной изменчивостью овладеть нелегко.

Когда гонщик уже владеет техникой, наступает самое важное в ее совершенствовании — выработка умения приспособлять ее к переменным условиям. Приспособлять ее нужно не только к внешним условиям, но и к состоянию собственного организма. Не совсем одно и то же, если гонщик либо уже достиг лучшей спортивной формы, либо еще только бежит на первых соревнованиях сезона.

Важно также уметь приспособить технику, сделать ее наиболее экономичной, эффективной, когда заметно сказывается утомление (например, при плохом скольжении, зависящем от погоды). Пытаться в этом случае идти совершенно так же, как при полном запасе сил, явно невыгодно. Таким образом, чем совершеннее техника — тем больше вариативность способа передвижения, тем гибче гонщик приспособляется к внешним и внутренним условиям.

Наконец, осталось сказать еще об одной очень важной особенности техники. Хотя все гонщики имеют в принципе одинаковое строение тела, в частных особенностях (рост, длина ног, вес, сила и т. п.) наблюдается огромное разнообразие и телосложения, и физических возможностей. Общеизвестно, что техника должна быть **индивидуализирована**. Несмотря на множество частных различий в технике разных спортсменов или и в технике одного спортсмена при различных условиях, существуют все же **общие основы техники**. Они составляют устойчивую базу всех изменений, всех приспособлений техники. Поэтому важно

правильно разработать именно основные требования к технике, которые соблюдаются во всех условиях у всех высококвалифицированных спортсменов. Основные требования создают как бы модель, известный образец, к которому всем лыжникам надо стремиться.

Слово «образец» по-гречески — «эталон», по-английски — «стандарт». Казалось бы, что эталон и стандарт — одно и то же. Но в наше время, и особенно применительно к спортивной технике, это не только разные, но и прямо противоположные понятия.

Эталон — это точный образец (например, эталон метра, килограмма); до недавнего времени в спортивной технике часто пользовались эталонами. Думали, что чем ближе техника к эталону, тем лучше! Но что принимать за такой эталон, чтобы всех притягивать к нему, уничтожать различия? Из всего сказанного выше ясно, что невозможно и вредно всех стричь под одну гребенку, искать для этого идеальный, точный образец.

Иное дело — **стандарт**. Под таким образом понимается установление требований, но не абсолютно точных, а с определенными пределами отклонений, допусков. В этих допустимых пределах отклонения не мешают выполнению задачи. Наоборот, эти отклонения и есть те индивидуальные особенности и те приспособительные изменения, в необходимости которых не может быть сомнения.

Таким образом, техника есть способ решения двигательной задачи для достижения высокого спортивного результата. Способ экономный (если надо) и всегда экономичный. Требования к технике устанавливаются в форме стандарта с определением допустимого предела отклонений. Эти отклонения необходимы для приспособления деталей техники к переменным условиям соревнований и к индивидуальным особенностям спортсмена. Именно наличие таких отклонений создает хорошую надежность совершенной техники, постоянство высокого результата во всевозможных условиях.

Теперь постараемся выяснить, в чем заключается техническое мастерство. Чтобы овладеть совершенной техникой, следует точно установить требования к ней (стандарт). Далее необходимо найти, как и когда, в пределах стандарта, следует вносить изменения в движения. Наконец, очень важно научиться применять освоенную технику и, главное, непрерывно ее совершенствовать. Мастерство и проявляется не только в овладении техникой, кото-

рая может считаться совершенной, но и в умении совершенствовать ее применение в процессе спортивного роста.

Техническая подготовка составляет своеобразный раздел спортивной тренировки. Она совершенно необходима для высоких достижений, но сама по себе для этого недостаточна. Физическая подготовка, общая и особенно специальная, создает базу для совершенной техники. Техническое мастерство немыслимо без того, чтобы уровень физической подготовки не отвечал требованиям совершенной техники. И тут возникает как бы своеобразное соревнование. Технические требования заставляют совершенствовать физическую подготовленность. С ростом же физических возможностей перестраивается техника и возникают новые требования уже на более высоком уровне. Так, физическая и техническая подготовки стимулируют, подталкивают друг друга и, как бы соревнуясь, открывают путь к неуклонному совершенствованию мастерства.

Немалую роль играет и взаимосвязь техники с тактикой. Более совершенная техника открывает путь для новых тактических замыслов, новых вариантов, опирающихся на более высокий уровень физических и технических возможностей. В свою очередь, более зрелая тактика требует улучшения возможностей спортсмена.

За последние годы чаще соревнуются не столько сильные со слабыми, сколько равные с равными. В мире много выдающихся спортсменов высшего класса. Конкуренция на лыжне становится все острее. Разрыв во времени между сильнейшими лыжниками становится все меньше: на многокилометровых дистанциях он измеряется уже не только секундами, а и сотыми долями секунды! В таких условиях нельзя пренебрегать самой малостью преимущества, все должно быть использовано для победы, поэтому очень важно заниматься филигранной отработкой техники. Для этого же нужна большая воля. И очень правы те, кто утверждает, что только спортивный характер создает мастера мирового класса. Психическая подготовка во многих случаях разрешает на лыжне спор равных во всех остальных отношениях.

Для мастерства характерны не только совершенная техника, запас сил, но и умение их создать и использовать. Спортсмену нужны глубокие знания всех разделов спортивной тренировки. Если он хорошо понимает все, что сам делает, способен вместе с тренером планировать

дальнейший путь своей подготовки, то он бесспорно сильнее, чем бездумный исполнитель замыслов и воли тренера. И уверенность будет иная: и, оставаясь один на лыжне, думающий мастер успешно решит множество задач и загадок, возникающих в гонке.

Можно с уверенностью сказать, что техническое мастерство гонщика во многом зависит от его умственного развития, от уровня психической подготовленности. Речь идет не только о воле, решающей победу в острейшей борьбе. Надо воспитывать и внимание, наблюдательность, навыки быстрой оценки ситуации, умение быстро выбирать и принимать правильные решения. Наконец, нужна неотступная настойчивость в многолетней тренировке. Таким образом, техническое мастерство заключается не только в совершенном владении техникой, но и во взаимосвязи, гармоническом соотношении технической подготовки с физической, тактической и психической.

Есть еще одна особенность технического мастерства. Ведь победа на лыжне достигается в движениях, в двигательном действии. И как бы ни были хороши все разделы спортивной подготовки, они сейчас не принесут победы, если техника несовершенна. Техника — это своего рода выходные ворота всех разделов тренировки. Техническое мастерство необходимо для завершения всех трудов многолетней тренировки. В нем проявляются и неотступные поиски путей к победе, и неуклонный рост спортсмена высшего класса.

Природа движений

Уровень технического мастерства тесно связан с совершенством движений. Чтобы успешно совершенствовать мастерство, полезно иметь ясное представление, насколько сложна задача овладения движениями и совершенствования их.

Когда спортсмен и тренер знакомы хотя бы в основных чертах с природой движений человека, им легче правильно построить систему движений. И легче понять, как лучше эту систему непрерывно перестраивать, совершенствовать. Ибо на основе знаний природы движений можно глубже и правильнее понимать требования к технике. Недостаточное понимание того, насколько сложны движения гонщика, только препятствует использованию его возможностей. Упрощенные представления о движениях

человека могут прямо натолкнуть на неверный путь спортивного совершенствования. Поэтому остановимся коротко, в самых общих чертах, на природе движений человека. Если лучше понимать их сложность, то можно успешнее искать пути построения тренировки и совершенствования самой техники.

Спортсмен выполняет каждое двигательное действие, например какой-либо способ хода, проделывая множество движений. Он их осуществляет во многих суставах одновременно — как группы движений и последовательно, — как ряды движений. Все эти частные движения организованы в определенном закономерном порядке. Все они объединены друг с другом в единое целое и образуют **систему движений**. Системы движений отличаются от случайного набора движений тем, что они строго взаимосвязаны, образуя составные части, элементы системы движений.

Чтобы изучить систему движений, нужно прежде всего мысленно разложить ее на составные части, установить, из каких движений она состоит, установить **состав** системы движений. Можно выделять элементы двумя способами.

Поскольку все движения происходят в пространстве, можно выделять пространственные элементы. К ним относятся движения, которые человек выполняет в разных суставах. Самые простые **суставные движения** — в одном суставе, вокруг одной оси, в одном направлении. В спортивной технике таких простых одиночных движений не бывает. Движения всегда объединены в группы и ряды движений. Например, когда лыжник, отталкиваясь, выпрямляет ногу в суставах тазобедренном, коленном и стопы, эти движения объединены в группу. В то же время другой ногой он выполняет маховое движение. Движения толчковой и маховой ног также объединены вместе и составляют более крупную группу движений — скользящий шаг. При скользящем шаге лыжник одной рукой выполняет отталкивание палкой, а другой выносит вторую палку вперед; движения обеих рук тесно взаимосвязаны в группу. Движения обеих ног и обеих рук также взаимосвязаны и входят уже в целую систему движений, которая включает еще движения туловища и головы; все это целая система движений — лыжный ход.

Движения можно выделять и во времени, устанавливая временные элементы или фазы. **Фаза** — это ряд пос-

ледовательных движений, которые выполняются без существенных изменений задачи движения в течение этой фазы. Например, при скольжении на одной лыже в попеременном ходе лыжник старается нажимом на палку увеличить скорость скольжения лыжи. Вслед за этой фазой начинается другая, когда лыжа постепенно останавливается; этот нажим на палку помогает выполнить перекат — продвинуть свое тело вперед относительно останавливающейся лыжи. Фазы, как и суставные движения, тоже объединяются в более крупные части системы. Так, все фазы, в которых лыжник скользит, входят в период скольжения, когда же лыжник сделает выпад и оттолкнется с выпрямлением ноги — в период стояния лыжи. Оба эти периода составляют скользящий шаг. Из циклов — двойных шагов — образуется попеременный лыжный ход (двухшажный).

Как видно, элементы системы движений — суставные движения и фазы — это тоже движения, только меньшие и более простые, чем вся система в целом. Все элементы объединяются в своего рода блоки, все более и более крупные объединения. Система движений имеет более сложное, как бы многоступенчатое построение. Такое многоступенчатое построение позволяет легче управлять большими сложноорганизованными системами, например, на производстве, в воинской части, где более мелкие подразделения, подчиняясь, входят во все более крупные.

Что же объединяет частные движения в более крупные блоки и, наконец, в целостную систему движений? Существует множество способов объединения, взаимосвязи элементов. Все эти способы называются **структурой**. Поскольку объединений существует не мало и имеют они ступенчатый характер (разные уровни или ступени объединения), то и структура их имеет многоступенчатый характер. У каждого объединения есть своя структура, и все они сливаются, соединяются как бы по ступенькам в общее объединение. Стало быть, все частные структуры сливаются в общую структуру системы.

Однако способы объединения не одинаковы. Сейчас различают, по крайней мере, три группы структур: кинематические, динамические и информационные.

Кинематические структуры — это способы объединения, согласования движений в пространстве и во времени. Для выяснения пространственной структуры изучают пространственные характеристики: а) положения точек и

частей тела спортсмена; б) их перемещения (как результат движений) и в) траектории точек тела (их путь и кривизну траекторий). В результате сопоставления пространственных характеристик можно выяснить пространственную форму и согласование движений.

Для выяснения временной структуры изучают временные характеристики: а) момент времени начала выполнения и окончания движений, б) длительность движений, в) их темп как частоту движений и г) ритм как соотношение длительностей. Из анализа временных характеристик выясняется временная картина движений, их согласование во времени, слияние ритмов всех частных движений в единый ритм действия.

Исследование кинематической структуры дополняется определениями скоростей и ускорений. Скорости показывают, как быстро и в каком направлении лыжник выполняет движения, а ускорения раскрывают, как быстро лыжник изменяет скорости по величине и направлению. Таким образом, кинематическая структура помогает познать внешнюю картину движений.

Динамические структуры раскрывают механизм движений, иначе говоря, их причины. Если кинематика больше описывает движения, то динамика глубже объясняет их. Из динамических характеристик рассматривают в первую очередь так называемые инерционные (каковы свойства тела и его звеньев при сопротивлении прилагаемым силам) и силовые (как взаимодействуют кости, мышцы, опора и другие физические объекты). Конечно, динамика всегда тесно связана с кинематикой: мало найти силы, необходимо установить, как они влияют на картину движений, изменяют и определяют ее.

Наконец, **информационные структуры** раскрывают смысл и значение всех взаимодействий. Среди информационных структур можно выделить чувствительные, психологические и командные.

Чувствительные структуры сложно объединяются в так называемые чувства снега, лыжи, скорости, темпа, равновесия и т. д. Из множества единичных чувствительных сигналов складываются объединенные ощущения, по которым лыжник контролирует свои действия. К информационным структурам можно также отнести и психологические структуры, то, что лыжник знает, понимает, думает о своей технике и технике соперников, об условиях гонки, о связи техники с этими условиями, и т. п. От того,

как мыслит спортсмен, что знает, учитывает, какие решения принимает, зависит вся техника в целом и во множестве ее деталей.

Командные структуры — это тысячи команд, идущие в организованном виде от мозга лыжника к его мышцам. Конечно, такие команды не все посылаются осознанно, подавляющая часть их идет автоматически, вне сознания спортсмена.

Умение посылать команды вырабатывается в процессе многолетней тренировки. Такое автоматическое управление будет одним из признаков навыка, при наличии которого лыжнику не надо думать о каждой из тысяч команд. Но спортсмен сознательно следит за ходом движения, дает задание в общей форме своему автоматическому аппарату управления. Однако в случае нужды сознательный контроль позволяет произвольно вмешаться в ход автоматического управления движениями.

Теперь постараемся представить себе основные задачи совершенствования управления системой движений. При становлении и совершенствовании технического мастерства вырабатываются элементы движений, устанавливается состав системы движений. Вместе с тем налаживаются структурные связи между ними. Складываются блоки и из блоков вся система в целом. Причем пути могут быть различными: из мелких блоков в более крупные (аналитический), или формируется сначала вся система в целом, а потом в ней постепенно отрабатываются детали (синтетический). Не следует их противопоставлять друг другу. Нередко полезнее аналитико-синтетический путь, с чередованием задач в зависимости от хода овладения техникой.

Так устанавливается состав системы, складывается ее структура. Происходит первоначальное формирование системы движений, становление техники. Далее следует неотступная работа по приспособлению системы движений к индивидуальным особенностям лыжника и к переменным условиям действия, то есть индивидуализация техники и ее приспособительная изменчивость. И то, и другое происходит вследствие приспособления как самих элементов, так и особенно структуры. Именно развитие внутренней структуры как способа взаимосвязи между элементами обуславливает совершенство внешней структуры как способа взаимосвязи самой системы движений с окружающей средой.

Системы движений опираются на две задачи совершенствования: совершенствование опорно-двигательного аппарата спортсмена (развитие его двигательных качеств); совершенствование управления движениями (формирование его двигательных навыков). Первая задача решается преимущественно физической подготовкой, вторая — технической. Главное состоит в том, что они неразрывно связаны, взаимосвязаны. И та, и другая определяются требованиями к совершенной технике.

Требования к технике

Как же формируются требования к совершенной технике? Общеизвестно, что техника в любом виде спорта, в том числе и в лыжных гонках, не остается неизменной. Существуют определенные причины эволюции и самой техники (в практике) и требований к технике (в теории спорта).

В лыжных гонках на эволюцию техники существенно повлияло изменение трасс соревнований. Современные дистанции на сильнопересеченной местности значительно отличаются от равнинных дистанций 20-х гг. нашего столетия. Соответственно изменялся и спортивный инвентарь: появились жесткие крепления; лыжи, палки и обувь стали существенно легче по весу. Лыжи и палки стали короче и более упругими. Появились и совершенствовались лыжные мази; их сцепление со снегом стало намного лучше.

Существенную роль в эволюции техники сыграли успехи методической мысли. Современный гонщик тренируется так много, разнообразно и сложно, как это и не снилось лыжникам предыдущих поколений. Уровень физической подготовки повысился, лыжники стали и сильнее, и выносливее. Улучшилась и техническая подготовка; если прежде она сводилась больше к копированию избранных образцов, теперь она имеет проверенную научную основу; научно обоснованы и требования к технике, построенные с помощью глубоких современных методов исследования, математических расчетов с применением электроники, вычислительных машин, использованием законов биомеханики. Есть все возможности и для научного контроля над овладением техникой и совершенствованием мастерства. Все это ускорило эволюцию техники.

Эволюция техники привела к постепенной смене требований, к совершенной технике. На каждом этапе ее развития складывались современные требования к совершенной технике. Однако это не означало полного отрицания предыдущих ее этапов. Наоборот, диалектика требует при развитии нового всегда включать в него как основу все самое лучшее, оправдавшее себя из отживающего в целом старого. Так и в технике гонщика сохранились как незыблемая основа: сильные отталкивания ногами и руками при помощи лыж и палок; одноопорные свободные скольжения в попеременном ходе; подседания на толчковой ноге перед отталкиванием.

Талантливые лыжники прошлых поколений, такие, как Д. М. Васильев, В. П. Смирнов, П. К. Колчин, З. Д. Болотова и др., создали свои школы, внесшие существенный вклад в основы современной техники (рис. 1). Преемственность в развитии техники сохраняет в новой технике все наиболее ценное и оправдавшее себя в прежней, но уже не совсем так, как было раньше, а в измененном, преобразованном виде.

Совершенствование техники, а стало быть и требований к ней, неизбежно. Поэтому не надо упорно цепляться за отживающее, следует более внимательно следить за процессом эволюции, помогать ему и, конечно, не отставать от него.

Интересно сопоставить, как формировались требования к совершенной технике в недавнем прошлом и в наши дни. Раньше образцом техники выбирали технику сильнейшего лыжника; а ведь не всегда сильнейший в целом обладал совершенной техникой. Например, Д. М. Васильев всегда по-настоящему был и сильнейшим на лыжне, и

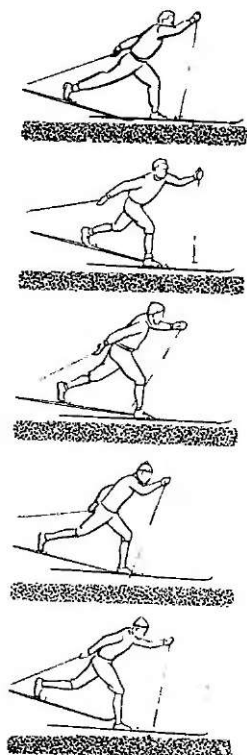


Рис. 1. Техника выдающихся лыжников прошлых поколений: Д. М. Васильева, В. П. Смирнова, В. С. Кузина, П. К. Колчина, Н. П. Анкина

идеальным образом техники, совершенной для того периода. Но спустя 10—15 лет некоторые чемпионы СССР имели в технике грубые ошибки, и молодежь старательно копировала их (незавершенный толчок рукой и ногой, слишком низкая посадка и др.).

Нередко образец для техники складывался из отдельных разрозненных элементов, которые по тому или иному признаку считались наиболее рациональными (например, как можно более острый угол отталкивания ногой, как можно более длинный выпад и др.).

Наконец, появлялись в качестве образца элементы, которые вообще не имели иного обоснования, как чей-то вкус (например, преувеличенно поперечные движения рук при выносе палок, значительное опережение толчком рукою толчка ногой). Таким образом, при достаточной случайности выбора образца было мало единства в выполнении техники. Раз неизвестно основательно, что лучшее, то как ожидать единообразия в технике?

Справедливости ради, надо отметить один период в середине 50-х гг. нашего века, когда ведущие лыжники В. С. Кузин, П. К. Колчин, Н. П. Аникин, Л. В. Козырева, А. П. Колчина повели за собой всех лыжников и на некоторое время сложилась единая, передовая для того времени, советская школа спортивной техники. Из этой школы и выросла постепенно современная школа, завоевавшая всеобщее признание в мире, успешно перенимаемая лыжниками других стран.

Сейчас в отечественной школе лыжного спорта накопились подлинные знания того, что рационально, эффективно, а что ошибочно.

Стало возможным сформулировать современные требования к совершенной технике не в виде отдельных советов, а как **систему точных требований**. У лыжников, следующих этой системе, гораздо меньшая вариативность техники, которая зависит только от объективных причин — личных особенностей лыжников и переменных условий действия. Эти требования были установлены в научном исследовании и уточнены в процессе применения их в сборной команде страны, при активном творческом участии П. К. Колчина. Интерес к ним, естественно, повышается, тем более что из этих требований к технике вытекает построение методики овладения техникой и совершенствования технического мастерства.

Глава II.

СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОВЕРШЕННОЙ ТЕХНИКЕ

Фазы скользящего шага

Чтобы лучше оценить каждое движение, удобнее разделять целостную систему движений на составные части. Для этого из непрерывно выполняемого попеременного хода выберем одиночный скользящий шаг. Части скользящего шага — фазы движений, которые выделены по всем движениям в целом, а не отдельно для движений рук и ног, как это делали прежде. Только строго определив границы каждой фазы, можно сопоставлять их общие характеристики — длину и частоту шагов, скорость, оценивать роль каждой фазы в скользящем шаге. Это позволяет установить научно обоснованные требования к каждой детали хода, обоснованно утверждать, что рационально, а что нерационально, ошибочно. Лишь после такого анализа становится ясным и доказанным, в чем заключается преимущество современных требований.

Весь скользящий шаг (одиночный) разделяется на два периода: а) период скольжения лыжи, и б) период стояния лыжи, когда он отталкивается ногой при помощи этой же лыжи (рис. 2). Далее следует второй скользящий шаг на другой лыже. На обеих лыжах одновременно гонщик в попеременном ходе не скользит никогда.

Период скольжения лыжи разделяется на три фазы.

Фаза I — свободное скольжение (рис. 3). После окончания отталкивания, например правой ногой, лыжник скользит на левой лыже. Правая лыжа и обе палки находятся в воздухе и не касаются снега. Происходит свободное скольжение. Это единственная фаза, в которой лыжник не может увеличить скорость. Границами этой фазы служат моменты: начало — отрыв правой лыжи от опоры и окончание — постановка правой палки на снег.

Фаза II — скольжение с выпрямлением опорной ноги (рис. 4). Она продолжается до тех пор, пока опорная нога, которая в этой фазе выпрямляется, не начнет сгибаться в коленном суставе. Этот момент служит окончанием второй фазы. В течение этой фазы лыжник нажимом на правую палку стремится увеличить скорость скольжения. Нажим на палку (отталкивание) продолжается и в сле-

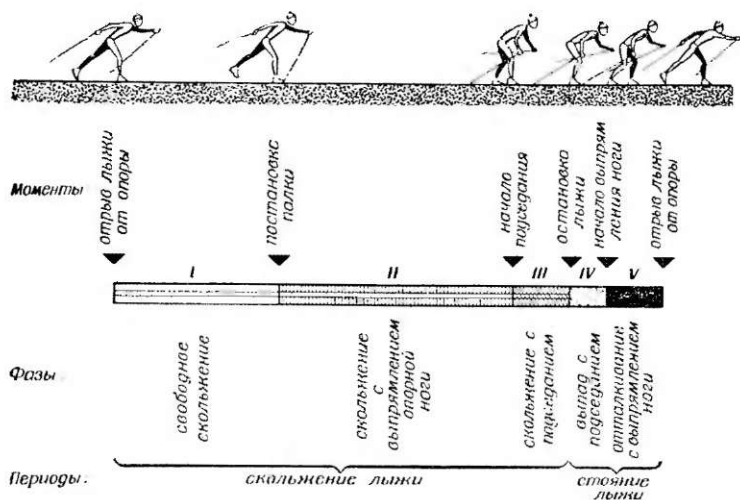


Рис. 2. Периоды и фазы скользящего шага

дующих двух фазах. Вот почему вторая фаза названа не по этому важному действию, а по хорошо различаемому признаку — выпрямлению опорной ноги.

Фаза III — скольжение с подседанием (рис. 5). Это последняя фаза периода скольжения. Она начинается от конца второй фазы, с момента начала сгибания опорной ноги, с подседания. Завершается она прекращением скольжения левой лыжи, ее остановкой. Далее следует период стояния лыжи, когда лыжа стоит на снегу неподвижно, который делится на две фазы.

Фаза IV — выпад с подседанием (рис. 6)¹. Она продолжается до начала разгибания толчковой ноги в коленном суставе. В этой фазе завершается подседание в коленном суставе. Одновременно с активным разгибанием тазобедренного сустава лыжник уже начинает активные отталкивания посредством стоящей лыжи.

Фаза V — отталкивание с выпрямлением ноги (рис. 7). Эта фаза продолжается от конца подседания до отрыва левой лыжи от опоры. Выпад ногой завершается в конце

¹ Название этой фазы уточнено авторами по сравнению с прежним (отталкивание с подседанием) для более полного соответствия с фазами передвижения на подъемах (см. гл. III) и для подчеркнутого выделения V фазы — отталкивания с выпрямлением ноги.

этой фазы. Скользящий шаг окончен, и с этого момента начинается следующий скользящий шаг на правой лыже.

Установив такой фазовый состав скользящего шага, смогли изучить, какими данными характеризуется каждая фаза, каковы скорость передвижения, проходимое расстояние и затраченное время¹. Исследовали 24 сильнейших лыжника мира в период нахождения в лучшей спортивной форме — во время выступления на ответственных соревнованиях (олимпийских игры, первенство мира).

Редко у кого из сильнейших лыжников в то время были все рациональные элементы хода. Научный анализ позволил их выявить сначала по отдельности, далее объединить их в систему движений. Одновременно в практике все чаще стали случаи полного выполнения всех требований системы движений в целом.

Рассмотрим сначала особенности скользящего шага в целом.

Весь скользящий шаг имел у этих лыжников протяженность от 267 до 377 см и занял от 0,51 до 0,87 сек. Скорость в этих случаях была от 4,14 до 6,43 м/сек. Возникает вопрос: много ли это?

Начнем с разбора частоты шагов: когда шаг длится

¹ Гросс Х. Х. Структура движений в скользящем шаге на лыжах (журнал «Теория и практика физической культуры», 1966, вып. 12).

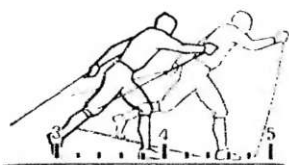


Рис. 3. Фаза свободного скольжения

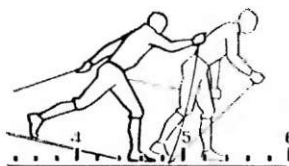


Рис. 4. Фаза скольжения с выпрямлением ноги



Рис. 5. Фаза скольжения с подседанием

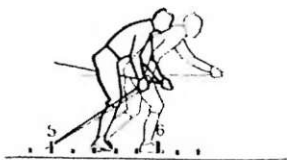


Рис. 6. Фаза выпада с подседанием

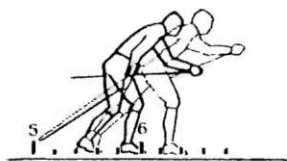


Рис. 7. Фаза отталкивания с выпрямлением ноги

то отстают от ног и рук, то выходят вперед и настолько плохо отражают скорость движения всего тела в целом, что этот метод совершенно ненаучен.

Наиболее пригодным оказался способ учета скорости рабочих точек. Рабочими точками являются лыжи; к ним лыжник прилагает усилия, заставляя их скользить. В период скольжения определить скорость скользящей лыжи просто, если около лыжни (при киносъемке) поставлена разметка расстояний (соответственно 20-сантиметровым отрезкам на лыжне).

Сложнее измерение скорости лыжи, выносимой в выпаде в периоде стояния лыжи. При выпаде маховой ногой вперед движется другая лыжа. Условно берется расстояние от места стоянки толчковой ноги до места положения маховой ноги в момент отрыва толчковой лыжи от опоры. Это расстояние (длина выпада) проходится лыжей маховой ноги от момента, когда она выдвигается вперед относительно толчковой ноги, до момента, когда толчковая нога отрывается от опоры (время выпада). Скорость в периоде стояния лыжи рассчитывается по отношению длины выпада ко времени стояния лыжи.

При этом возможны случаи, когда:

лыжа маховой ноги в момент остановки скользящей лыжи была с ней на одном уровне, время стояния лыжи и время выпада совпадают;

выпад начинается раньше обычного, к моменту остановки скользящей лыжи маховая нога уже опередила место стояния, при этом время выпада и время стояния лыжи не совпадают (время стояния лыжи окажется меньше времени выпада), маховая нога кончит выпад раньше;

лыжа маховой ноги к моменту остановки другой отстала от нее, причем время выпада считается лишь с момента, когда лыжи поравнялись (оно будет меньше, чем время стояния лыжи), маховая нога позднее кончит выпад.

Так выполняются своевременный, опережающий и запаздывающий выпады.

Таким образом, определив по способу рабочих точек расстояния, проходимые лыжей в каждой фазе, и время, затраченное на это, можно подсчитать скорость движения лыжи в каждой фазе (далее она будет называться «скорость в фазе»).

Теперь рассмотрим расстояние, время и скорость в каждой фазе.

Фазы	Расстояние, см	Время, сек.	Скорость, м/сек
I. Свободное скольжение	54—126	0,12—0,30 (0,12—0,18)*	4,00—6,50
II. Скольжение с выпрямлением опорной ноги	77—121	0,18—0,35 (0,20—0,24)*	3,50—6,10
III. Скольжение с подседанием	9—20	0,06—0,09	1,50—3,33
IV. Выпад с подседанием	15—72	0,03—0,12 (0,03)*	4,33—13,34
V. Отталкивание с выпрямлением ноги	30—72	0,06—0,12 (0,06)*	5,33—10,33

* В скобках указаны данные только быстрееших.

Как видно из приведенных данных, расстояния во всех фазах очень вариативны, иногда они изменяются более чем в два раза. Это нетрудно понять, учитывая переменное влияние трения.

Наибольшее расстояние лыжники проходят в фазах I и II — при свободном скольжении и ускорении с помощью палки. Наименьшее — в фазе III, когда лыжник активно останавливает лыжу. Скорость в этой фазе падает до нуля, поэтому выгоднее всего сделать это быстрее на меньшем протяжении.

В графе «Время» для каждой фазы в скобках приведена длительность фазы у самых быстрых лыжников, у которых была зарегистрирована скорость более 6 м/сек.

Пользуясь данными о длительности фаз, можно вывести фазовый ритм для быстрееших гонщиков. Для этого примем длительность фазы IV за единицу, тогда получим соотношение фаз 5:7:2:1:2. Соотношение же длительности скольжения и стояния лыжи примерно 4:1, а время отталкивания ногой с ее выпрямлением составляет около 10% от времени всего скользящего шага.

Для всех сильнейших лыжников, включая и самых быстрых, данные (в сек.) будут иными (рис. 8). Видно, что у самых быстрых все фазы короче. Особенно это заметно в фазе IV, где быстрее выполняется подседание; в фазе V быстрее происходит выпрямление при отталкивании; в фазе I быстрее ставится палка. У самых быстрых отталкивание абсолютно (в сек.) и относительно (в %) производится значительно быстрее, и, наконец, в периоде

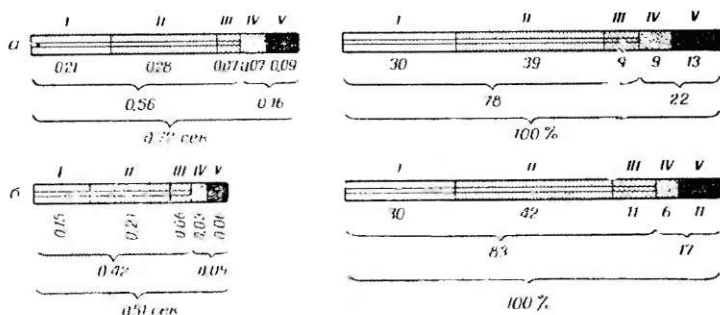


Рис. 8. Длительность фаз и периодов

стояния лыжи подседание у самых быстрых в два раза короче (0,03 сек.), чем выпрямление ноги (0,06 сек.). У всей группы в целом обе эти фазы намного дольше и почти равны друг другу (0,07 и 0,09 сек.).

Это сравнение приводится для того, чтобы показать, что даже среди сильнейших наиболее быстрые лыжники имеют иные показатели. Стало быть, мастера менее высокой квалификации будут еще более заметно отставать по показателям от сильнейших лыжников мира. Однако, уже зная, чем именно они отличаются, можно более целенаправленно стремиться к своему совершенствованию.

Сравнивая кривые скорости у отдельных лыжников, можно установить, каковы причины изменения скорости. Так, кривые показывают, какие именно действия существенны для высокой скорости всего скользящего шага в целом.

В течение фазы I кривая скорости всегда опускается вниз (рис. 9), так как движущей силы в этой фазе нет, и лыжник никак не отталкивается от опоры, а сила трения тормозит скольжение. Однако у некоторых лыжников кривая скорости опускается вниз незначительно, они мало теряют в скорости в течение свободного скольжения. У других же лыжников скорость уменьшается значительно (до 3 м/сек); причина тому — увеличенное давление ног на лыжу.

Ошибок, вызывающих увеличение давления, несколько:

Резкая загрузка лыжи в начале фазы I при постановке лыжи на снег «ударом»; лыжник, сильно прижимая лыжу к лыжне, в этом случае сразу теряет много ско-

рости и далее в течение этой фазы исправить положение уже не может.

Усиление давления лыжи на снег уже во время свободного скольжения, после востановки лыжи на снег и ее загрузки. Одни из этих ошибок связаны с движениями частей тела вниз; другие — с движениями вверх. Во всех этих случаях силы инерции направлены вниз, так как ускорение направлено вверх.

Первые из них появляются, когда лыжник, напрягая мышцы, замедляет опускание тела вниз, при этом силы инерции частей тела направлены вниз, складываются с весом тела и увеличивают давление лыжи на снег.

К этой группе ошибок относятся: а) скольжение с наклоном голени вперед, когда колено оказывается над носком ботинка; наклон голени вперед тормозится сгибателями стопы (задними мышцами голени), и носок ботинка нажимает с силой на лыжу; б) «облегчение» с опусканием частей тела вниз при сгибании коленного сустава, а также при опускании тела в тазобедренном суставе опорной ноги; эти движения действительно смягчают «удар» при загрузке лыжи, но впоследствии прижимают сильнее лыжу к снегу.

Вторая группа ошибок, связанных с движением частей тела вверх, вызывается: а) активным выпрямлением опорной ноги в фазе свободного скольжения, своего рода отжиманием вверх; б) активным выпрямлением и разгибанием наклоненного туловища, как бы продолжением энергичного движения тела вверх, начавшегося при от-

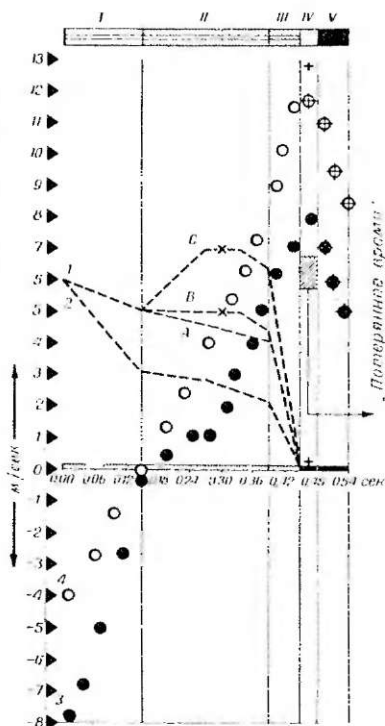


Рис. 9. Кривая изменения скорости в фазах скользящего шага

талкивании, и в) ускоренным движением вверх обеих рук и маховой ноги. Во всех этих случаях движения с ускорением, направленным вверх, вызывают появление сил инерции соответствующих частей тела, которые направлены вниз.

Следует заметить, что все случаи опускания частей тела вниз в конце концов приводят к торможению мышцами и увеличению давления. Движения же вверх не все усиливают давление. Движения вверх по инерции, с замедлением, как следствие усилий, приложенных в предыдущей фазе, не только не усиливают давления на снег, даже могут его снизить. Так, правильно выполненное отталкивание ногой («на взлет») может снизить давление не только в первой, но и во второй фазах. И это очень важный способ уменьшить потери скорости в свободном скольжении, уменьшая силу трения.

Все же движения с ускорением, направленным вверх, обязательно прижимают скользящую лыжу к снегу, сильно снижая скорость; от этого зависят, в частности, серьезные ошибки в одновременных ходах, которые будут разобраны ниже.

Итак, избегая резкой загрузки лыжи, не допуская тех движений вверх и вниз, в которых ускорение направлено от опоры, можно уменьшить потери скорости в фазе I. Еще больше можно их снизить отталкиванием ногой «на взлет». В фазе II возможны три варианта изменения скорости скользящей лыжи:

лыжа под действием силы трения, несмотря на отталкивание палкой, замедляет скольжение; это бывает чаще всего, когда в фазе I лыжа слишком прижата к снегу, скорость мала, скольжение плохое и отталкивание палкой не может поддержать скорости;

благодаря отталкиванию палкой лыжник поддерживает скорость почти в течение всей фазы, и лишь к концу ее начинается снижение скорости; такое поддержание скорости удается легче после эффективного отталкивания ногой «на взлет»;

при эффективной работе палкой происходит ускорение скольжения лыжи в условиях уменьшенного трения. Этот вариант характерен для всех самых быстрых лыжников, когда они идут со скоростью больше 6 м/сек и при помощи энергичного отталкивания палкой увеличивают скорость на 1,2—1,8 м/сек. Именно это дает им возможность идти с очень высокой скоростью.

В фазе III кривая скорости стремительно опускается до нуля, лыжа останавливается. Эту фазу выгоднее выполнять побыстрее, чтобы как можно меньше скользить со сниженной скоростью.

Напомним, что в периоде стояния лыжи в фазах IV и V критерием эффективности служит скорость маховой ноги с лыжей от момента, когда лыжи поравнялись, до отрыва лыжи толчковой ноги от снега. Скорости здесь могут достигать очень больших величин: в фазе IV — до 13,34 м/сек, в фазе V — до 10,33 м/сек. Скорость маховой ноги в фазе V несколько меньше, так как при постановке лыжи на снег мышцы-антагонисты, растягиваясь, тормозят выпад и снижают скорость маха ногой.

В целом скорость в периоде стояния лыжи почти вдвое больше, чем в периоде ее скольжения. Скорости скольжения и выпада дают общую скорость скользящего шага. Однако при подсчете их нельзя складывать, нужно каждую скорость помножить на длительность соответствующего периода. Тогда будут получены путь скольжения и длина выпада, которые в сумме составят длину скользящего шага. Если же разделить эту длину на время всего скользящего шага, получится общая скорость скользящего шага. Следовательно, нельзя увеличивать время скользящего шага, так как это снизит скорость, потому что в периоде скольжения лыжи дольше будет действовать тормозящая сила трения. В периоде же стояния лыжи замедленное выпрямление ноги уменьшит силу отталкивания. Поэтому-то у быстрееших лыжников все фазы короче; в целом это проявляется в более высокой частоте шагов.

После того, как были выделены фазы движений и дана их общая характеристика, остановимся внимательнее на моментах, разграничивающих фазы. Границей между двумя соседними фазами служит момент, когда лыжник занимает вполне определенное положение. Позы тела служат для соседних фаз, с одной стороны, исходным положением; с другой стороны, для предыдущей фазы — конечным положением. Для каждой фазы важно, из какого, так сказать, стартового положения начинается движение и к какому заключительному для этой фазы положению оно должно привести. Ошибки в граничных позах неминуемо отразятся на технике выполнения движений. Удачные же, правильные граничные позы в значительной мере обеспечат правильное выполнение движений. Достаточно

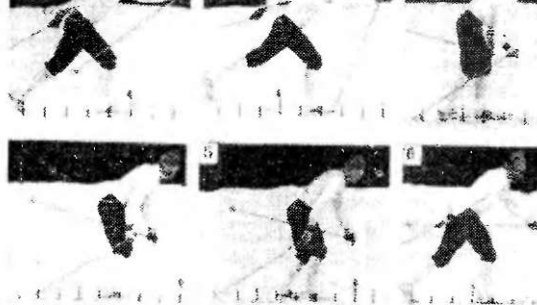


Рис. 10. Граничные позы скользящего шага
(П. Тильдум, 1969)

на кинограмме рассмотреть граничные позы, чтобы заметить многие основные достоинства хода лыжника и его наиболее существенные ошибки.

Начало фазы I — свободного скольжения (рис. 10, 1) характеризуется полным выпрямлением толчковой ноги в момент отрыва лыжи от снега. Толчковая нога и туловище наклонены вперед и составляют прямую линию. Опорная нога согнута в коленном суставе под углом около $136—138^\circ$, голень ее расположена отвесно. Рука, закончившая толчок, находится сзади, на уровне таза и вытянута в одну прямую линию с палкой. Рука, выносящая палку, почти полностью выпрямлена и лишь слегка согнута, кисть на уровне подбородка.

Поза начала фазы II (рис. 10, 2) очень похожа на предыдущую: туловище и опорная нога в том же положении. Свободная нога поднялась расслабленно над снегом на $15—20$ см. Свободная рука поднялась сзади тела незначительно. Рука, вытянутая вперед, энергично поставила палку на снег около крепления лыжи (с наклоном вперед около 70°), рука чуть согнута в локтевом суставе, причем локоть незначительно отведен в сторону. Палка под нажимом руки вниз слегка согнута.

Поза к началу фазы III (рис. 10, 3) заметно изменилась: туловище, участвующее в нажиме на палку, наклонено вперед-вниз на $5—7^\circ$ больше; опорная нога почти выпрямлена; носок свободной маховой ноги сзади пятки опорной ноги; кисти обеих рук впереди колена опорной

ноги почти встречаются одна с другой; маховая рука выпрямлена, а толчковая несколько согнута.

В начале фазы IV (рис. 10, 4) туловище наклонено еще больше — на $1-3^\circ$, что и помогает усилить давление на палку. Стопы обеих ног поравнялись, или же стопа маховой ноги оказалась на 5—15 см впереди стопы опорной ноги. Толчковая рука около бедра, а маховая примерно на 30—50 см впереди колена толчковой ноги.

В начале фазы V (рис. 10, 5) наклон туловища может быть уже несколько уменьшен; толчковая нога вследствие подседания наиболее согнута в коленном суставе, бедро ее вертикально, а пятка незначительно (на 3—6 см) поднята над лыжей; маховая нога, немного согнутая, выдвинута по лыжне на 35—50 см вперед; толчковая рука закончила или почти закончила отталкивание палкой, а маховая выпрямлена на полпути между отвесным и горизонтальным положениями.

Таковы граничные позы фаз в условиях передвижения по равнинной лыжне. Когда у тренера и спортсмена глаз научится различать эти мгновенные позы в быстротекущем ряду движений, они смогут увереннее контролировать правильность хода по этим позам. Но строгий контроль возможен только по данным специальной киносъемки. Изучению этих поз в методике обучения отводится немалое место.

Действия в скользящем шаге

Теперь перейдем к рассмотрению групп суставных движений как пространственных элементов, которые можно также выделить в скользящем шаге. Это частные действия, назовем их условно — **действия**, из которых состоит вся система движений в целом. Эти действия выделены по движущимся частям тела, и каждое из них имеет определенное смысловое значение. Хотя фазы мы также выделяли по смысловому значению, но в каждой из них выполнялись движения и туловища, и всех четырех конечностей (рук и ног одновременно). Здесь же в каждом действии участвует только одна цепь звеньев (конечность или туловище). И эти действия чаще всего проходят через несколько фаз, длятся они дольше, чем одна фаза, и заметить их легче. На них легче сконцентрировать внимание, так как они обладают более целостным характером. Поэтому для исследования техники и ее оценки

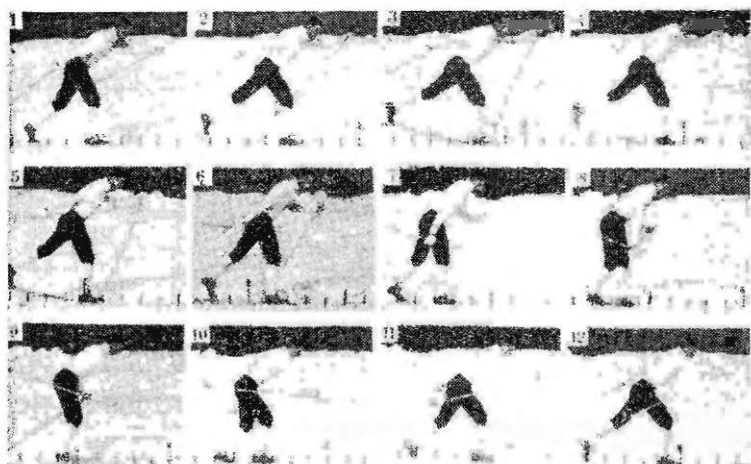


Рис. 11. Попеременный двухшажный ход (В. Тараканов, 1968)

фазовый состав и структура более пригодны. Для наблюдения же за ходом на лыжах, для обучения деталям, для самоконтроля удобнее чаще ориентировать на действия.

Начнем рассмотрение действий с самого существенного — **отталкивания ногой**, причем начнем не сразу с самого отталкивания, а с его подготовки.

Проследим за действиями по кинограмме попеременного двухшажного хода чемпиона мира 1970 г. В. Тараканова (рис. 11). Постепенно, к концу фазы II, лыжник выпрямляет опорную ногу (см. рис. 11, 4—8), что позволяет проесть мимо нее маховую ногу более выпрямленной. В результате маха у стопы с лыжей будет большая линейная скорость. Вместе с тем, выпрямив ногу (поднявшись вверх), лыжник как бы «замахивается» для более быстрого и глубокого подседания на опорной ноге. В эти мгновения сила тяжести уравнивается не столько напряжением мышц, сколько сопротивлением костей почти выпрямленной ноги.

Итак, начинается фаза III — происходит подседание со сгибанием опорной ноги в коленном и тазобедренном суставах. Остановка лыжи разделяет фазы III и IV; однако подседание в этих двух фазах лыжник выполняет слитно, одним движением. Он сгибает опорную ногу в коленном суставе до конца фазы IV. Это движение у

сильнейших лыжников занимает примерно от 0,09 до 0,21 сек. У самых же быстрых оно еще короче — около 0,10 сек. Мышцы, разгибающие коленный сустав, — антагонисты, растягиваются, тормозят и останавливают подседание. При этом они напрягаются, и это напряжение с началом фазы V переводит подседание в отталкивание с выпрямлением ноги в коленном суставе (см. рис. 11, 10—12). Растягивание мышц переходит в их сокращение, уступающая работа мышц — в преодолевающую. Напряжение мышц толчковой ноги увеличивается еще вследствие махов свободной рукой и ногой. При их движениях с ускорением, направленным вперед и вверх, возникают их силы инерции, направленные назад и вниз. Они нагружают опорную ногу, увеличивают напряжение ее мышц, способствуют более мощному, как бы взрывному отталкиванию.

Однако подседание происходит не только посредством сгибания ноги в коленном суставе. Лыжник с остановкой лыжи в фазе IV и даже в начале фазы V стремится удерживать пятку стопы как можно ниже, при этом он наклоняет голень вперед, задерживая поднимание стопы над лыжей. Мышцы-сгибатели стопы (в подошвенную сторону) также значительно растягиваются, совершая уступающую работу, и напрягаются, как бы «заряжаясь» перед финальным усилием.

Наконец, наступает само отталкивание с разгибанием ноги в коленном суставе. В тазобедренном суставе лыжник уже начал отталкивание, как только лыжа остановилась и получила сцепление с лыжней. Однако наиболее активное отталкивание лыжник делает разгибая коленный сустав.

В отличие от незавершенного толчка, который был характерен для техники лыжников последних лет, необходимо стремиться давить стопой не назад, а строго вниз, прижимая лыжу к снегу. Давление на снег лыжник оказывает передней частью стопы, «подушечкой», расположенной сзади пальцев стопы; назад же и при этом энергично, мощно, коротко должно двигаться колено. Выпрямление ноги в коленном суставе самые быстрые из сильнейших лыжников мира выполняют за 0,06 сек. Если стопа хорошо прижимает лыжу к снегу, лыжник отчетливо ощущает толчок, направленный вдоль бедра, приложенный к тазу. Этот толчок как бы подбрасывает его тело вперед-вверх, как говорят, «на взлет». В результате тело совершает движение сначала вперед-вверх, а потом

вперед-вниз, по траектории, выпуклой вверх. Это напоминает «горку» самолета, при выполнении которой летчик и пассажиры самолета испытывают частичную невесомость, их вес, давление на кресла уменьшаются.

Отталкивание «на взлет» и создает подобие невесомости. При хорошем отталкивании «на взлет» лыжник ощущает, как в фазах I и II трение скольжения уменьшается, лыжа скользит легче, быстрее, потому что давление веса тела на нее уменьшено. Кроме этого, при правильном выполнении законченного отталкивания лыжник ощущает и толчок в тазобедренном суставе; и натяжение кожи в подколенной ямке, при быстром разгибании (выпрямлении) ноги в коленном суставе; и усиленное давление носком стопы на лыжу. Все это хорошие показатели для технического самоконтроля, проверки и оценки правильности выполнения отталкивания.

Еще при подседании лыжник сгибанием опорной ноги и маховыми движениями руки и ноги получает стремительное движение вперед. Этому помогает усиленный нажим руки на палку.

При подседании сильнейшие лыжники сгибают ногу в пределах до $20-22^\circ$. При отталкивании они выпрямляют ее, пока есть опора, полностью или почти полностью. К моменту отрыва лыжи от снега давление на снег падает до нуля. Голень к моменту отрыва наклонена к лыжне под углом около $30-35^\circ$.

Отталкивание палкой также является важнейшим действием в продвижении лыжника вперед. Начинается оно с постановки палки на снег. Все отталкивание длится довольно долго — в фазах II, III, IV, а иногда частично и в начале фазы V (см. рис. 11, 4—11). Поэтому целесообразнее ставить палку на снег подальше вперед, не сгибая слишком руку в локтевом суставе (до 165°), как бы «з а х в а т ы в а я» пространство. Необходимо сразу же, с момента постановки палки, включить руку в работу. Поэтому сильнейшие лыжники ставят ее на снег сразу под углом около 70° , чтобы как бы «з а ц е п и т ь с я» за снежную поверхность. Наконец, сильнейшие лыжники ставят палку на снег движением сверху вниз, энергично, как бы пробивая снег, и сразу же сильно нажимают на нее вниз. В результате палка отчетливо сгибается, усилие же, приложенное к ней, несколько разгружает скользящую лыжу, уменьшает трение, помогает выполнить лыжнику главную задачу — увеличить скорость скольжения лыжи.

Нажимая на палку, лыжник выполняет первую часть отталкивания, направленную на ускорение скольжения. Сначала он несколько сгибает руку в локтевом суставе (иногда до 90°), а далее, когда рука еще впереди тела, начинает ее разгибать. Если разгибание руки начинают позднее, то кисть проходит слишком высоко («ближе к карману, чем к колену»). Тогда угол отталкивания получается недостаточно острый, и отталкивание палкой используется плохо. Для усиления отталкивания лыжник несколько наклоняет туловище вперед (на $5-7^\circ$) и сгибает его, как при отталкивании палками в одновременном ходе. Ни поворачивать туловище, ни наклонять его в боковую сторону, как это еще недавно рекомендовалось, нельзя. Эти лишние движения уменьшают силу давления на палку.

Палка должна быть поставлена около крепления и недалеко от лыжи. Если палки ставят далеко от лыжи, а это хорошо заметно по следам от колец на снегу, то происходит разложение сил и полезная составляющая уменьшается. Да и лыжник отклоняет туловище в противоположную сторону, вызывает ненужные боковые раскачивания. Следует подчеркнуть, что сам по себе сильный нажим рукой и туловищем на палку еще не обеспечивает ускорения скольжения лыжи. Если мышцы голеностопного сустава слишком расслаблены, то скорее произойдет ранний пережат тела вперед в голеностопном суставе. Такое преждевременное движение мешает выполнить завершающий толчок. Чтобы этого не произошло, надо создать жесткую передачу усилий с опорной палки на скользящую лыжу через тело лыжника. Для этого образуется жесткая система: рука — туловище — нога, передающая усилия на лыжу. Эта система замкнется и передаст усилия более успешно, если лыжник в начале фазы II элементарным движением немного выдвинет стопу вперед. Как уже отмечалось выше, ускорение лыжи может дать прибавку скорости у сильнейших до $1,2-1,8$ м/сек дополнительно, от которой очень существенно зависит увеличение скорости хода.

Но функции отталкивания палкой этим не исчерпываются. Когда рука (кисть) окажется несколько впереди опорной ноги, лыжник усиливает нажим на палку до максимума. Это как бы служит сигналом для акцента энергичных махов свободной рукой и ногой. Особенно же это усилие, именно теперь, в нужный момент,

помогает перекачу, продвижению тела вперед. Кроме того, отталкивание палкой помогает отталкиванию ногой.

Наконец, существует еще завершающее движение кистью, которая к концу отталкивания находится в положении отведения (согнута в лучезапястном суставе в сторону большого пальца). Энергичное приведение кисти при опоре на петлю даст быстрое смещение тела лыжника вперед еще на несколько сантиметров.

После завершения отталкивания рука с палкой остается вытянутой в прямую линию до начала ее выноса вперед. Никакого «отбрасывания» палки назад, вверх ни выпрямленной рукой, ни тем более сгибающейся в локтевом суставе («крючок») делать не следует — это лишние и вредные движения.

Продвижению лыжника вперед способствуют его маховые движения свободной ногой и рукой. Эти маховые движения представляют собою перемещение вперед значительных масс тела, составляющих почти 25% массы всего тела. Их активное отдаление от опоры есть уже само по себе своего рода отталкивание частей тела вперед от опоры. Однако эти движения, кроме этого, связаны еще с отталкиванием ногой и рукой.

Мах ногой лучшие лыжники начинают пассивно где-то в начале фазы II скольжения (см. рис. 11, 4—5). Наибольший акцент маха они делают к началу фазы III, когда акцентируется мах рукой и до максимума увеличивается нажим на палку (см. рис. 11, 7—8). В начале фазы I свободного скольжения маховая нога после отрыва от опоры немного поднимается назад-вверх. Это движение выполняют непроизвольно, не стараясь ни поднимать ее вверх, ни задерживать. Просто во время отталкивания лыжа стояла на месте неподвижно и не имела собственной скорости; когда же лыжа теряет опору, то движущееся вперед тело лыжника увлекает ее вперед, и нога, вытягиваясь за тазом, несколько приподнимается над снегом (на 15—20 см). В течение почти всего свободного скольжения маховая нога продолжает подниматься назад-вверх.

В фазе II сначала она довольно пассивно опускается вперед и вниз под действием своей силы тяжести. Этому движению несколько помогают растянутые ранее мышцы-сгибатели бедра в тазобедренном суставе. Лыжник выносит лыжу вперед, слегка касаясь ею лыжни, но ни в коем случае не перенося опору на лыжу. В начале этой фазы

начинается пассивное ускорение маха ногой, но нужно еще не допускать выдвижения таза вперед.

В фазе III лучшие лыжники резко увеличивают скорость маховой ноги. Если мах в это время делают вяло, то он будет запоздалым, выпад начнется не своевременно, и последующее отталкивание будет медленнее, чем нужной. Маховую ногу выносят теперь значительно выпрямленной, что обуславливает более высокую скорость движения лыжи. Когда мах делают ногой, согнутой более чем надо, выполнение выпада запаздывает. Тогда и голень наклонится вперед в последующем скольжении (в фазе I), а это увеличит давление носка ботинка на лыжу. Более того, стремясь пронести согнутую ногу по воздуху подальше, многие лыжники допускают еще одну ошибку: делают слишком длинный выпад, ставят лыжу на снег ударом и резко загружают ее. Все это также увеличивает трение при последующем скольжении. Поэтому надо требовать выносить маховую ногу вперед стопой, а не коленом, начиная мах движением таза.

В зависимости от быстроты маха выпад (продолжение маха уже после того, как маховая нога миновала опорную) встречается в трех вариантах: своевременный выпад, опережающий и запаздывающий.

Своевременный выпад начинается сразу же в момент остановки лыжи. Скорость в этом случае в периоде отталкивания может достигать 10—13 м/сек.

Опережающий выпад: маховая нога в момент остановки лыжи толковой ноги уже впереди ее, она скорее закончит выпад, время отталкивания будет короче, и поэтому скорость в периоде отталкивания больше.

Запаздывающий выпад: маховая нога дольше выполняет выпад, следовательно, отталкивание будет дольше, и скорость его меньше, все это снижает общую скорость скользящего шага.

Для лыжников высокой квалификации характерен маховый вынос ноги, который включает движения таза в тазобедренном суставе опорной ноги и в поясничном отделе позвоночника. Происходит заметный, но не чрезмерный поворот таза вокруг вертикальной оси, проходящей через позвонки поясничного отдела. Маховый вынос ноги выполняют мышцы, поворачивающие таз в тазобедренном суставе опорной ноги (мощная группа приводящих мышц и многочисленные короткие мышцы). Все они при относительно небольшом растягивании зна-

чительно напрягаются, и их упругие силы вносят большой вклад в движение. Напрягаются также мышцы стенки живота и спины, помогающие скручиванию позвоночника. Эти дополнительные мышечные группы намного ускоряют выполнение маха ногой и влияют на повышение частоты шагов. Не менее важно то, что такое движение не допускает «отставания» таза от выносимой махом ноги. Происходит энергичный бросок туловища вперед. Этим самым ускоряется движение таза со всеми расположенными выше его частями тела вперед. Таким образом, усиленный мах ногой, выполняемый с участием поворота таза, уже представляет собой в определенном смысле отталкивание.

Ускоренный мах ногой сопровождается появлением значительных сил инерции ноги, направленных в сторону, противоположную ускорению. Они по звеньям тела передаются на мышцы толчковой ноги, нагружают их, увеличивают их напряжение, чем способствуют более быстрому и сильному «взрывному» отталкиванию ногой. Таким же способом влияет мах ногой на усиление нажима рукою на палку. Еще ранее, в фазе III, усилия, вызывающие мах ногой, способствуют затормаживанию скользящей лыжи, сокращению фазы III.

В строгом согласовании с махом ногой лыжники выполняют и **мах рукой**, выносящей палку вперед. Мах рукой начинается в начале фазы II с постановкой палки на снег (см. рис. 11, 5). Рука при выносе палки почти полностью выпрямлена. Когда лыжник проводит ее через отвесное положение, кисть проходит вблизи колена опорной ноги. Руки, совершая движения в противоположные стороны, как бы встречаясь, оказываются на одном уровне, впереди опорной ноги. Здесь наступает а к ц е н т м а х о в о г о в ы н о с а руки, ее наибольшая скорость. Он совпадает по времени с наибольшей скоростью маха ногой, связан с ним. Проявляется и механическое взаимное уравнивание движений руки и ноги; оно тесно связано и с согласованием рефлексов мышц конечностей. Мах рукой, как и мах ногой, способствует увеличению напряжения мышц и ноги, и руки, выполняющих отталкивание. Эти четыре движения — два маха и два отталкивания — выполняются как единое, целостное действие. Естественно, что маховые движения больше влияют на среднюю часть отталкивания палкой, когда сгибание и наклон туловища уже выполнили свою роль.

Обратимся теперь к результату активных действий, отталкиваний и махов — к **скольжению** на лыже. Оно продолжается все три фазы периода скольжения, вначале — свободное (фаза I), далее — ускоряемое (фаза II) и в завершение — резко замедляемое (фаза III).

В фазе I свободное скольжение всегда неизменно замедляется. Как следствие действия тормозящих сил (трение и незначительное сопротивление воздуха, а на подъемах действие и силы тяжести) при отсутствии движущих сил (нет отталкивания) замедляется скольжение на лыже. Задача заключается в том, чтобы уменьшить это замедление до минимума. Сильнейшие лыжники для этого несколько ограничивают длину выпада, ставят лыжу на снег, хотя и стремительным движением (вперед), но мягко (вниз). Последующая загрузка весом тела длится быстро, но очень плавно, постепенно. Для этого лыжник в конце выпада ставит ногу, загружая ее сначала с пятки и так, чтобы голень была под прямым углом к лыжне. Наклон голени назад задерживает тело сзади стопы опорной ноги. Наклон же голени вперед приводит к усилению давления носком ботинка на лыжу. И то, и другое отклонение голени от прямого угла нерационально.

Как уже рассматривалось выше (при анализе фазы I), все движения с ускорением частей тела, направленным вверх, должны быть исключены. Бедро опорной ноги наклонено к горизонту под углом около 50° , а туловище — в среднем около 45° (от 41° даже до 58°). После завершения ногой могут последовать замедляющиеся, затухающие движения вверх и бедра, и туловища; опорная нога пассивно, без усилия, выпрямляется. Это продолжение движений по инерции, которые не увеличивают давления лыжи на снег, а даже в принципе могут его уменьшить.

Во второй фазе скольжения лыжник выполняет сильный нажим на палку рукой с наклоном и сгибанием туловища (последний может быть в пределах до 17°) лучше всего, если происходит ускорение скольжения. В фазе III наклон туловища, помогающий нажиму на палку при начале ускорения маховых движений, незначительно увеличивается. Опорная нога в течение фазы II постепенно выпрямляется до максимума (угол коленного сустава до 165°). В фазе III, выполняя подседание, она сгибается более или менее значительно (в пределах до 20° и более). Активное ускорение лыжи с помощью нажи-

ма на палку сопровождается легким выдвижением стопы вперед. Подседание же на опорной ноге происходит с движением стопы относительно таза назад. Иначе говоря, в фазе III происходит стремительное движение таза (а также всех опирающихся на него частей тела — иначе говоря, всего тела, кроме опорной ноги) вперед и вниз (см. рис. 11, 8—9).

Чтобы успешно выполнить это движение в фазе III, осуществить пережат тела над стопой, придать дополнительную скорость телу, когда опорная нога останавливается, следует создать предварительные условия. Нельзя рано (еще в фазе I) выдвигать стопу вперед. В фазе II тело поднимается вверх при выпрямлении опорной ноги. Расположение таза над стопой к началу фазы III должно обеспечить эффективный бросок тела вперед от останавливающейся лыжи.

Не раз уже указывалось выше, что фаза III (скольжение с подседанием) — это процесс остановки лыжи и подготовки к последующему отталкиванию. Потеря скорости лыжи целесообразна более быстрая, при хорошей опоре на палку, помогающей одновременному броску тела вперед.

Теперь следует остановиться на применяемых терминах: как говорить правильное — отталкивание лыжей или ногой, отталкивание палкой или рукой? Отталкивание лыжей — понятие более широкое, чем — ногой. Использование лыжи для отталкивания включает последовательно движения в тазобедренном, коленном и голеностопном суставах. К ним добавляется поднятие туловища вверх с его разгибанием в поясничных межпозвоночных суставах. Очень важны для отталкивания лыжей и маховые движения выносимых вперед ноги и руки. Последние движения лыжник выполняет не только в тазобедренном и плечевом суставах, но также с участием движений таза и плечевого пояса. Все описанные движения намного обширнее, с участием многих мышечных групп, а стало быть, и сильнее, чем просто отталкивание ногой.

Таким же образом отталкивание палкой включает: и наклон туловища вперед с его сгибанием; и передачу усилий с опорной палки на скользящую лыжу через жесткую систему (рука — туловище — нога); в известной мере, и маховые движения руки и ноги, влияющие на напряжение мышц руки, выполняющей отталкивание; и выпрямление туловища с его разгибанием в фа-

зе IV. Поэтому отталкивание палкой охватывает более широкий круг действий, чем только их часть — отталкивание рукой.

Уточнение этих терминов сделать раньше было бы преждевременным: ведь еще не были описаны и объяснены сложные действия отталкивания лыжей и палкой.

Задачи движений лыжника

После того как рассмотрен состав системы движений (фазы и действия) и их структура (их взаимные влияния), можно перейти к уточнению современных требований к совершенной технике. Главным критерием, по которому определяют эти требования, служит изменение скорости по фазам скользящего шага в результате выполняемых действий. Требования устанавливаются и формируются в зависимости от задач движений — элементов скользящего шага.

Задачи техники можно разделить на общие и частные.

Общие задачи:

1) естественность движений — должны быть устранены все преувеличенные положения и движения (низкая посадка, повороты и боковые наклоны туловища, мах сильно согнутой ногой и т. п.); ход должен быть «удобным», естественным, без лишних движений;

2) легкость движений (не скованность); все мышцы, не обязанные участвовать в движениях, расслаблены; работающие же мышцы напрягаются строго в свое время, не дольше;

3) развитие равновесия и точной координации движений, обеспечивающих устойчивость структуры движений при различных сбивающих изменениях лыжни и случайных вариациях движений;

4) более высокая посадка, которая обеспечивает меньшую загрузку мышц поддержанием тела.

В целом для современного хода характерны внешняя легкость и стремительность движений при высокой частоте шагов, сильные и быстрые отталкивания лыжами, сильные и продолжительные отталкивания палками.

В каждой из фаз для решения самой общей задачи повышения скорости скользящего шага ставятся частные.

Фаза I — возможно меньше терять скорость скольжения, а также длину шага; не допускать резкой загрузки и

усиления давления на лыжу; использовать облегчение (отталкивание лыжей на «взлет»).

Фаза II — нажимом на палку увеличивать скорость скольжения лыжи; своевременно начинать мах ногой.

Фаза III — быстро останавливать лыжу; подготавливаться и silently переходить к отталкиванию (подседание, мах рукой и ногой).

Фаза IV — увеличивать скорость продвижения тела (таза) с помощью маха рукой и ногой; подготавливаться к завершению отталкивания ногой.

Фаза V — завершать отталкивание ногой, вдоль оси тела («на взлет»); своевременно заканчивать оптимальный выпад; плавно заканчивать перенос веса тела.

Более сжато основные задачи по фазам будут выглядеть так:

- I — не терять скорости скольжения;
- II — увеличить скорость скольжения и мах ногой;
- III — усилить махи рукой и ногой;
- IV — ускорить продвижение тела вперед;
- V — обеспечить наибольшую скорость последующего скольжения.

Требования к технике включают в себя задачи, которые надо выполнить, и описание действий, которые обеспечивают выполнение задач. Повышение скорости скольжения осуществляется по двум путям: 1) улучшение скольжения и 2) увеличение ускорения (рис. 12). Иначе говоря, надо снизить действие тормозящих сил и повысить мощность движущих.

Улучшение скольжения можно схематически представить как результат тех действий, которые надо выполнить, и устранения тех ошибок, которые нельзя делать. К последним относятся: загрузка лыжи при ее постановке в начале фазы I («ударом») и прижатие лыжи к снегу (перегрузка), в течение фазы I, движениями с ускорением, направленным от опоры. Этих ошибок, увеличивающих трение, допускать нельзя. Плавный перенос опоры с постепенной загрузкой пятки опорной ноги более, чем пока, предупреждает возможное увеличение трения.

Улучшение скольжения нужно достичь уменьшая силу трения двумя способами: завершенным отталкиванием ногой («на взлет») и усиленным нажимом палки вниз (начало фазы II), несколько разгружающим скользящую лыжу.

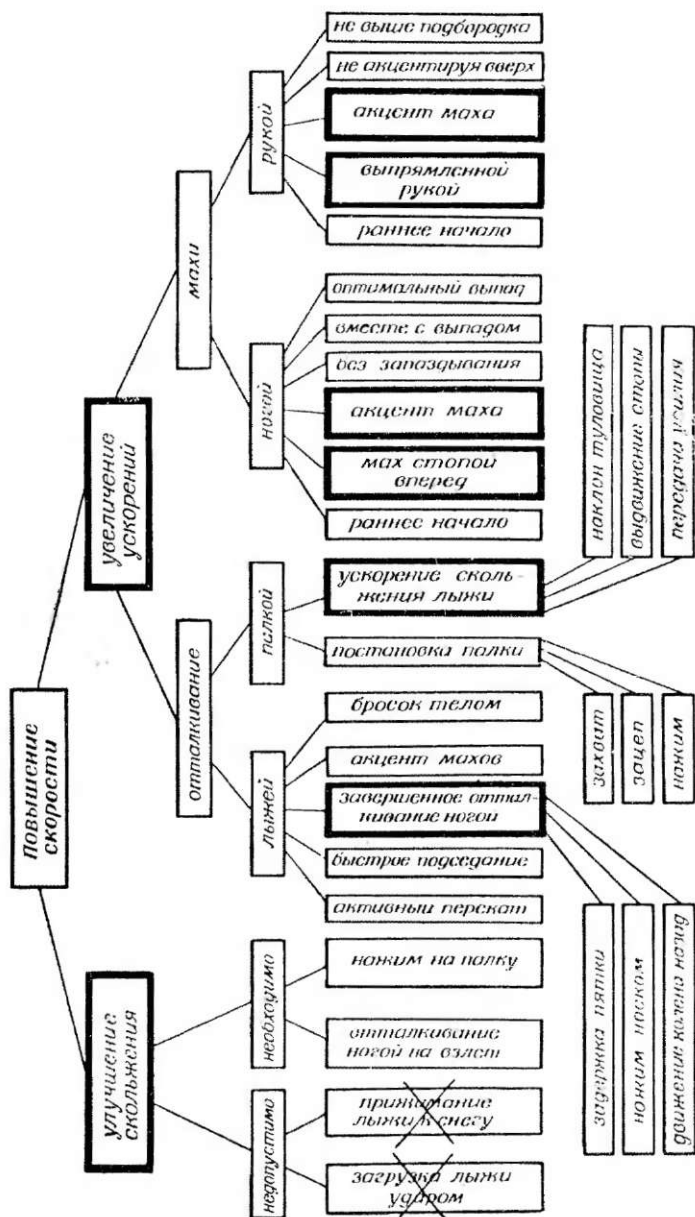


Рис. 12. Современные требования к попеременному ходу

Теперь перечислим способы увеличения ускорений. Это прежде всего отталкивание лыжей и палкой. В отталкивании лыжей эффект достигается рядом конкретных требований:

- с остановки лыжи (начало фазы IV) разгибать ногу в тазобедренном суставе;

- для подготовки отталкивания ногой в коленном суставе провести быстрое и достаточно глубокое подседание;

- для подготовки отталкивания стопой возможно позже задерживать пятку стопы толчковой ноги низко над лыжей (фазы IV и начало V);

- прижимать лыжу носком стопы толчковой ноги вниз (фазы IV и V), избегая попыток давить на лыжу носком назад;

- при выпрямлении ноги к концу фазы V, направляя отталкивание вдоль оси тела («на взлет»), сделать резкое движение коленом назад;

- при отталкивании ногой начинать движение туловища вверх (подъем его и разгибание) только в фазе V;

- акцентировать во время отталкивания ногой маховые движения рукой и ногой.

В отталкивании палкой:

- ставить палку подальше вперед («захват»), наклоненной вперед примерно на 70° («зацеп»), сильным движением слегка согнутой руки сверху вниз и немного назад («нажим»);

- совместным движением руки и туловища усиливать давление на палку для ускорения скольжения лыжи;

- для передачи усилий с палки на скользящую лыжу напрячь мышцы, чтобы создать жесткую систему передачи рука — туловище — нога;

- сделать небольшое выдвижение стопы вперед, предупредящее преждевременный перекат тела над стопой;

- особенно акцентировать нажим на палку в момент наибольших ускорений махов рукой и ногой и броска тела (таза) вперед;

- завершить отталкивание палкой движением кисти с опорой на петлю.

В маховом выносе ноги:

- начинать постепенно мах ногой еще в фазе II;

- выполнять мах более выпрямленной ногой, движением стопы вперед;

- энергично ускорить мах в фазе III совместно с махом рукой;

к началу фазы IV подвести маховую ногу на уровень опорной или выдвинуть вперед от нее на 5—10 см;

завершить выпад одновременно с завершенным выпрямлением толчковой ноги, загружая маховую ногу с пятки;

длину выпада не делать ни большой, ни малой (для мужчин 90—100 см).

В маховом выносе руки:

начинать мах рукой с начала фазы II;

выполнить мах почти полностью выпрямленной рукой;

энергично ускорить мах в фазе III одновременно с усилением нажима на палку и ускорением маха ногой;

не акцентировать подъема руки вверх;

поднимать руку при выносе примерно до уровня подбородка.

Таковы в сжатом изложении современные требования к совершенной технике скользящего шага. Они не сложны и после объяснений понятны. Но именно только отчетливое понимание требований позволит использовать их преимущества по сравнению с прежней техникой. Бездумное копирование стандарта, без глубокого понимания смысла и назначения каждого элемента, не дает возможности основательно повысить скорость и экономичность хода.

Преимущества современной техники

Рассмотрим теперь преимущества современных требований по сравнению с прежними. Прежде всего следует подчеркнуть, что и раньше каждый элемент тоже был основан. Но критерии для разных элементов были разными. Не было единой меры для оценки каждого элемента. Теперь этот критерий оценки есть единый для всех элементов. Кроме того, он строго и точно установлен и проверен на практике сильнейших лыжников СССР, которые на последнем первенстве мира в 1970 году завоевали так много золотых медалей (30 км и эстафета 4×10 км — мужчины; 5 км, 10 км и эстафета 3×5 км — женщины).

Для сравнения возьмем лишь общепринятые требования конца 50-х — начала 60-х гг.; движения, которые тогда считались, так же как и сейчас, ошибками (например, двухопорное скольжение, отталкивание без подседания и т. п.), здесь затрагивать не будем.

Начиная с середины 30-х гг. требование к более низкой посадке гонщика стало общепринятым. Отмечали, что она дает более длинный выпад и в связи с этим большую длину скользящего шага. Но при этом не учитывалось, что более длинный выпад растягивает время отталкивания, делает его более медленным; способствует более резкой загрузке скользящей лыжи; приводит к значительному отставанию тела от опоры (скользящей лыжи). Проверка по критерию изменения скорости во времени показала, что укороченный выпад обеспечивает большую скорость хода, так как не имеет названных выше недостатков.

Считалось, что более низкая посадка обеспечивает более острый угол отталкивания, при котором отталкивание направлено больше вперед (больше горизонтальная составляющая реакции опоры), что должно бы увеличить скорость, вызванную отталкиванием ногой. Но в связи с длинным выпадом разгружается лыжа толчковой ноги и рано срысывается со снега, а толчок ногой получается незавершенным. При незавершенном толчке нога отрывается от опоры не выпрямленная полностью, а несколько согнутая. Полное выпрямление наступает только в воздухе, вне опоры. Вследствие незавершенности толчка нога, оторвавшись от опоры, «взлетела» высоко вверх и выпрямлялась назад. Скорость этого движения достигала 8 м/сек.

Главный же недостаток стремления оттолкнуться под острым углом в том, что величина и направление сил слабо помогали продвижению вперед. Толчковая нога двигалась назад больше в тазобедренном суставе, как слишком длинное весло. Проверка по критерию изменения скорости во времени показала, что сильнейшие лыжники, отталкивающиеся под менее острым углом, завершают отталкивание ногой быстрым выпрямлением ноги в коленном суставе. Отталкивание направлено вдоль оси ноги и тела (а не поперек, как у весла). Стопа давит для этого вниз на лыжу, прижимая ее к лыжне (а не назад — на срыв лыжи). В результате лыжники, отталкивающиеся завершено и под менее острым углом, идут намного быстрее.

Считалось, что более низкая посадка позволяет сделать более глубокое подседание; последнее обеспечивает более долгое живое отталкивание. Следовательно, импульс силы будет больше и скорость возрастет. При этом

считали, что удлинение времени отталкивания увеличивает импульс силы (произведение величины силы на время ее действия). Но упускали из виду, что увеличение импульса силы за счет увеличения времени дает прирост скорости, только если путь приложения силы неограничен или достаточно большой. При ограниченном пути действия силы (размах выпрямления ноги) чем больше время, тем меньше скорость выпрямления ноги на этом пути. Кроме этого, надо знать, что при жимовом выпрямлении ноги в работе мышцы участвуют почти только их сократительные элементы, потребляющие запасы химической энергии из мышцы.

Проверка по критерию изменения скорости во времени показала, что менее глубокое подседание и быстрое выпрямление толчковой ноги дают более высокую скорость хода. Кроме того, мышцы в большей степени используют потенциальную упругую энергию быстро растянутых мышц и меньше — химическую энергию мышцы. Работа мышц больше за счет упругих, чем сократительных, элементов, экономичнее.

Считалось, что наклон голени вперед позволяет больше выдвинуть тело вперед при той же длине выпада и поэтому быстрее продвигаться вперед. Но не было учтено, что при любом наклоне голени вперед длина перемещения тела равна длине выпада (расстоянию между стопами ног в конце выпада); выигрыш в пути даже на десять тысяч шагов будет в сумме равен всего 10—15 см. Проверку по критерию скорости провести было трудно: никто из сильнейших лыжников мира теперь не наклоняет голень вперед. Дело в том, что, как уже указывалось выше, увеличение наклона голени вперед усиливает нажим носка ботинка на лыжу и этим замедляет скольжение.

Наконец, считалось, что мах более согнутой ногой выполняется быстрее, что выгоднее для скорости хода. Однако если угловая скорость всей ноги и больше, то линейная скорость лыжи при выпаде из-за меньшего радиуса вращения (нога согнута) небольшая. Мах же согнутой ногой приводит к постановке ноги с наклоном голени вперед, отставанию тела от опоры и другим недостаткам более низкой посадки, которые здесь были разобраны. Проверка по критерию изменения скорости во времени показала, что мах более выпрямленной ногой обеспечивает большую скорость скольжения.

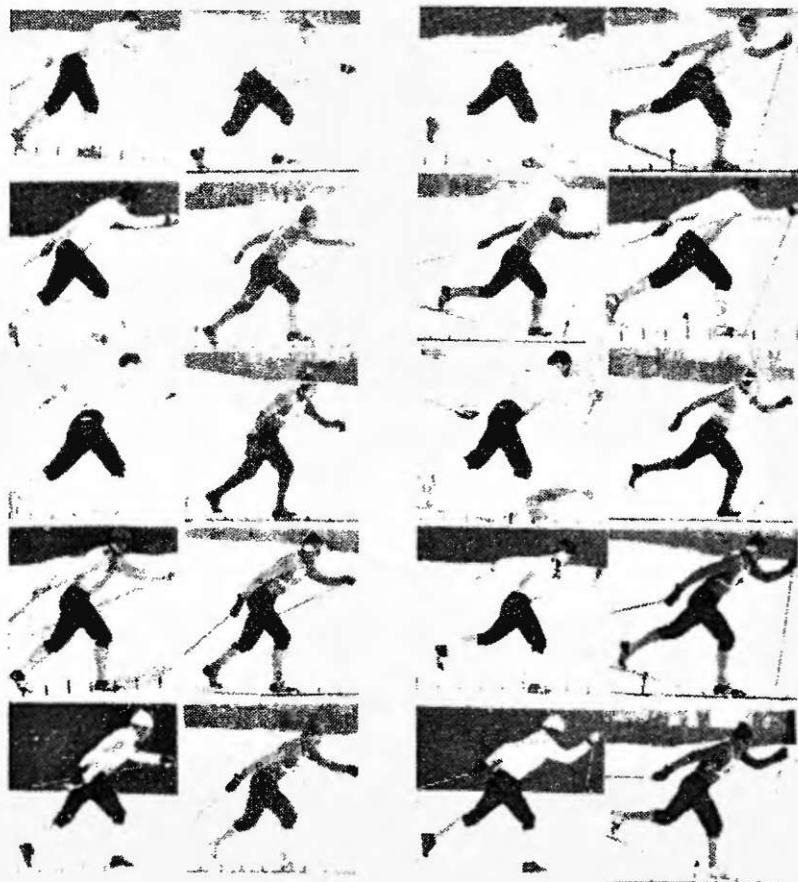
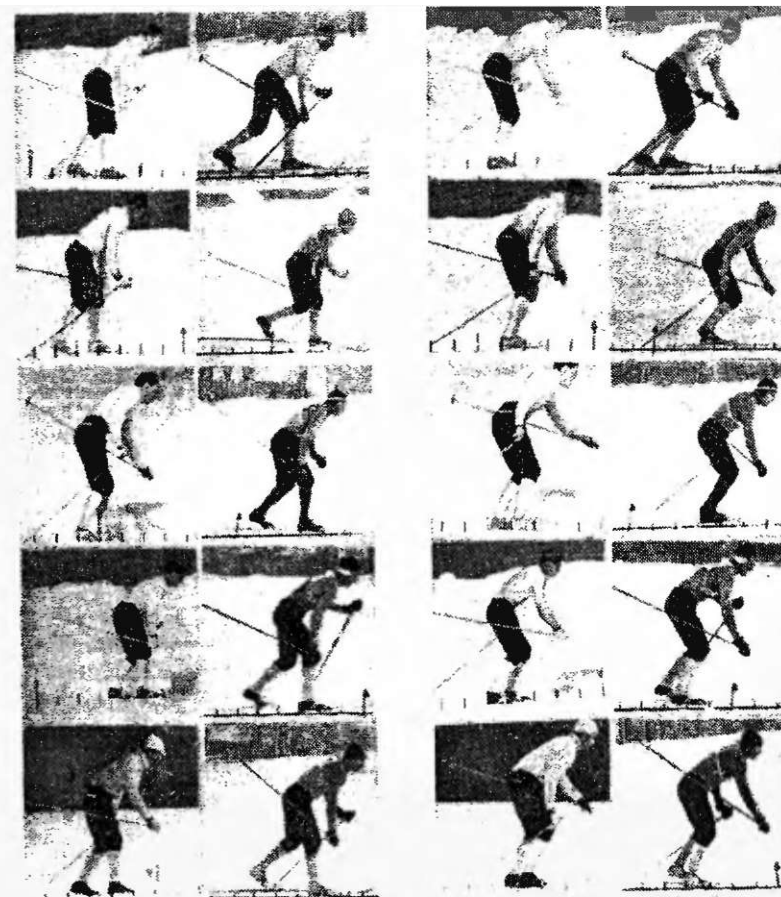


Рис. 13. Граничные позы по современным

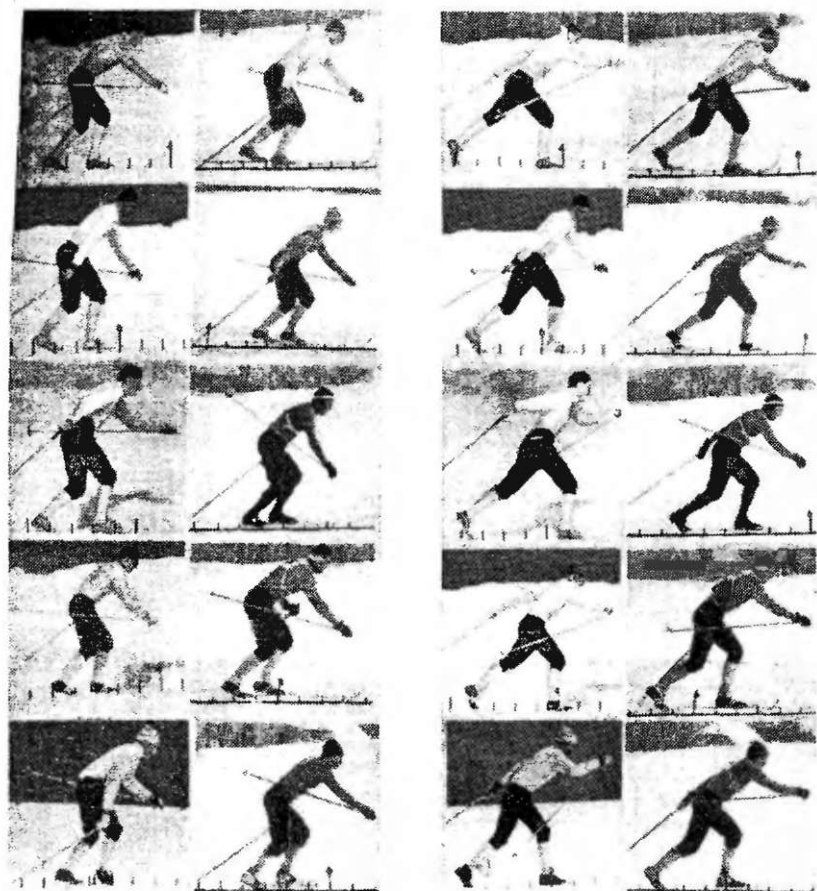
требований при отталкивании палкой. Ранее требовалось ставить палку на снег более согнутой рукой, почти вертикально, с очень постепенным усилением нажима на нее. Считалось, что согнутой рукой можно сделать нажим сильнее, когда палка успеет наклониться. Давить на палку вниз считалось невыгодным. При этом лыжник быстро проходил мимо места постановки палки, не успевая сильно и долго отталкиваться ею. Проверка по критерию



требованиям и по прежним представлениям

скорости показало, что длительный и сильный нажим на палку с самого начала ее постановки более выгоден. Передача усилия с палки на лыжу, которая особенно повышает скорость хода, в прежнее время вообще не была известна. Отталкивание палкой по современным требованиям - один из важнейших элементов совершенной техники настоящего времени.

Ранее рекомендовалось помогать движению руки в отталкивании палкой движениями туловища и плечевого



Продолжение

поиса назад и вниз («проводить палку»). Боковой наклон туловища и его поворот в сторону толчковой руки действительно удлиняли путь отталкивания, который был укорочен из-за близкой постановки палки согнутой рукой. Проверка по критерию изменения скорости показала, что при далекой постановке палки впереди с наклоном до 70° усиление нажима на палку при условии передачи усилий с палки на лыжу дает более значительную скорость скольжения. Боковые наклоны и повороты туловища (как раньше) в этих условиях снижают силу

отталкивания и замедляют темп хода, так важный для высокой скорости.

Как видно из сравнения ряда основных требований последнего времени и современных, каждое прежнее требование имело какие-то, и иногда веские, основания. Но тогда они были разобщены и не подчинены главной задаче — высокой скорости хода, когда все они могли бы помогать одно другому. Более того, выполнение одного из требований влекло за собой другие с их недостатками. В результате скорость хода была снижена (по сравнению с возможной для лыжников) при их уровне физической подготовки даже тех времен.

Как раз здесь уместно подчеркнуть, что современные требования к технике вовсе не снижают уровня требований к физической подготовке. Наоборот, сейчас особенно высокий уровень специальной физической подготовки, позволяющий хорошо использовать преимущества современной техники.

В заключение сравним технику сильнейших лыжников СССР в 1966 г. до овладения современными требованиями с техникой лыжников СССР и других стран в 1968 г., овладевших современной техникой в совершенстве. На рис. 13 представлено шесть колонок рисунков (граничные позы фаз): в каждой колонке слева сверху вниз лыжники в 1968 г.: Г. Тараканов (СССР), П. Тильдум, О. Элефсетер (Норвегия), Э. Мянтюрanta (Финляндия) и В. Воронков (СССР); в каждой колонке справа сверху вниз лыжники СССР в 1966 г.: В. Тараканов, И. Ворончихин, П. Утробин, А. Акентьев, Г. Ваганов. Предоставим читателю внимательно разобрать каждую позу по приведенным выше данным и установить, в чем заключаются различия между требованиями 1968 г. и предыдущих лет.

Глава III.

ТЕХНИКА ПРОХОЖДЕНИЯ ТРАСС ЛЫЖНЫХ ГОНОК

Условия передвижения в гонках

Соревнования по лыжным гонкам на различные дистанции проводят на специально подготовленных трассах. В прохождении трасс различной степени сложности в разных условиях и проявляется техническое мастерство

лыжника-гонщика. Оно заключается прежде всего в умении приспособливаться к разнообразным условиям и использовать при этом в наилучшей мере свою подготовленность. Техника, применяемая на различных трассах, в первую очередь зависит от их рельефа (равнинные участки, подъемы, спуски), его изменений (крупных и мелких) и от направлений трассы (повороты). Кроме рельефа на технику влияют условия трения лыж по снегу (сцепления и скольжения). Каковы же факторы, определяющие выбор техники прохождения трасс и ее приспособление к условиям передвижения?

На современных трассах, особенно в соревнованиях крупного масштаба, редко бывают более или менее длинные участки равнины. Иногда надо пройти по трассе много километров, пока встретится достаточно большой горизонтальный участок. Гораздо чаще равнинные участки, пересеченные мелкими неровностями рельефа, — бугры и впадины, а также склоны, малоотличимые по крутизне от равнины. Изучение техники прохождения таких участков показало, что склоны в $1-3^\circ$ преодолеваются совершенно так же, как и чисто равнинные участки. Поэтому в дальнейшем и склоны, малоотличимые от равнины, приемом также за равнинные участки.

Более крутые склоны на трассе называют подъемами и спусками. Техника прохождения подъемов в основном сохраняет многие черты скользящего шага на равнине. Именно поэтому на требования к скользящему шагу на равнине было обращено так много внимания в предыдущей главе. Однако изменения основных требований к скользящему шагу на подъемах разной крутизны неодинаковы. Конечно, эти изменения зависят не только от крутизны подъема, но и от условий трения во время прохождения трассы. Но эти условия столь многообразны, что для ориентировочной классификации подъемов были учтены особенности хода на подъемах при хороших условиях сцепления лыж со снегом и скольжения.

По изменениям техники хода целесообразно разделить подъемы на отлогие ($1-3^\circ$), средние ($4-12^\circ$) и крутые ($13-16^\circ$). Такое деление позволяет в настоящее время отчетливо различать основные особенности в способах их прохождения. Более крутые склоны в трассы лыжных гонок включаться не должны, так как скорость при способах прохождения таких подъемов (полусалочка, елочка, лесенка) резко снижается. Если они даже и встречаются

изредка на малом протяжении, то прохождение их не требует от мастера-гонщика специального овладения техникой.

Разделить спуск по формальным признакам (крутизна, длина, неровности, повороты) гораздо труднее. Условий, влияющих на трудность прохождения спусков, много, а число комбинаций из них очень велико. Так, один и тот же по крутизне спуск в зависимости от его длины, условий скольжения, неровностей, поворотов и их расположения на трассе может иметь различные оценки по степени трудности. Поэтому проще, а в некоторой степени и правильнее их делить не строго формально, объективно, а по тому, насколько прохождение их затруднительно для участников гонки. Целесообразно учитывать и то, в какой части дистанции расположен спуск и, следовательно, насколько утомлены гонщики к моменту его прохождения.

Для практических целей спуски достаточно разделить на простые, средние и сложные. На простых спусках гонщик без труда сохраняет равновесие и преодолевает участки, усложненные неровностями и поворотами (не крутыми и не очень большой протяженности). Основное внимание обращается на быстроту прохождения спуска. На средних спусках (средней сложности) гонщик должен сосредоточить внимание и на сохранение равновесия, и на преодоление усложненных участков. Задача увеличения скорости спуска перед ним специально не стоит, хотя использовать такие возможности ему необходимо. На сложных спусках следует сосредоточивать значительные физические и волевые усилия для того, чтобы не упасть. Скорость на таких спусках близка к предельной, при которой сохраняется управление прохождением спуска. При таком делении спусков задача выбора наиболее пригодного способа зависит от умения гонщика предварительно правильно оценить сложность спуска и уже при прохождении его приспособиться к наиболее быстрому и надежному преодолению участка трассы.

К неровностям рельефа на спуске относят крупные: а) спады (резкое увеличение крутизны склона) и б) выкаты (резкий переход склона в равнину или менее крутой участок) (рис. 13), а также мелкие: а) уступы (короткое увеличение крутизны), б) выступы (короткое уменьшение крутизны), в) бугры (сочетание выступа и

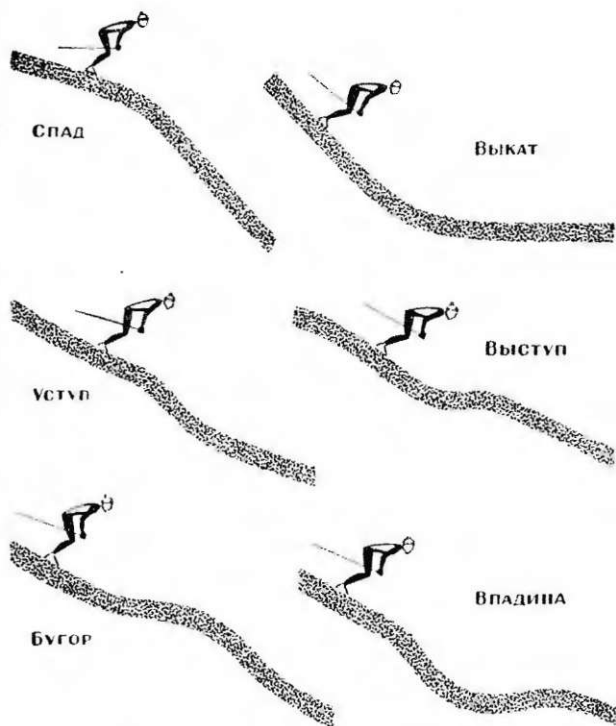


Рис. 14. Неровности рельефа на спуске

устуна) и г) впадины (сочетание уступа и выступа) (рис. 14). Если такие неровности пересекают лыжно поперек, то их следует называть поперечными, если наискосок — диагональными. Для прохождения каждого вида неровностей существуют определенные технические приемы, которые обеспечивают устойчивость и наименьшую потерю скорости, если такая потеря по условиям рельефа угрожает.

При выборе способа передвижения в конкретный момент и приспособлении его к условиям гонки важно хорошо различать и правильно учитывать условия трения¹ лыж по снегу. От этих условий зависит как сцепление

¹ Часто неверно говорят только об условиях скольжения, а не трения. При этом упускают из виду, что сцепление лыжи со снегом, зависящее от трения, исключительно важно.

лыжи со снегом во время отталкивания и подъема, так и скольжение.

Трение, как известно, заключается в том, что при движении лыжи по снегу возникает противодействие — торможение, снижающее скорость. Когда лыжа стоит на снегу неподвижно, трение препятствует сдвиганию лыжи с места («отлаче»). Трение зависит от зацепления неровностей поверхностей лыжни и покрытой мазью лыжи. При любых условиях, кроме больших морозов, между лыжей и лыжной образуется тончайшая пленка воды (водяная смазка). Тогда возникает еще и молекулярное сцепление между лыжной и водой, внутри слоя водяной пленки, а также между водой и лыжной мазью на лыже. Все эти препятствия свободному движению лыжи по лыжне и обуславливают силу трения.

Сила трения направлена против движения лыжи или против направления, в котором лыжник давлением стремится сдвинуть лыжу. В лыжных гонках различают трение скольжения, направленное против движения лыжника, трение сцепления, направленное вперед при отталкивании лыжей. Величина силы трения считается зависящей от того, какова сила, прижимающая лыжу к снегу. Эта сила нормального давления, перпендикулярного к лыжне; она равна весу тела, когда лыжник стоит на лыже без движений. Если он делает движения вниз или вверх, то в зависимости от направлений изменения движения возникают силы инерции движущихся частей тела. Если ускорения направлены вверх, то силы инерции направлены вниз и прибавляются к весу тела, увеличивая силу нормального давления. Если же ускорения направлены вниз, то силы инерции направлены вверх, в этом случае они уменьшают нормальное давление и их следует вычитать из веса тела.

Отношение силы трения к силе нормального давления называют коэффициентом трения. Так, если при скольжении лыжник весит 100 кг, и когда он не делает движений, сила трения равна 5 кг, то коэффициент скольжения ($K_{ск}$) будет $5:100=0,05$. Для хороших условий погоды, лыжни и удачно подобранной мази это хорошие условия скольжения.

Несколько сложнее определить силы трения в покое, обеспечивающие сцепление. Измеряют, какая сила нужна, чтобы из состояния покоя сдвинуть лыжника с места. Например, лыжнику весом 100 кг потребуется сила в

25 кг, чтобы сдвинуть его на лыжне. Тогда отношение сдвигающей силы к нормальной даст коэффициент сцепления ($K_{\text{сц}}$); в нашем примере он равен 0,25. Это хороший коэффициент сцепления, позволяющий уверенно отталкиваться лыжей.

Зная нормальное давление и $K_{\text{сц}}$, можно вычислить силу трения скольжения. Но, зная нормальное давление и $K_{\text{сц}}$, можно вычислить лишь предельную силу трения сцепления. Это такая сила, которая еще удерживает лыжу на месте против сдвигающей силы, и стоит ее немного увеличить, как произойдет срыв лыжи, отдача. При сдвигающей силе, которая еще меньше предельной силы трения сцепления, реальная сила трения сцепления тоже меньше предельной; она как раз равна сдвигающей силе («действие равно и противоположно противодействию»).

Значит, при скольжении лыжи трение зависит только от загрузки лыжи, а при неподвижном стоянии — и от загрузки, и от сдвигающей силы.

Рассмотрим понятие об угле трения, которое объединяет и силу нормального давления (F_N), максимально допустимую, и сдвигающую силу (F_x). На рис. 15 видно соотношение этих двух сил. Отношение F_x к F_N равно тангенсу угла α ; с увеличением $K_{\text{сц}}$ это соотношение больше и угол больше. Этот угол называют углом трения (при предельном значении силы трения сцепления). Если равнодействующая сдвигающей и нормальной сил (общая сила давления на лыжу Q) проходит в пределах угла α , то лыжа не соскользнет, сила трения ее удержит. Особенно важно подчеркнуть, что при таком угле давления силу давления можно увеличивать сколько угодно — отдачи не будет. Отдача возникает не от большой силы отталкивания, а от того, что она выходит за пределы угла трения.

Каков же в реальных условиях предельный угол давления? Если $K_{\text{сц}}$ 0,25, то предельный угол трения будет 14° . Значит, лыжник может давить на лыжу в пределах от 90 до 76° ($90^\circ - 14^\circ = 76^\circ$), и лыжа не сорвется с места опоры. Но угол 76° — это очень большой угол для отталкивания; оно направлено почти вверх. В то же время лыжник старается оттолкнуться больше вперед, чем вверх.

Дело в том, что давление лыжи на опору зависит от веса лыжника и сил инерции, возникающих при движе-

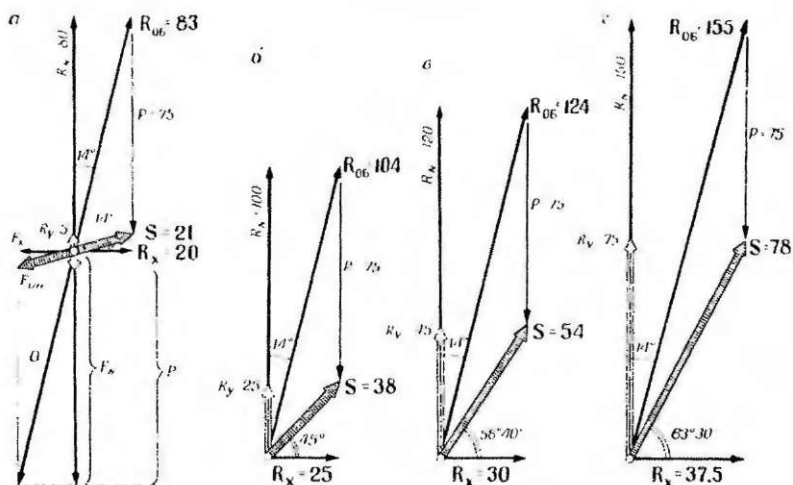


Рис. 15. Схема приложения сил при завершеном отталкивании

ниях отталкивания и маха. Если вычесть из общей реакции опоры вес тела (P), то можно построить предельный угол активного отталкивания (β), который определяется только движениями, направленными на отдаление частей тела от опоры (отталкивания и маха). На рис. 15 видно, что полученный таким способом предельный угол отталкивания заметно более острый, чем угол трения. Он и отвечает стремлениям и движениям лыжника при отталкивании. Но как далек этот угол от тех, которые обычно предлагались, когда измеряли угол наклона толчковой ноги в момент отрыва лыжи от снега!

Рассмотрим внимательнее, как получается нужное направление отталкивания. На рис. 15, а общая сила давления лыжника на лыжу Q направлена вниз-назад в пределах угла трения, угол 14° при $K_{\text{сл}}=0,25$. Отношение сдвигающей силы \bar{F}_x (или равной ей реакции R_x) к силе нормального давления F_N (или равной ей нормальной реакции R_N) $20 : 80 = 0,25$.

Можно представить себе, что общая реакция опоры $R_{об}$ приложена к общему центру тяжести и определяет его ускорение. Только нужно учесть еще вес лыжника P (в нашем примере 75 кг); его нужно геометрически вычесть из общей реакции $R_{об}$. Тогда остается ускоряющая сила S , равная 21 кг, она направлена вперед и

вверх под углом $\beta = 14^\circ$. Ее горизонтальная составляющая — назовем ее проталкивающей силой — направлена вперед и равна 20 кг; вторая составляющая — подбрасывающая сила — направлена вверх и равна 5 кг. Таким образом, проталкивающая сила в 20 кг создается давлением на опору с силою в 83 кг (всего на 8 кг больше веса тела).

На рис. 15, б и в видно, какую ценой можно увеличить проталкивающую силу до 25 и 30 кг. Общее давление на лыжу и соответственная реакция растут до 104 и 124 кг; ускоряющая сила — до 38 и 54 кг; подбрасывающая сила — до 25 и 45 кг. Самое же интересное здесь то, что угол приложения ускоряющей силы β растет до 45° и $56^\circ 40'$ — ускоряющие усилия приходится прилагать к лыжне больше вниз.

Удастся ли увеличить проталкивающую (горизонтальную) силу до 40 кг лыжнику весом в 75 кг при $K_{\text{сн}} = 0,25$? Нет, это невозможно! Разберем рис. 15, г. Вертикальное давление F_N и нормальную реакцию R_N можно увеличить только до удвоенного веса. При большей силе тело лыжника уйдет в полет, оторвется от опоры, будет скачок, а это уже не лыжный ход...

При вертикальном давлении в 150 кг (удвоенный вес) общее давление 155 кг, проталкивающая сила 37,5 кг, подбрасывающая — 75 кг, а ускоряющая — 78 кг. Последняя приложена под углом $63^\circ 30'$ к горизонту. Именно этой силе соответствует величина и направление ускорения общего центра тяжести лыжника. Следовательно, чтобы увеличить проталкивающую силу с 20 до 37,5 кг (на 17,5 кг, или почти в 2 раза), подбрасывающую силу приходится увеличивать с 5 до 75 кг (на 70 кг, или в 15 раз). При этом тело получит ускорение «на взлет»; так и выполняется завершенное отталкивание ногой. Иначе увеличить горизонтальную силу невозможно.

Интересно еще заметить, что при 83 кг давления на ускоряющую силу (21 кг) приходится только $\frac{1}{4}$, а при 155 кг на ускоряющую силу (78 кг) приходится почти $\frac{1}{2}$, сила используется лучше.

К моменту отрыва лыжи от снега сила давления падает до нуля, поэтому усиливать давление на лыжу назад в конце отталкивания, как ранее рекомендовали, не имеет смысла. Такое усиление давления, при уменьшении угла наклона ноги во время отталкивания, только оборвет преждевременно толчок. Еще не полностью выпрям-

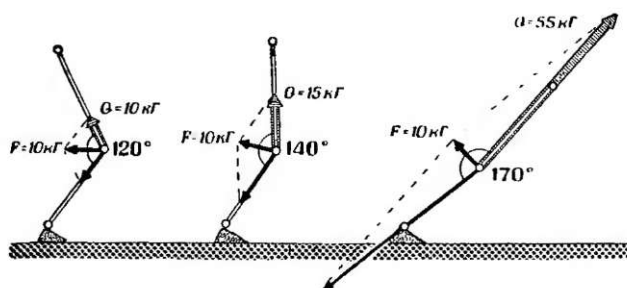


Рис. 16. Разложение силы при выпрямлении ноги

ленная нога, оторвав лыжу от опоры, выпрямляется уже в воздухе, высоко поднимаясь над снегом. Вот этот признак ошибки в отталкивании до последнего времени все еще иногда пытались выдавать за требование к правильной технике.

Но если силу прилагать, стремясь не сдвинуть лыжу назад, а сделать движение коленом назад, то именно в последние моменты отталкивания можно получить большую необходимую силу, направленную вдоль бедра «на взлет». На рис. 16 изображена схема «коленчатого пресса» — два рычага, соединенных под углом, которые выпрямляет сила F , приложенная в месте их соединения. Когда угол между рычагами (голень и бедро) в 120° , то сила $F=10$ кг при разложении по правилу параллелограмма дает составляющие силы, равные тоже по 10 кг. При угле между рычагами в 140° та же сила $F=10$ кг раскладывается на две силы по 15 кг. Когда же угол достигнет 170° , составляющая сила, направленная вдоль бедра «на взлет», составит уже 55 кг. Цифры здесь взяты произвольно, так как трудно измерить силу, обуславливающую движение колена назад. Но закономерность здесь ясная: если делать движение колена назад, то эффект его с разгибанием ноги к моменту завершения толчка повышается.

Все вышеуказанные положения опираются на закон Амонта — Кулона, который приводится в каждом учебнике механики. По этому закону сила трения зависит только от нормального давления и коэффициента трения. Выводы, вытекающие из этого закона, в основном верны. Но этот закон не учитывает множества факторов:

соприкасающиеся поверхности (лыжня и мазь) изменяют при движении и давлении свои свойства;

различные форма и размер соприкасающихся поверхностей влияют на трение (не все равно, идти на узких или широких, на больших или малых лыжах);

поверхности лыжи и лыжни соприкасаются лишь выступами своих шероховатостей — «пятнами контакта» (действительная поверхность контакта во много-много раз меньше общей площади опоры);

влияние скорости скольжения, которая изменяет коэффициент трения;

водяная смазка (под давлением лыжи при трении появляется водяная пленка);

изменяются структуры мази на лыже от заглаживания;

различная плотность лыжни;

удачно подобранная или не соответствующая условиям мазь. Вполне вероятно, что и коэффициент трения изменяется при изменении силы давления; ведь последняя влияет на физические условия трения. Как видно, существует масса условий, которые не отражены в основном законе трения.

Любая смазка, заполняя впадины между шероховатостями, уменьшает трение.

Для практических целей применяют разные приборы и естественные способы определения трения лыж по снегу. Результаты испытаний часто дают большой разброс данных измерения; при повторных опытах результаты плохо совпадают. Это и неудовлетворительно, так как коэффициент трения зависит от большего числа переменных факторов и является непостоянной величиной. Однако понимание основных законов трения и некоторые приближенные измерения трения помогают в практике принимать правильные решения.

На практике удобен способ, предложенный К. Н. Спиридоновым¹: «Чтобы установить качество скольжения, нужно выбрать отлогий (3—5°) и пологий (около 20 м) склон с плавным выкатом и съехать с него в низкой стойке на лыжах. Затем измерить длину и угол выката. Угол выката — это средняя крутизна склона и ровного участка, который проехал лыжник. Например, со склона 20 м

¹ П. Н. Людсков, К. Н. Спиридонов. Лыжные гонки. ФИС, 1969, стр. 19.

длиной и 6° крутизной лыжник выкатывает по ровному участку в 18 м. Угол выката можно определить следующим образом. Вначале нужно найти сумму показателей крутизны на каждом из 38 м, а затем разделить на количество пройденных метров, т. е. найти среднеарифметическое число, что и составит средний угол выката:

$$\alpha_1 = \frac{20 \text{ м} \times 6^\circ + 18 \text{ м} \times 0^\circ}{38 \text{ м}} = 3,2^\circ.$$

Коэффициент трения¹ составит:

$$K_{\text{ск}} = \text{tg } \alpha_1 = 0,056.$$

Для определения качества сцепления лыжи со снегом достаточно найти крутой склон и войти на него на лыжах без палок ступающим шагом, не кантуясь и не разводя носки лыж. В месте, где произойдет проскальзывание лыж назад, измерьте крутизну. Это и будет угол срыва — α_2 .

Коэффициент сцепления будет равен:

$$K_{\text{сц}} = \text{tg } \alpha_2.$$

Например, лыжник сумел взойти на склон крутизной 12° . Тогда $K_{\text{сц}} = \text{tg } 12^\circ = 0,213$. Чтобы легче переводить найденные углы срыва и выката в коэффициенты трения, рекомендуем переписать в блокнот таблицу.

Таблица 1

Данные коэффициентов трения для найденных углов выката и срыва (α_1 и α_2)

Угол выката и срыва, в градусах	Коэффициенты трения	Угол выката и срыва, в градусах	Коэффициенты трения
2	0,035	10	0,176
3	0,052	11	0,194
4	0,070	12	0,213
5	0,087	13	0,231
6	0,105	14	0,249
7	0,123	15	0,268
8	0,141	16	0,289
9	0,159	17	0,305

Крутизна склона измеряется маленьким угломером-транспортиром с качающейся стрелкой-отвесом, устанавливаемым на лыже в необходимом месте склона».

¹ Правильнее его называть коэффициентом скольжения (прим. Д. Д. и Х. Г.).

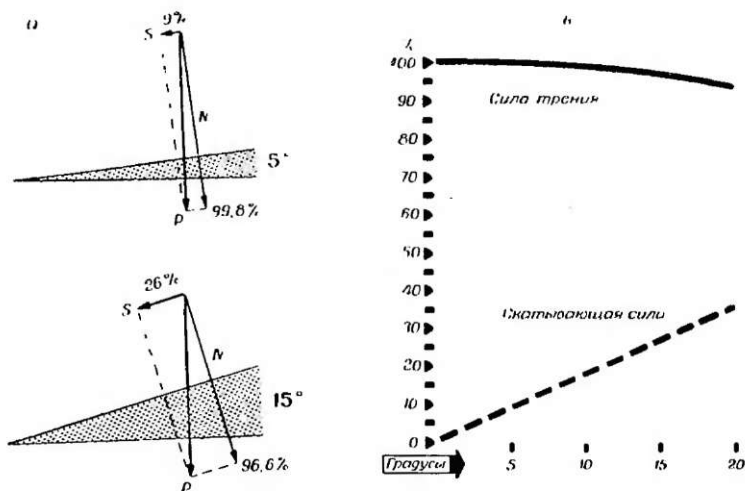


Рис. 17. Сила трения и сила скатывания на склоне

От соотношения силы сцепления и силы торможения зависит приспособление техники хода к условиям трения. Нередко лыжники с различной техникой по-разному оценивают качество смазки лыж при всех равных условиях. Так, лыжник, умеющий создать хорошее сцепление лыж со снегом, будет более успешно отталкиваться и оценит $K_{ск}$ более высоко. Наоборот, лыжник, плохо создающий сцепление, будет жаловаться, что и лыжа не держит, и мазь «тупит» при скольжении. Достаточно второму лыжнику сильнее прижимать лыжу к снегу (изменив угол отталкивания), как у него повысится оценка качества и сцепления и скольжения лыжи.

В результате внимания к трению и работы по улучшению сцепления и скольжения у лыжников вырабатывается чувство снега. Они лучше определяют предельный угол отталкивания и при отталкивании на равнине и подъемах приближают реальный угол отталкивания к предельному. При этом, используя выгоду этого приближения, они тонко чувствуют приближение к пределу и очень редко допускают «отдачу» лыжи.

В равнинных условиях на скорость скольжения влияет сила трения, на склонах еще и сила тяжести, которая на подъемах снижает скорость, а на спусках увеличивает. Сила трения на склонах изменяется, на более крутых

уменьшается, с уменьшением крутизны увеличивается, приближаясь к силе трения в равнинных условиях. На рис. 17 показано, как с изменением крутизны склона (например, от 5 до 15°) изменяется давление на склон (N), а следовательно, и сила трения (уменьшается на 3%). Скатывающая составляющая силы тяжести (S) увеличивается гораздо больше (на 17%).

Таким образом, с увеличением крутизны подъема торможение силы тяжести растет быстро; одновременно падает, но значительно меньше, и сцепление лыжи со снегом (см. рис. 17, б). На спусках наоборот: с увеличением крутизны движущая сила растет, а тормозящая сила трения падает.

Следует добавить, что неровности рельефа и повороты изменяют взаимодействие тела лыжника с лыжней; появляются силы, нарушающие равновесие. Кроме того, изменяется трение, а стало быть, и скорость передвижения.

Таким образом, условия передвижения в гонках очень разнообразны и требуют существенного приспособления к ним лыжных ходов, а также выбора и использования других способов прохождения трасс.

Передвижение на равнине

Перейдем к рассмотрению особенностей техники скользящего шага на равнине и подъемах. Как оказалось, на равнине и отлогих подъемах (1—3°) техника передвижения, по существу, одинаковая, поэтому отлогие подъемы (с точки зрения техники) можно также считать равниной. Основным ходом в этих условиях в настоящее время считают попеременный двухшажный ход. Другие попеременные ходы (четырёхшажный, трёхшажный), а также комбинированные (сочетание в цикле попеременного и одновременного ходов) за последние годы практически применяют редко на крупнейших соревнованиях. Они сохраняют свое значение в прикладных условиях — в переходах, туристских походах и т. п. В лыжных же гонках они перестали входить в основной технический арсенал высококвалифицированного спортсмена.

Иное дело одновременные ходы — одношажный и бесшажный одновременные ходы вновь занимают все более важное место на спортивной лыжне. Говоря о техническом мастерстве лыжника-гонщика, надо овладевать эти-

ми тремя ходами в совершенстве: попеременным двухшажным и одновременными одношажным и бесшажным.

В **попеременном двухшажном ходе** отчетливо выполняются все пять фаз скользящего шага, подробно разобранные в главе II. Однако очень непросто выполнять полностью все современные требования, предъявляемые к ходу в целом и к каждой его фазе. Очень часто даже у сильнейших лыжников мира не в каждом шаге все эти требования полностью удовлетворены. На приведенной выше кинограмме В. Тараканова (см. рис. 11) в данном шаге граничные позы практически почти безупречны и могут служить образцовыми.

Попеременный двухшажный ход применяется не только в равнинных условиях и на отлогих подъемах. Он применим и на уклонах (см. ниже) при плохом скольжении. Что же касается подъемов, то на склонах круче 3—4°, как правило, наступают такие изменения в технике, что не следует называть это передвижение равнинным ходом — это уже подъем скользящим ходом.

Одновременный бесшажный ход характерен более или менее частыми отталкиваниями двумя палками со скольжением на двух лыжах. Ноги при этом не принимают активного участия в отталкивании от снега. Но от их положения зависит эффективность передачи усилий с рук на лыжи. Как уже упоминалось выше при разборе фазы II скользящего шага (фазы скольжения с выпрямлением ноги), очень важно при отталкивании палкой передавать усилия на скользящую лыжу. Для этого надо мгновенно создать жесткую систему рука — туловище — нога и немного дать выскользнуть вперед стопе.

Этот же принцип сохраняется в одновременных ходах. Целесообразно при усилении нажима на палки слегка наклонить голени назад, дать стопам выскользнуть вперед (рис. 18). На приводимой кинограмме отталкивание в одновременном бесшажном ходе выполняет чемпион мира 1970 г. В. Веденин (1968 г., Олимпийские игры, Гренобль). Здесь уместно вспомнить, как эффективно В. Веденин в гонке на первенство мира 1970 г. на дистанции 30 км применял одновременные отталкивания палками, как часто сменял ими попеременный ход, как поддерживал этими отталкиваниями высокую скорость.

Само отталкивание палками, как известно уже давно, должно выполняться с сильным наклоном туловища до горизонтали и несколько больше. Кисти рук проходят не-

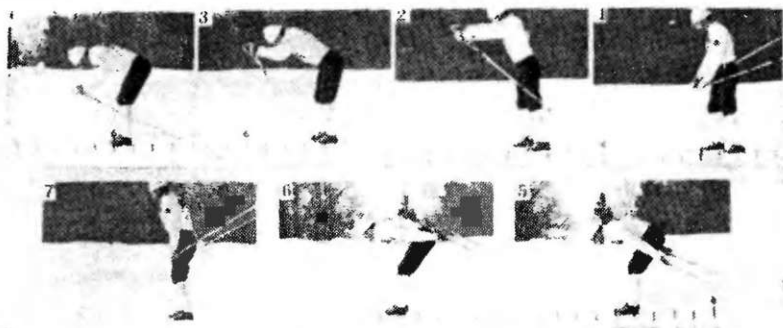


Рис. 18. Одновременный бесшажный ход (В. Веденип, 1968)

много ниже уровня коленей. Но руки в это время еще не выпрямлены полностью в локтевых и лучезапястных суставах. Полное выпрямление должно быть позднее, к моменту завершения отталкивания палками. Наибольшее давление на палки приходится на завершение наклона туловища при вертикальном положении рук.

Крайне важно после одновременного отталкивания не создавать перегрузки лыж, избегать вредного усиления давления на лыжи к началу двухопорного скольжения. Дело в том, что эта ошибка очень распространилась среди лыжников за последние десятилетия. Появились даже попытки доказать, что подобные движения повышают скорость хода. В результате эффективность одновременных ходов так снизилась, что многие лыжники их стали применять меньше.

Как же создавались эти вредные для скорости хода перегрузки? Вспомним описанные выше условия сохранения скорости в свободном скольжении. Не следует увеличивать давления на лыжи силами инерции тела. Силы же инерции, направленные вниз, возникают при движениях тела с ускорениями, направленными вверх. Такие ускорения, направленные вверх, могут быть при движениях и вверх, и вниз.

Вредные движения вверх с ускорениями, направленными тоже вверх в одновременных ходах, бывают:

при резком отбрасывании рук вверх после отталкивания палками; в крайних случаях наблюдался подъем кистей вверх даже до вертикального положения рук;

при резком выпрямлении туловища сразу вслед за отталкиванием палками или даже еще при окончании отталкивания; само отталкивание руками оставалось незавершенным;

при сгибании ног в коленях, наклоне голеней вперед в первой половине отталкивания, резком выпрямлении ног в конце отталкивания и сразу после него.

Во всех этих случаях ускоренного движения частей тела вверх их силы инерции направлены вниз и усиливают давление скользящих лыж на снег. Это увеличивает силу трения, и скорость скольжения падает быстрее.

К таким же последствиям приводит ускоренный наклон туловища после отталкивания палками. Резкое торможение этого наклона вниз прижимает лыжи к снегу. Так как сразу же следует упругая «отдача» — резкое поднимание туловища, время увеличенного давления лыж на снег удлинится. Следует постоянно помнить, что ускоренные движения частей тела в вертикальном направлении существенно изменяют давление на лыжи, а следовательно, и трение лыж по снегу.

На современных трассах крупных соревнований опора для палок, как правило, достаточно жесткая, что позволяет хорошо использовать одновременные ходы. Подчеркнем, что для высококвалифицированного гошника умелый подбор мазей и правильная смазка позволяют рассчитывать на хорошее и отличное скольжение при разной погоде. Эти два обстоятельства нужно учитывать при совершенствовании технического мастерства: современный лыжник должен в совершенстве владеть одновременными ходами и уметь тонко чувствовать, когда целесообразно сделать несколько одновременных отталкиваний или вообще перейти на одновременные ходы.

Одновременный одношажный ход продолжает оставаться одним из основных ходов лыжника высокой квалификации. На кинограмме чемпиона мира 1970 г. В. Воронкова (рис. 19) одновременное отталкивание палками следует после одного сильного накатистого скользящего шага. При отталкивании ногой и скольжении на одной лыже отчетливо используются современные требования к совершенной технике скользящего шага. При отталкивании ногой лыжа плотно прижимается к снегу давлением носка ботинка вниз. Пятка стопы остается опущенной вниз как можно дольше. Благодаря этому подготавливаются к завершению отталкивания сгибатели

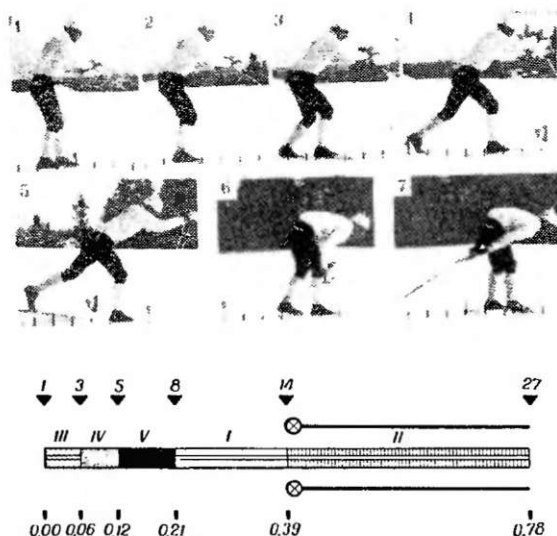


Рис. 19. Одновременный одношажный ход (В. Воронков, 1968)

Таблица [2

Показатели скорости в одновременном одношажном ходе
(В. Воронков, 1968, первенство СССР)

Фаза	Путь, м	Время, сек.	Скорость м/сек
III — скольжение с подседанием	0,18	0,06	3,0
IV — выпад с подседанием	0,36	0,06	6,0
V — отталкивание с выпрямлением ноги	0,54	0,09	6,0
I — свободное скольжение	0,77	0,18	4,28
II ¹ — скольжение с отталкиванием двумя палками	1,35	0,36	3,70
III A ¹ — скольжение с выносом палок	—	—	—

¹ Фазы II и III A несколько отличаются от этих фаз скользящего шага.

стопы. После подседания на толчковой ноге следует быстрое ее выпрямление, которое помогает броску тела лыжника вперед и вверх. Мах ногой выполняется стремительно, постановка лыжи — мягко, загрузка лыжи после выпада — плавно.

Обращает на себя внимание достаточно длительное свободное скольжение до постановки палок (см. рис. 19, фаза I) при достаточно высокой скорости.

Существует более новый вариант одновременного одношажного хода, как его иногда называют — стартовый. Если в основном варианте обе палки выносятся вперед еще до скользящего шага (рис. 20, а), то в стартовом варианте вынос палок следует вместе с шагом (рис. 20, б). На основании имеющихся данных (В. В. Ермаков и А. В. Пирог) этот вариант имеет некоторые преимущества:

отталкивание в стартовом варианте на 6—8% короче, а одноопорное скольжение на 5—7% дольше, чем в основном;

соотношение рабочих и пассивных периодов в стартовом варианте 37 : 63%, а в основном 52 : 48%;

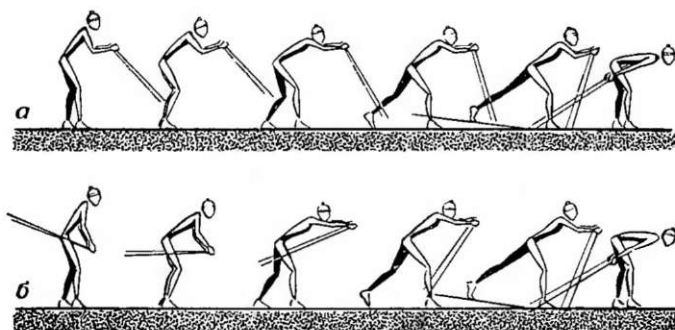


Рис. 20. Варианты одновременного одношажного хода:
а — основной; б — стартовый

западение кривой скорости в стартовом варианте меньше — до 1,8 м/сек (в основном — до 3 м/сек);

в двухопорном скольжении скорость в стартовом варианте больше на 1—2 м/сек;

сила отталкивания (подбрасывающая) в стартовом варианте на 20—30 кг больше;

максимум давления на палки возникает в стартовом варианте через 0,03 сек. после их постановки, а в основном — только через 0,15 сек.

В случае необходимости он может обеспечить более высокую частоту циклов, на коротком рывке дать заметно большую скорость.

В технике передвижения по склонам средней крутизны ($4-12^\circ$) появляются существенные изменения по сравнению с равнинным ходом — попеременным двухшажным. Поэтому целесообразно назвать способ преодоления склонов средней крутизны — **подъем скользящим ходом**. Если скольжение отличное, то сильные лыжники могут сменять попеременный или одновременный ходы на подъем скользящим ходом при крутизне склона более $4-5^\circ$.

В подъеме скользящим ходом, как правило, после отрыва толчковой лыжи еще продолжается отталкивание одноименной палкой. Значит, загрузка лыжи может быть еще не полная; часть веса приходится на одноименную палку. Появляется новая фаза, которую можно условно назвать «скользящий полет». Это скольжение на одной лыже с завершением отталкивания одноименной палкой (фаза IА). Эта фаза частично или даже полностью заменяет собою свободное скольжение (фазу I).

На кинограмме И. Эггена, трехкратного чемпиона мира (подъем $7-9^\circ$, первенство мира 1966 года, Хольменколлен; рис. 21), видно, что в момент окончания отталкивания правой палкой начинается отталкивание левой. Следовательно, фаза свободного скольжения (фаза I) полностью заменена фазой скользящего полета (фаза IА). Смысл этой замены в том, что отталкивание одноименной палкой не позволяет телу гонщика отстать от скользящей лыжи, предупреждает «проваливание» тела назад, несмотря на выдвижение стопы вперед.

На этой же кинограмме видно и второе существенное отличие подъема скользящим ходом от равнинного хода. С момента постановки разноименной палки (рис. 21, 2) начинается подседание на опорной ноге. Следовательно, полностью выпадает фаза II (скольжение с выпрямлением ноги). Во всех случаях передвижения по склонам средним ($4-12^\circ$) и крутым ($13-16^\circ$) этой фазы больше нет. Сила тяжести тела заставляет лыжника на подъеме быстрее начинать подготавливать отталкивание ногой — подседание начинается как можно раньше. Если лыжник на подъеме и сохраняет фазу II, то он значительно теряет в скорости — это следует считать ошибкой.

Постановка разноименной палки часто совпадает с отрывом от опоры одноименной палки. У менее подготов-

ленных лыжников разноименная палка ставится еще раньше — время опоры на обе палки сразу бывает больше.

Далее на той же кинограмме И. Эггена видно, что к моменту остановки лыжи (см. рис. 21, 3) маховая нога еще далеко сзади от опорной. На подъемах не удается к моменту остановки лыжи успеть вывести маховую ногу на один уровень с опорной — начало выпада всегда позднее остановки лыжи. Следовательно, всегда бывает фаза IVA — «стояние лыжи до выпада». Напоминаем, что в равнинном ходе тоже иногда встречается фаза IVA — стояние лыжи до выпада (запаздывающий выпад, описанный выше). Но в тех условиях ее наличие следует считать нежелательным и устранимым недостатком, даже грубой ошибкой. При подъемах же фаза IVA неизбежна. Желательно ее сокращение благодаря более быстрому маху, но устранение ее полностью невозможно

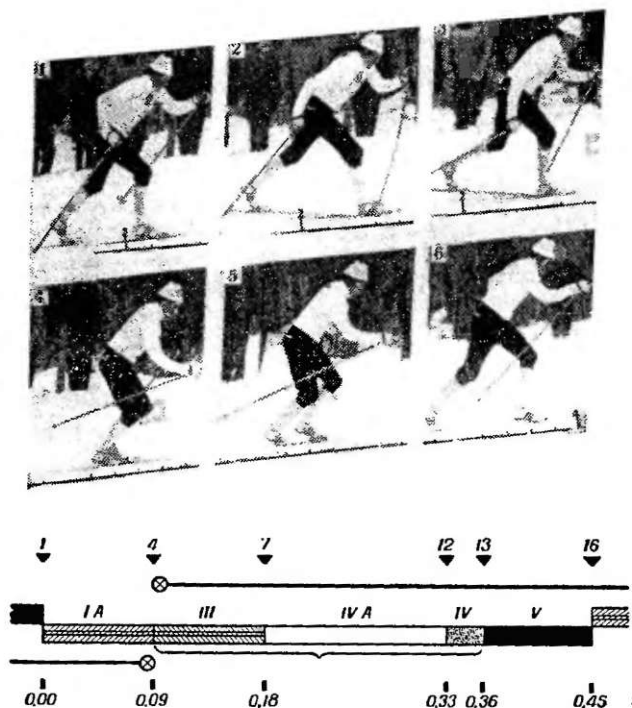


Рис. 21. Подъем скользящим ходом (И. Эгген, 1966)

из-за отсутствия достаточного длительного скольжения.

Рассмотрим эти три особенности подъема скользящим ходом. На хронограмме этого же подъема Й. Эггена (см. рис. 21)¹ ясно видно, что:

вместо фазы I — свободное скольжение — есть фаза IA — скользящий полет;

вместо фазы II — скольжение с выпрямлением опорной ноги — есть фаза III — скольжение с подседанием;

в период стояния лыжи вклинилась самая длительная фаза — IVA — стояние лыжи до выпада.

Интересно сопоставить подъемы скользящим ходом у В. Веденина в разные годы (условия примерно одинаковые). 1966 г., первенство мира в Хольменколлене, подъем 7—9° — В. Веденин отчетливо демонстрирует фазу скользящего полета (IA), завершая отталкивание одноименной палкой (рис. 22, 2—3). Но вслед за этим продолжается свободное скольжение (фаза I); одноименная палка не помогла преодолеть отставание тела от скользящей лыжи, происходит «проваливание» тела назад. Подседание у В. Веденина здесь (так же как и у Й. Эггена в предыдущем случае) начинается с момента постановки разноименной палки, отсутствует фаза II — скольжение с выпрямлением ноги.

1968 г., первенство СССР в Отепя — В. Веденин показывает наиболее совершенную технику подъема скользящим ходом. Завершение отталкивания одноименной палкой совпадает с постановкой разноименной палки — фаза свободного скольжения (I) полностью отсутствует (рис. 23). В этом случае у В. Веденина уже нет «отставания» тела от скользящей лыжи, нет «проваливания» тела назад. Заметим, кстати, что стояние лыжи до выпада (фаза IVA) у В. Веденина здесь отчетливо сократилось по сравнению с 1966 г. (0,09 сек. вместо 0,15 сек.) и длительность всего шага меньше (0,42 вместо 0,45 сек.).

Надо подчеркнуть, что разобранные здесь особенности являются выводом из изучения очень большого материала техники лыжников высокой квалификации за многие годы в различных условиях. Приводимые факты служат только примерами, а не единственным доказательством справедливости выводов.

¹ На этой хронограмме и последующих цифры сверху обозначают номера кадров вышерасположенной кинограммы.

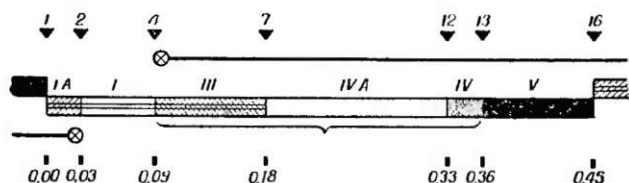
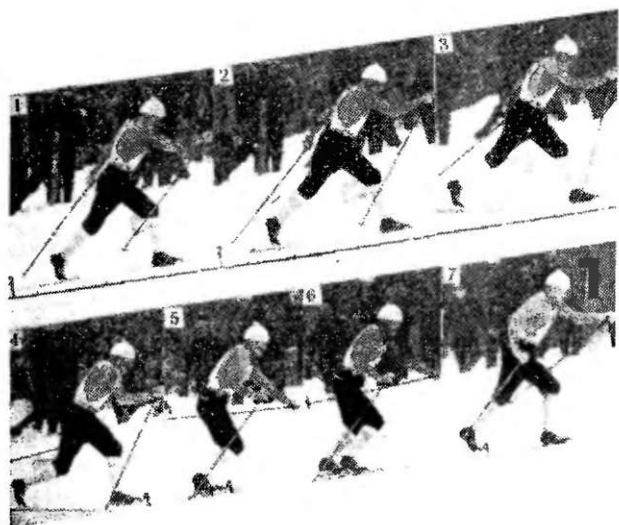


Рис. 22. Подъем скользящим ходом (В. Веденин, 1966)

Перейдем теперь к разбору способов передвижения по крутым склонам ($13-16^\circ$). Более сильные лыжники, сохранившие силы, преодолевают такие склоны при помощи способа **подъем скользящим бегом**.

Подъем скользящим бегом рассмотрим на примере неоднократной чемпионки мира А. Колчиной (1968 г., Олимпийские игры, Гренобль, склон $14-15^\circ$; рис. 24). Для подъема скользящим бегом характерна полная замена фазы свободного скольжения (фаза I) фазой скользящего полета (IA) с завершением отталкивания одноименной палкой. С момента постановки разноименной палки скольжение на лыже прекращается. Все скольжение сводится к короткой фазе скользящего полета. Далее сразу следует стояние лыжи до выпада (фаза IVA), ко-

торое всегда имеется на подъемах. А. Колчина успевает начать выпад на 0,03 сек. раньше начала V фазы — отталкивания с выпрямлением ноги.

Очень интересно показать, что И. Эгген в гораздо более легких условиях на подъеме 4—6° (1967 г., первенство СССР, Мурманск) применяет тоже подъем скользящим бегом (рис. 25). У него совсем нет свободного скольжения; оно заменено скользящим полетом с завершением отталкивания одноименной палкой. Нет также кроме этой фазы дальнейшего скольжения (фаз II и III). Не случайно в этом соревновании, по-видимому уже выйдя из спортивной формы, он занял одно из последних мест.

Наконец, на крутых подъемах применяют еще способ — подъем ступающим шагом. Для этого способа характерно полное отсутствие скольжения. У С. Пусула (1968 г., Олимпийские игры, Гренобль, склон 14—15°) совершенно нет скольжения (рис. 26). Долго длится опо-

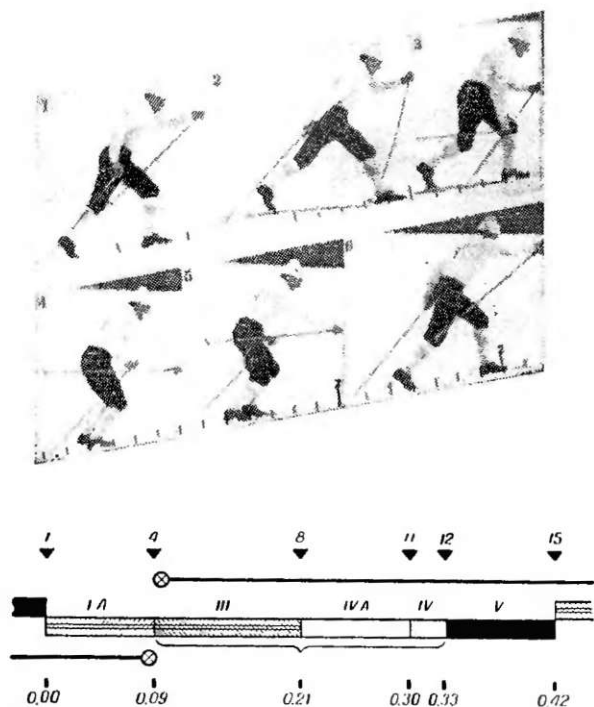


Рис. 23. Подъем скользящим ходом (В. Веденин, 1968)

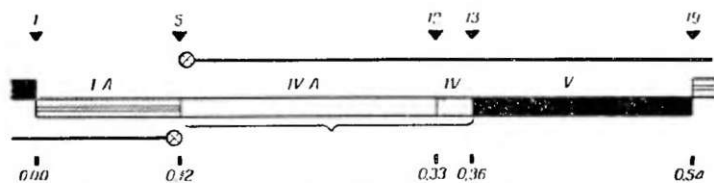


Рис. 24. Подъем скользящим бегом (А. Колчина, 1968)

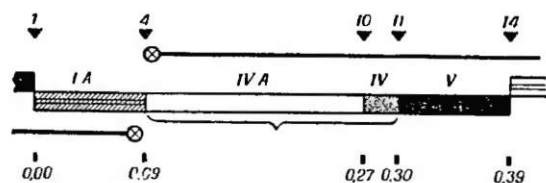
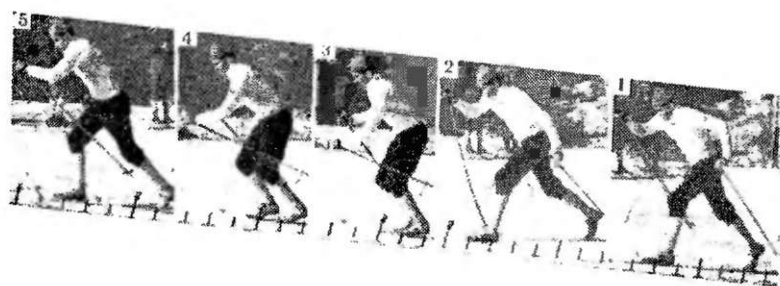


Рис. 25. Подъем скользящим бегом (И. Эгген, 1968)

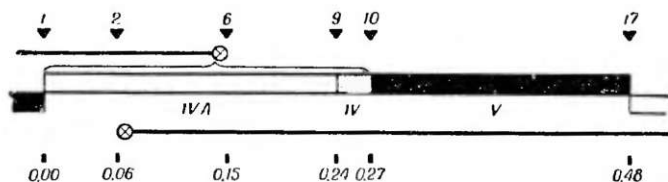
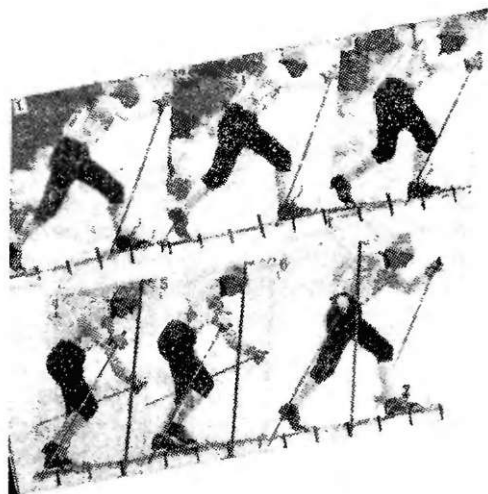


Рис. 26. Подъем ступающим шагом (С. Пусула, 1968)

ра на одноименную палку и заканчивается она позднее, чем постановка разноименной палки. Таким образом, возникает двойная опора на палки. На хронограмме видно также, что С. Пусула успевает начать выпад за 0,03 сек. до начала отталкивания ног.

У С. Бегун в тех же условиях на тех же соревнованиях сохраняется тот же способ подъема — ступающим шагом (рис. 27). Только она ставит разноименную палку в момент отрыва лыжи от снега. У нее двойная опора на палку дольше, чем у С. Пусула. Кроме того, начало выпада у нее немного позднее, оно совпадает с началом отталкивания ног.

Подъем ступающим шагом женщины применяют обычно при крутизне склона меньшей, чем мужчины. Более крутые склоны (более 16°) в гонке преодолевают ступаю-

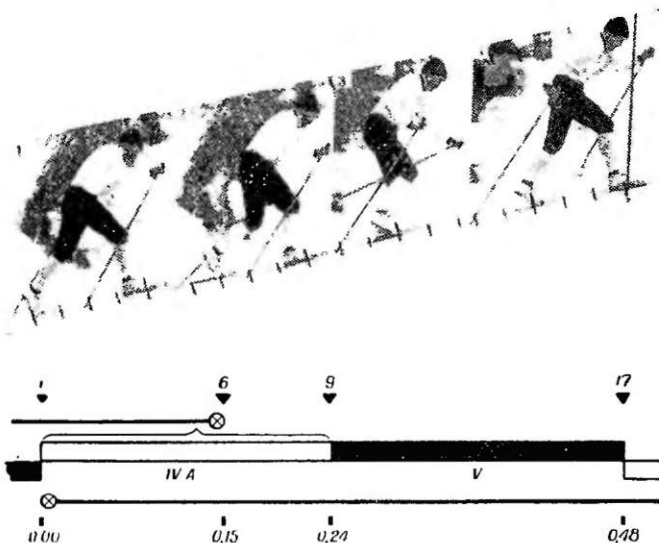


Рис. 27. Подъем ступающим шагом (С. Бегун, 1968)

щим шагом трудно. Если и встречаются короткие отрезки таких очень крутых склонов, то их проходят, применяя способ подъема елочкой, почти бегом с сильной опорой на палки.

Сравним теперь все способы подъемов. Раньше различали только подъемы скользящим и ступающим шагом, причем ни движения этих способов, ни эффективность их не были достаточно изучены и объективно обоснованы. Не было деления на фазы, не выяснено значение фаз, не установлено, как связаны фазы скользящего шага на равнине с фазами подъемов, как изменяется структура передвижения по мере изменения крутизны склона.

Сейчас представляется возможным рассмотреть особенности фаз подъемов по сравнению с фазами равнинного хода (рис. 28). Прежде всего отметим, что подъемы средние ($4-12^\circ$) и крутые ($13-16^\circ$) проходят исключая фазу свободного скольжения. В подъеме скользящим ходом (средние склоны) и скользящим шагом (крутые склоны) фаза свободного скольжения (фаза I) заменена фазой скользящего полета (фаза IA): одноименная палка завершает отталкивание позднее отталкивания лыжей

и поддерживает после него скольжение на лыже. К фазе IА предъявляются следующие требования: удлинить энергичной работой руки и выдвинутым стопой скользящий шаг; не допустить проваливания тела назад — отставания его от скользящей лыжи; по возможности уменьшить в этой фазе потерю скорости. Если в подъеме скользящим ходом иногда и встречается как ошибка свободное скольжение (например, у В. Веденниа, 1966 г., первенство мира, Хольменколлен), то в подъеме скользящим бегом свободного скольжения нет. Конечно, нет его и в подъеме ступающим шагом, где вообще никакого скольжения нет.

Во всех способах подъемов не бывает, как правило, скольжения с выпрямлением ноги (фаза II). Скользить, выпрямляя ногу и поднимая тело вверх, совершенно нерационально.

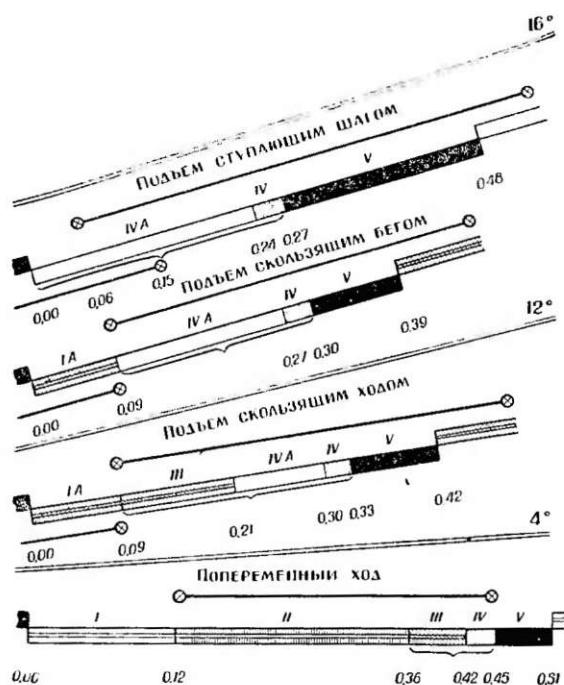


Рис. 28. Сравнительная схема фаз передвижения по равнине и на подъемах

Наконец, скольжение с подседанием (фаза III) встречается только в подъеме скользящим ходом, на склонах средней крутизны. Здесь еще можно и нужно начинать подседание во время скольжения. Правда, и продолжительность этой фазы невелика (около 0,09—0,12 сек., на равнине 0,06—0,09 сек.), и скорость соответственно меньше (1,60—2,30 м/сек против 1,55—3,33 м/сек на равнине). Тем не менее эту фазу не следует стремиться сократить (так, как это нужно делать на равнине). Здесь и так скольжение укорочено из-за отсутствия фазы II. Маховая нога в этой фазе неизбежно отстает еще от опорной и догнать ее не успевает.

Требования к фазе скольжения с подседанием в подъеме скользящим ходом:

резко ускорить перекал с подседанием и отталкиванием разноименной палкой;

предупредить возможность проваливания тела назад после фазы IA;

ускорить мах ногой.

Между фазами III и IV вклинивается еще одна «новая» фаза IVA — стояние лыжи до выпада. Лыжа уже остановилась, но, так как маховая нога еще отстает от опорной, выпад начнется позднее. Эта фаза, как указывалось выше, нередко встречается в скользящем шаге на равнине — это запаздывание выпада, ошибка в скользящем шаге. Время идет, опорная лыжа уже остановилась, а выпад еще не начался. Во всех трех способах подъемов — скользящим ходом (средняя крутизна 4—12°), скользящим бегом (крутой подъем 13—16°) и ступающим шагом (крутой подъем тоже 13—16°) — лыжник не в силах уже применять скользящий бег, эта фаза стояния лыжи до выпада неизбежна. Нужно ли стремиться ее сокращать?

Прежде чем ответить на этот вопрос, надо напомнить, что сокращение длительности фаз уменьшает длительность и всего цикла. Последнее же приводит к повышению частоты шагов, что способствует при современной технике более быстрому передвижению.

При подъеме скользящим ходом, когда есть как минимум две фазы скольжения (с отталкиванием одноименной палкой — IA, а вслед за этим разноименной — фаза III), целесообразнее сократить время стояния лыжи до выпада (фазу IVA). Ведь в это время скорость выпада равна нулю, это потерянное время. Значит, общая

скорость передвижения снижается. В скользящем шаге на равнине появление фазы IVA (стояние лыжи до выпадения) — просто грубая ошибка. В подъеме скользящим бегом (крутой склон) эту фазу тоже лучше сокращать, но совсем устранить ее невозможно. Тут тоже надо стараться раньше начать выпад при помощи более быстрого маха ноги. Но об устранении ее совсем не может быть и речи. За время короткого скольжения невозможно маховой ногой успеть догнать опорную. То же самое касается и подъема ступающим шагом: сократить фазу IVA — значит ускорить передвижение благодаря учащению шагов. Требования к фазе стояния лыжи до выпадения: ускорить мах ногой, чтобы сократить время ее приближения к опорной ноге; ускорить перекаат с продвижением таза вперед.

Фаза IV (выпад с подседанием) обязательная для скользящего шага на равнине, во всех способах подъемов необязательна. Везде желательно раньше начать выпад. Если укорачивается фаза IVA и ликвидируется фаза IV, выпад совпадает с финальным отталкиванием, с выпрямлением ноги (фазой V). Это совпадение усиливает отталкивание ногой. Но наличие фазы IV во всех способах подъемов нет основания расценивать как ошибку; это может быть недостатком, причем устранимым. Требования к выполнению фазы IV: ускорить отталкивание с продвижением таза вперед; завершить подседание с немедленным переходом к отталкиванию с выпрямлением ноги.

Фаза V (отталкивание с выпрямлением ноги) и на равнине и на подъемах, как финальное усилие отталкивания лыжей, совершенно обязательна, причем имеет решающее значение. Именно здесь создаются важнейшие усилия, ускоряющие движения лыжника вперед и вверх. Конечно, на подъемах эта фаза длительнее, чем на равнине (0,12—0,24 сек. против 0,06—0,12 сек. на равнине), но в пределах возможного, и ее более сильные лыжники сокращают. Требования к фазе V, как к финальному усилию: завершить отталкивание вдоль оси ноги (на взлет); своевременно закончить оптимальный выпад.

Итак, на всех подъемах, как и на равнине, обязательно финальное усилие — фаза V, в которой нужно большее усилие мышц. На всех подъемах появляется фаза IVA — стояние лыжи до выпадения, которую нужно по возможности сокращать. При подъемах со скольжением

появляется фаза IA — скользящий полет — завершение отталкивания одноименной палкой; ее следует усилить и выдвигать стопу вперед.

В целом видно, что каждый способ подъема, с одной стороны, отчетливо отличается от других, представляет собою законченную отработанную систему движений. С другой стороны, можно проследить преемственность между равнинным ходом и способами подъемов. По мере увеличения крутизны происходит постепенное изменение фазового состава, которое изображено на рис. 28.

Постановка палки и отталкивание рукой при подъемах также имеют свои отличительные особенности. Пал-

Таблица 3

Показатели скорости на подъеме средней крутизны
(подъем скользящим ходом; путь s — в м; время t — в сек.;
скорость v — в м/сек)

Фазы	Показатели	И. Эгген, 1966 г.	В. Веденин, 1966 г.	В. Веденин 1968 г.
IA	s	0,42	0,12	0,50
	t	0,09	0,03	0,09
	v	4,67	4,00	5,5
I	s	—	0,21	—
	t	—	0,06	—
	v	—	3,5	—
III	s	0,15	0,16	0,28
	t	0,09	0,09	0,12
	v	1,67	1,78	2,33
Весь период скольжения	s	0,57	0,49	0,78
	t	0,18	0,18	0,21
	v	3,17	2,70	3,70
IVA	s	0	0	0
	t	0,15	0,15	0,09
	v	0	0	0
IV	s	0,27	0,15	0,15
	t	0,03	0,03	0,03
	v	9,00	5,00	5,00
V	s	0,58	0,70	0,68
	t	0,09	0,09	0,09
	v	6,44	7,78	7,50
Весь период стояния лыжи	s	0,85	0,85	0,83
	t	0,12	0,12	0,12
	v	7,08	7,08	6,92
Весь скользя- щий бег	s	1,42	1,34	1,61
	t	0,45	0,45	0,42
	v	3,15	2,98	3,90

Таблица 4

Показатели скорости на крутом подъеме
(подъем скользящим бегом и ступающим шагом; путь
 s — в м; время t — в сек.; скорость v — в м/сек)

Фазы	Показатели	А. Колчина	С. Пусула
IA	s	0,15	—
	t	0,12	—
	v	1,25	—
IVA	s	0	0
	t	0,21	0,24
	v	0	—
V	s	0,69	0,72
	t	0,21	0,27
	v	3,29	2,67
Весь ступающий шаг	s	0,84	0,72
	t	0,54	0,51
	v	1,60	1,41

ка ставится под меньшим углом к поверхности лыжни, чем на равнине (угол с поверхностью склона $60\text{--}65^\circ$ против 70° на равнине), ближе к пятке ботинка, чем к носку, и все более согнутой рукой. Все это, вместе взятое, позволяет лыжнику при помощи усилий руки больше поднимать себя вверх, чем на равнине.

В заключение приведем цифровые показатели скорости передвижения к тем кинограммам, которые изображены на рис. 21, 22 и 23.

В табл. 3 для сравнения приведены показатели скорости на подъемах средней крутизны у И. Эггена (подъем $7\text{--}9^\circ$, первенство мира, 1966 г., Хольменколлен), у В. Веденина (в тех же условиях) и у В. Веденина на подъеме $10\text{--}12^\circ$ (первенство СССР, 1968 г., Отепя). Несмотря на то, что в последнем случае В. Веденин преодолевает более крутой подъем, у него при более совершенной технике показатели скорости лучше, чем в двух предыдущих примерах.

Представляет большой интерес в этой таблице читателю самостоятельно проанализировать, за счет чего В. Веденин в 1966 г. имел в разобранном цикле скорость меньшую, чем И. Эгген, и благодаря чему (пример 1968 г.) у него оказалась самая высокая скорость (из приведенных трех примеров). Хорошо, сравнивая цифро-

вые показатели, разобраны и соответствующие кинограммы.

В таблице 4 представлены аналогичные данные А. Колчиной, шедшей способом скользящего бега, и С. Пусула, шедшей ступающим шагом (они шли в одних и тех же условиях) (1966 г., Олимпийские игры, Гренобль, склон 14—15°).

В приведенной таблице также ясно видно, какие показатели в фазах обеспечивают более высокую скорость шага в целом.

Интересно проследить динамику зависимости скорости от фаз шага для трех основных способов подъема: скользящим ходом (рис. 29, а), скользящим бегом (рис. 29, б) и ступающим шагом (рис. 29, в). На этих схемах видно, когда и как скорости рабочих точек (скользящей лыжи — черточки, лыжи маховой — кружочки и во время выпада — крестики) обуславливают общую скорость шага.

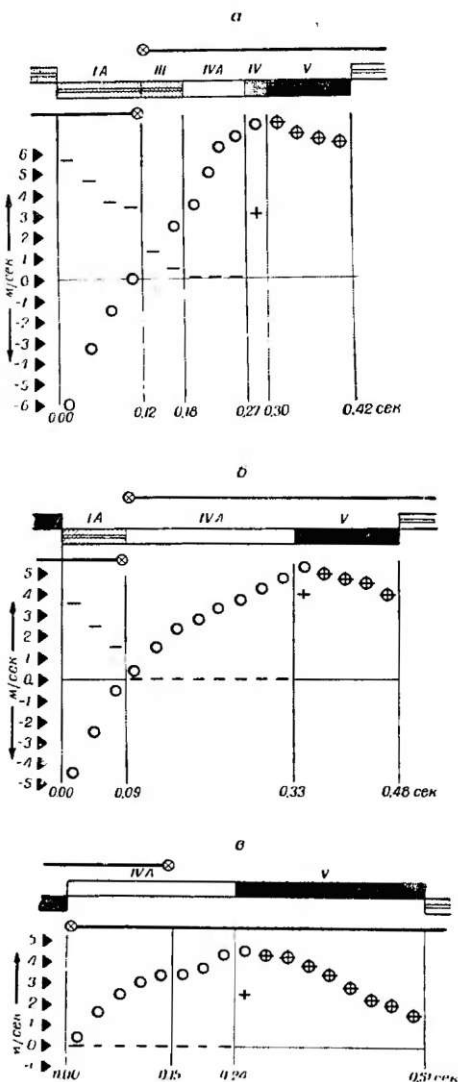


Рис. 29. Изменение скорости по фазам в способах подъемов:

а — скользящим ходом; б — скользящим бегом; в — ступающим шагом

Теперь перейдем к технике преодоления уклонов и спусков. Уклоны от спусков имеет смысл отличать потому, что на уклонах лыжник передвигается активно, увеличивая скорость отталкивания лыжами и палками. Границы между уклоном и спуском зависят от условий трения и способности лыжника достаточно сильно и быстро отталкиваться при достигнутой скорости. На уклонах редко применяют попеременный двухшажный ход, только когда лыжи совсем плохо скользят. Более часто применяют одновременный одношажный. И, наконец, до момента перехода уклона в спуск — бесшажный ход. Когда лыжник едва успевает приложить усилия к палкам, теряется смысл отталкивания, при этом прирост скорости незначителен, а затрата усилий на быстрые движения велика.

Спуски различают свободные, заторможенные и с препятствиями. Заторможенные спуски отличаются от свободных тем, что условия трассы заставляют лыжника тормозить на спуске. На современных трассах спуски выбираются такие, что на них нет прямой необходимости тормозить. Только недостаточная техническая подготовленность может заставить лыжника-гонщика подумать о снижении скорости на спуске. Из способов торможений наиболее реальный в лыжных гонках плуг, а в косых спусках — упор. Такое торможение может применяться в исключительных случаях (непредвиденно возникшее препятствие на трассе). Надо полагать, что многолетний практический опыт высококвалифицированного лыжника достаточен для применения торможения лыжами в подобных условиях.

Возможен еще вынужденный выход с трассы в глубокий снег (также из-за внезапного непреодолимого препятствия, например упавший гонщик). В этом случае положение передне-задней стойки со значительным выдвижением одной лыжи вперед позволит амортизировать внезапное торможение глубокого снега и предупредить падение вперед.

К числу реальных для лыжника-гонщика способов регулирования скорости спуска относится изменение лобовой поверхности тела путем изменения стойки спуска.

Изменение стойки с низкой до высокой увеличивает лобовую поверхность тела в 2—3 раза, благодаря этому

лобовое сопротивление воздуха может в некоторых пределах уменьшить скорость скольжения вниз. При этом обеспечивается лучший обзор трассы и некоторый отдых для мышц ног. На прямолинейных, ровных спусках даже очень большая скорость для лыжников высокой квалификации не составляет больших трудностей. Повороты на трассах, как правило, подготавливаются при большой крутизне поворота с устройством виражей — уклонов трассы внутрь поворота. В крайнем случае поворот обеспечивается наклоном тела внутрь, небольшим торможением упором с одновременной помощью упоровой лыжи в повороте. Однако это нежелательный вариант прохождения трассы, так как он снижает скорость, в то время как соперник, хорошо владеющий равновесием, обойдетс без подобного торможения.

Гораздо чаще на трассах возникает необходимость поворота на относительно небольшой скорости. Здесь самым рациональным является поворот переступанием с внутренней лыжи. Однако нередко даже хорошо подготовленные лыжники не уделяют должного внимания безупречной технике выполнения поворота этим способом.

Поворот переступанием — единственный из всех поворотов, дающий увеличение скорости. Отталкивание наружной лыжей, поставленной на ребро, согласованное с одновременным с ним отталкиванием двумя палками, хорошо наращивает скорость. На трассе даже крупных соревнований нередко можно видеть лыжников, вяло делающих переступание вместо активного отталкивания ног. Они, кстати, обычно вразнобой переставляют и палки, не добиваясь целостного, слитного отталкивания.

Наконец, наиболее неприятным препятствием на трассе служат неровности рельефа: крупные (спады, выкаты) и мелкие (уступы, выступы, бугры, впадины). Техника прохождения их неодинакова. Крупные неровности требуют специально отработанных для каждого из них технических приемов. Мелкие же неровности, особенно при большой скорости спуска, требуют достаточно малого напряжения мышц ног. Мало напряженные ноги автоматически подгибаются при усилении давления и выпрямляются при ослаблении давления. В таком случае общий центр тяжести будет иметь наиболее сглаженную траекторию, вплоть до того, что на ней могут совсем не отразиться неровности (рис. 30). При кажущейся простоте совета овладеть этим мастерством вовсе не просто. Мно-

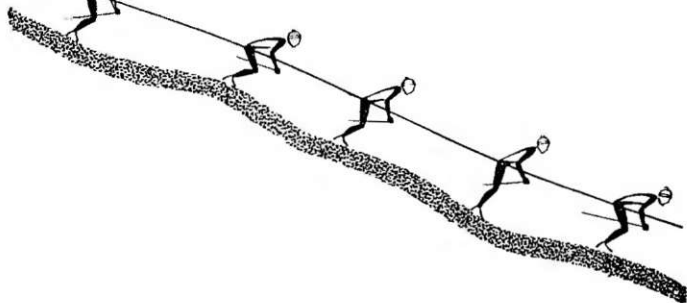


Рис. 30. Преодоление мелких неровностей рельефа

гие наши ведущие гонщики в былые годы на сильнопересеченных трассах и у нас в стране, и особенно за рубежом, чувствовали себя очень «неуютно». Излишнее напряжение мышц вызывало непомерные подбрасывания на неровностях рельефа. В результате мышцы напрягались еще больше. И если ценою огромных усилий все же удавалось устоять на ногах, то эта цена для продолжения гонки по трассе и особенно на подъемах была слишком дорога.

Овладеть умением автоматически амортизировать толчки на мелких неровностях нелегко. Для этого на тренировочных трассах следует подбирать подобные участки и многократно их проходить. Добиваться следует лишь одного — минимального напряжения мышц не только ног, но всего тела. Дело в том, что в автоматической амортизации принимают участие все крупные суставы тела, в том числе и суставы позвоночника и рук. Задача снятия напряженности мышц решается успешнее, если не только долго тренироваться в этом направлении, но и строго соблюдать постепенность. Чрезмерно быстрое повышение требований может привести не к снятию напряженности, а, наоборот, к закреплению излишней скованности на непосильных участках тренировочной трассы.

Овладение техникой прохождения крупных неровностей (спадов и выкатов) требует выработки специальных приемов. Спады проходят на трассах горнолыжных соревнований при помощи ряда различных приемов (опережающий подскок и др.). Для лыжника-гонщика, не имеющего горнолыжных креплений, эти приемы в основном

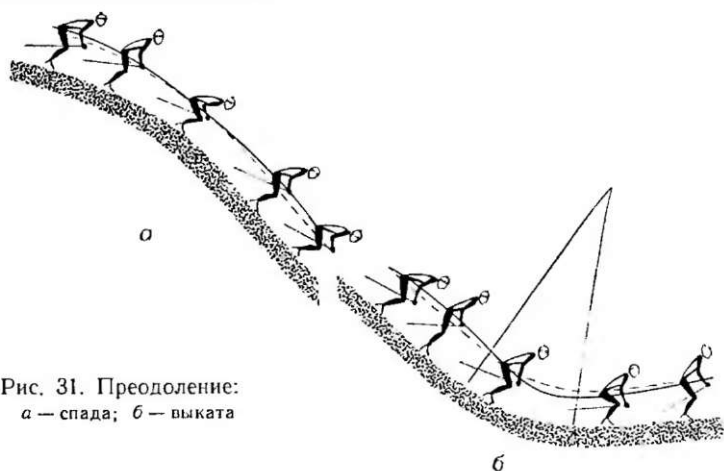


Рис. 31. Преодоление:
а — спада; б — выката

малопригодны. Наиболее применим простой способ: выпрямление тела до приближения к спаду (перегибу склона), опускание в низкую стойку с наклоном тела вперед при входе на кривизну спада и выпрямление тела с переносом веса больше на пятки и выдвиганием стопы после прохождения кривизны спада (рис. 31, а). При прохождении кривизны спада давление на лыжи уменьшается, трение становится меньше, и лыжи стремятся выскользнуть из-под лыжника. Предварительное выпрямление и последующее опускание вниз с наклоном вперед улучшают сцепление лыж со снегом. Поднимание до спада, опускание на спаде и выпрямление после спада спрямляют траекторию центра тяжести тела. Предварительный наклон тела соответственно крутизне склона после спада предупреждает выскальзывание лыж.

Прохождение выката сопровождается усиленным прижиманием лыжника к снегу, увеличением трения лыж о снег и появлением опасности падения вперед. Короткие выкаты (длиною менее 4 м) проходят иначе, чем длинные. На коротком выкате силы инерции прижимают лыжника к склону. Если предварительно подняться в более высокую стойку и при прохождении кривизны выката, мягко опускаясь в низкую стойку, амортизировать прижимание к снегу, можно предупредить падение вперед (рис. 31, б). На выкатах длинных (более 4 м) недостаточно только предварительно подняться вверх. Следует еще и отклонить тело назад и выдвинуть одну лыжу

вперед. Тогда при входе в кривизну выката тело получит наклон вперед, а при выходе из кривой выката его снова отклонит назад до среднего положения.

Приведенные здесь способы прохождения неровностей рельефа следует довести до автоматизма, чтобы не обдумывать каждый раз детали техники, а уверенно, автоматически выполнять нужные приемы.

Глава IV.

СТАНОВЛЕНИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО МАСТЕРСТВА

Построение технической подготовки

Становление и совершенствование технического мастерства осуществляются в процессе технической подготовки лыжника-гонщика. Обычно при планировании тренировки основное внимание обращается на физическую подготовку, объем и интенсивность тренировочной нагрузки, методы тренировок (равномерный, переменный, повторный и контрольный). Планирование же технической подготовки ограничивается самыми общими указаниями, например: «совершенствование техники передвижения на лыжероллерах различными способами ходов» и «шлифовка элементов техники попеременных ходов».

Такое недостаточное внимание к технической подготовке объясняется прежде всего слабыми знаниями о современных требованиях к совершенной технике. Кроме того, немалое значение имеет отсутствие единой методики технической подготовки, основанной на этих требованиях. Остается нерешенным в практической работе и вопрос об устранении ошибок. Вдумчивая методическая работа по перестройке техники подменяется применением тех или иных упражнений в качестве строго установленных рецептов при конкретных ошибках. В целом техническая подготовка, определяющая техническое мастерство, требует в настоящее время существенного улучшения.

Планирование технической подготовки лучше начинать с установления периодов ее и определения задач для каждого периода. Наиболее естественное деление на три периода: 1) начальное овладение техникой;

- 2) становление технического мастерства и
- 3) совершенствование технического мастерства.

Высокие результаты в современных лыжных гонках требуют значительного повышения уровня технического мастерства. Наши основные соперники на лыжне до последнего времени — лыжники северных стран — своеобразно решают задачи периода начального обучения. Все школьники с детства ходят на лыжах, имея многочисленные примеры техники лыжников высокой квалификации. И если строго определенное организованное обучение технике у них осуществляется мало, то с детства они накапливают богатый личный опыт, опирающийся на подражание сильнейшим лыжникам. Вместе с тем проявляется и слабая сторона неосознанного копирования — подражание и ошибкам сильнейших.

Нашим же тренерам в лыжных секциях и сборных командах приходится сталкиваться с тем, что юные лыжники нередко не имеют начальной школы лыжной техники. Если они проходили начальное обучение неквалифицированно, то надо переучивать их. И в этом случае лучше начинать просто курс начального обучения на правильной основе, чем заниматься исправлением многочисленных ошибок. Решение вопроса в таком духе имеет большое принципиальное значение. Учить ли сначала или «штопать дырки»?

Первое решение следует считать более правильным. Если в обучении отсутствовала правильная единая начальная школа техники, то нет той базы, основы, на которой создается и растет техническое мастерство. Следовательно, такую школу надо пройти. Подобные школы очень важны и существуют, например, в гимнастике, в фигурном катании на коньках. Поэтому этап начального обучения сводится не к тому, чтобы просто научить лыжника стоять и передвигаться на лыжах. Следует научить и стоять, и скользить на лыжах только правильно, но и на основе современных требований к совершенной технике. Поэтому 1-й этап технической подготовки — есть **начальное овладение основами современной техники**. И он должен охватывать не только новичков, ранее не ходивших на лыжах, но и всех, кто не прошел настоящей школы техники лыжника-гонщика, кто не владеет ее основами, независимо от спортивной квалификации и уровня спортивных достижений.

Второй этап технической подготовки — **становление технического мастерства** — не всегда совпадает с общим спортивным ростом до уровня квалификации мастера спорта. Техническое мастерство может опережать звание мастера. И среди подрастающих спортсменов этому есть уже немало примеров. Однако чаще встречаются мастера спорта СССР, которые еще довольно далеки от подлинного современного технического мастерства. Завершение этапа становления технического мастерства может пройти в относительно короткие сроки — 1—2 года. Несмотря на его наличие умение использовать его для достижения высоких результатов — дело еще достаточно долгое.

Процесс совершенствования мастерства чрезвычайно трудоемок и невозможен без существенной перестройки даже совершенной техники и специальной физической подготовки, на которую он опирается. Этот этап продолжается далее в течение всей спортивной жизни лыжника. Неуклонный рост физических возможностей в соответствии с требованиями техники необходим и реален. К новым физическим возможностям надо приспосабливать свою, даже очень совершенную, технику, которая применялась ранее при менее высокой подготовленности. Систематическая круглогодичная многолетняя техническая подготовка составляет важную основу неуклонного прогрессирования спортсмена. По общепризнанному мнению, она сыграла свою роль в успехах советских лыжников на международной лыжне за последние годы.

Соответственно этим этапам определяются и **основные задачи технической подготовки**. На этапе начального овладения современной техникой — научить основам современных требований в лыжных ходах. На этапе становления технического мастерства — научить современной технике, умению наиболее полно использовать физические и технические возможности. На этапе совершенствования технического мастерства — постоянно совершенствовать как саму технику, так и ее применение в ответственных выступлениях на основе повышения и детализации требований к специальной физической подготовке. Такое деление на этапы и определение основных их задач достаточно схематичны. Однако они помогут на каждом этапе правильно ориентироваться на основные направления технической подготовки в неразрывной связи с физической.

Из основных задач для каждого этапа роста технического мастерства вытекают общие задачи хода технической подготовки. Они более узки, конкретны и целенаправленны. Прежде всего это задача достижения высокой скорости передвижения на основе легкости, стремительности и мощности хода.

Требование легкости означает поиски путей наилучшего применения движущих сил, снижения действий тормозящих сил, использование упругих и инерционных сил, высокой экономичности затраты собственной мышечной энергии.

Стремительность относится как к характеру прохождения дистанции на большой скорости без замедлений, так и к особенностям движений, в особенности маховых и отталкивания ногами.

Требование выработки мощности хода отражает в себе не только большую легкость и быстроту движений, но и приложение больших усилий и выполнение большого объема работы в короткое время, дающего самые высокие скорости.

Для применения скоростной техники нужен основательный фундамент специальной физической подготовки в виде хорошей скоростной выносливости. Мышцы, выполняющие основную работу, должны быть сильными, способными к быстрой работе в течение длительного времени. Для этого надо смело отрешаться от медленных тягучих, напряженных упражнений и разрабатывать энергичные, темповые, «взрывные» по режиму работы мышц.

Соответственно следует тренировать и вегетативные процессы, обеспечивающие скоростно-силовую выносливость, деятельность сердечно-сосудистой и дыхательной систем, обмен веществ («кислородная система»). Не случайно лыжники проверяют свою работоспособность по максимальному поглощению кислорода.

Требуемая высокая скорость передвижения есть не только результат высокорациональной современной техники, но и совершенного умения приспособительно изменять ее в зависимости от условий рельефа, трения и состояния организма.

Существуют лыжники и тренеры, отличающиеся своего рода умственной ленью. Они предпочитают изыскивать какие-то одиночные секреты, рецепты, «тайны» технического мастерства, которые якобы прямо приведут к успеху. Они не понимают, что залог успеха — в предельной

настойчивости при кропотливой, упорной, детальной работе над множеством «мелочей». Каждая из таких «мелочей» кажется не такой уж важной, кажется простой, нетрудной. Пренебрежение же ими приводит к тому, что нет ожидаемого сдвига ни в технике, ни в результатах.

Работа над приспособительной изменчивостью техники заключается в том, что учатся сознательно применять эти изменения. Вместе с тем добиваются того, что приспособительные изменения так освоены, что выполняются автоматически, сами собой, даже когда лыжник не думает, но именно тогда, когда это необходимо. Впрочем, даже при этой возможности ведущие лыжники на трассе постоянно напряженно думают и решают задачу: «Как здесь идти?» — контролируют свои действия.

Наконец, исходя из всего вышесказанного, необходимо выработать теснейшую взаимосвязь техники с тактикой. Они настолько сливаются, что нецелесообразно решать чисто техническую или тактическую задачу. На трассе гонщик решает технико-тактические задачи одновременно.

Таким образом, в технической подготовке требуется освоение основ скользящего шага; использование их — отработка конкретных лыжных ходов; применение ходов в конкретных условиях на трассах. Все эти три направления в технической подготовке логически следуют одно за другим. Они осуществляются в течение многолетней тренировки. Первые два реализуются и зимой, и летом, а третье — требует только зимних условий — лыжных трасс.

Давно миновали те времена, когда лыжники занимались технической подготовкой только на снегу. Теперь большее значение приобретает летняя техническая подготовка. Зимой просто некогда много заниматься ею. Надо основательно готовиться к конкретным выступлениям; тратить силы на самих соревнованиях, тратить время на вкатывание.

Летом, когда нет соревнований, времени для работы над техникой больше. Современные возможности (имитационные упражнения; упражнения на лыжероллерах, искусственной лыжне) позволяют много и очень детализованно работать над техникой. Прежде всего возможно углубленное теоретическое изучение требований к технике. Возможна и необходима выработка глубокого понимания деталей, их назначения, способов выполнения и взаимного влияния. Тогда зимой в случае необходи-

мости достаточно краткого указания, без распространяемых объяснений и дополнительных доказательств.

Летом и возможно, и необходимо овладение правильными основами скользящего шага. Вместе с тем поддаются исправлению в летних условиях те ошибки, которые возникли зимой на лыжне, и если они вновь появляются при ходе на лыжах, то легко и быстро устраняются. Этому способствует система упражнений технического совершенствования, которая в подавляющей части отдельных упражнений одинаково пригодна как на лыжне зимою, так и на лыжероллерах и в имитационных упражнениях летом.

В летних условиях основной задачей являются отработка граничных поз в движениях и овладение техническим самоконтролем при выполнении всех упражнений и лыжных ходов. Тогда зимою на лыжне, вдали от тренера, каждый гонщик может во время тренировки и в соревновании вести самоконтроль над техникой и на его основе оттачивать свое техническое мастерство.

Все это существенно изменяет задачи последних этапов подготовительного периода. К выпадению первого снега лыжник уже должен быть в соответствующей высокой спортивной форме, тогда период вкатывания не будет ставить своей задачей постепенное втягивание организма в интенсивную работу с повышением нагрузки. Поскольку к началу зимы уже будет завершен этап основательного технического совершенствования в бесснежных условиях, то на первой лыжне будут уже иные задачи: выработка легкости хода на большой скорости, тонкое приспособление к особенностям зимних трасс. Не случайно лыжники северных стран не только вкатывание, но и ряд выступлений на соревнованиях все еще относят к подготовительному периоду. Первые соревнования у них служат еще средством тренировки и не входят в соревновательный период. На них они стремятся не к победе, а к техническому и тактическому совершенствованию. Лишь считая себя достаточно подготовленными, они намечают (каждый по своей готовности) то соревнование, которым они начинают соревновательный период. И здесь уже главной целью гонки становится победа, ради которой применяются все итоги основательной подготовки в полноценной борьбе.

Поэтому средства летней технической подготовки, такие, как лыжероллеры, роликовые коньки и лыжи на ас-

фальтовой дорожке, искусственные лыжи из опилок, луги, из пластмасс, должны стать не редким развлечением, а одним из основных средств технической подготовки лыжника-гонщика. При этом происходит как совершенствование техники, так и подготовка необходимых групп мышц к соответствующему характеру работы.

Методика технической подготовки в настоящее время значительно усовершенствована. Раньше совершенствование техники сводилось часто к замедленному передвижению по кругу учебной лыжи, «на показ», с немногими замечаниями, отражающими личные вкусы и привычки тренера, с попытками исправить путем настойчивых требований ту или иную отдельную ошибку. С выходом на тренировочную лыжню с соревновательной скоростью часто достигнутое на «показательном» тихом ходу на учебной лыже отпадало, и техника лыжника, даже в течение ряда лет, изменялась несущественно. Напротив, ошибки от постоянного повторения закреплялись, становились «неспорными», и с ними постепенно переставали бороться.

Современная методика технической подготовки требует от тренера прежде всего строжайшей методической дисциплины. Нужна большая выдержка и целенаправленность, чтобы не терять основной методической линии, последовательно ставить и решать ряд методических задач. Не следует отвлекаться в сторону от принятого направления, либо увлекаться непроверенными новинками, или нарушать ту систему, которую сам же проводишь в жизнь.

Основой построения методики служат дидактические принципы, реализуемые применительно к специфике технической подготовки лыжника-гонщика. Попытки нарушить эти принципы всегда сказываются на результатах подготовки. Несоблюдение их может разрушить то, что с трудом было ранее достигнуто.

Построение методики начинается с постановки задач обучения на каждый этап, на каждый урок, для каждого упражнения. Эти задачи должны быть ясно сформулированы, и практическая деятельность тренера и спортсмена строго им подчинена.

Устанавливается последовательность в подготовке овладения элементами и лыжными ходами. Для более успешного освоения каждого упражнения подбираются наиболее подходящие условия, которые в дальнейшем, при

выполнении упражнений, могут ухудшаться, вплоть до создания самых трудных.

Перед каждым заданием спортсмену объясняют, что нужно делать (название упражнения), назначение задания (зачем это нужно), описание задания (как делать) и его обоснование (почему именно так делать). В зависимости от конкретных условий все это можно сообщить лыжникам до первого выполнения задания. Задерживать группу для словесных объяснений надо недолго, только в случае необходимости. Часть сведений можно сообщить после выполнения первых элементов задания. Во всяком случае следует обеспечивать сознательное выполнение задания, добиваясь при этом понимания и заинтересованности.

Рассказ всегда сопровождается показом. Тренер выбирает наиболее удобное место для показа, с которого группа лучше всего слышит и видит то, что демонстрируется. Не следует, стремясь сделать показ образцовым, лишать его естественности, выполнять демонстрируемые упражнения, слишком преувеличивая необходимые особенности. Лучше показать несколько раз, слегка варьируя несущественные детали, но строго и точно выполняя то, что наиболее существенно.

В целом надо внимательно следить за тем, чтобы рассказ и показ достигли цели. Надо, чтобы они обеспечили понимание основного в задании, и лишь потом постепенно раскрывать более тонкие особенности. Если перегрузить деталями первое задание, то впоследствии придется только повторяться. Кроме того, перегрузка внимания частностями может серьезно помешать освоению основного, т. е., как говорят: «излишние разъяснения затемняют смысл сказанного...»

Тренер, объясняя новый материал, должен четко выражать свою мысль. Не следует говорить сухим, командным тоном. Спортсмены — соучастники тренера в педагогическом поиске; их надо заинтересовать, увлечь, а не добиваться цели принуждением.

После краткого и ясного сообщения задания (рассказ и показ) следует его выполнение лыжниками. От тренера требуется умение наблюдать за выполнением. Не увлекаться наблюдением за одним-двумя. Следует учиться видеть всех. Но не наблюдать за всей группой вообще, не замечая ничьих ошибок или удач в частности. Важно уловить, понятно ли в целом задание, что сразу

удается выполнить правильно, а что еще не понятно или просто не удастся. Контроль за выполнением группового задания — одно из труднейших дел тренера.

После первых двух-трех выполнений задания группа останавливается для дальнейшего объяснения. В первую очередь отмечаются наиболее распространенные ошибки. Не надо спешить показывать ошибки, которые зависят от недостаточного понимания или невозможности сразу же справиться с заданием. Только после нескольких попыток выполнения может возникнуть необходимость грубой дифференцировки — показа, как неверно и как верно. Сначала лучше показать ошибку, при этом не только четко объявлять, где ошибка, но и почему она возникла. Завершить показ следует правильно выполнив все упражнение. Показ и разбор ошибок должны быть активными, т. е. в объяснении должны принимать участие и сами спортсмены.

Это поможет им научиться самоконтролю над любой деталью техники. Поможет самонаблюдению, умению сообщать показатели технического самоконтроля, выработать острое чувство правильного выполнения. В этом одно из основных условий становления и совершенствования технического мастерства. Сознательное отношение к технической подготовке, подлинное понимание смысла всех требований, умение оценивать достоинства и недостатки техники лежат в основе совершенного владения техникой.

Выполнение всех деталей движений в процессе длительной многолетней технической подготовки следует довести до автоматизма. Они должны точно соответствовать условиям действия, согласовываться друг с другом. Однако каждое отклонение от требований, даже исправляемое автоматически, должно иметь возможность отражаться в сознании, при наблюдении за собой как бы со стороны. Если не удастся автоматически исправить отклонение, спортсмен высокого класса легко произвольно вмешивается в ход автоматического управления, чтобы исправить возникшую неправильность. В сочетании произвольного и автоматического управления заложены высшие возможности выполнения сложнейших действий гонщика в переменных условиях соревнований.

При хорошо организованной технической подготовке имеется киноконтроль, который поможет тренеру на экране увидеть то, что он не заметит при однократном наблю-

дении на лыже. Для спортсмена же дополнение знаний о технике и собственных ощущений движений еще зрительным образом будет способствовать улучшению психологической структуры навыка. Целостное восприятие собственной техники и сравнение ее с образцами техники сильнейших послужат сильным толчком для обдумывания техники, совершенствования контроля над ней и успешной работы по овладению самой совершенной индивидуализированной техникой.

Вторая, иногда более важная, сторона киноконтроля заключается в измерении ряда показателей хода лыжников на кинограмме для сравнения их как в процессе тренировки у одного и того же лыжника, так и с показателями других лыжников, и в частности с данными сильнейших. Для этого киносъемку проводят на соответствующем рельефе, вдоль лыжни расставляют разметку (на снимке расстояния между метками должны равняться 20 см расстояний на лыжне). Съемку проводят с частотой 32 кадра в секунду; obtюратор затвора должен иметь угол 30°, чтобы изображение не смазывалось. Особенно полезно сравнение измеренных и рассчитанных отрезков пути, времени и скорости движений по фазам.

Техническая подготовка на лыжах

Современная методика использует единую систему упражнений, которая оправдывает себя как при начальном овладении техникой, так и при перестройке техники, вплоть до вершин совершенства. Примером подобной системы упражнений универсального значения может служить широко известная австрийская горнолыжная программа. Создание такой системы упражнений возможно лишь тогда, когда строго установлены современные требования совершенной техники, когда хорошо известно, что должно быть заложено в основу всей технической подготовки, основу, которая сохраняет полностью свое значение до высот технического мастерства.

В пособиях и учебниках по лыжному спорту, вышедших в последние годы, изложена подробно разработанная методика обучения лыжным ходам. Пользуясь этой методикой, можно быстро научить общей координации движений в каждом ходе. Но что касается важнейших элементов скользящего шага, отвечающих современным требованиям, то существующая методика обучения их не

затрагивает. Поэтому в результате обучения в самом общем виде у лыжников наблюдается огромная вариативность движений, особенно тех, которые обеспечивают высокую скорость хода. Это отчетливо обнаружено при детальном изучении техники многих ведущих лыжников. То же самое еще в большей степени наблюдается у лыжников менее высокой квалификации.

Именно отталкивание лыжами и палками и подготовительные к ним движения играют решающую роль в рациональности построения техники и ее эффективности. Вариативность этих движений, отсутствие единства приводит к неумению использовать физические возможности, выработанные в процессе тренировки. Иначе говоря, многие лыжники-гонщики не в состоянии использовать свои запасы физических сил, так как затрачивают их нерационально, с огромными потерями.

Предлагаемая **система упражнений** построена на глаубоко изученных современных требованиях к совершенной технике. Эти требования созданы не только путем теоретического построения, но выявлены в результате научного анализа самой совершенной передовой практики лыжного спорта. Они представляют собою не программу еще не существующего будущего, а итог современного состояния реально существующей практики. Система упражнений должна привести к реально существующей и на сегодня передовой технике.

В разработку этой системы упражнений большой вклад внесли выдающиеся советские лыжники — спортсмены и тренеры — П. К. Колчин и А. П. Колчина. В течение ряда лет, основываясь на бесспорных научных данных о состоянии современной техники лыжника-гонщика, они творчески претворяли в жизнь теоретические положения. Особенно много они сделали для разработки системы летней специальной тренировки и создания высокоэффективной методики технической подготовки. Они широко пользовались специальными упражнениями и средствами; подводными и имитационными упражнениями на месте и в движении; специальными приспособлениями — лыжероллерами и роликовыми коньками разных конструкций и т. п.

Универсальность предлагаемой методики заключается не только в том, что она составляет основу технической подготовки как начинающих лыжников, так и спортсменов высшей квалификации. Универсальность ее состоит

еще и в том, что основное направление, задачи подготовки, принципы проведения занятий, даже большая часть упражнений входят и в зимнюю, и в летнюю подготовку, применимы на лыжах, лыжероллерах, в имитационных упражнениях и др. Этим создается преемственность в технической подготовке. Ошибку, возникшую в ходе на лыжах, можно устранить посредством подводящих и специальных упражнений. Совершенство отталкивания, выработанное на лыжероллерах, проявится зимою в ходе на лыжах.

Конечно, невозможно обучить лыжным ходам без снега, без лыж. Но создать основы быстрого и правильного овладения лыжной техникой в бесснежных условиях не только возможно, но и необходимо.

Исходя из выше существующих методик и развивая их в предлагаемой системе упражнений, ставятся следующие задачи обучения:

I. Выработать у лыжников чувства лыж и снега (умение использовать сцепление лыжи со снегом и ее скольжение, а также управлять лыжами в движении или по снегу и при переносе без опоры).

II. Выработать равновесие на скользящей опоре (умение уверенно скользить на двух лыжах и особенно на одной лыже).

III. Научить рационально отталкиваться палками (увеличивая скорость скольжения, обеспечивая пережат, помогая отталкиванию ногой).

IV. Научить рационально отталкиваться лыжами (с переносом опоры тела с лыжи на лыжу).

V. Научить применять отталкивание лыжами и палками в попеременном двухшажном ходе.

Применение этой системы упражнений направлено на овладение особенностями современной техники, ее основами. В эту систему не входит обучение обширному арсеналу технических приемов, необходимых каждому лыжнику. На основе изученных элементов овладение остальными ходами и способами передвижения возможно по общепринятой методике. В случае необходимости применяются упражнения на отталкивание лыжей и палкой в соответствии с современными требованиями. Последовательность обучения всем способам передвижения будет дана ниже.

Описание всех упражнений приводится по единой схеме: задача обучения, описание упражнения, требова-

ния к выполнению, самоконтроль и обоснование требований. Сначала будут представлены упражнения на лыжах, выполняемые зимой. Далее добавлены упражнения для летней подготовки, выполняемые не на лыжне.

1. Задача — выработать чувство лыж и снега.

Упражнение: размахивания в стороны носком лыжи. Исходное положение (и. п.): стоя на лыжах, свободно опираясь на палки. Из и. п. перенести опору тела на левую лыжу, поднять над снегом носок правой лыжи, сделать 8—10 свободных размахиваний носком правой лыжи вправо-влево. Повторить то же левой ногой.

Требования: слегка согнуть левую опорную ногу; носком правой ноги поднять носок лыжи; пятку правой ноги опустить вниз, прижимая пятку лыжи к снегу. Размахивания выполнять сначала медленно, потом быстрее и снова медленнее.

Самоконтроль: ощущение неподвижного положения пятки лыжи на снегу и «послушного» движения носка лыжи.

Обоснование. упражнение приучает чувствовать длину лыжи, размах и скорость ее перемещений, возможность управлять ее движениями в облегченных условиях (неподвижная пятка лыжи).

Упражнение: повороты переступанием вокруг пяток и носков лыжи. И. п.: стоя на лыжах, свободно опираясь на палки. Из и. п., перенеся опору тела на левую лыжу, слегка согнуть левую ногу, поднять носок правой лыжи (как в предыдущем упражнении) и переставить лыжу вправо на 30—45° вместе с правой палкой; приставить к правой лыже левую и переставить вправо также левую палку. Повторять шаги переступанием до поворота на 180°, после чего переступанием влево вернуться в и. п.

Поворот переступанием вокруг носков лыж выполняется переставляя таким же способом пятку лыжи. Далее делать полные повороты (на 360°) влево и вправо вокруг пяток и носков лыж.

Требования: переставлять носки (или пятки) лыж, сохраняя на снегу положение пяток (или носков) лыж; при очередном шаге вправо одной ногой слегка отталкиваться от снега другой ногой и соответствующей палкой. Постепенно увеличивать и ускорять шаги. Движения делать очень четко.

Самоконтроль: равномерные расстояния (следы) в

каждом шаге; след на снегу от полного поворота в виде правильной звезды с одним центром.

Обоснование: упражнение приучает чувствовать длину лыжи, размах и скорость ее перемещений, чувствовать опору на снег при легком отталкивании, полный перенос опоры тела с одной лыжи на другую. Заодно овладевают техникой поворота переступанием на месте и готовятся к овладению поворотом переступанием в движении.

Упражнение: передвижение приставным шагом. И. п.: стоя на лыжах, свободно опираясь на палки. Из и. п. перенести опору на левую лыжу, слегка согнуть левую ногу, поднять вверх до середины голени горизонтально правую лыжу, сгибая правую ногу в колене; опустить правую лыжу на снег в и. п. Упражнение повторить 3—4 раза. Переставить одним движением правую лыжу вправо на полшага, одновременно с правой палкой; приставить левую лыжу и левую палку. Вернуться приставными шагами влево в и. п. Повторить то же широкими шагами, а потом и небольшими прыжками в сторону.

Требования: поднимая и переноса лыжи, держать их параллельно одна другой и горизонтально. При повторении упражнения, в последующих занятиях, добиваться большой четкости движений, отталкиваться от снега лыжей и палкой в каждом шаге.

Самоконтроль: параллельное положение лыж на снегу и при переносе; прямолинейное передвижение в сторону (без ухода вперед или назад); отчетливое подседание на толчковой ноге и отталкивание лыжей и палкой. **Обоснование:** упражнение приучает контролировать положение лыжи вне опоры и управлять им, создавать опору для лыжи на снегу в благоприятных условиях (кантование лыжи), служит подготовительным упражнением для овладения подъемом «лесенкой».

Упражнение: передвижение с поворотами (зигзагом). И. п.: стоя на лыжах, свободно опираясь на палки в колонну по одному. Передвигаться за преподавателем ступающим шагом по рыхлому снегу с поворотами, переступанием вокруг деревьев и кустов, ставя лыжи и палки в следы идущего впереди (след в след).

Требования: шагая, поднимать лыжи носком вверх, опираться на палки, слегка отталкиваясь ногой и палками (немного сгибая и выпрямляя ногу). Повороты переступанием делать не спеша, отчетливо, опираясь на пал-

ки. На последующих занятиях сменять ведущего; учащать шаги до перехода в легкий бег, но без суматошных, беспорядочных движений.

Самоконтроль: движение строго по следу; лыжи не движутся беспорядочно, не цепляются за свежий снежный покров и препятствия, не задевают одна другую и палки; лыжи и палки ставятся след в след.

Обоснование: упражнение приучает точно управлять лыжами и палками в переменных заданных условиях (проложенный след), закрепляет чувство лыжи и снега, подготавливает к шагающим движениям в скользящем шаге и овладению поворотом переступанием в условиях скольжения.

Упражнение: передвижение на равнине «полуелочкой» и «елочкой» (способы подъема). И. п.: движение вперед, по следу ведущего, ступающим шагом; отставляя правую лыжу носком в сторону, оставлять на снегу след «полуелочки»; то же, отставляя одну левую лыжу. Отставляя в каждом шаге носки лыж в стороны, оставлять на снегу след «елочки».

Требования: вначале отставлять носки в сторону от направления движения на небольшое расстояние, потом его увеличивать. При движении «елочкой» ставить ноги пошире, перенося в каждом шаге пятку одной лыжи через пятку другой. В каждом шаге энергично опираться на палки сзади тела. Отставляемую лыжу ставить на кант (кантовать). В последующих занятиях в этом упражнении менять направление (передвижение зигзагом).

Самоконтроль: ощущение хорошей опоры на кант лыжи и палки; следы кантов лыж на снегу; правильный рисунок следа (равномерная длина шагов и угол отставления лыжи).

Обоснование: упражнение приучает управлению лыжами в еще более сложных условиях равновесия и точности движений, созданию опоры при кантовании лыжи, подготавливает к подъемам «полуелочкой» и «елочкой» и передвижению коньковым шагом.

* * *

Упражнения для выработки чувства лыжи и снега очень просты и доступны для новичков. Но выполнение их по всем правилам заставляет обращать внимание на мелкие детали, приучает к элементарному самоконтролю, что очень важно для технического мастерства. Уже

при выполнении этой задачи тренер может добиться изменения отношения лыжников к овладению техникой. Для этого нужно очень коротко, ясно объяснять задания и не допускать неряшливого выполнения их. Например, легкое подседание и отталкивание лыжей при повороте переступанием (вокруг пятки лыж) выполнить совсем нетрудно; но научиться делать это автоматически и выполнять всегда четко — уже сложнее. На этом примере можно показать, как это окажется важно для выполнения этого поворота, как техническое мастерство собирается по крупицам, как выигрыш даже долей секунды необходим в современной технике. Выигрыш даже сотой доли секунды на каждом шаге — это на 100 шагах — одна секунда, а на километре — около трех секунд!

Считаем обязательным здесь подчеркнуть: если сам тренер не проникнется убежденностью в том, что с самого начала надо и самому настроиться на длительный, очень кропотливый труд, то формальное выполнение системы упражнений никакого эффекта не даст. Прodelать бегло, с ошибками, кое-как все упражнения подряд может любой лыжник. От этого никаких изменений в его технике не будет. Только если настойчивым трудом он станет выполнять полностью все требования, техника его существенно перестроится, и он почувствует радость легкого, стремительного, мощного хода на большой скорости.

Предлагаемые упражнения составляют основу — школу. Одновременно в занятия можно включить изучение других способов передвижения, когда есть уверенность, что лыжники уже смогут и в них перенести требования школы. Например, после овладения требованиями первой задачи возможно изучение поворотов на месте махом и прыжком, подъемов ступающим шагом, «полуселочкой», «селочкой» и «лесенкой».

При выполнении упражнений на месте группа располагается на площадке, где снег уплотнен, полукругом, в один или два ряда, с интервалами и дистанцией не менее 3 м; тренер располагается в центре полукруга лицом к группе.

II. Задача — выработать равновесие на скользящей опоре (лыже)

Упражнение: спуск в высокой стойке. И. п. — высокая стойка спуска (на месте): лыжи расположены параллель-

но на расстоянии 8—10 см одна от другой; одна из них (любая) выдвинута на полступни вперед. Опора тела распределена равномерно на обе лыжи. Руки свободно опущены вниз, слегка согнуты в локтевых суставах и чуть отведены от тела в стороны. Мышцы спины, плечевого пояса и плеч расслаблены, кисти крепко удерживают палки, штычки палок направлены назад-вниз, подняты над снегом. Прodelать несколько легких неторопливых пружинящих качаний голеней коленями вперед, слегка сгибая и разгибая руки в локтевых суставах. Сделав 1—2 скользящих шага вниз по склону, перейти в свободный спуск.

Требования: в высокой стойке и пружинящих качаниях не допускать сгибания тела в тазобедренных суставах (нужно «становиться на колени, а не садиться на стул»). Свободный спуск начинать надо без дополнительных движений, впоследствии — с легкими пружинящими качаниями в голеностопных и коленных суставах. Ногу, выдвигаемую вперед, возвращать в и. п. Далее, при свободном спуске, не касаться штычками палок снега и не напрягать рук.

Самоконтроль: ощущение равномерной загрузки лыж и легкой подачи коленей вперед; бедра и туловище расположены в одной плоскости.

Обоснование: упражнение приучает сохранять равновесие на двух лыжах в скольжении, в легких условиях; выдвигание стопы и пружинящие движения в коленных суставах подготавливают к преодолению неровностей рельефа на спусках; запрещенное сгибаться в тазобедренных суставах предупреждает распространенную в спусках и ходах ошибку — отставание тела от опоры.

Упражнение: спуск в основной стойке. И. п.: основная стойка спуска на месте. из высокой стойки спуска наклонить туловище вперед, не отодвигая таза назад. Кисти рук, удерживающие палки, несколько вывести вперед и в стороны. Сохранить равномерное распределение опоры тела на обе лыжи. Прodelав легкие пружинящие качания в голеностопных и коленных суставах, перейти в свободный спуск.

Требования: повторить спуски сначала без движений, потом с пружинящими движениями и со сменой выдвигаемой ноги.

Самоконтроль: ощущение равномерной загрузки лыж, особенно через пятки стоп.

Обоснование: упражнение приучает сохранять равновесие в позе готовности к преодолению заметных перепадов рельефа, в спуске на трассах лыжных гонок.

Упражнение: спуск в низкой стойке. И. п. — низкая стойка спуска на месте: лыжи расположены на расстоянии 8—10 см друг от друга, одна выдвинута на полступни вперед, ноги согнуты полностью до отказа («сесть на пятки»), руки и туловище вытянуты возможно больше вперед, голова опущена вниз. Проверив и. п., выпрямиться и после 1—2 скользящих шагов перейти в свободный спуск в низкой стойке.

Требования: принимая требуемое положение, уменьшить напряжение мышц; добиться ощущения удобства в малоудобной позе.

Самоконтроль: ощущение удобства положения и равномерной загрузки лыж, особенно через пятки стоп.

Обоснование: упражнение приучает к малоудобной позе наиболее быстрого спуска в нетрудных условиях и развивает равновесие.

Упражнение: спуск в стойке отдыха. И. п. — стойка отдыха при спуске на месте: из средней стойки спуска сильно наклонить туловище вперед, чтобы опереться предплечьями на бедра, штычки палок направлены назад.

Требования: опираться уверенно предплечьями на бедра, расслабив мышцы спины; не зажимать палки между руками и туловищем.

Самоконтроль: ощущение удобства и возможности отдыха при длительном спуске (расслабление мышц спины, рук и даже ног); штычки палок направлены назад, а не вверх.

Обоснование: упражнение приучает отдыхать в удобной позе на спуске.

Упражнение: спуск с переходом на параллельную лыжню.

И. п. — высокая или основная стойка спуска; начав спуск спокойным движением, поднять лыжу вверх параллельно склону и переставить в сторону в том же направлении спуска на полшага, приставить, не спеша, вторую лыжу. Переходить на параллельную лыжню поочередно в обе стороны.

Требования: подняв лыжу, не спешить ее переставлять; переставляя лыжи, строго сохранять прежнее направление спуска (использовать параллельные лыжни).

Самоконтроль: неторопливый, уверенный перенос лыжи в параллельном направлении.

Обоснование: упражнение приучает к сохранению равновесия на скользящей лыже.

Упражнение: спуск с выдвижением лыжи. И. п.— высокая стойка спуска; начав спуск в средней стойке, перенести всю опору тела на сзади стоящую лыжу, несколько согнуть в колене опорную ногу и спокойным движением выдвинуть вперед спереди стоящую лыжу, выпрямляя почти полностью ногу в коленном суставе; продолжать спуск в этой стойке. В последующих спусках то выдвигать лыжу, то, продолжая спуск, возвращаться в среднюю или высокую стойку. Повторить спуск, выдвигая другую лыжу.

Требования: выдвигая лыжу, несколько наклонить туловище назад так, чтобы оно было выпрямлено с выдвинутой ногой в одну линию. Опора при спуске на пятку сзади стоящей ноги.

Самоконтроль: ощущение готовности встретить выдвинутой лыжей сопротивление (бугор, свежий глубокий снег); уверенное сохранение равновесия на сзади стоящей ноге.

Обоснование: упражнение приучает сохранять равновесие на одной скользящей лыже при выполнении дополнительных заданий и переносить опору тела с лыжи на лыжу; подготавливает к сохранению равновесия в случае увеличения сопротивления при скольжении.

Упражнение: спуск с поднятием носков лыж. И. п.— высокая стойка спуска; начав спуск в высокой стойке, поднять носок одной лыжи вверх, не отрывая ее пятку от склона; проскользив 1—3 м, опустить носок лыжи на склон и проделать то же самое другой лыжей. При повторениях постепенно сокращать паузы между движениями одной и другой ногой.

Требования: поднимая носок лыжи, слегка наклоняться вперед, незначительно, но отчетливо подседая на опорной ноге.

Самоконтроль: пятка поднятой лыжи, не отрываясь от склона, скользит по снегу; ощущение уверенного сохранения равновесия, без стремления скорее опустить лыжу на снег.

Обоснование: упражнение приучает сохранять равновесие на одной лыже более длительное время; подготавливает к выполнению поворота переступанием в скольжении.

Упражнение: поворот переступанием после выката. И. п.— основная стойка спуска; начав спуск, в основной стойке

до выката на ровную площадку на склоне выполнить 2—3 раза поднимание посков лыж; после выката сделать быстрее и глубже подседание на опорной ноге, наклоняя туловище вперед, и поднятую лыжу переставить носком в сторону поворота, перенеся на нее опору тела. Усиливая отталкивание опорной ногой, сделать 2—3 шага в повороте переступанием. После нескольких спусков выполнить столько же поворотов в другую сторону. На последующих занятиях (после изучения отталкивания двумя палками) одновременно с отталкиванием ногой сделать толчок палками.

Требования: подседая на опорной ноге, наклонить ее голень в сторону поворота, поставив этим лыжу на кант; кантуя лыжу, оттолкнуться ногой, выпрямляя ее полностью, стараясь увеличить скорость скольжения; наклоном туловища вперед, предупредить падение назад. При выполнении поворота с отталкиванием палками, с подниманием носка лыжи при переступании, вынести кисти рук с палками вперед (кольца палок остаются сзади); с переступанием лыжей быстро поставить палки на снег и сделать ими толчок одновременно с толчком ногой. **Самоконтроль:** совпадение подседания при поднимании лыжи и наклоне ноги в сторону поворота; ощущение хорошей опоры лыжей, скользящей на канте, при выпрямлении толчковой ноги; в работе палками вынос их совпадает с подниманием лыжи, а толчок палками — с толчком ногой.

Обоснование: упражнение приучает к уверенному равновесию на одной скользящей лыже, согласованию движений рук с движениями ног, использованию опоры на лыжу при отталкивании ею; даст овладение единственным поворотом, в котором увеличивается скорость скольжения; подготавливает к выполнению поворота переступанием при спуске на склоне.

Упражнение: спуск на одной лыже. П. п. — высокая стойка спуска; в начале спуска поднять носок лыжи, выдвинутой вперед, слегка касаясь ее пяткой снега; в этом положении скользить по склону до выката. Повторить то же на другой лыже.

Требования: хорошо сохранять равновесие без покачиваний. В последующих занятиях присоединить более или менее глубокое подседание на опорной ноге; после выката выполнить поворот переступанием (2—3 шага) в любую сторону.

Самоконтроль: ощущение полной уверенности в сохранении равновесия на скользящей лыже, возможность осложнять сохранение равновесия дополнительными заданиями (подседание, поворот)

Обоснование: упражнение позволяет контролировать степень устойчивости лыжника, готовность к обучению лыжным ходам; после начала занятий, по овладению ходами, способствует дальнейшему совершенствованию равновесия. Без овладения равновесием, без умения скользить на одной лыже невозможно успешно обучать лыжным ходам.

* * *

Упражнения для выработки равновесия на скользящей опоре несколько сложнее предыдущих. Но к ним можно приступать на первых же занятиях на снегу, выбирая учебный склон по силам учеников. Одновременно продолжать в каждом занятии повторять уже пройденные упражнения, добиваясь безупречного их выполнения. Тогда в течение долгого периода их можно повторять в быстром темпе в вводной части занятия, в виде разминки. Ни в коем случае при этом нельзя допускать неточности и небрежности в движениях.

Упражнения на равновесие следует отрабатывать на склонах. Когда же основные задачи обучения не связаны с работой на склонах, для занятий нужно использовать пересеченную местность, где также не следует упускать возможность повторять упражнения на равновесие, добиваясь идеального их выполнения. Эти упражнения эмоциональны, повышают активность учеников, интерес к занятиям.

Показывая упражнения, тренер располагает группу в одну шеренгу вдоль склона, лицом к месту выполнения упражнения. Для выполнения задания все поднимаются «лесенкой» вверх и после спуска примыкают к шеренге снизу. Тренер стоит на 3—5 м ниже начала спуска лицом к группе, давая пояснения и указания. Показ приема можно уже начинать с того места, где он располагается постоянно. Спортсмены, выполняющие упражнения, спускаются между тренером и группой поднимающихся вверх лыжников.

Склон для этих упражнений выбирается отлогий или средний (5—9°) длиной 20—40 м.

III. Задача — научиться рационально отталкиваться палками

Упражнение: передвижение одновременным бесшажным ходом (рис. 32). И. п. — стойка проката на лыжах в одновременных ходах: лыжник стоит на полной ступне на обеих лыжах, расставленных на расстоянии 8—10 см друг от друга; туловище свободно наклонено вперед до горизонтального положения, руки с палками отведены полностью назад. Из и. п. лыжник, выпрямляясь, выносит палки вперед, держа их наклоненными вперед (кольца сзади); резко ставит палки на снег около лыжни на уровне креплений и энергично нажимает на них наклоном туловища, постепенно проводя кисти рук вниз и назад, до выпрямления рук и палок в прямую линию. Когда скорость скольжения на двух лыжах после отталкивания палками только начинает уменьшаться, следует спокойный, но быстрый вынос палок и очередное отталкивание палками.

Требования: при выносе палок опора тела больше на носки стоп; по мере наклона туловища голени наклоняются перпендикулярно назад, стопы выскальзывают вперед, создается жесткая система передачи усилий с палок на лыжи (руки — туловище — ноги); к концу отталкивания опора тела на пятки стоп. Ноги в течение всего отталкивания выпрямлены. Руки с началом движения назад несколько сгибаются в локтевых суставах и, дойдя до уровня ног, резко усиливают нажим на палки;

к концу отталкивания разгибаются полностью. Кисти рук проводятся мимо ног, чуть ниже уровня коленей. Туловище, наклоненное до горизонтали, сохраняет это положение до конца выпрямления рук; поднимание туловища начинается только с выносом рук вперед, причем сначала медленно. Палки ставят и проводят

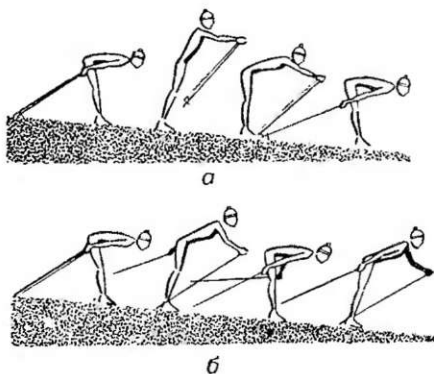


Рис. 32. Передвижение:

а — одновременным бесшажным ходом;
б — попеременным бесшажным способом

строго в вертикальной плоскости, параллельно лыжне, не допуская их наклона ни в стороны, ни к середине тела.

С а м о к о н т р о л ь: ощущение перехода опоры с носков на пятки, полного наклона туловища до горизонтали и даже больше, акцента нажима на палки на уровне ног, передачи усилий с палок на лыжи (ускорение скольжения), проката на двух лыжах в неподвижной позе (без прижимания лыж к снегу рашши и резким подниманием туловища).

О б о с н о в а н и е: в одновременном бесшажном ходе отрабатываются крайне важные элементы всех ходов при хороших условиях равновесия: постановка палок с наклоном и энергичным нажимом; участие сгибания туловища в отталкивании палками; передача усилий с палок на лыжи с выдвиганием стоп; завершённое отталкивание руками; предупреждение активного прижимания скользящих лыж к снегу. Одновременный бесшажный (один из трех основных ходов лыжника-гонщика) применяется на самой большой скорости хода на равнине и на уклонах.

У п р а ж н е н и е: передвижение попеременным бесшажным способом (см. рис. 32). И. п. — стойка проката в одновременном ходе на лыжах. Из и. п. лыжник, поднимая туловище, выносит одну руку с палкой вперед, задерживая кольцо сзади; резко ставит палку на снег под острым углом возможно ближе к лыжне на уровне каблуков ботинок; энергично нажимает на палку рукой с наклоном туловища строго вперед до горизонтального уровня; стопа ноги, одноименной с толчковой рукой, немного выскальзывает вперед; отталкивание палкой завершается полным выпрямлением руки. Вслед за этим вынос и отталкивание палкой выполняются таким же способом другой рукой.

Т р е б о в а н и я: движения туловища помогают ускорению скольжения, как в одновременном бесшажном ходе; боковые наклоны и повороты туловища недопустимы. Особое внимание уделяется передаче усилий с палки на лыжу через жесткую систему (рука — туловище — нога). Кисть толчковой руки проводится мимо ноги немного выше колена. Движения палок в вертикальной плоскости строго параллельны лыжне (без боковых наклонов). До конца отталкивания палку удерживать двумя пальцами (первым и вторым), после отталкивания кисть не поднимать выше поясницы. В конце отталкивания рука и палка

выпрямляются в прямую линию. Темп движений неторопливый, с поддержанием скорости скольжения.

С а м о к о н т р о л ь: ощущение нажима туловищем при отталкивании палкой; передачи усилий с ускорением скольжения с палки на лыжу; своевременное выскальзывание стопы.

О б о с н о в а н и е: это упражнение обеспечивает перенос навыков постановки палки с одновременной работы на попеременную, а также участие движений туловища в отталкивании палкой и передаче усилий с палки на лыжу. В последующих занятиях по мере закрепления движений может применяться как силовое упражнение.

* * *

Упражнения для обучения рациональному отталкиванию палками чрезвычайно важны по двум причинам. Во-первых, отталкивание палками и в одновременных, и в попеременных ходах имеет весьма большое значение как на равнине, так и на подъемах. Во-вторых, из-за пробелов в обучении отталкиванию палками многие гонщики, обладая высоким уровнем силового развития, мало используют свои возможности, не умеют рационально отталкиваться палками. Здесь у них большой резерв неиспользованных возможностей. Упражнения на отталкивание палками подчеркивают сходство механизма отталкивания в одновременных и попеременных ходах; роль движений туловища и передачи усилий с палки на лыжу без амортизации (без раннего переката в попеременном ходе, без приседания на ногах в одновременных). Эти упражнения позволяют почувствовать эффективность рационального выполнения отталкивания палками, возможность не только поддержания скорости скольжения, но и ее увеличения.

Упражнение в отталкивании палками лучше проводить на первых занятиях на небольших уклонах (2—3°); при плохом скольжении склон может быть и круче. Лишь после того, как освоено ускорение скольжения, можно переходить на лыжню на ровном месте. Во всех случаях для палок должна быть хорошая опора: плотный снежный покров, утоптаный лыжами накануне и смерзшийся снег. Палки при сильном отталкивании не должны проваливаться кольцами в снег; в иных условиях эти упражнения будут бесполезными.

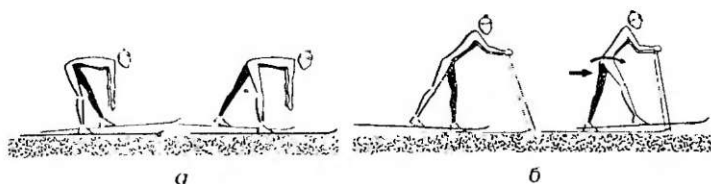


Рис. 33. Махи ногой:
а — в наклоне; б — с броском туловища

IV. Задача — научить рационально отталкиваться лыжами.

Упражнение: махи ногой в наклоне (рис. 33, а). И. п. — поза начала фазы III скользящего шага; стоя на правой (опорной) почти выпрямленной ноге, свободно опустить левую (маховую) ногу: ее стопа у пятки опорной ноги, носок слегка приподнят. Туловище наклонить вперед до горизонтального положения. Руки опустить расслабленно вниз, кисти несколько ниже коленей и впереди них. Из и. п. стоя на правой ноге маятниковым движением делать маятникообразные движения левой ногой вперед — назад. То же самое, сменив позу, повторить другой ногой.

Требования: маховая нога расслаблена, почти выпрямлена, носок стопы слегка приподнят. Движения выполнять строго вперед и назад, не поворачивая маховую ногу внутрь и наружу. Опора больше на пятку опорной ноги, чем на носок.

Самоконтроль: следить, чтобы туловище и руки были расслаблены и не участвовали в движениях; выпрямленное положение ноги в коленном суставе.

Обоснование: упражнение подготавливает к правильному переносу опоры тела с лыжи на лыжу маятникообразным махом ноги. Его нужно повторять многократно, в течение достаточно длительного периода занятий.

Упражнение: махи ногой с броском туловища (см. рис. 33, б). И. п. — стоя на лыжах, опора на палки, поставленные у носков лыж; из и. п., стоя на левой ноге, правой ногой делать махи вперед с броском туловища и назад маятникообразными движениями. Сменив положение ног, выполнить махи другой ногой. Исправляя ошибки, повторять до правильного выполнения упражнения.

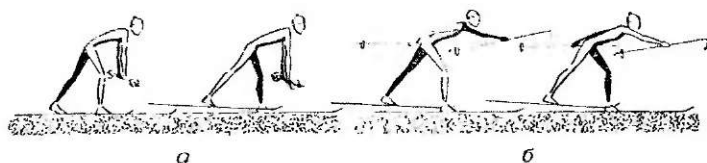


Рис. 34. Передвижение «полушагом»:
а — палки поперек лыжи; б — с махами руками

Требования: маховая нога расслаблена, почти выпрямлена, носок стопы слегка приподнят. Мах ногой начинать движениями таза в тазобедренном суставе опорной ноги и в поясничных позвонках (поворот и продвижение таза с туловищем вперед). Движения выполнять строго вперед — назад, не поворачивая маховую ногу внутрь и наружу. Маховая нога отводится назад ненамного, поднимаясь только на 15—20 см.

Самоконтроль: ощущение мощного движения таза (с туловищем) вперед, выпрямленное положение маховой ноги в коленном суставе; при махе вперед резко усиливается нажим на палки.

Обоснование: упражнение приучает делать вынос ноги вперед не только в тазобедренном суставе, а с броском туловища; оно начинается с поворота таза; при этом таз и туловище сильно продвигаются вперед. Повторение этого упражнения много раз и на многих занятиях необходимо не только для понимания этого движения, но и для его автоматического выполнения, укрепления мышц, увеличения размаха движений. Следует особенно следить, чтобы не появилось движение тела назад при махе ногой вперед (отталкивание тела назад от опоры). Разгибание стопы (носок на себя) предупреждает сгибание ноги в коленном суставе.

Упражнение: передвижение «полушагом» (палки поперек лыжи) (рис. 34, а). И. п. — стоя на лыжах, наклонить туловище вперед до горизонтали; руки опущены свободно вниз, удерживают лыжные палки, сложенные вместе, хватом сверху на ширине плеч, кисти ниже коленей; ноги почти выпрямленные, голени расположены вертикально, опора тела больше на пятках. Из и. п. передвижение по лыжне «полушагом» (длина шага полторы-две ступни) маятниковобразными движениями расслабленных ног, с малым скольжением.

Требования: отталкиваться ногой, разгибая ее в тазобедренном суставе; ставить лыжу на снег мягко, стремясь как бы приводнить носок ботинка, и загружать лыжу с пятки; голень маховой ноги при постановке лыжи расположена вертикально; перенос опоры на лыжу делать плавно (укороченным шагом); маховый вынос ноги начинать движением таза, не допуская отставания тела от опоры на перенесенную вперед лыжу. Пятку толчковой ноги стремиться удерживать дольше внизу, отрывать ее от лыжи попозже. Не допускать лишнего напряжения мышц — туловище, руки и ноги хорошо расслаблены. Шаги делать неторопливо, размеренно, не стремясь отталкиваться лыжами и скользить после шага на них. Голень должна быть строго вертикальна. Скольжение обязательно только на одной лыже.

Самоконтроль: ощущение непрерывного мягкого переноса опоры с лыжи на лыжу («как переливается вода из сосуда в сосуд»); ощущение уверенной опоры на выдвинутую лыжу (тело в движении не отстает от маховой ноги); отчетливый мах ногой, начинающийся движением таза; хорошее расслабление мышц туловища, рук и ног; равномерность движений ног при неподвижности туловища и рук.

Обоснование: большой наклон туловища вынуждает отчетливо отталкиваться ногой движением в тазобедренном суставе, облегчает перенос опоры с лыжи на лыжу, исключает движения туловища при отталкивании ногой (предупреждает впоследствии ранний подъем туловища при отталкивании). Удерживание опущенными руками палок позволяет контролировать степень наклона туловища, а также неподвижность его и рук; исключение сопутствующих движений туловища и рук позволяет лучше прочувствовать и контролировать движения ног совместно с тазом. Движение укороченным шагом («полушагом») облегчает плавный перенос опоры с лыжи на лыжу и предупреждает отставание тела от опоры. Удержание пятки стопы внизу заставит впоследствии начинать выпрямлять ногу в коленном суставе прежде отталкивания стопой, а движение стопой — в последний момент опоры.

Упражнение: передвижение «полушагом» с махами руками. И. п., стоя на лыжах, наклонить туловище вперед до горизонтального положения; руки опущены свободно вниз, удерживают за середину палки. хватом сверху,

расположенные горизонтально и параллельно лыжне. Из и. п. передвигаться на лыжне «полушагом» (как в предыдущем упражнении), постепенно увеличивая размах движений рук вперед — назад, как в обычной ходьбе. Требования: движения ног выплеснуть полностью, как в предыдущем упражнении. Движения рук: вперед — немного ниже, чем до плечевого сустава, назад — до уровня тазобедренного сустава. Палки удерживать параллельно лыжне и горизонтально, при выносе палки вперед немного приподнять ее передний конец вверх.

Самоконтроль: то же, что в упражнении «передвижение полушагом». Следить за направлением движения рук строго вперед-назад и параллельным положением палок.

Обоснование: упражнение можно применять только научив безошибочно выполнять предыдущие. Если последнее из них освоено устойчиво, то добавление движений рук будет естественным и не помешает, а облегчит правильное выполнение отталкиваний и махов ногами.

* * *

Упражнения для обучения рациональному отталкиванию лыжами наиболее важные и ответственные при овладении современной техникой скользящего шага. Сами по себе они еще не дают возможности овладеть полноценным отталкиванием лыжами. Дело в том, что полноценное завершающее отталкивание лыжами невозможно без сочетания их с отталкиваниями палками. Поэтому не следует много упражняться в передвижении «полушагом» с холостыми движениями рук. Упражнения же в передвижении скользящим (полным) шагом, без отталкивания палками, вообще не входят в систему упражнений. Они не применяются потому, что изменяют тонкую структуру отталкивания лыжами, если отталкивание палками не обеспечивает своевременного переката и не помогает энергичным махам ногой и рукой. Не применяется также упражнение в передвижении скользящим шагом с руками за спиной. Такое положение сковывает туловище, ограничивает движение таза, искажает структуру отталкивания.

Необходимо заметить, что задачи отталкивания лыжами в этой группе упражнений только поставлены, но не разрешаются полностью. Используются освоенные ранее

умения выполнения махового выноса ноги с движениями таза, мягкой постановки лыжи, плавного переноса опоры тела с лыжи на лыжу, движения тела вперед без отставания его от маховой ноги при выпаде. Однако без сочетания с отталкиваниями палками не осваивается еще быстрое, мощное отталкивание толчковой ногой, стремительный мах переносимой ногой, свободное скольжение, как результат отталкиваний палкой и лыжей, и другие структурные особенности скользящего шага.

Настоящие замечания имеют целью предупредить стремление преждевременно перейти на скользящий шаг полностью, когда необходимые действия еще недостаточно освоены, требования к ним не стали совершенно ясными, а самоконтроль — надежным и действенным.

Упражнения проводятся на учебной лыжне, на ровной площадке, по замкнутому кругу, с хорошо подготовленной лыжней и опорой для палок. При индивидуальной работе упражнения выполняют на тренировочной лыжне.

V. Задача — научить применять отталкивание лыжами и палками в попеременном двухшажном ходе

Сначала выполняется движение по лыжне «полушагом» с большим наклоном туловища, удерживая палки за верхние концы (вдев руки в петли палок) параллельно лыжне. Передвигаясь уже изученным способом, постепенно увеличивать длину шага, сильнее отталкиваясь ногой и переходя на поочередное скольжение на одной лыже. По мере удлинения шагов, усиления отталкиваний лыжами и более резкого выполнения махов ногами туловище постепенно поднимается до требуемого наклона (в конце отталкивания ногой вытянуто с нею в одну линию). Палки вначале свободно волочатся по снегу, далее начинается все более отчетливый вынос их вперед и, наконец, резко, на каждый шаг, ставятся на снег и выполняют отталкивания.

Требования: переход от передвижения «полушагом» к скользящему полному шагу и попеременному ходу проводить постепенно. При появлении неправильных движений возвращаться к соответствующим упражнениям или укорачивать шаг.

Самоконтроль: приучаться к постепенному расширению круга показателей технического самоконтроля. Сначала концентрировать внимание на мягкой постановке лыжи и постепенной ее загрузке. Далее переключить

внимание на отталкивание ногей. Вновь вернуться к наблюдению за началом одноопорного скольжения. Наблюдать за показателями обоих действий поочередно и потом одновременно. Подключить наблюдение за движениями рук. Сменять контроль над действиями, стремясь по всем показателям выполнять движения правильно, соответственно требованиям. Научиться направлять внимание при самоконтроле срочно на те требования, которые нарушаются. Научиться систематически проверять полное выполнение всех требований к лыжному ходу, отвлекаясь при этом на наблюдение и обдумывание факторов, не связанных с движениями.

Обоснование: переход к целостному выполнению хода после освоения требований к отдельным действиям должен быть постепенным, так как трудно сразу совместить все действия. Подключение к системе движений нужных элементов целесообразно выполнять, опираясь на элементы, которые лучше выполняются. Палки свободно волочатся по снегу для того, чтобы не допустить их выноса штычками вперед, что грубо искажает всю структуру движений.

* * *

Овладение правильным отталкиванием лыжами и палками в попеременном ходе проходит в два этапа. Сначала добиваются легкости хода, не применяя сильные отталкивания, не стремясь к большой скорости. Особое внимание обращается на мягкую постановку лыжи и плавность ее загрузки, согласование маховых движений рук и ног, хорошее расслабление мышц. Далее ставится задание, не теряя легкости хода, отработать стремительность действий и всего хода в целом. Движения должны быть четкими, определенными — более резкая постановка палки, быстрое выпрямление ноги движением колена назад и стопой, резкое ускорение маховых движений, повышение частоты шагов; создается возможность сделать ускорение хода на небольших отрезках трассы. Наконец, когда ход становится легким и стремительным, ставится задание повысить его мощность. Усиливается отталкивание палкой, ускоряющее скольжение, более энергично сочетаются в одно слитое действие махи рукой и ногой и отталкивание лыжей; появляется повышение скорости хода на больших отрезках дистанции.

На этом завершается использование системы упражнений для начального овладения основами современного хода в зимних условиях. Теперь, используя освоенные требования к современной технике, можно перейти к овладению другими ходами. Для тех лыжников, кто уже ранее владел другими ходами, возникает возможность их совершенствования на основе пройденной школы. В современных лыжных гонках в основном применяются только три хода: попеременный двухшажный, одновременный бесшажный и одновременный одношажный.

Остальные ходы имеют либо главным образом прикладное применение вне соревновательных условий (попеременный четырехшажный, одновременные двух- и трехшажный) и в меньшей мере на соревнованиях, а также в качестве тренировочных средств (комбинированные ходы). Так или иначе, овладение ими расширяет запас технических приемов, способствует отработке основных элементов скользящего шага в других ходах, применительно к разнообразным условиям.

Поэтому, не включая ходы, малоприменяемые в современных гонках, в программу высшего технического мастерства, нужно овладеть всеми лыжными ходами.

Существует ряд способов перехода с попеременного хода на одновременный, и наоборот. На уровне высокого мастерства обычно применяют только по одному варианту — самому простому и быстрому.

Как видно из приведенных упражнений, овладение современной техникой начинается не с ходов, а со спусков. Из ходов первым по порядку основательно изучается одновременный бесшажный, и лишь потом переходят к попеременному двухшажному. Далее, на основе попеременного отталкивания ногами и одновременного отталкивания палками можно переходить к одновременному двухшажному ходу. Последовательность обучения остальным ходам с методической точки зрения не имеет принципиального значения. Практически удобнее переходить к попеременному четырехшажному и одновременному одношажному. Затем следуют остальные ходы в любой последовательности. Незначительные преимущества в порядке овладения ходами недостаточны для установления твердого порядка их изучения.

Что касается других элементов лыжной техники, то их можно разбить на несколько групп и в каждой из них найти более целесообразную последовательность. Выбор

же способов передвижения на лыжах для конкретных уроков во многом определяется условиями проведения занятий (состав группы, расположение мест занятий, погода и др.). К таким группам, кроме группы ходов, можно отнести упражнения горнолыжной техники, требующие подбора соответствующих условий рельефа и состояния снега, а также группу прикладных упражнений, которые можно проводить практически в любых условиях местности.

На склонах рекомендуется изучать последовательно спуски: в основной, высокой, низкой стойках, стойке отдыха, аэродинамической; подъемы: ступающим шагом и «лесенкой» — прямо и наискось, «полуслочкой», «слочкой», подъемы скользящим ходом и бегом; спуски: наискось, торможение упором, поворот упором, переступанием, торможение «плугом», поворот «плугом», торможение соскальзыванием, поворот «ножницами», на параллельных лыжах из упора, поворот на параллельных лыжах.

На ровных местах рекомендуется изучать последовательно повороты на месте, переступанием, махом, прыжком. Методика обучения всем этим способам передвижения на лыжах, изложенная в литературе, существенно не изменилась под влиянием эволюции техники ходов последнего времени, поэтому в настоящей книге она рассматриваться не будет.

Техническая подготовка летом и осенью

Методика технической подготовки в летних условиях должна разрешить следующие основные задачи:

1. Создать у лыжников конкретные и точные представления о современных требованиях к совершенной технике выполнения как каждого элемента, так и всего скользящего шага в целом.

2. Научить строго отточено (филигранно) выполнять эти требования во всех упражнениях (на месте, в движении).

3. Закрепить изученные элементы и технику выполнения упражнений хода в целом.

4. Подготовить опорно-двигательный аппарат (мышцы, суставы и связки) к выполнению требуемых движений с большой мощностью и длительно.

Так как представление о технике формируется при объяснениях и выполнении упражнений, основываясь на

глубоком понимании механизма движений, лыжникам следует прочитать ряд лекций с показом кинограмм, схем, таблиц. В лекциях пужно осветить следующие вопросы:

- техника лыжного хода как система движений;
- фазовый состав скользящего шага (фазы и граничные позы);
- путь, время и скорость в скользящем шаге в целом и в его фазах;
- изменения скорости по фазам скользящего шага как критерий рациональности движений;
- усилия, прилагаемые лыжниками к лыжам и палкам;
- отталкивания лыжей и палкой, маховые движения и скольжение в скользящем шаге;
- основные требования к технике скользящего шага.

Вд время лекций надо создать условия, позволяющие лыжникам делать записи и зарисовки. Необходимо впоследствии проверить, как зафиксировано изложенное, а также насколько правильно они усвоили современные требования. В зимних условиях на теоретическую подготовку трудно выделить время. К началу подготовки на лыжах знания техники должны быть правильными и глубокими. Тогда возможно без лишних пояснений при записях на лыжне давать точные и детальные указания без разъяснений. Такая опора на итоги летней подготовки очень помогает тонкой работе лыжника над техникой на снегу.

В системе упражнений при летней подготовке ставятся следующие задачи обучения:

- научить контролировать и принимать граничные позы фаз скользящего шага и сменять их;
- научить выполнять и контролировать движения отталкивания руками без палок;
- научить выполнять и контролировать движения отталкивания ногами без лыж;
- научить имитации скользящего тела и ступающего шага.

I. Задача — научить контролировать и принимать граничные позы фаз скользящего шага и сменять их.
Упражнение: поза начала скольжения. И. п. — стоя «смирно», сделать выпад правой ногой, затем наклонить туловище вперед; отвести правую руку назад и вывести левую руку вперед.

Требования: длина выпада 90—95 см; голень правой

ноги отвесна, опора полностью на ней; левая нога сзади полностью выпрямлена, касается поском грунта; туловище наклонено вперед, на одной линии с левой ногой; голова в положении, при котором удобно смотреть на грунт на 5—7 м вперед себя; правая рука полностью выпрямлена с палкой назад, немного выше таза, ладонь повернута внутрь; левая рука вперед на уровне подбородка, слегка согнута в локтевом суставе, локоть на 8—10 см отведен в сторону. Палка наклонена вперед на 50—60°. Вернуться в и. п. и принять позу начала скольжения на левой ноге. Исправив по указаниям тренера и собственным ощущениям позу, повторить упражнение 8—10 раз (на правой и левой ногах), исправляя позу.

Самоконтроль: проверить взглядом положение ноги в выпаде и руки, вынесенной вперед; проверить мышечным чувством положение остальных частей тела, немного выводя их из правильного положения и возвращая точно обратно.

Обоснование: упражнение приучает правильно начинать свободное скольжение, чувствовать расположение частей тела и сохранять равновесие.

Упражнение: поза начала отталкивания рукой. И. п. — стоя «смирно»; наклонить туловище вперед; поставить левой рукой палку на грунт и опереться на нее; согнув правую ногу в колене, отвести назад левую ногу и правую руку.

Требования: голень правой ноги отвесна; опора на нее и палку; палка наклонена вперед под углом около 70°; левая рука чуть согнута, и туловище наклонено (как в предыдущем упражнении); левая нога полностью выпрямлена, поднята поском над грунтом на 15—20 см; правая рука выпрямлена сзади и немного выше таза. Вернуться в и. п. и, сменив опорную ногу, принять позу начала отталкивания рукой. Повторить позу 8—10 раз, уточняя положение частей тела.

Самоконтроль: проверить взглядом положение опорной ноги и руки, опирающейся на палку; проверить мышечным чувством правильность позы, немного изменяя и восстанавливая положение.

Обоснование: упражнение приучает переносить опору на палку, сохраняя правильную позу начала отталкивания палкой и маховых движений руки и ноги.

Упражнение: поза начала подседания. И. п. — стоя «смирно»; перенести опору на правую ногу; наклонить туловище

вперед; отставить левую ногу немного назад; руки опущены свободно вниз впереди колена правой ноги.

Требования: туловище наклонено на $5-7^\circ$ больше, чем в позе начала отталкивания палкой; правая нога почти выпрямлена, опора больше на пятку, в отвесном положении; левая нога на носке, сзади пятки правой на $5-10$ см. Сменить позу $8-10$ раз, исправляя положение частей тела.

Самоконтроль: проверить взглядом и мышечным чувством позу; то же немного изменяя и восстанавливая положение. Обратить внимание на «собранность» позы перед подседанием и акцентом маховых движений руки и ноги.

Обоснование: упражнение приучает занимать правильную позу перед быстрыми маховыми движениями подседания и отталкивания.

Упражнение: поза начала отталкивания с выпрямлением ноги. II. п. — стоя «смирно»; перенести опору на правую ногу; согнуть ее, приподняв немного пятку, наклонить значительно туловище вперед; левую ногу выдвинуть на полметра вперед; правую руку, выпрямив, вынести вперед; левую руку — назад.

Требования: наклон туловища наибольший (по сравнению с позами в последних упражнениях); бедро правой ноги удерживать вертикально (не допускать отодвигания таза назад); пятка правой стопы незначительно приподнята над грунтом, опора полностью на носке стопы; левая нога слегка касается грунта, не нагружена. Сменить позу $8-10$ раз, контролируя ее правильность.

Самоконтроль: почувствовать готовность выполнить отталкивание ногой; проверить мышечным чувством и проверочными движениями правильность позы.

Обоснование: упражнение приучает принять правильную позу для финального усилия отталкивания ногой и завершения махов рукой и ногой.

Упражнение: смена позы начала подседания на позу начала отталкивания ногой с ее выпрямлением (окончания подседания). II. п. — поза начала подседания; перейти свободным спокойным движением (без имитации движений в фазах III и IV) в граничную позу между фазами IV и V.

Требования: сохранять правильность поз, ограничивающих подседание на опорной ноге. Движения делать просто, по самому короткому пути. Обратить внимание на

подседание на опорной ноге. Повторить в каждую сторону по 8—10 раз.

Самоконтроль: упражнение приучает контролировать исходное и конечное положения подседания на опорной ноге. Выключение зрения обостряет использование мышечного чувства.

Упражнение: смена позы окончания подседания на позу начала скольжения. II. п. — поза окончания подседания; перейти свободным спокойным движением (без акцента отталкивания и махов) в позу начала скольжения.

Требования: сохранять правильность поз, ограничивающих отталкивание ногой с ее выпрямлением в коленном суставе. Обратить внимание на полное выпрямление толчковой ноги. Повторить в каждую сторону по 8—10 раз.

Самоконтроль: проверить правильность поз мышечным чувством, закрыв при этом глаза.

Обоснование: упражнение приучает контролировать исходное и конечное положения выпрямления толчковой ноги после подседания.

Упражнение: смена позы начала подседания на позу начала скольжения. II. п. — поза начала подседания; перейти свободным, спокойным движением в позу начала скольжения.

Требования: сохранять правильность поз начала и конца активного подседания с отталкиванием ногой, сначала не пробуя имитировать сами движения в фазах III—V. Обратить внимание на позы начала и конца этого активного действия. Повторить на каждой ноге по 8—10 раз. Затем сменить позы с имитацией движений в фазах III, IV и V.

Самоконтроль: проверить правильность мышечным чувством, закрыв при этом глаза.

Обоснование: упражнение приучает контролировать исходное и конечное положения слитного действия подседания на толчковой ноге и отталкивания ею.

* * *

Упражнения для обучения граничным позам и проверки их правильности направлены на познание основ технического самоконтроля у лыжников. Умение проверить свои позы на месте в покое, а также в начале и конце определенных фаз поможет проверять эти же позы в дви-

жении, без чего невозможно направленное совершенствование технического мастерства. Выполнение этих упражнений рекомендуется в каждом занятии как в начале его, так и в конце, после нагрузки на фоне утомления. Следует наблюдать, сколько повторений поз с их направлениями необходимо до принятия позы, уже не требующей исправления. Это хороший показатель успешности развития самоконтроля. Когда позы принимаются уже безошибочно, повторение их продолжает обострять чувство контроля.

Если в упражнениях, выполняемых в летних и зимних условиях, возникают отклонения в движениях, нужно включить в занятие упражнения, улучшающие технический самоконтроль.

Следует подчеркнуть, что овладение правильными позами углубляет понимание лыжниками элементов скользящего шага. Каждая фаза скользящего шага — это переход от ее исходного к ее конечному положению. Представлять себе эти положения мысленно и ощущать мышечным чувством их правильность совершенно обязательно.

II. Задача — научить выполнять и контролировать движения отталкивания руками без палок.

Упражнение: имитация попеременного отталкивания руками (без палок). II. п. — стоя «смирно». Ноги слегка согнуты; туловище наклонено вперед. Вынести правую руку вперед в положение начала отталкивания рукой (рис. 35, а); сделать движения правой рукой назад, имитируя отталкивание палкой, и принять рукой положение конца отталкивания (см. рис. 35, б).

Требования: ноги почти выпрямлены; туловище наклонено под углом 45° к горизонту; левая рука свободно опущена вниз. Правая рука впереди слегка согнута, отведена немного локтем наружу; кисть повернута ладонью влево, имитирует удерживание палки. Перевести правую руку спокойным движением в конечное положение отталкивания палкой: пальцы почти выпрямлены, первые два пальца имитируют удерживание палки; кисть немного повернута внутрь-вверх. Повторить 8—10 раз правой рукой, фиксируя положение руки впереди и сзади, проверяя правильность положения. Повторить то же левой рукой. После этого имитация попеременных движений выноса и отталкивания (см. рис. 35, в, г), фиксируя и про-

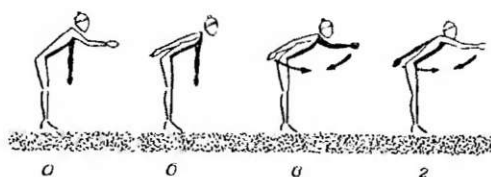


Рис. 35. Имитация попеременного отталкивания руками

веряя крайние положения рук. Не допускать боковых наклонов и поворотов туловища; наклоны его вперед пока не нужны.

Самоконтроль: проверять зрительно и мышечным чувством крайние положения рук; обращать внимание на согласованность движений рук.

Обоснование: упражнение приучает контролировать крайние положения рук при попеременных движениях.

Упражнение: имитация одновременного отталкивания руками (без палок; рис. 36). И. п. — стоя «смирно». Перенести опору на пятки, наклонить туловище вперед до горизонтального положения, отвести руки назад-вниз и выпрямить. Имитировать одновременный вынос палок до положения рук на уровне подбородка; перенести опору на носки стоп, не отрывая пяток, не задерживая долго рук в положении выноса, имитировать одновременное отталкивание палками с наклоном туловища и выпрямлением рук назад-вниз.

Требования: ноги почти выпрямлены; опора переносится на пятки в течение имитации отталкивания и на носки — при имитации выноса палок. Туловище начинается движение с началом движения рук назад и вперед; заканчивает наклон вперед раньше завершения движения рук назад. Сначала имитировать отталкивание и вынос, фиксируя положения в конце

каждого движения. После 8—10 повторений с контролем поз повторить 8—10 раз имитацию без остановки движения после выноса рук вперед.

Самоконтроль: проверить наклон туловища до горизонтального поло-

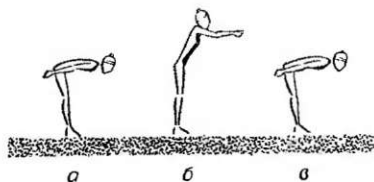


Рис. 36. Имитация одновременного отталкивания руками

жения и сохранение его до начала выноса рук вперед; проверять отчетливый перенос опоры с пяток стоп на носки и обратно при выносе рук и имитации отталкивания.

Обоснование: упражнение приучает контролировать крайние позы при одновременном отталкивании палками.

* * *

Упражнения для обучения выполнению и контролю движений отталкивания руками без палок направлены на подготовку к имитации скользящего шага. К имитации переходят после упражнений для обучения и контроля движений отталкивания ногами.

III. Задача — научить выполнять и контролировать движения отталкивания ногами без лыж.

Упражнение: имитация завершения отталкивания ногой (рис. 37). И. п. — стоя правой ногой на возвышении 15—20 см (ступенька, бревно, бугор), принять в основном позу начала скольжения, но опустив пятку левой стопы на грунт; энергично выпрямляя стопу левой ноги, полностью перенести опору на правую ногу, после чего вернуться в и. п.

Требования: при выполнении отталкивания стопой сохранять положение туловища, правой ноги и рук; отталкивания усиливать при повторениях до полного отрыва левой стопы от грунта. Повторить упражнение 5—8 раз каждой ногой. Такие серии одной и другой ногой повторить до 10 раз.

Самоконтроль: особое внимание на сохранение положения стоящей впереди ноги (отвесное положение) и туловища; следить за направлением усиленного нажима на грунт носком вниз.

Обоснование: упражнение приучает завершать отталкивание ногой движением стопы, придающим ускорение туловищу на взлет, для последующего перехода в скользящий полет.

Упражнение: имитация махового выноса ноги (рис. 38). И. п. — стоя с



Рис. 37. Имитация завершения отталкивания ногой

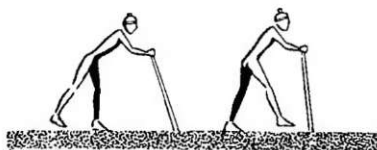


Рис. 38. Имитация махового выноса ноги

палками в руках, опереться штычками палок впереди на 1—1,5 м, туловище в наклоне вперед; маятниковобразные движения ногой с тазом вперед и назад.

Требования: движения начинаются с поворота таза относительно

опорной ноги вперед; маховые движения выполнять почти выпрямленной ногой; стопу маховой ноги немного приподнять вверх носком, ногу поднимать сзади не выше чем на 15—20 см. Повторять упражнение каждой ногой по 20—30 раз.

Самоконтроль: отчетливо ощущать, что маховый вынос ноги выполняется вместе с движением таза (напряжение приводящих мышц бедра с поворотом таза вперед); движение ноги стопой вперед, а не коленом (не допускать сгибания ноги в коленном суставе). При махе ноги вперед усиливается давление на палки.

Обоснование: упражнение приучает включать в маховый вынос ноги и движения таза, что позволяет использовать мощные группы мышц туловища и тазобедренных суставов; помогает научиться маховому выносу ноги с броском туловища вперед.

Упражнение: имитация отталкивания ногой с выпадом (рис. 39). И. п. — стоя, с опорой на палки впереди на 1—1,5 м, туловище в наклоне вперед; после 3—4 маятниковобразных движений маховой ногой сделать ею выпад с броском туловища — перейти в позу начала скольжения. Требования: движения размахивания и выпад начинать выполнять с движений таза; делать выпад, ставя ногу в отвесном положении голени. Добиваться плавной загрузки опорной ноги после выпада, ставя стопу слегка с пятки, поднимая для этого носок стопы на 2—3 см от грунта. После выпада опора тела полностью на выставленной вперед ноге.

Самоконтроль: следить за движениями таза при размахи-

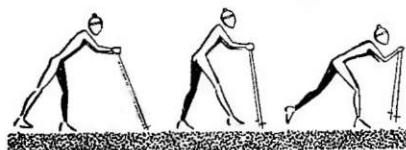


Рис. 39. Имитация отталкивания ногой с выпадом

вании и выпаде; следить за отвесным положением голени и плавной загрузкой стопы; следить за полным переносом опоры после выпада.

Обоснование: упражнение приучает сочетать мах ногой с плавной загрузкой опорной ноги после выпада.

* * *

Упражнения для обучения выполнению и контролю движений отталкивания ногами без лыж в сочетании с такими же упражнениями отталкивания руками без палок подводят к овладению имитациями скользящего шага в разнообразных условиях с применением специальных приспособлений. При недостатках и ошибках в отталкивании ногой в целостных имитациях бывает необходимо вновь вернуться к выполнению упражнений этой группы.

IV. Задача — научить имитации ступающего шага и скользящего бега.

Упражнение: имитационная ходьба (рис. 40). Начинать упражнение с обыкновенной ходьбы нешироким шагом; выносить ногу более выпрямленной, с ускорением; во время выпада не отрывать пятку опорной ноги от грунта; добавить движения таза при маховом выносе ноги; ставить ногу на грунт слегка с пятки, плавно загружая стопу; усилить отталкивание носком стопы с момента постановки другой ноги на пятку, обеспечивая перекат.

Требования: добиваться завершённого отталкивания ногой, выпада с движением таза, плавной загрузки опорной ноги. Имитационную ходьбу сначала осваивают без палок. Далее добавляют согласованные движения рук с палками; учитывая отсутствие скольжения, палку ставить на уровне пятки опорной ноги. Сначала добиваются легкости в выполнении упражнения; по мере овладения правильным выполнением добавляется требование стремительности движений, сохраняя легкость.

Самоконтроль: следить за поздним отрывом пятки от грунта, за ощущением давления носка стопы толчковой ноги вниз, целостностью махового выпада ногой с движениями таза, плавной за-

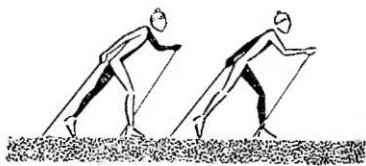


Рис. 40. Имитационная ходьба

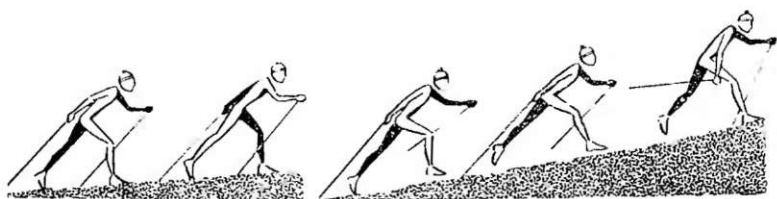


Рис. 41. Имитация ступающего шага Рис. 42. Имитация скользящего бега

грузки стопы после вынада с пятки. Далее контроль за легкостью и стремительностью движений.

Обоснование: упражнение приучает к выполнению правильного отталкивания ногой, обеспечивая легкость движений. Одновременно оно дает физическую нагрузку, позволяющую решать задачи специальной физической подготовки.

Упражнение: имитация ступающего шага (рис. 41). Начинать упражнение с ходьбы с палками по отлогому склону ($3-6^\circ$), постепенно усиливая отталкивания ногами и палками, укорачивая шаг и учащая движения; постепенно переходить на более крутые склоны.

Требования: добиваться завершеного отталкивания ногой и рукой, вынада с движением таза, плавной загрузки опорной ноги; задерживать пятку стопы подольше над грунтом и завершать выпрямление ноги движением стопы; ставить палки сзади пятки опорной ноги так, чтобы, несмотря на отсутствие скольжения, было возможно выпрямить руку, отталкиваясь палкой. Сначала добиваться легкости шага, потом еще и стремительности и на этой основе перейти к большей мощности шага.

Самоконтроль: следить за ощущениями усилий отталкивания, дающих большую частоту шагов; за сохранением высокой посадки и плавной загрузки ноги при постановке на грунт.

Обоснование: упражнение приучает выполнять движения с большими усилиями и значительной частотой, обеспечивая легкость и стремительность передвижения при повышении мощности движений.

Упражнение: имитация скользящего бега (рис. 42). Начинать упражнение с передвижения по отлогому склону ($3-6^\circ$) ступающим шагом с палками; постепенно уча-

шая шагн, перейти на легкие прыжки вперед с сильными отталкиваниями ногами и руками; постепенно переходить на более крутые склоны.

Требования: направление прыжков параллельно склону, как можно меньше вверх; энергично завершать выпрямление опорной ноги после подседания движением колена назад; задерживать стопу подольше над грунтом и завершать выпрямление ноги движением стопы; плавно загружать стопу опорной ноги после прыжка слегка с пятки, не допуская чрезмерного «выхлеста» голени вперед и стопорящей постановки ноги на пятку с высоко поднятым носком; постановка ноги не должна мешать незамедлительному началу перекага с подседанием; ставить палки сильным движением назад-вниз сзади пятки опорной ноги; усиленным завершением толчка одноименной палкой удлинять полет. Сначала добиваться легкости шага, потом добавить требование стремительности и лишь на этой основе перейти к мощности шага. Это означает, что движения при легкости и стремительности должны выполняться быстро и сильно, обеспечивая большую скорость передвижения.

Самоконтроль: следить за ощущением усилий отталкивания ногами и руками, дающих большую скорость шага; плавностью загрузки опорной ноги (минимальное торможение после полета); проверкой правильной поочередности всех движений имитации.

Обоснование: упражнение учит целостному выполнению имитации скользящего бега в затрудненных условиях при задаче сохранения правильности всех движений на высокой скорости передвижения с большими мышечными усилиями.

* * *

Упражнения, имитирующие скользящий шаг, имитационная ходьба и имитация скользящего бега представляют собою основные специальные упражнения (без приспособлений) в летней технической подготовке гонщика. Для овладения ими применяются все остальные подводящие упражнения, приведенные в этом разделе выше. Большая часть из них очень сходна с упражнениями для технической подготовки на снегу; различия лишь в отсутствии возможности скольжения на лыжах, что влияет на некоторые детали выполнения упражнений. В целом упражнения и летней, и зимней технической подго-

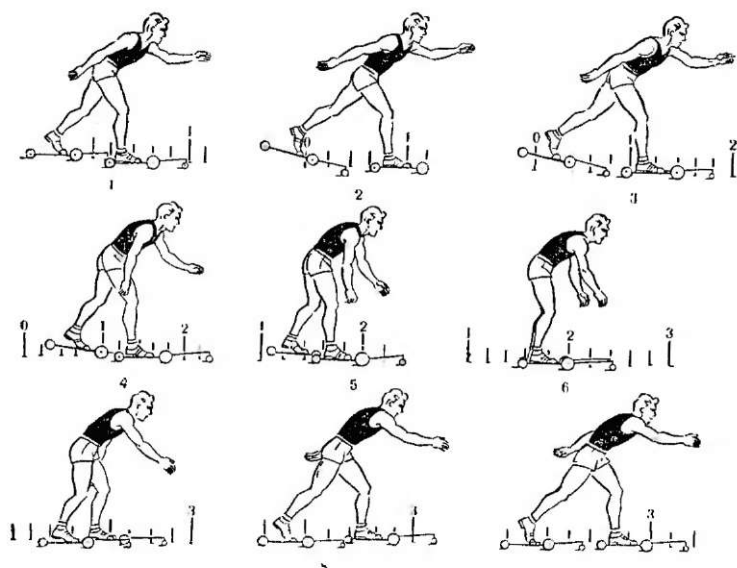


Рис. 43. Ходьба на лыжероллерах без палок («легкий ход»)

товки составляют единую систему. Это особенно существенно, когда есть возможность использовать летом специальные приспособления (передвижение на лыжероллерах, на роликовых коньках и лыжах, на лыжах по искусственной лыжне).

В этих условиях полностью применима методика и упражнения, предназначенные для овладения скользящим шагом на лыжах. Однако целесообразнее сначала летом овладеть имитационными упражнениями (без приспособлений) — имитационной ходьбой и скользящим бегом; тогда переход к упражнениям с помощью приспособлений совершится легче. Польза от последних упражнений при этом будет намного выше, вследствие более высокого совершенства движений.

Применение упражнений на лыжероллерах представляет собою более высокую ступень летней технической подготовки лыжника (рис. 43, 44, 45). До того, как лыжник не овладеет имитационной ходьбой и скользящим бегом, на лыжероллеры становиться нецелесообразно. Необходимость сохранять равновесие на подвижной

опоре и привыкать к необычным отягощениям на ногах (опасность упасть на жестком асфальте) намного усложняет правильное выполнение элементов скользящего шага. Если эти элементы даже уже освоены до правильного выполнения, но еще недостаточно закреплены — переходить на лыжероллеры рано. Возникающие помехи вызовут ряд ошибок и нарушат ход подготовки. Только прочно закрепив в имитационных упражнениях основные элементы, можно продолжать их совершенствовать в усложненных условиях.

Палки, применяемые и в имитационных упражнениях и на лыжероллерах, должны быть приспособлены к условиям занятий. Кольца на палках не нужны. Так как палки не погружаются в грунт до кольца (как зимой), длина их должна быть для имитации в подъем соответственно меньше (на 8—10 см).

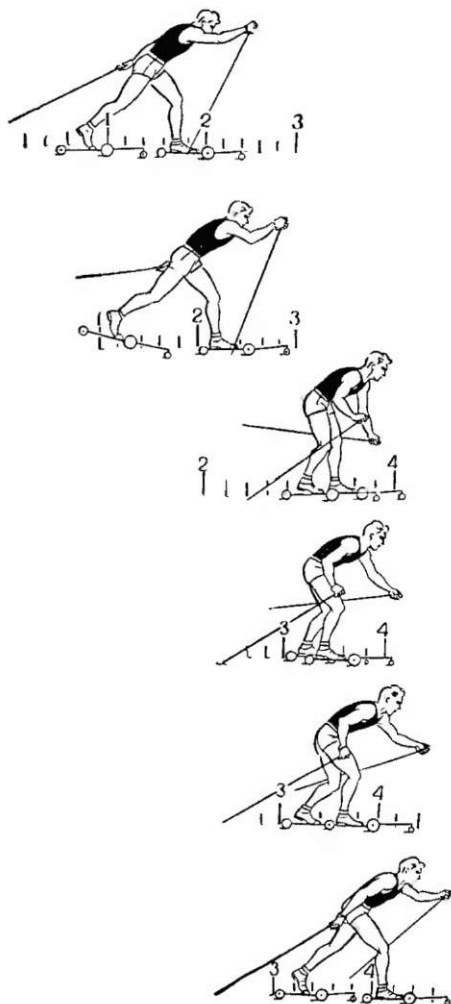


Рис. 44. Граничные позы фаз в ходе на лыжероллерах — заслуженный мастер спорта СССР, заслуженный тренер СССР, олимпийский чемпион П. К. Колчин

При передвижении на лыжероллерах нужны палки с острозаточенными очень твердыми («победитовыми») штычками. Иначе либо отталкивание будет слабым, либо палки будут проскальзывать; последнее грозит неприятным падением в легкой одежде на жесткий асфальт. В некоторых случаях движение настолько искажается, что применение непригодных палок принесет скорее вред, чем пользу.

Все тренировки в летних условиях надо проводить обязательно с палками, так как тренировка без них приведет к нарушению гармонии в силовой подготовке. Мышцы рук и туловища будут отставать в своем развитии, что очень нежелательно. В процессе технической подготовки одновременно осуществляется и физическая.

Длительные имитационные упражнения способствуют развитию капиллярной сети кровеносных сосудов в нагружаемых мышцах, что существенно улучшает работоспособность мышц. Имитационные упражнения необходимо применять на каждой зарядке (зимой и летом) и в каждой тренировке. Это доказано экспериментально и практически заслуженным тренером СССР П. К. Колчиным, который является автором многих вышеприведенных упражнений.

Практика показывает, что применение имитационных упражнений на месте дольше 10—15 минут утомительно. Поэтому целесообразно в одном и том же тренировочном занятии возвращаться к ним повторно несколько раз после смены характера нагрузки.

Овладев элементами шага на лыжероллерах, эти упражнения больше применяются длительно, как средство специальной физической подготовки. Ритм движений на лыжероллерах отличается от ритма хода на лыжах. Чтобы не закреплять несоответствующий ритм, рекомендуется: на равнине передвигаться только одновременными отталкиваниями; для попеременных отталкиваний применять упражнения на отложках подъемах, где сопротивление при отталкивании больше и свободный прокат меньше.

Роликовые коньки распространенной конструкции требуют для создания опоры сразу с остановкой конька резко поднять пятку вверх. Это коренным образом противоречит технике отталкивания ногой на лыжах. Против раннего поднимания пятки лыжнику надо бороться, а непригодные роликовые коньки как раз требуют вы-

полнения этой ошибки. Иное дело роликовые коньки специальной конструкции с трещоткой на переднем ролике; опора создается без раннего поднимания пятки, и поэтому они вполне пригодны для летней технической подготовки.

Применять только одни лыжероллеры производства ГДР, которые дают отличное передвижение на асфальте, нецелесообразно. Желательно чередовать их с передвижением на лыжероллерах производства ФРГ. Последние дают мягкий ход на тропинках, где имеется к тому же хорошая опора для палок. Для чередования с упражнениями на лыжероллерах производства ГДР также целесообразны упражнения в передвижении на лыжах по искусственной лыжне, где условия скольжения затрудненные.

Если трудно обеспечить занятия лыжероллерами, используют роликовые лыжи разных конструкций. На старые лыжи прикрепляют зажимами цилиндрические ролики, по два ролика на лыжу. Их располагают так, что при отталкивании ногой лыжа прогибается и опирается серединой об асфальт. При резкой загрузке такой лыжи она, прогибаясь, тоже может коснуться асфальта, грозя падением, это заставляет остерегаться постановки лыжи ударом и переносить опору плавно. Изменяя ширину постановки роликов, можно регулировать силу отталкивания ногой и плавный перенос опоры. Разумеется, под ролики используют старые лыжи, непригодные к употреблению зимой; на асфальте они изнашиваются полностью.

Подбирая средства для летней технической подготовки, постоянно надо помнить, что они не равноценны и поэтому не могут полностью заменять друг друга. Каждое из них имеет свои положительные воздействия и недостатки.

Умелым подбором и чередованием их можно добиваться только положительного эффекта.

Для современной техники характерны движения, при которых многие мышцы должны значительно и легко растягиваться. К таким мышцам относятся мышцы задней поверхности бедер, таза и мышцы спины. Кроме того, что сами специальные упражнения помогают их растягиванию, нужно в каждой тренировке находить время для растягивания мышц спины наклонами вперед-вниз. Мышцы ног хорошо растягивать в положении выпада,

удерживая пятку сзади стоящей ноги на грунте и осторожно удлиняя выпад.

При задаче увеличения силы мышц или выработки режима их деятельности (статическая нагрузка, переход от уступающей работы к «взрывному» сокращению и др.) надо тщательно учесть их участие в движениях. Для этого надо определить, в какой зоне движения какие мышцы участвуют; на каком участке движения к ним предъявляются повышенные требования; каков характер работы мышц при заданных позах и движениях. Только на основе этих данных можно правильно подбирать специальные подготовительные упражнения.

По мере изменения профиля силовой подготовки необходима ее дальнейшая индивидуализация. Для этого нужно иметь более ясные данные, каково состояние физической подготовленности лыжника и что еще требуется в дальнейшей подготовке. Способы измерения силы мышечных групп целесообразно применять с учетом рабочих поз лыжника.

В летне-осенних условиях очень полезен длительный физический труд с большой нагрузкой для мышц, особенно нужных лыжнику. С этой целью лыжники Норвегии, Швеции и Финляндии систематически работают на лесоразработках. Напомним, что легкоатлеты-метатели во многих странах, не имея возможности работать в лесу, использовали упражнения с канадским топором (на длинном топорике).

Многообразие средств и методов технической подготовки очень велико. И нет необходимости укладывать их в строгие рамки, так как творческий талант тренера должен иметь необходимый простор. Заимствование полезных, но еще мало распространенных приемов может принести пользу.

Так, ряд тренеров применяют прием подгруппировки лыжников. На одно-три занятия, а иногда только для выполнения определенного задания тренер формирует маленькие подгруппы из 2—4 лыжников. Иногда эта подгруппа создается по признаку сходства: лыжники с одинаковыми недочетами в технике получают общие задания, указания, замечания, вместе тренируются, помогают друг другу; иногда по признаку контраста — к успевающим лыжникам подключается 1—2 лыжника с недостатками в технике, так как ошибки или недочеты отчетливее видны на фоне хорошей техники. Лыжники,

ранее справившиеся с техническими трудностями, помогают примером, контролем, советом тому, кто в этом нуждается.

Прием контроля на ходу заключается в том, что тренер пропускает перед собой на лыжне контролируемого лыжника. Тренер передвигается сзади него и коротко сообщает о недостатках, дает указания, следит за устранением ошибок. Через 100—200 м место контролируемого лыжника занимает следующий. Так можно просмотреть на ходу технику всей группы и не один раз.

Прием контролируемого лидирования заключается в том, что лыжник, исправляющий недостаток, идет сзади спортсмена, который может показать образцовое выполнение заданного элемента. Третий, тоже «образцовый» лыжник, следуя сзади, помогает в контроле за исправлением недостатка впереди идущего. Впоследствии первый и последний лыжники для пользы совершенствования техники могут поменяться местами.

Особо следует остановиться на исправлении ошибок, т. е. правильном выполнении тех или иных элементов хода. Как правило, в лыжном ходе существенные одиночные ошибки не встречаются. Каждая такая ошибка имеет свою причину (иногда они различны), влияя на одновременно с ней выполняемые движения, вызывает нарушения в последующих движениях. Так возникает неправильный в целом ход с серией ошибок. Исправлять такие ошибки, как ремонтируют неисправные агрегаты, нецелесообразно. Из сложного аппарата можно извлечь неисправный блок или деталь и заменить на исправный. Да и то после этого часто надо отладить весь аппарат в целом. В системе движений подобные замены отдельных неправильных движений на правильные так просто не выполняются. В этих случаях нужна перестройка хода как системы движений в целом. Для этой цели и применяют описанную систему упражнения, в отдельных случаях больше выполняя соответствующее упражнение.

Методические приемы, только что приведенные, направлены не на устранение ошибок, а на доработку деталей, выполняемых в основном верно, но недостаточно в количественном отношении (слабо, поздно, мало и т. п.). Эти недостатки отличаются от ошибок тем, что движения в целом правильны, но выполняются еще недостаточно в количественном отношении.

Система упражнений, изложенная в этой книге, применяется и зимою, и летом, и на лыжах, и в различных условиях (имитация, приспособление и др.). Использование летней технической подготовки, как и зимней, на одних и тех же принципах и требованиях, по единой методике, с единой системой упражнений создает завершенную школу техники лыжника-гонщика. Только на такой основе возможно создание подлинно технического мастерства.

ОГЛАВЛЕНИЕ

От авторов	3
Глава I. Что такое техническое мастерство	5
Определение мастерства	—
Природа движений	9
Требования к технике	14
Глава II. Современные требования к совершенной технике	17
Фазы скользящего шага	—
Действия в скользящем шаге	29
Задачи движений лыжника	39
Преимущества современной техники	43
Глава III. Техника прохождения трасс лыжных гонок	49
Условия передвижения в гонках	—
Передвижение на равнине	61
Передвижение на подъемах	67
Передвижение на уклонах и спусках	81
Глава IV. Становление и совершенствование технического мастерства	85
Построение технической подготовки	—
Техническая подготовка на лыжах	94
Техническая подготовка летом и осенью	116