

М А АГРАНОВСКИЙ Х.Х.ГРОСС Д.Д.ДОНСКОЙ



ГОНКИ НА ЛЫЖАХ

Д. С. В. Р. Е. Ф. И. Т. И. М. К. А. Т. Ъ. Х. З. Н. А. Д. Е. Р. Е. Ъ. Н. Ы. Н. А. Ч. О. В. А. З.

89

Гонки

М. А. АГРАНОВСКИЙ, Х. Х. ГРОСС, Д. Д. ДОНСКОЙ

ГОНКИ НА ЛЫЖАХ

(Совершенствование техники)

Д. А. А.
С. В. П.
Г. Ф.
Г. И. П.
К. Т. Х.
Н. Д. Р.
Нач. О. А. З.



Издательство
„ФИЗКУЛЬТУРА И СПОРТ“
Москва 1968

ПРЕДИСЛОВИЕ

Спортивная техника постоянно развивается, совершенствуется, что способствует повышению спортивных результатов. Техника лыжников 20-х годов, конца 30-х годов, послевоенных лет, второй половины 50-х годов — все это различные варианты способа хода. В разное время использовали различные особенности скользящего шага.

Еще не так давно можно было говорить об особенностях техники национальных команд Советского Союза, Норвегии, Финляндии, Швеции. В настоящее время постепенно исчезают существенные различия в их технике. Черты современной техники становятся все более общими. К этому ведет растущая массовость лыжного спорта. Обострилась спортивная конкуренция. В ряды сильнейших лыжников стали прорываться даже спортсмены из стран средней и южной Европы.

Среди множества технических вариантов хода стали выявляться наиболее эффективные, усилился их естественный отбор. У отдельных гонщиков стали закрепляться наиболее результативные детали, соединяясь в группы движений и создавая современную технику хода. Стала формироваться современная техника скользящего шага. Сейчас она дает возможность сильнейшим лыжникам мира показывать наиболее высокие результаты.

Современная техника скользящего шага сильнейших лыжников мира исследовалась Х. Х. Гроссом на протяжении девяти лет. Использовались объективные научные методы, современная аппаратура, цифровой материал обрабатывался на электронно-вычислительных машинах. К этой теме разрабатывали на кафедре лыжного спорта на территории под руководством М. А. Аграновского и на факультете физического воспитания Тартуского государственного университета.

го университета под руководством Е. Х. Мытлика. Постоянным консультантом по биомеханическому анализу был Д. Д. Дюпской, по математическому анализу — В. А. Выханду.

В настоящем пособии использованы материалы диссертационной работы Х. Х. Гросса. Предназначено пособие для тренеров лыжного спорта и спортсменов высших разрядов. Цель его — дать возможно более глубокое представление об особенностях современной техники, о путях совершенствования технического мастерства наших лыжников-гонщиков.

ТЕХНИКА ЛЫЖНОГО ХОДА КАК СИСТЕМА ДВИЖЕНИЙ

Лыжный ход — это сложная система взаимосвязанных движений. В системе движений различают ее двигательный состав — частные движения, элементы, объединяющиеся в систему, а также ее структуру — способы объединения элементов, их взаимодействия друг с другом.

Одна из важнейших особенностей системы движений — ее структура. Иной раз достаточно изменить хотя бы один элемент, и это отразится на других и на всей системе в целом. В одном случае вызовет целую серию ошибок, в другом, наоборот, устранит.

Самое важное здесь то, что все движения не независимы — они очень сложно влияют друг на друга. Чтобы построить заданную систему движений, мало знать, из каких элементов она должна состоять. Необходимо ясно представлять место каждого элемента, его значение с учетом связи с другими элементами, иначе говоря, изучить структуру системы.

Формируя систему движения, добиваются ее целостности, слитности. Это проявляется прежде всего в целенаправленности движений. Ничего лишнего, только самое эффективное.

Кроме того, невозможно добиться целостности системы движений, не отработав их по частям. Начиная с простых движений, естественно, нужно четко определить ее «обязательные» элементы, установить закономерные связи с другими де-

талями, необходимую структуру. Словом, для становления целостности движений лыжного хода надо знать, из каких движений он состоит, и, главное, научиться в совершенстве управлять ими — на что обращать внимание, в какой последовательности и как переключать внимание с детали на деталь, как распределять внимание (пока необходимо) на все нужные детали.

И наконец наступает этап, когда структура закрепилась настолько, что внимание освобождается для решения тактических задач.

И еще один вопрос — устойчивость (стабильность) техники и ее изменчивость (вариативность). Вполне понятно, что такая сложнейшая система движений, как лыжный ход, в меняющихся условиях буквально каждого шага не может повторяться абсолютно точно. В каждом последующем шаге появляются отклонения в рисунке движения, мгновенных позах, скоростях, приложенных силах. Если лыжник квалифицированный, то на первый взгляд эти отклонения и незаметны — так они невелики. У неквалифицированного спортсмена неточность движений сразу бросается в глаза.

Но стоит только точно зарегистрировать характеристики движений в пространстве и во времени, записать прилагаемые к лыжам и палкам усилия, как и у лучших гонщиков мира обнаруживается вариативность движений.

Хорошо это или плохо? Необходима ли полная повторяемость движений, нужно ли бороться с отклонениями?

Практика и теоретическое изучение этого вопроса показали, что без определенного рода изменений обойтись невозможно. И прежде всего — без приспособительных изменений. Благодаря им лыжник приспособляется к непрерывно изменяющимся условиям передвижения и выполнения движений.

Именно приспособительная изменчивость, тонкое приспособление к многочисленным помехам позволяет сохранить всю систему движений в целом — технику хода. Главный ее показатель: скорость хода.

Как рессорные устройства на транспорте утряску, так приспособительные изменения в технике спешивают стабильность хода в целом, и особенно результат — стабильную скорость.

Неизбежно существует еще случайная из

Это значит, что приспособительное изменение не «сработало» вовремя и помехи вызвали уже вредное отклонение.

Не все случайные отклонения одинаково важны для результата хода, одни из них — существенные — действительно мешают согласованию движений, снижают их эффект. Но есть немало и случайных, несущественных отклонений — не в каждой же детали и не в каждый момент нужна «абсолютная» точность. Их можно оставить без внимания.

Но не на каждое случайное существенное отклонение у квалифицированного лыжника возникает своевременная реакция. В первую очередь она направлена на прекращение этого отклонения, а это, в свою очередь, помогает в известной мере предотвратить в последующих движениях дальнейшие нежелательные отклонения. Хотя такие изменения и называют коррекциями — поправками, но при запаздывании это уже своего рода поправки «вдогонку».

Важно понять, что стабильность хода проявляется в его устойчивости в целом к сбивающим воздействиям. А устойчивость, в свою очередь, создается тонкой и точной изменчивостью, приспособлением, т. е. изменением. Тогда можно добиться устойчивости результата, а значит — скорости хода.

Такую приспособительную изменчивость надо вырабатывать, воспитывать тонкие «чувства» снега, равновесия, ритма, темпа, усилий, точности движений. Для этого важно научиться одинаково хорошо ходить на любой лыжне — обледенелой и раскисшей, мягкой и разбитой.

Многообразие условий, в которых воспитывается лыжник высокого класса, идущий устойчиво и уверенно в любых условиях, трудно перечислить. Поэтому в последующем изложении, когда придется говорить об определенных величинах тех или иных характеристик (параметрах), будет приводиться не одна цифра, а две — определенные границы отклонений. В этих границах в зависимости от множества условий располагаются наиболее оптимальные характеристики, дающие наибольшую скорость хода.

Нередко считают, что поскольку существуют индивидуальные различия, значит, и техника спортсменов совершенно различна. Но ведь сильнейшие спортсмены отли-

чаются друг от друга по уровню своей физической подготовки довольно мало. Какой же должна быть техника: стандартной или индивидуальной?

Ответ может быть лишь один. Законы биомеханики одинаковы для всех людей. Они действуют объективно, независимо от того, знаем мы их или не знаем. Правда, когда мы знаем эти законы, возможности использования их становятся шире.

Когда знаний еще мало, опыт играет ведущую роль. Так росли предыдущие поколения лыжников. Но и сейчас, когда накоплено немало знаний, практический опыт по-прежнему стоит на первом месте. Что он дает?

Жители северных стран имеют исключительные условия для развития лыжного спорта. На лыжах ходят почти все поголовно и с самого детства. Правда, это не значит, что все северяне ходят технически хорошо; даже у сильнейших гонщиков встречаются крупные недочеты, немало у них и индивидуальных различий. Но огромный опыт позволяет отобрать все самое прогрессивное. В результате складываются общие основы техники. Здесь-то и можно говорить о своего рода стандарте. Общие основы современной техники становятся стандартными, сама практика, опыт приводят к этому.

Однако это не снимает со счета индивидуальных различий спортсменов. Рост, пропорции тела, сила, выносливость, быстрота, тонкая координация различны. И они неминуемо накладывают отпечаток на технику каждого мастера. Более того, следует стремиться к тому, чтобы с юношеских лет, осваивая стандартные основы техники, спортсмен возможно полнее использовал те индивидуальные особенности, которые весьма важны с точки зрения требований современной техники. Таким образом, стандартизация основ техники является базой индивидуализации выполнения хода.

Использование достижений современных наук, в частности физико-математических, электроники, радиотелеметрии, наконец, более широкое использование биомеханики позволяет совершенствовать современную технику, помогает овладеть ею.

Практика создает множество вариантов, производит естественный отбор их, и задача теории — объяснить лесообразность данной техники и облегчить овладеть ею. Порой вера во всемогущество науки так вел

от нее требуют создания новой техники. Другая крайность — неверие в возможности науки, нежелание учиться и прислушиваться к тому, что уже доказано. Обе крайности одинаково мешают и теории, и практике.

Только глубокое изучение теоретических основ современной техники и совершенствование ее в практике поможет тренерам и спортсменам в овладении ею.

Для большей ясности авторы излагают материал очень подробно, с объяснением каждой детали и взаимного влияния движений друг на друга.

ФАЗЫ СКОЛЬЗЯЩЕГО ШАГА

Удобно разделить скользящий шаг на ряд частей — периоды и фазы. Лыжник то скользит на одной лыже, то отталкивается ногой, когда лыжа стоит неподвижно. Это два четко различающихся периода одного шага: скольжение и отталкивание (ногой). В периоде скольжения лыжа движется, в период отталкивания она неподвижна. По этим признакам легко различить эти два периода. Как только одна лыжа, окончив отталкивание, отрывается от снега, спортсмен тотчас же начинает скользить на другой лыже.

Каждый из периодов удобно разделить на несколько частей — фаз. Так, период скольжения включает три фазы (обозначим их римскими цифрами I, II и III), а период отталкивания — две (обозначим их арабскими — 1 и 2). Определим точно границы начала и конца каждой фазы.

В момент, когда заканчивается одна фаза и начинается следующая, происходит изменение движения. Его можно заметить по характерной позе в этот граничный момент (табл. 1).

Разберем фазы подробнее.

I фаза — свободное скольжение. Лыжник оторвал лыжу толчковой ноги от снега (рис. 1). И с этого момента началось скольжение на одной лыже. Скольжение это свободное, так как палка еще не поставлена на снег. В начале свободного скольжения туловище наклонено под углом 45° к лыжне, а голень расположена отвесно. К концу свободного скольжения можно незначительно наклонить туловище.

II фаза — скольжение с выпрямлением опорной ноги. Начинается она постановкой на снег палки, наклоненной

Таблица 1

Фазы скользящего шага

	Фазы	Граничные моменты
Скольжение		Отрыв толковой лыжи от снега
	I — свободное скольжение	
		Постановка палки на снег
	II — скольжение с выпрямлением опорной ноги	
		Начало сгибания опорной ноги в колене после выпрямления
	III — скольжение с подседанием (на опорной ноге)	
Отталкивание		Отрыв каблука ботинка толковой ноги от лыжи
	1-я — отталкивание с подседанием (на толковой ноге)	
		Начало разгибания коленного сустава толковой ноги
	2-я — отталкивание с выпрямлением толковой ноги	
		Отрыв толковой лыжи от снега

вперед под углом около 70° (рис. 2). Носок маховой ноги в это время находится над лыжней на высоте не более 15—20 см. На протяжении фазы лыжник усиливает опору на палку, все больше наклоняя ее (к концу фазы — под углом 30° к лыже). При усилении отталкивания палкой спортсмен наклоняет туловище вперед на $3-6^\circ$, а опорную ногу выпрямляет в коленном суставе до угла 164° .

III фаза — скольжение с подседанием (на опорной

ноге). Она начинается с момента, когда опорная нога стала сгибаться в коленном суставе (рис. 3). Здесь она сгибается в коленном суставе до угла 144° , т. е. на 20° . Помогая давлению на палку, лыжник продолжает наклонять туловище до угла около 40° к лыже. С окончанием этой фазы завершается скольжение, лыжа останавливается и начинается период отталкивания.

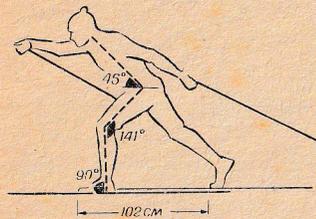


Рис. 1. Отрыв лыжи от снега

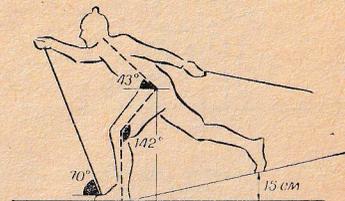


Рис. 2. Постановка палки на снег

1-я фаза — отталкивание с подседанием на толковой ноге. Начинается фаза весьма характерно: с остановкой лыжи каблук ботинка толковой ноги начинает отрываться от нее (рис. 4). В этой фазе происходит разгибание

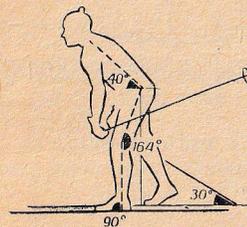


Рис. 3. Начало подседания

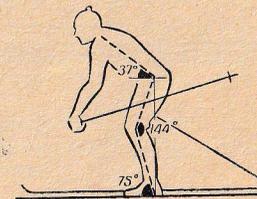


Рис. 4. Начало отталкивания

ноги в тазобедренном суставе на 21° , туловище продвигается вперед от места остановки лыжи — отталкивание ногой началось. Но подседание в коленном суставе еще продолжается, за всю фазу нога сгибается еще на 22° . Наклон туловища не изменяется. Маховая нога постепенно принимает на себя вес тела.

2-я фаза — отталкивание с выпрямлением толковой ноги начинается с момента разгибания ее в коленном су-

ставе (рис. 5). Продолжается перенос веса тела на маховую ногу. С окончанием фазы лыжу толчковой ноги отрывают от снега — начинается период скольжения на другой лыже (рис. 6).

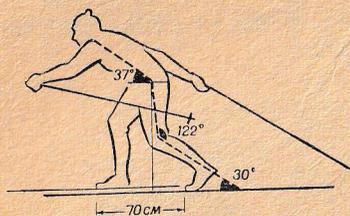


Рис. 5. Начало разгибания ноги в коленном суставе

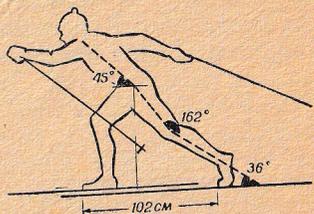


Рис. 6. Начало скольжения

Следует сказать, что, во-первых, здесь не разбирался ход в целом, а давались пока только основные признаки деления скользящего шага на фазы (рис. 7), во-вторых,

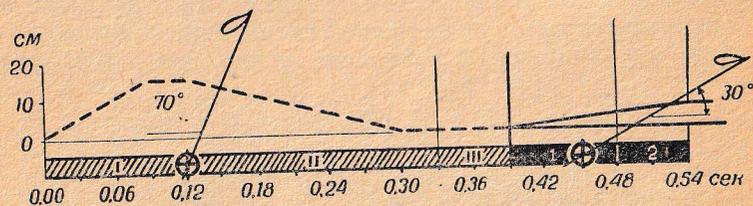


Рис. 7. Деление скользящего шага на фазы: пунктир — подъем носка маховой ноги, сплошная линия — высота подъема каблука над лыжей

приведенные здесь цифровые показатели характеризуют шаг известного шведского лыжника Ассара Ренлунда. На всех шести рисунках представлены характерные граничные моменты, разделяющие две соседние фазы.

Теперь обратимся к рис. 8. Это графики характеристик скользящего шага олимпийского призера Игоря Ворончихина (1963 г.). Вверху рисунка схематически изображены позы в граничные моменты (римские и арабские цифры поставлены в начале соответствующей фазы). Внизу на горизонтальной оси отложено время. Девять графиков показывают, как по фазам изменяются соот-

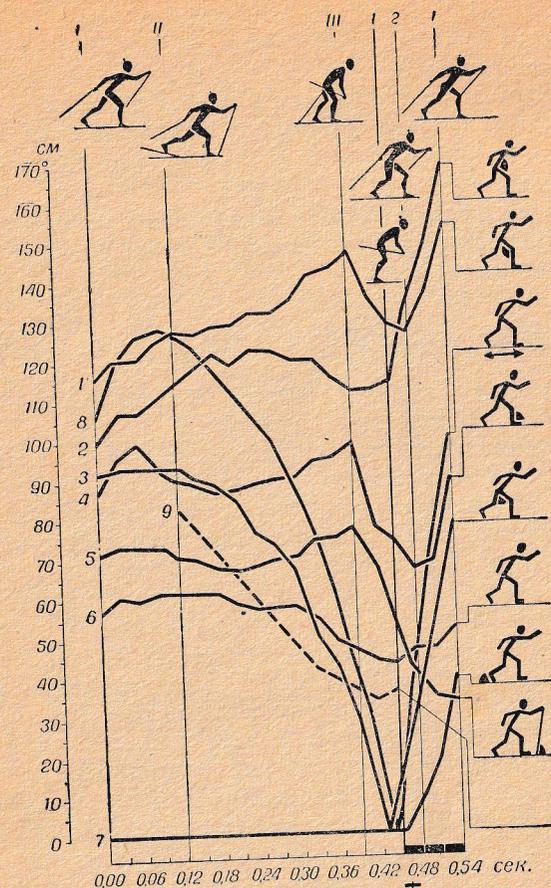


Рис. 8. Характеристики скользящего шага олимпийского призера заслуженного мастера спорта СССР Игоря Ворончихина

ветствующие углы и расстояние между стопами ног (кривая 8).

В чем отличие (по цифровым показателям) шага Ворончихина от шага Ренлунда? Например, Ренлунд выпрямил опорную ногу в конце II фазы до угла 164° , а Ворончихин — до 146° . Размах всего подседания (III и I фазы) у Ренлунда $164^\circ - 122^\circ = 42^\circ$, а у Ворончихина

$146^\circ - 125^\circ = 21^\circ$. Еще раз напоминаем — это характерно только для данного шага у этих лыжников.

Заметим, что оценивать какой-либо показатель отдельно, без связи с другими, вне всей структуры в целом неправильно. Только сравнивая отдельные фазы и их показатели, можно дать правильную оценку каждой характеристике.

Полный анализ техники 24 лучших лыжников мира и СССР позволил изучить наиболее важные характеристики скользящего шага.

ДВИЖЕНИЯ ТУЛОВИЩА, НОГ И РУК ЛЫЖНИКА

Рассмотрим сначала внешнюю картину движений сильнейших современных лыжников.

Движения туловища. Скольжение лыжники начинают с различным наклоном туловища относительно лыжни — от 41° до 58° . В I фазе свободного скольжения обычно мало колебаний. Однако иногда лыжники выпрямляют туловище до 6° . Это может быть следствием затухающего выпрямления по инерции уже после отталкивания.

Во II фазе скольжения с началом опоры на палку у всех сильнейших лыжников наклон туловища увеличился в пределах от 3° до 17° . Это активный нажим на палку с целью увеличить скорость скольжения лыжи. Если туловище наклонено в начале периода скольжения незначительно, тогда размах наклона больше.

К началу III фазы скольжения наклон увеличивается от 31° до 46° . В этой фазе выпрямления не происходит. Наоборот, с усилением давления на палку во время ускоренного маха ногой и рукой лыжник еще больше наклоняет туловище (от $2-3^\circ$ до 8°).

А вот в 1-й фазе отталкивания увеличения наклона туловища уже ни у кого не наблюдали. Наоборот, началось выпрямление от 1° до 11° — в зависимости от наклона туловища в предыдущих фазах. Если голень опорной ноги в III фазе значительно наклонена, то и туловище наклонено больше. Энергичный вынос руки с палкой вперед уменьшает выпрямление туловища.

Во 2-й фазе отталкивания туловище разгибается еще на $5-6^\circ$. Когда в начале III фазы скольжения опорная нога выпрямлена, то и наклон туловища остается большим.

Подытоживая сказанное о движениях туловища, следует подчеркнуть, что в периоде скольжения лыжник всегда наклоняет туловище (но в пределах $6-8^\circ$ — больше невыгодно), а в периоде отталкивания — выпрямляет его.

Большие колебания движения туловища излишни. Смысл наклона его — усиление нажима на палку.

Выпрямление туловища во время отталкивания связано с направлением отталкивания ногой, которое приводит к своего рода взлету туловища по восходящей траектории. Подобный взлет уменьшает давление на лыжу в последующем скольжении. Это самая характерная и важная черта современной техники.

В целом приходится отметить, что вариативность движений туловища очень большая. По-видимому, в этом движении еще нет общей «школы». Слишком велики наложения различных случайностей.

Эти случайности не означают индивидуализации техники. Их следует разобрать, устранить, а затем проверить, насколько слажен ход теперь. Умеренные колебания в движениях туловища совершенно необходимы, но со строгим учетом их роли.

Движение опорной ноги. В начале свободного скольжения голень опорной ноги отвесна. Если она наклонена вперед, то на протяжении I фазы скольжения она может и дальше наклоняться вперед, тогда нога больше сгибается в коленном суставе. В результате стопа нажимает носком на лыжу, и это увеличивает трение, замедляет скольжение. Лучшие лыжники поэтому стараются не сгибать ногу в колене. Напротив, когда предыдущий толчок ногой дает своего рода взлет тазу и туловищу, тогда в этой фазе происходит легкое выпрямление опорной ноги. Оно пассивно, нога частично разгружается от веса тела, как бы взлетающего вверх по инерции после отталкивания.

У всех лыжников происходит некоторое разгибание тазобедренного сустава, но очень небольшое. Однако таз не приближается вперед к стопе — стопа сама в это время слегка выскальзывает вперед. Здесь еще рано делать «перекат на стопе», выдвигать таз вперед.

В этой фазе встречаются различные сочетания движений в суставах опорной ноги. Но бесспорно одно: активное выпрямление опорной ноги и туловища вредно, оно

прижимает лыжу к снегу, трение растёт, скорость падает быстрее. Пассивное выпрямление ноги вслед за туловищем, как бы взлетающим вверх (после толчка ногой) по инерции, полезно: оно разгружает лыжу, уменьшает трение, замедляет падение скорости.

Во II фазе скольжения, к концу ее, нога в коленном суставе выпрямлена больше. Ни в коем случае нельзя в этой фазе выводить таз вперед. Наоборот, надо создать жесткую систему: «рука — туловище — опорная нога», которая передает усилие от палки к стопе скользящей ноги.

В противном случае рано начнется пережат. Тогда работа палкой не ускорит и даже не поддержит скорости скольжения лыжи, а только испортит последующий толчок ногой. Если же в этой фазе жесткая система передает усилие нажима на палку, чтобы ускорить скольжение лыжи, пережат начнется позднее, своевременнее. Работа палкой здесь сначала ускорит скольжение, а потом уже поможет своевременному пережатию — и то, и другое хорошо.

Этой системе движений мешает то, что голень в начале данной фазы иногда наклонена вперед. А нужно как раз противоположное: сначала — легкое выскальзывание стопы вперед и лишь потом — уменьшение наклона голени.

Во III фазе скольжения начинается резкое сгибание ноги в коленном суставе. Продолжается оно одним целостным движением до конца 1-й фазы отталкивания. Подседание во время остановки лыжи и подседание в начале отталкивания ногой — одно слитное движение.

В это время таз уже энергично выводит вперед с помощью разгибателей тазобедренного сустава и за счет сильной опоры на палку (давление на нее здесь наибольшее). Подобные движения резко замедляют движение лыжи на снегу — останавливают ее. Если одновременно сделать сильнее мах ногой, это позволит дальше продвинуть таз вперед, тогда лыжа остановится еще быстрее.

Во 1-й фазе отталкивания каблук ботинка мгновенно отрывается от лыжи; лыжник поднимает стопу на $6-47^\circ$, а голень наклоняет вперед на $3-45^\circ$. Индивидуальные различия в выполнении движений значительны. Это говорит о том, что такой важнейший момент в технике сильнейших лыжников еще недостаточно отработан, не най-

ден наилучший вариант. Все же лучше стопу поднимать здесь поменьше.

Лыжник быстро продвигает таз вперед. Это движение — очень важный элемент для скорости хода. Но если маховая нога отстает в движении, то и движение таза тоже отстает. Если амплитуда подседания на толчковой ноге слишком велика, посадка получается низкая. В результате таз лыжника к концу периода отталкивания как бы проваливается вниз.

Во 2-й фазе отталкивания коленный сустав согнут до $118-137^\circ$, а амплитуда его разгибания $16-40^\circ$. И здесь очень большие индивидуальные различия. Обычно это зависит от исходного положения фазы, от позы в граничный момент. Достаточно ее изменить, чтобы нарушились движения всей фазы. Наиболее выгодная амплитуда разгибания ноги в коленном суставе, как показали наблюдения, — около 27° (в пределах $25-30^\circ$). От нее зависит и амплитуда движений в голеностопном суставе.

К моменту отрыва лыжи голень наклонена к лыжне под углом $30-35^\circ$. Лучше, когда этот угол больше 35° , плохо, если менее 30° .

Наконец, остановимся на одном из важнейших факторов — направлении отталкивания ногой. До последнего времени в заключительные мгновения отталкивания стремились усилить давление на лыжу больше назад. В момент отрыва лыжи от снега она стремительно «отлетала» назад (как часто говорят гонщики, «стреляет», «выстрел») и оказывалась высоко вверху. При правильном направлении отталкивания этих движений нет.

Лыжник проверяет правильность направления отталкивания по двум ощущениям. Во-первых, к концу отталкивания усиливается давление на основание пальцев стопы — она четко прижимает лыжу к снегу. Пальцы не сгибаются, а разгибаются до момента отрыва лыжи. Они не отталкивают лыжника, а передают действие мышц ноги на лыжу.

Во-вторых, в это же время лыжник быстро разгибает колено назад. Попробуйте в этом положении рукой быстро надавить на колено назад. Если стопа чувствует давление на опору, то отчетливо выражен и толчок вдоль оси бедра, передающийся тазу. Именно такое направление необходимо. В этот момент в подколенной ямке ясно ощущается разгибание колена.

Итак, давление носком стопы на лыжу и в то же время ощущение разгибания колена.

Что дает направление отталкивания? Сила отталкивания действует вдоль оси бедра и туловища. Оно направлено на то, чтобы тело двигалось по восходящей траектории («на взлет»). После отрыва толчковой лыжи от снега массы тела движутся вперед-вверх. Это напоминает движение самолета, выполняющего «горку», когда в районе ее вершины создается относительная невесомость.

Благодаря правильному направлению отталкивания такой взлет уменьшает давление на опорную ногу в периоде скольжения, а значит, уменьшает трение. Потери скорости становятся меньше.

Это одна из главных особенностей современной техники.

Напомним, что до последнего времени уменьшение давления на лыжу в начале скольжения достигалось опусканием таза (в тазобедренном суставе опорной ноги), сгибанием колена, наклоном голени вперед. Теперь же оно достигается «взлетом» вперед-вверх благодаря правильному направлению отталкивания ногой. Это совершенно иной принцип облегчения давления на лыжу, уменьшения самой главной тормозящей силы — трения.

Движения маховой ногой. В момент отрыва от опоры маховая нога находится сзади опорной на 76—106 см. Лучше, если длина выпада в пределах 90—100 см.

В I фазе скольжения маховую ногу только немного поднимают назад-вверх. Если отталкивание было правильным (нажим на пальцы, колено — назад), то носок ботинка поднимается не выше 15—20 см над лыжней и очень мало (до 20 см) отходит назад.

Если же направление отталкивания неправильное, особенно если выпрямляют туловище, стопа взлетает высоко вверх и с большой скоростью (до 8 м/сек) движется назад (до 50 см). Получается, как говорят, «выстрел» в воздух. И скорость не прибавляется, и нога остается далеко сзади; теперь нужно будет тратить силы и время, чтобы еще вывести ее и таз вперед. Это тоже очень характерное различие между современной и прежней техникой.

К концу I фазы свободного скольжения маховая нога

заканчивает умеренное движение вверх-назад. Во II фазе скольжения она уже движется вперед-вниз. У всех гонщиков в этой фазе лыжа уже слегка касается снега, но еще не загружена весом тела. В начале этой фазы надо ускорить мах ногой, но не допускать, чтобы таз выдвигался вперед. Следует сказать, что не все лыжники одинаково равномерно делают мах ногой. Если скорость маха больше, то ближе стопа маховой ноги оказывается к другой стопе. Это лучше, чем отставание ноги.

В III фазе скольжения скорость маховой ноги увеличивается до 5,5—10 м/сек. Вести здесь ногу вяло нельзя — выпад запоздает и отталкивание замедлится. Не следует и слишком сгибать ее в колене — произойдет запаздывание с выпадом. В результате в дальнейшем наклон голени вперед при скольжении окажется большим. Эти ошибки возникают, когда спортсмены стремятся пронести лыжу по воздуху как можно дальше вперед.

В соответствии с современной техникой гонщики выносят маховую ногу более выпрямленной, как бы стопой вперед (а не коленом). Мах сильно согнутой ногой — серьезная ошибка, вызывающая целый ряд нежелательных последствий.

В 1-й фазе отталкивания встречается своевременный выпад маховой ногой (стопа рядом к началу отталкивания), запаздывающий (стопа маховой ноги сзади опорной) и опережающий.

Запаздывающий выпад — следствие неправильного отталкивания («выстрел»), когда стопа в движении сильно отстала еще в начале скольжения, или медленного начала маха во II фазе скольжения, сильного сгибания маховой ноги (стопа отстает от движения колена), слабого маха рукой.

Если стопа в движении отстала, то расчетная скорость выпада (от 6 до 15,5 м/сек) меньше скорости маховой ноги; эта разница зависит от «потерянного времени» — стопа опорной ноги уже прекратила движение, а стопа маховой ноги в своем движении отстала. Пока разрыв ликвидируется, идет время, а выпад запаздывает. Здесь путь выпада может быть от 18 до 84 см. А в следующей, 2-й фазе отталкивания — от 30 до 68 см. Снова, как видим, большая вариативность. Должно быть, это связано с трудностью управлять движениями в такие короткие промежутки

времени (0,03—0,09 сек.) и недостаточной отработкой техники отталкивания и маха ногой. Скорость выпада в рассматриваемой фазе меньше (5—10 м/сек), так как к концу маха мышцы-антагонисты тормозят маховую ногу.

Движения руки при отталкивании палкой. В начале I фазы скольжения рука значительно выпрямлена в локтевом суставе ($111—165^\circ$), а к моменту постановки палки на снег ее уже сгибают на $15—20^\circ$. Палку перед постановкой не следует выносить более выпрямленной вперед рукой.

Лучший угол постановки палки $69—70^\circ$ к поверхности снега. Как только палка поставлена на снег, начинается активный нажим на нее. Руку сначала сгибают в локтевом суставе (не более чем до прямого угла). Разгибание ее начинают еще в положении впереди тела. Если запоздать с разгибанием, то кисть пройдет слишком высоко («у кармана»), что не даст возможности создать более острый угол отталкивания. Наклон туловища помогает провести кисть руки пониже («у колена»).

К концу II фазы скольжения руку опускают отвесно. В этот момент сила давления рукой на палку наибольшая. Именно к этому моменту горизонтальная составляющая давления наибольшая и нажим надо делать наиболее сильно.

Отталкивание палкой завершается к середине 1-й и даже во 2-й фазе отталкивания. Однако лучше завершать его в начале отталкивания ногой.

К моменту отрыва палки рука и палка вытянуты в прямую линию. Пальцы не отпускают палку полностью: первый и второй пальцы придерживают ее до конца отталкивания. Давление кистью осуществляется через петлю палки.

После отталкивания рука с палкой слегка приподнимается сзади. Совершенно излишни энергичный отмах рукой назад и судорожное сгибание руки в локте («крючок»). Плечевой пояс еле заметно «провождает» палку. Однако ни требовать этого, ни тем более подчеркивать это движение не надо. Оно лишь мешает активному нажиму туловищем вниз в первой половине отталкивания палкой. Туловище участвует в нажиме на палку, как в одновременных ходах, — такое движение проще и сильнее.

Движения руки при выносе палки. Руку выносят вперед маховым движением, точно согласованным с махом свободной ногой, слегка согнутой. Когда она проходит отвесное положение, кисть оказывается около колена. Обе руки встречаются впереди опорной ноги. Энергичный мах рукой помогает маху ногой, но не должен опережать его. В этот момент нажим другой рукой на палку наибольший. Мах рукой делают не кистью вперед, а локтем вперед, т. е. не за счет сгибания руки в локтевом суставе, а сильным движением в плечевом суставе.

Руку выносят вперед чуть выше уровня плечевого сустава. Палку в конце I фазы свободного скольжения ставят на снег, наклонив вперед под углом около 70° .

Обобщим теперь, так сказать, современный стандарт, т. е. те требования, которые обязательны и выполнимы для всех лыжников (рис. 9).

1. Опорная нога за один шаг в коленном суставе: выпрямляется в I и II фазах скольжения, сгибается в III фазе скольжения и 1-й фазе отталкивания и выпрямляется во 2-й фазе отталкивания.

2. Отталкивание ногой начинается в момент остановки лыжи, когда пятка отрывается от опоры, и заканчивается четким выпрямлением колена (направление отталкивания — вдоль оси тела, «на взлет»).

3. После отталкивания ногу поднимают сзади носком не выше 15—20 см.

4. С началом отталкивания маховая нога находится рядом с толчковой или опережает ее не более чем на 5—10 см.

5. В начале скольжения голень опорной ноги вертикальна, в начале II фазы стопа слегка выскользывает вперед и в III фазе снова принимает вертикальное положение.

6. Палку ставят на снег в конце первой фазы под углом 70° и сразу начинают нажим на нее с наклоном туловища.

7. Туловище в начале скольжения наклона не меняет, при нажиме на палку во II и III фазах скольжения его наклоняют и вновь выпрямляют в конце отталкивания ногой.

Теперь важно узнать, какие силы возникают при описанных движениях лыжника, что дают эти движения.

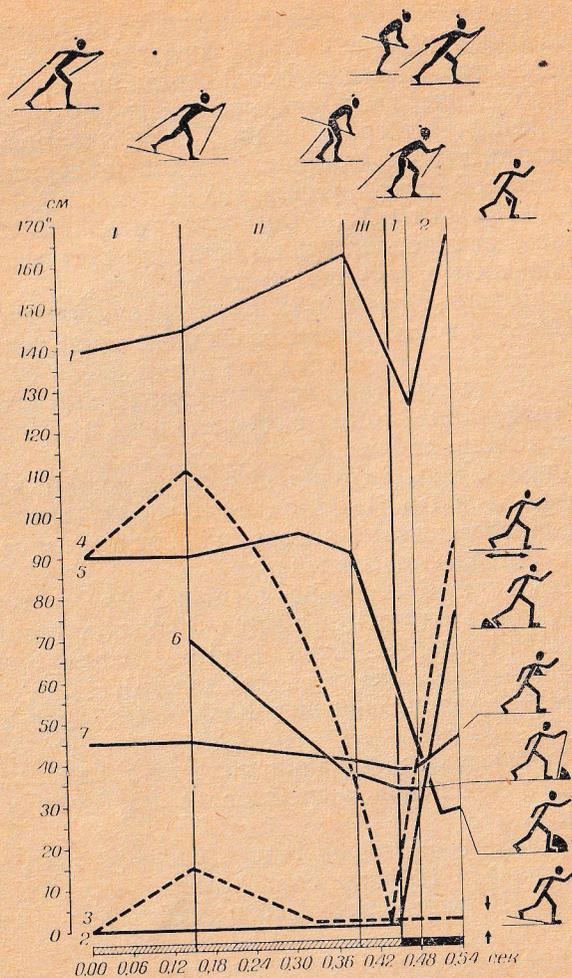


Рис. 9. Современный «стандарт» скользящего шага

Динамометры, устроенные на лыже и палке, позволили записать величины давления на лыже: горизонтального, вертикального на каблук и на носок ботинка, а также на палку.

Горизонтальные усилия на лыже. В свободном скольжении сила трения направлена назад и тормозит сколь-

жение. Поэтому сила инерции тела лыжника, равная силе трения, приложена к лыже и направлена вперед. Это давление в I фазе скольжения часто нарастает, когда лыжник неправильно перегружает лыжу, активно отжимаясь вверх, значит, растет и трение. Во II фазе скольжения (с выпрямлением ноги) колебания горизонтальных усилий наибольшие; к концу фазы усилия уменьшаются, поскольку выпрямление ноги заканчивается, гонщик как бы взлетает («облегчение»), вертикальное давление уменьшается, значит, и трение стало меньше. Таз в движении к концу этой фазы начинает догонять лыжу, что сказывается на ее скорости (скольжение лыжи заметно замедляется; рис. 10).

В III фазе скольжения за время подседания лыжа останавливается, скорость падает до нуля, поэтому исчезают и горизонтальные усилия.

В 1-й фазе отталкивания (с подседанием) с момента остановки лыжи резко нарастают горизонтальные усилия, направленные назад, — лыжник начинает отталкивание ногами. В середине 2-й фазы отталкивания (с выпрямлением ноги в коленном суставе) они увеличиваются до максимума (около 20—45 кг) и к моменту отрыва лыжи падают до нуля.

Вертикальные усилия на лыже. В I фазе свободного скольжения загружен носок ботинка и меньше — каблук, т. е. лыжники избегают «сидеть на пятке».

Во II фазе скольжения в результате опоры на палку давление может уменьшаться. Далее, при выпрямлении опорной ноги к концу фазы давление снижается («облегчение»), причем вначале на каблук, а затем — на пятку.

В III фазе (через 0,02—0,03 сек. после ее начала) давление на носок ботинка начинает резко расти, а каблук к концу фазы разгружается. Давление здесь связано с активным движением ноги назад, останавливающим лыжу, перекатом на стопе и замедлением подседания.

В периоде отталкивания каблук ботинка уже не касается лыжи, а носок загружается все сильнее: максимальное давление приходится на него после окончания подседания, но несколько раньше появления максимального горизонтального усилия. Это, возможно, вызвано тем, что мах другой ногой вперед делается на большой

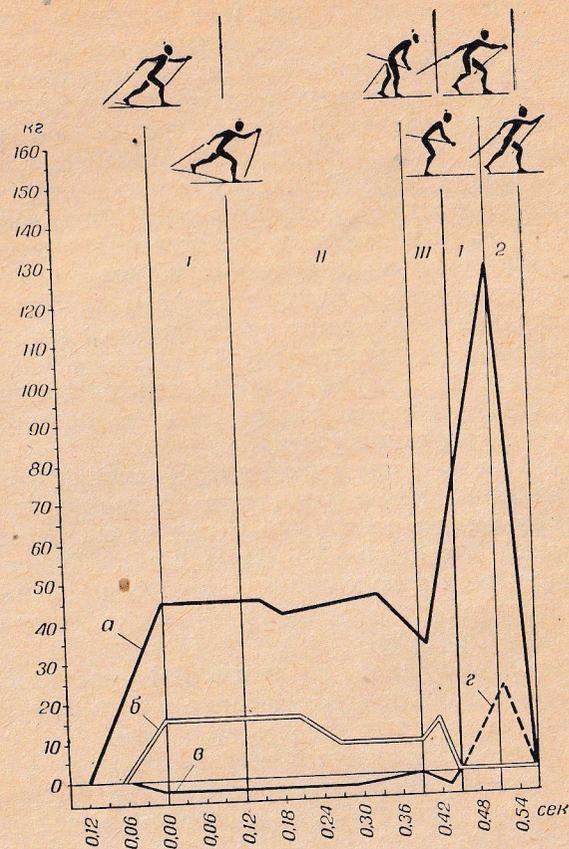


Рис. 10. Давление на лыжу:
вертикальное — *a* — на носок, *b* — на пятку, горизон-
тальное — *v* — вперед, *z* — назад

скорости, а опоры на палку уже нет. Все горизонтальные усилия на лыжу возрастают до максимума.

Усилия на палки. Начало опоры на палку (через 0,02—0,03 сек. после того, как началось свободное скольжение) является границей между I и II фазами скольжения. Опора на палку заканчивается во время отталкивания ногой, а иногда даже до него. Максимальные усилия (10—16 кг) достигаются в III фазе скольжения с подсе-

данием или немного раньше, хотя наибольший процент использования усилий — когда угол наклона палки наименьший, причем горизонтальная составляющая усилия в зависимости от угла наклона палки достигает 8—12 кг.

Данные динамографии показывают, что перенос веса тела на маховую лыжу гонщики делают различно. Из двадцати человек только пять начали его вместе с отталкиванием. Девять лыжников делали это на 0,03 сек. позднее и шесть — через 0,06 сек. Но надо заметить, переносить вес тела на маховую ногу позже хуже. После него быстрее затухает скорость в I фазе свободного скольжения. Гораздо лучше мягкий перенос. Он не вызывает резкого преждевременного увеличения силы трения.

Слишком ранняя и резкая загрузка лыжи ухудшает сцепление лыжи толчковой ноги со снегом, что снижает силу отталкивания.

СКОРОСТЬ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ В СКОльзящем шаге

Главный показатель скользящего шага — это скорость передвижения (v), зависящая от пройденного пути (S) и затраченного времени (t).

Скорость скользящего шага определяется скоростью скольжения лыжи в период скольжения и скоростью выдвижения второй лыжи вперед, когда первая уже кончила скользить (скорость выпада). Выпадом здесь называется движение маховой ноги с момента, когда она поравнялась с лыжей опорной ноги (положение «рядом»), до момента, когда вес тела полностью перенесен на нее и начался следующий шаг. Чтобы вычислить скорость выпада, измеряют путь маховой ноги с того момента, когда она пройдет мимо опорной. Время отсчитывается с момента начала толчка ногой. Скорость скользящего шага в целом складывается из скорости скольжения и скорости выпада. Конечно, нельзя их просто складывать и сумму делить пополам, так как длительность их различна, но именно от них зависит общая скорость шага.

Значит, в дальнейшем учитывается именно скорость движения лыжи — во время скольжения и во время выпада.

Исследования хода сильнейших лыжников в хороших условиях скольжения, на укатанной прямой лыжне, на

легком подъеме ($1-2^\circ$), с соревновательной скоростью позволили получить следующие данные (в среднем).

Длина всего скользящего шага измерялась от места остановки одной лыжи до места остановки другой. Она включает всю длину скольжения и длину выпада и имеет большие отклонения — в пределах 267—377 см. Однако если скорость скользящего шага наибольшая (больше 6 м/сек), то длина скользящего шага колеблется всего в пределах 320—350 см.

Продолжительность каждого шага — 0,51—0,87 сек., оптимальная (т. е. наилучшая) продолжительность для наибольшей скорости — 0,51—0,54 сек. Средние скорости при этом были 4,14—6,43 м/сек.

Разберемся в этих цифрах, сделаем их более понятными. Если идти со скоростью 4 м/сек дистанцию 10 км (по равнинной местности, без подъемов и спусков), то лыжник пройдет ее за 41.04. А при скорости 6 м/сек на 10 км нужно затратить 27.46,7. Добавим, что со скоростью 5 м/сек дистанцию 10 км в таких же условиях проходят за 33.20. Скорость 4 м/сек — это 14,4 км/час, 5 м/сек — 18 км/час и 6 м/сек — 21,6 км/час.

При продолжительности шага 0,51—0,54 сек., наилучшей для скорости больше 6 м/сек, лыжник делает 1,96—1,85 шага в секунду, или за 10 сек. (так легче подсчитать с помощью секундомера) 19,6—18,5 шага.

Не надо забывать, что это данные лыжников мирового класса. Рядовому мастеру лыжного спорта они нужны для ориентировки и понимания, что такое мировой класс.

Перейдем теперь к длине выпада. Она оказалась всего в пределах 76—106 см. Более того, при самых высоких скоростях выпада (более 10 м/сек) она колеблется всего от 90 до 100 см. Сильнейшие лыжники не делают длинного выпада.

Это не значит, что рост спортсмена совсем не влияет на длину выпада. Здесь, по-видимому, значительно важнее другие факторы. Во всяком случае, уже сейчас ясно, что длинный выпад делать невыгодно. Не случайно лыжники высокого роста идут в более высокой посадке, чем низкорослые: первые укорачивают выпад, вторым приходится удлинять его.

Продолжительность всего отталкивания колеблется в пределах 0,09—0,18 сек. Наибольшие скорости отталки-

вания (более 10 м/сек) достигаются при наименьшем времени отталкивания — 0,09 сек. Отталкивание продолжительностью 0,12 сек. дает скорость не более 9 м/сек.

Скорость отталкивания колеблется в больших пределах — 5,33—11,20 м/сек.

Рассмотрим теперь показатели периода скольжения. Длина скольжения (от места начала скольжения лыжи до места ее остановки) — 182—285 см, но для наибольших скоростей характерна 230—260 см, не более. Слишком длинное скольжение приводит к потере скорости.

Продолжительность скольжения бывает 0,39—0,72 сек. Скорости периода скольжения (но не всего скользящего шага) более 5 м/сек были только у семи лыжников при продолжительности скольжения 0,42—0,45 сек. Скорость периода скольжения находится в пределах 3,75—5,47 м/сек; оптимальная скорость — примерно около 5 м/сек.

Для дальнейшего анализа важно рассмотреть эти характеристики по фазам, поскольку только выяснение взаимосвязи фаз позволит определить самые основные закономерности структуры скользящего шага у лыжников мирового класса.

Длина I фазы свободного скольжения (до опоры на палку) значительно варьируется — 54—126 см, как и ее продолжительность — 0,12—0,30 сек. Однако лучше, чтобы она была не слишком длительной — в пределах 0,12—0,18 сек. Скорость в этой фазе колеблется от 4 до 6,50 м/сек.

Во II фазе лыжники скользят с опорой на палку, постепенно выпрямляя ногу, — от 77 до 171 см за 0,13—0,36 сек. Скорость здесь в среднем меньше, чем в I фазе, — 3,50—6,10 м/сек. Оптимальная продолжительность — 0,20—0,24 сек.

III фаза — скольжение с подседанием, самая короткая и по длине скольжения (9—20 см), и по времени — 0,06—0,09 сек. Так как это фаза активной остановки лыжи при сгибании ноги в коленном суставе и резком замедлении скольжения лыжи, то лучше, чтобы движение проходило побыстрее — 0,05—0,06 сек. Тогда потеря скорости будет меньше. В среднем скорость в данной фазе 1,5—3,33 м/сек.

В 1-й фазе отталкивания длина выпада (выдвижение маховой ноги вперед от толчковой) была 15—72 см за

0,03—0,12 сек. Лучшие результаты наблюдались при времени 0,03 сек. Скорость выпада здесь значительно варьируется — от 4,33 до 13,34 м/сек. Напомним, что это только первая фаза отталкивания, когда толчковая нога еще сгибается в коленном суставе (подседание), а скорость выпада считается с момента остановки лыжи. Маховая нога к этому моменту может опередить опорную и, пройдя укороченный путь выпада, дать буквально на мгновение (0,03 сек.) высокую расчетную скорость — до 13,34 м/сек.

Во 2-й фазе отталкивания с выпрямлением ноги длина выпада была от 30 до 72 см за 0,06—0,13 сек. Напомним, что в сумме длина пути лыжи за эти две фазы (при разных сочетаниях) бывает 90—100 см и дает наибольшую скорость. Во 2-й фазе она была в пределах 5,38—10,33 м/сек.

Зная пределы фактических отклонений и оптимальные величины скорости и ее компонентов (путь и время) лыжников высокого класса и сопоставляя их со своими, можно выяснить примерно, какие есть недочеты в технике хода лыжников.

Продолжительность всего скользящего шага, конечно, непосредственно влияет на скорость. Только когда шаг длится всего 0,51—0,54 сек., встречаются скорости более 5,6 м/сек (до 6,5 м/сек). При наибольшей длительности скорости совсем небольшие (4,3—4,4 м/сек). Значит, максимальный темп шагов (частота), когда их длительность наименьшая, скорости не вредит.

Иное дело — длина шага. Только при длине шага 320—350 см достигается наибольшая скорость — более 6 м/сек. Более короткие шаги дают меньшую скорость. Шаги 360—380 см дают наиболее низкую скорость. Значит, максимальная длина шага снижает скорость.

В период скольжения наибольшие скорости отмечают только при оптимальной продолжительности скольжения — 0,42—0,45 сек. Низкую скорость дает и большая, и меньшая продолжительность. Значит, не только удлинять, но и слишком укорачивать период скольжения нецелесообразно.

Такая же картина и с длиной скольжения — оптимальная длина 230—260 см дает наибольшие скорости. И уменьшение ее, и увеличение снижают скорость.

Продолжительность же периода отталкивания лучше наименьшая — 0,09 сек. Тогда скорость периода отталкивания максимальная — более 10 м/сек. Более продолжительное отталкивание дает меньшую скорость.

А вот длина отталкивания (длина выпада) лучше оптимальная — 90—100 см, тогда скорость более 10 м/сек. Более короткий и более длинный выпад, как мы уже отметили, снижает скорость.

Как видим, для достижения наибольшей скорости нельзя всегда требовать максимума или минимума. Для одних характеристик лучше максимум (например, темп), для других — минимум (продолжительность отталкивания), для третьих нужен разумный оптимум — не наибольшее, и не наименьшее, а наилучшее значение (например, длина шага, продолжительность скольжения, длина скольжения, длина отталкивания).

Особенно ясно нужно представлять, какой должна быть продолжительность каждой фазы и что для этого надо делать. Так, выгоднее, чтобы I фаза свободного скольжения была короткой — 0,12—0,18 сек. Тогда спортсмен достигает скорости 6,5 м/сек. При продолжительности фазы 0,21 сек. она не выше 5,8 м/сек, при 0,27—0,30 сек. — не больше 4,6 м/сек. Чтобы сократить продолжительность фазы, не следует долго задерживать палку перед ее постановкой на снег.

Не слишком длительной должна быть и II фаза скольжения с выпрямлением ноги — 0,18—0,21 сек. Тогда достигается скорость 6,1 м/сек. При продолжительности фазы 0,24—0,27 сек. скорость не больше 5,6 м/сек, а при 0,30—0,42 сек. скорость больше 4,2 м/сек уже и не встречалась. Искусственное затягивание скольжения, слабое отталкивание палкой и вялый мах ногой мешают наращиванию скорости во II фазе.

В III фазе скольжения, когда скорость падает до нуля, не следует долго скользить на малой скорости. Иными словами, останавливать лыжу необходимо резко, для чего надо сильнее давить на палку и быстрее сделать мах рукой и ногой.

Абсолютные величины скорости и ее компонентов позволяют, в частности, определить значение каждой фазы в целом шаге. Видно, какой путь проходит лыжа, за какое время и при какой скорости.

Эти данные следует дополнить расчетом ритма дви-

жений в цикле скользящего шага (соотношение продолжительностей периодов) и ритма движений в периодах (соотношение продолжительностей фаз). Конечно, у лыжников разного уровня подготовленности ритм будет не одинаков. Но гонщики высокого класса умеют сохранять ритм движений в довольно большом диапазоне скоростей. Так, у А. Колчиной ритм скользящего шага при разных скоростях почти не изменяется.

По данным исследований, о которых мы уже говорили, был сделан расчет ритма всего скользящего шага. Оказалось, что время периода скольжения составляет 72—83% времени всего шага, а время периода отталкивания соответственно 28—17%. Лучшее соотношение оказалось таким: 82—83% времени — скольжение и 18—17% — отталкивание (5:1).

В каждом периоде имеется свой ритм движений. В периоде скольжения следующие данные:

Фазы	Пределы отклонений (в %)	Оптимальное соотношение (в %)
I	20—41	около 36
II	32—50	около 50
III	7—20	около 14

Если эти цифры округлить, то соотношение продолжительности фаз можно представить как 2:3:1.

Самая длительная — II фаза — скольжение с выпрямлением ноги (с опорой на палку). Самая короткая — III фаза, когда лыжа останавливается. И около трети периода скольжения составляет I фаза — свободное скольжение.

Ритм фаз отталкивания можно выразить следующими данными:

Фазы	Пределы отклонений (в %)	Оптимальное соотношение (в %)
1-я	35—60	35
2-я	50—67	65

Значит, наилучшее соотношение длительностей фаз отталкивания (1-й ко 2-й) — 1:2.

Если округлить соотношение всех пяти фаз по порядку, то оно будет выглядеть таким образом: 4:6:2:1:2.

Не надо забывать, что эти соотношения получены при длине шага 320—350 см, темпе 111—118 шагов в минуту и скорости 6 и более м/сек. Для таких показателей нужен очень высокий уровень физической подготовки.

Теперь, когда мы имеем общее представление о пределах отклонений и оптимальных средних величинах, остановимся на изменении скорости в каждой фазе скользящего шага.

В I фазе скольжения начальная скорость скольжения всегда без исключения падает (рис. 11). Иначе и быть не может: при свободном скольжении сила трения лыжи по снегу тормозит движение.

Уменьшение скорости неизбежно в пределах 1—3 м/сек (рис. 11, кривые 1 и 2). Однако лыжник может не дать скорости резко падать, он может делать облегчение, уменьшать давление на лыжу (кривая 1), а может создавать перегрузку (кривая 2). Это и определяет уменьшение скорости скольжения.

Во II фазе скольжения возможны три варианта. В худшем случае скорость продолжает падать (рис. 11, кривая А). Лучше, если ее падение благодаря отталкиванию палкой прекращается (рис. 11, кривая В). И еще лучше, если лыжник, правильно отталкиваясь палкой, увеличивает скорость скольжения лыжи на 1—2 м/сек (рис. 11, кривая С). К этому и надо стремиться.

В III фазе скольжения (с подседанием) происходит остановка лыжи; поскольку это неизбежно, то уж лучше не тратить много времени. Напомним, что лыжа останавливается, а тело лыжника продолжает движение вперед.

В 1-й фазе отталкивания (с подседанием) скорость считаем по выпаду маховой ногой с того момента, когда лыжа опорной ноги остановилась. Здесь возможны три варианта. Во-первых, стопа маховой ноги в момент остановки лыжи отстала от стопы опорной ноги. Стопа опорной ноги неподвижна, стопа маховой ноги пока еще догоняет ее — идет время, а выпад еще не начинался. Это потерянное время, скорость выпад здесь равна нулю, что снижает среднюю скорость скользящего шага (рис. 11, кривая 3).

Во-вторых, стопы в момент остановки лыжи могут оказаться рядом. Тогда выпад начинается сразу же в

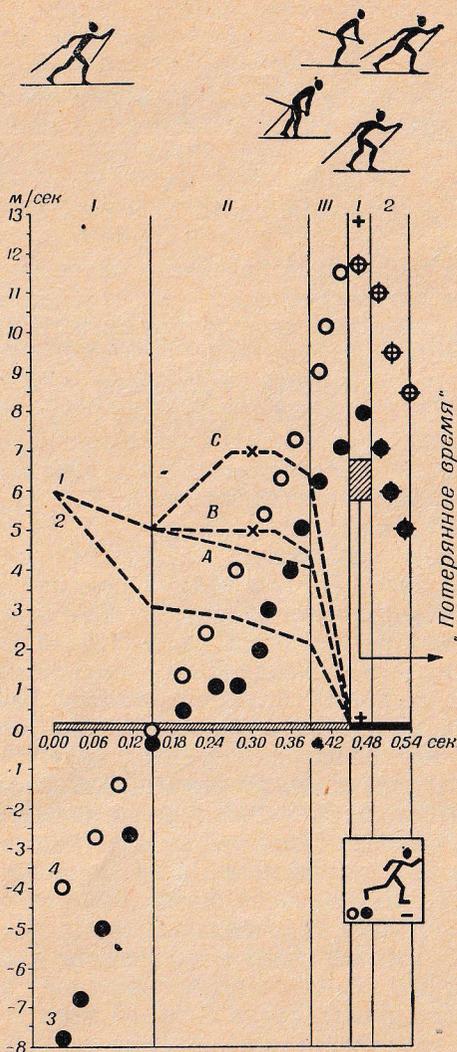


Рис. 11. Изменения скорости скользящего шага (по фазам).

Наилучший вариант — кривые 1, С и 4; наихудший вариант — кривые 2 и 3

момент остановки лыжи. Тут скорости достигают 10—13 м/сек (рис. 11, кривая 4, часть — точки с крестиками).

В-третьих — и это наилучший вариант, — стопа маховой ноги к началу выпада уже опередила стопу опорной ноги. Это хорошо, но только в пределах 5—10 см. Тогда отталкивание ногой будет полноценное. Если же опережение больше, чем на 10 см, то результат отталкивания будет хуже.

Значит, из трех вариантов лучше всего последний, но при опережении в меру, не более 10 см. И хуже всего отставание.

Во 2-й фазе отталкивания (с выпрямлением ноги в коленном суставе) скорость выпада неизбежно снижается. Мышцы-антагонисты, те, что при выпаде растягиваются, напрягаясь, тормозят движение стопы маховой ноги. На первый взгляд кажется, что скорость, с которой стопа кончила выпад, и будет начальной скоростью скольжения. Однако это не так.

Дело в том, что скорость движения маховой ноги больше, чем туловища. А толчковая нога имеет еще меньшую скорость: ведь стопа ее во время отталкивания связана со стоящей на снегу лыжей. И в момент отрыва лыжи толковой ноги от снега происходит перераспределение скоростей движения частей тела. Так сказать, отстающие по скорости части отнимают ее у опережающих. Поэтому стопа ноги, на которой начинается свободное скольжение, теряет часть скорости.

В среднем скорость периода скольжения больше скорости периода отталкивания на 5,84 м/сек, т. е. почти в 2 раза. Зато период отталкивания почти в 5—6 раз короче периода скольжения.

Итак, мы проанализировали изменение скорости. Теперь подведем итог. В скользящем шаге объединено множество элементов с различными характеристиками. Все они сложнейшим образом взаимодействуют: одни способствуют скорости хода, другие при неправильном выполнении снижают ее. В результате скорость скольжения шага непрерывно изменяется. Знание причин этих изменений позволяет понять значение отдельных деталей в процессе совершенствования техники.

Рассмотрим изменения скорости по фазам. В II фазе свободного скольжения скорость может падать от 1 до 3 м/сек. В чем же здесь причины?

Неизбежная потеря — а она не очень велика — зависит от потери кинетической энергии на работу против силы трения. Устранить ее совсем нельзя, но уменьшить ее действие можно и должно. Когда лыжник резко переносит вес тела на выдвигаемую лыжу, возможна деформация слоя мази, в особенности мягкой мази или на жесткой лыжне. Это ухудшает последующее скольжение. Резкое выпрямление опорной ноги и туловища усиливает давление на опору и значительно увеличивает трение. И наоборот, если отталкивание ногой было выполнено правильно («вдоль оси тела»), легкое, пассивное выпрямление опорной ноги есть следствие «взлета» тела по инерции от толчка. Такое движение не увеличивает трение, а уменьшает его. Лыжа скользит с облегчением, скорость теряется гораздо меньше.

Когда предыдущий толчок ногой сделан неправильно («выстрел» назад и подъем ноги), маховая нога отстает, ее приходится выводить вперед сильно согнутой, выпад будет сделан с большим сгибанием в колене, скольжение начнется при значительном наклоне голени вперед. При этом давление на носок стопы усиливается, увеличивается нажим сверху на лыжу, увеличивается трение, скорость теряется совсем напрасно.

Наконец, затяжка фазы свободного скольжения из-за задержки палки над снегом вызывает длительное действие силы трения. Это также увеличивает излишние потери скорости.

Хочется обратить особое внимание на то, как много скрытых резервов сохранения скорости в этой, казалось бы, совершенно пассивной быстротекущей фазе, длящейся всего 0,12—0,18 сек.

Нельзя забывать, что на дистанции эта фаза повторяется тысячи раз и эти малые потери, складываясь, увеличиваются в тысячи раз. В сумме это уже ощутимая потеря. А ведь успех в современной гонке нередко решают секунды.

Во II фазе скольжения с выпрямлением ноги скорость может возрасти до 2 м/сек, сохраниться прежней либо даже снизиться.

Как добиться наиболее выгодного увеличения скорости? Постановка палки под оптимальным углом (около 70°), немедленный нажим на нее с наклоном туловища вперед (сильно и сразу) необходимы для наращивания

скорости, но недостаточны. Надо еще передать усилия через жесткую систему «рука — таз — нога» на скользящую лыжу. Если лыжник не сделает легкого выскользывания стопы в начале этой фазы, допустит ранний пережат (движение таза относительно стопы вперед), то никакая энергичная работа палкой не повысит скорость скольжения лыжи.

Значит, надо, во-первых, создать давление на палку и, во-вторых, суметь передать его лыже. Если даже одно из этих требований не выполнено, то скорость не только не увеличится, но даже не удержится на одном уровне. Заметим еще, что наклон туловища вперед выгодно уменьшит угол отталкивания палкой, а нажим на палку сверху вниз в самом начале снимет часть веса с палки.

В III фазе скольжения с подседанием скорость падает до нуля. Поддерживать ее не следует, надо быстрее остановить лыжу. Этому помогут энергичные одновременные маховые движения рукой и ногой, сопровождаемые максимальным нажимом на палку.

В 1-й фазе отталкивания с подседанием скорость выпадает может колебаться в пределах 0—13 м/сек. Здесь важно не допустить отставания маховой ноги. Как уже было сказано, лучше, чтобы в момент остановки лыжи вторая была рядом или немного выдвинута вперед (на 5—10 см). Что приводит к отставанию маховой ноги?

Чаще всего неправильное отталкивание ногой, когда она после отрыва лыжи от снега «отлетает» назад до 50 см со скоростью до 8 м/сек и «взлетает» вверх выше, чем на 15—20 см. Однако возможно и такое: отталкивание было сделано правильно, маховая нога не отстала, но выносят ее вперед все же вяло, ускорение неравномерное.

Наконец, во 2-й фазе отталкивания скорость неизбежно падает до 8,7 и даже до 5 м/сек, и прежде всего из-за торможения растягиваемых мышц-антагонистов. Чтобы это не проявлялось так сильно, нельзя допускать, чтобы выпад маховой ноги был вялым. Не следует делать и длинный выпад (более 90—100 см), не надо долго отталкиваться.

Зная и понимая причины изменения скорости, изучив хорошо собственную технику, можно наметить план работы над повышением скорости даже не увеличивая затраты энергии. Дело в том, что устаревшие элементы хо-

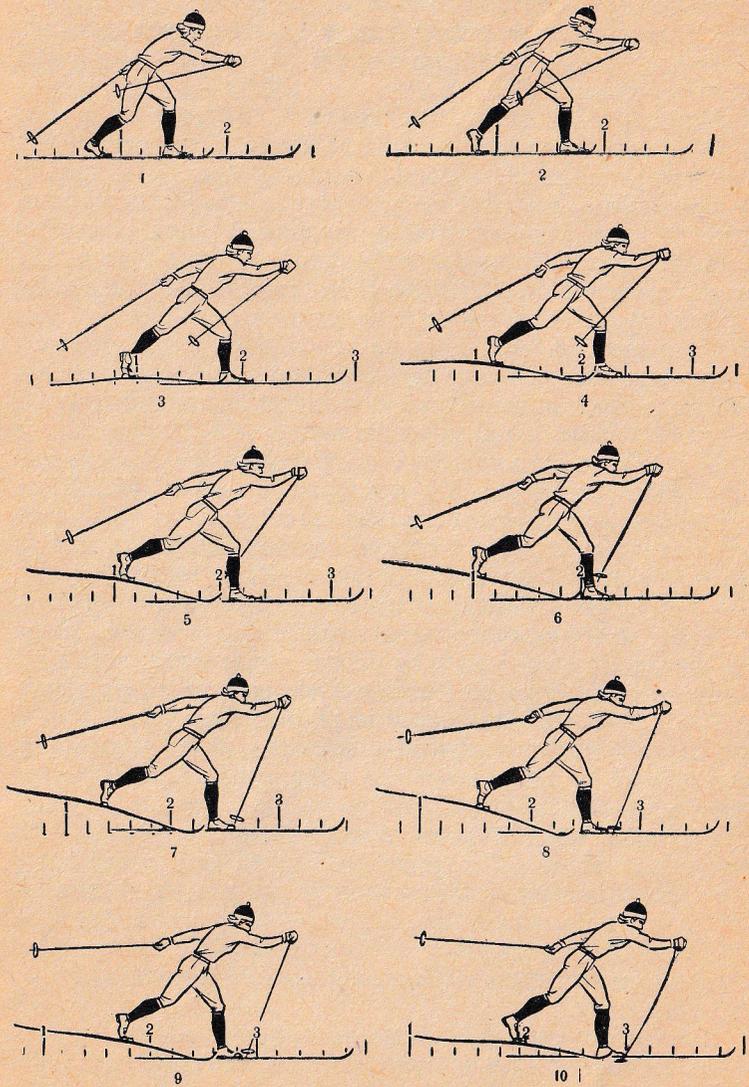
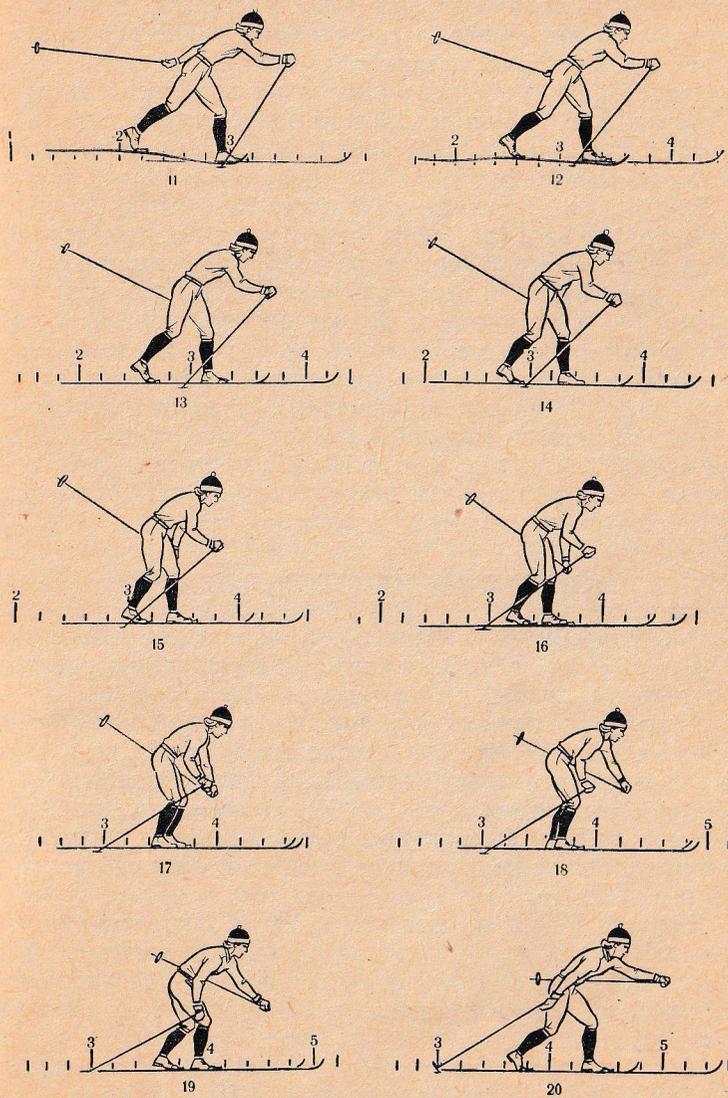


Рис. 12. Заслуженный мастер спорта СССР



чемпион мира Алевтина Колчина

да (отталкивание ногой больше вперед, низкая посадка, мах согнутой ногой, длинный выпад, глубокое подседание, высокое поднимание лыжи сзади) дают меньшую скорость и требуют больших затрат энергии. Современная техника экономнее и эффективнее (при тех же затратах энергии более высокий результат).

Значит, речь идет не о том, что кому нравится или не нравится, что кому подходит, а о закономерностях, которые позволят наилучшим образом использовать физические возможности.

Еще раз подчеркнем, что все эти цифры приведены для того, чтобы было более понятно, какие требования предъявляет современная техника. Лучшие лыжники мира, сборная команда страны используют эту технику. Но перенять их опыт — это не значит слепо копировать технику того или иного мастера. Важно понять то общее, что создает условия для достижения мирового стандарта.

На рис. 12 приведена кинограмма хода многократной чемпионки мира А. Колчиной, снятая на первенстве Швеции в 1966 г. Технику А. Колчиной совершенно справедливо называют «мировым стандартом». Она полностью соответствует современным требованиям.

ОШИБКИ И ИХ УСТРАНЕНИЕ

Ошибки обычно возникают в начальном обучении. Трудно овладеть основами сложной техники, совершенно не допуская ошибок, но возможно.

Возникают ошибки прежде всего от непонимания спортсменом того, что ему нужно выполнить. Очень часто это недостаточно учитывается. Тренеру кажется, что спортсмен все понял, а на самом деле он не уловил самого главного. Это бывает, когда тренер только показывает и объясняет, а не спрашивает своего воспитанника, как тот понимает технику.

Еще хуже, если и тренер не может объяснить, как же надо выполнить данную деталь и зачем, как можно контролировать, получается она или нет. Рассчитывать при этом на быстрое успешное исправление ошибок не приходится.

И, наконец, в начальном обучении могут возникать ошибки от недостатка подготовленности (например, слабо развиты равновесие, мышечное чувство). Для вы-

сокой скорости, конечно, нужна отличная физическая подготовка. Но правильной техникой можно овладеть и не обладая большим запасом сил.

Само собой разумеется, что, овладевая движением, спортсмен не всегда сразу может точно уловить все детали, даже зная и понимая, что здесь требуется. Ошибки, появляющиеся в процессе поисков нужных вариантов, также необходимо устранять. Но с этим не следует торопиться. Если ошибка возникла случайно, не всегда нужно спешить ее ликвидировать, в особенности когда ясно, что она не закрепится.

С ошибками приходится сталкиваться и в процессе совершенствования техники. Здесь они, как правило, обусловлены остатками прежних представлений и навыков, которые идут вразрез с современными требованиями. А при овладении современной техникой порой приходится изменять и сами движения, и в первую очередь представления о движениях не только спортсмену, а раньше всего самому тренеру.

Ошибки при совершенствовании техники зависят также от того, что спортсмен недостаточно понимает и знает собственную технику. А тренер не может раскрыть ее и указать, как устранить ошибки. Поэтому в работе с квалифицированными спортсменами так важно пользоваться рулеткой и секундомером, чтобы на отмеренном отрезке подсчитать число шагов и, отметив время, установить длительность (и темп), длину шагов и скорость хода. Очень полезна специальная киносъемка (киноаппарат с суженным объективом, выверенной частотой съемки) при разметке масштаба на лыжне.

Когда ошибка обнаружена, нужно проследить, к каким последствиям она ведет, насколько она существенна. Далее необходимо исследовать ее причины, найти средства и методы их устранения. Нередко причина ошибки лежит в предыдущей фазе или даже фазах, ошибка предопределена неправильными предварительными действиями.

Приводим сжатую таблицу, в которой по фазам перечислены наиболее частые ошибки, приведены их следствия, причины и пути устранения самих ошибок и причин (табл. 2).

Рассмотрим теперь кинограммы хода сильнейших лыжников Норвегии, Швеции и Финляндии. Их нельзя

Ошибки в технике скользющего шага

Таблица 2

Ошибка	Следствие	Причина	Путь устранения
I фаза скольжения			
1. Выпрямление опорной ноги, не используя отталкивания другой	Потеря скорости скольжения	Неправильное направление отталкивания ног Длинный выпад Активное (раннее) выпрямление опорной ноги	Исправить отталкивание ног Уменьшить выпад
2. Резкое выпрямление туловища	Потеря скорости скольжения Утомление мышц спины	Малый наклон туловища в начале скольжения Недостаточное выпрямление во 2-й фазе отталкивания Излишний размах выпрямления туловища	Исправить отталкивание ног Увеличить наклон туловища
3. Увеличение наклона голени опорной ноги (менее 90°)	Потеря скорости скольжения (нажим на лыжу носком) Утомление мышц опорной ноги	Мах слишком согнутой ногой Низкая посадка	Мах более выпрямленной ногой. Короче выпад (до 90—100 см) Исправить отталкивание ногой
4. Слишком длительное скольжение	Потеря скорости скольжения	Неправильное направление отталкивания Задержка палки перед постановкой на снег	Ставить палку раньше и более активно
II фаза отталкивания			
1. Отталкивание палкой при малом наклоне ее	Невыгодно использованы усилия на палке (мала горизонтальная составляющая)	Затянутая I фаза Согнута рука, выносящая палку	Ставить палку на снег раньше, ближе и более прямой рукой

5. Выпрямление туловища в первой половине II фазы	Потеря скорости скольжения; скорость скольжения лыжи не растет Потеря скорости скольжения лыжи Туловище не участвует в давлении на палку Излишне большой размах колебаний туловища	Постановка палки впереди крепления Опорная нога амортизирует передачу усилия руки на скользкую лыжу (нет жесткой системы «таз—нога») Слабо работает рука («легкость» работы рук)	Нажим на палку с наклоном туловища Жесткость системы «таз—нога» для передачи усилия на лыжу (с выдвиганием стопы опорной ноги)
3. Долгое сгибание толчковой руки и более чем на 90°	Потеря скорости скольжения лыжи Конец толчка согнутой рукой («крючок»)	Постановка палки полусогнутой рукой Отсутствие нажима на палку с участком туловища	Ставить палку более выпрямленной рукой Усилить нажим на палку наклоном туловища
4. Не выдвигается стопа опорной ноги (угол наклона голени менее 92°)	Потеря скорости скольжения лыжи Утомление мышц опорной ноги	Наклон голени еще в I фазе Выпрямление или неподвижность туловища Излишне согнута рука при постановке палки	Жесткость системы «таз—нога» для передачи усилия на лыжу Устранить выпрямление туловища и сгибание руки
5. Толчок палкой усилием только руки	Потеря скорости скольжения лыжи Утомление мышц руки	Излишний наклон туловища в начале скольжения Непущая неподвижность туловища	Активное движение туловища из правильного исходного положения Жесткость системы «таз—нога»
6. Неравномерное ускорение маховой ноги	Опоздание с выпадом; малое ускорение маха ногой в III фазе скольжения	Несогласованность движений: малый наклон туловища в I фазе, наклон голени опорной ноги во II фазе и слабый мах ногой	Правильное направление отталкивания ног. Правильное исходное положение туловища и опорной ноги Наклон туловища и расслабление маховой ноги

Ошибка	Следствие	Причина	Путь устранения
7. Излишнее сгибание маховой ноги	Опоздание с выпадом Короткий выпад (наклон голени вперед) в низкой посадке; загрузка лыжи	Отбрасывание ноги после отталкивания назад и вверх Непонимание способа маха ногой Преждевременное окончание отталкивания ногой	Исправить отталкивающие ногой Мах вперед стопой (а не коленом)
1. Подседание более вниз, а не вперед	Затянутая III фаза Малая скорость отталкивания	III фаза скольжения Сгибание в тазобедренном и коленном суставах больше, а наклон голени мал Мало выпрямляется опорная нога во II фазе	Меньше сгибание в тазобедренном и больше разгибание в голеностопном суставах Правильное исходное положение в III фазе (выпрямление ноги, голень ближе к вертикали) Сильнее толчок палкой
2. Излишнее согнутая маховая нога	Опоздание с выпадом Короткий выпад (наклон голени вперед) в низкой посадке; резкая загрузка лыжи	Причины те же, что и при этой ошибке во II фазе скольжения	Исправить отталкивающие ногой. Мах вперед стопой, а не коленом Устранить эту ошибку во II фазе
3. Несогласованность маха рукой и ногой	Отбрасывание ноги после отталкивания назад и вверх. Отбрасывание руки после отталкивания вверх.	Вялый (запоздалый) мах руки/голови ноги (вразнобой)	В начале III фазы маховая нога позади, а маховая рука уже впереди опорной ноги. Сильный

Малая скорость отталкивания	Малая скорость отталкивания	одновременный мах рукой (ведущее движение) и ногой	Исправить отталкивающие ногой Своевременный сильный мах Движение «головой вперед»
1. Опоздание выпад	1-я фаза отталкивания Снижение скорости (с 13 м/сек до 0)	Излишне согнутая маховая нога. Опоздание маха в III и II фазах скольжения	Исправить отталкивающие ногой Своевременный сильный мах Движение «головой вперед»
2. Выпрямление туловища	Рывок плечами назад-вверх во 2-й фазе отталкивания	Стремление рано принять позу скольжения	Своевременный согласованный и сильный мах рукой и ногой Меньше сгибать маховую ногу
3. Несогласованность маха рукой и ногой	Ухудшение динамики отталкивания (разнойой в усилиях)	Возникает еще в III фазе скольжения	Своевременный согласованный и сильный мах рукой и ногой Меньше сгибать маховую ногу
4. Слишком глубокое подседание на толчковой ноге	Затяжка 1-й фазы отталкивания и низкая посадка	Сгибание обеих ног (ведет маховая) Подседание более вниз, а не вперед	Проводить активнее перекат (сильнее нажим на палку) Уменьшить подседание. Своевременный мах ногой
5. Затягивание 1-й фазы отталкивания	«Проваливание» таза — отставание таза от выдвигаемой ноги Малая скорость отталкивания. Низкая посадка	Вялость движения отталкивания (слабость мышц). Вялый мах ногой. Подседание более вниз, а не вперед. Отставание маховой ноги	Проводить активнее перекат (сильнее нажим на палку) Уменьшить подседание. Своевременный мах ногой
1. Затягивание выпад	2-я фаза отталкивания Уменьшение скорости отталкивания Низкая посадка	2-я фаза отталкивания Затянутая 1-я фаза отталкивания (более 0,06 сек.) Слишком глубокое подседание	Подседание в 1-й фазе отталкивания менее глубокое и более быстрое Ускорить мах ногой

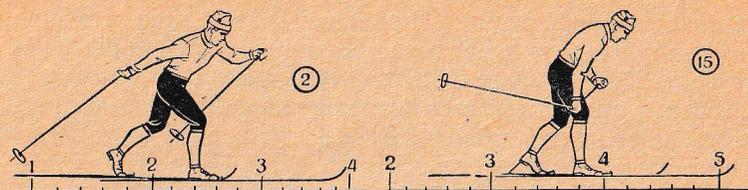
Ошибка	Следствие	Причина	Путь устранения
2. Неправильное по направлению отталкивание ногой (вдоль оси тела) — «в воздух»	Не используется облегчение в начале скольжения («взлет») — Низкая посадка. Отставание и подъем маховой ноги	Непонимание механизма отталкивания; стремление «протолкнуть» туловище вперед	Исправить направление отталкивания ногой (вдоль оси тела) Укоротить выпад
3. Большой наклон голени в завершении выпада	Низкая посадка и короткий выпад	Мах излишне согнутой ногой	Меньше сгибать маховую ногу
4. Незавершенное выпрямление туловища к концу отталкивания	Выпрямление туловища в начале скольжения	Излишнее внимание к выпрямлению туловища	Не затыгивать выпрямления туловища
5. Слишком длинный выпад (более 1 м)	Низкая посадка. «Проваливание» таза в I фазе скольжения	Слишком глубокое подседание Неправильное направление отталкивания	Меньше сгибать маховую ногу Исправить направление отталкивания. Повысить посадку
6. Незавершенное отталкивание ногой (раннее окончание выпада)	Низкая посадка. Увеличение сгибания маховой ноги в колене. Опоздание выпада	Ранняя нагрузка выдвигаемой лыжи. Неправильное направление отталкивания. Слишком длинный выпад. Глубокое подседание.	Меньше сгибать маховую ногу Исправить направление отталкивания. Повысить посадку
7. Резкая нагрузка лыжи	Потеря скорости в фазе скольжения	Слишком согнутая маховая нога Стремление поздно загрузить лыжу	Меньше сгибать маховую ногу. Плавная нагрузка с начала отталкивания

назвать безупречными. Наиболее совершенна техника норвежца Йермунда Эггена. На приводимой кинограмме (рис. 13) * он снят на первенстве мира 1966 г. в гонке на 50 км, принесшей ему золотую медаль. Просмотрим кадры и отметим лишь недочеты в технике, поскольку его техника более всего соответствует «мировому стандарту».

На кадре 2 к моменту отрыва лыжи от снега толчковая нога недостаточно выпрямлена в коленном суставе. То же заметно и на кадре 24. Кроме того, в последнем случае имеется очень небольшое изменение направления отталкивания ногой — слишком назад («выстрел»). На кадрах 2—6 — ненужный отмах кистью толчковой руки назад. Его, кстати, нет в следующем шаге. При выносе палки вперед (кадр 6) слишком согнута рука (то же видно на кадре 24). Излишне напряжены мышцы плечевого пояса и шеи (кадр 6 и 24). В начале II фазы скольжения нет необходимого легкого выскользывания стопы вперед (кадры 6, 10). В этих двух шагах наиболее существенны недостатки у Эггена: неточное направление отталкивания ногой и недостаточная передача усилий от руки на скользящую лыжу (амортизация толчка палкой).

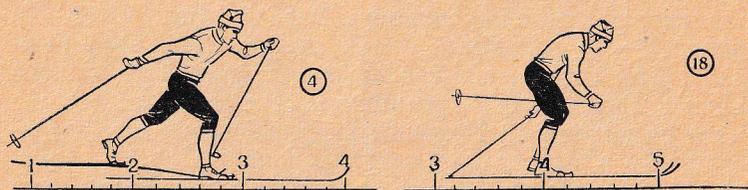
У Яна Хальварссона (снято в тех же условиях) — опоздание отталкивания палкой (рис. 14, кадр 2), неполное выпрямление толчковой ноги (кадр 2). В начале скольжения (кадры 2 и 20) голень опорной ноги наклонена вперед и выносимая рука слишком согнута. Маховая нога также слишком согнута (кадр 7) и проносится с высоким подниманием стопы. Толчок палкой выполняется слишком согнутой рукой, и туловище не помогает ему (кадры 11—14). В момент начала подседания (кадр 14) голень опорной ноги уже наклонена вперед, а маховая нога отстала. Отстает она и в момент начала отталкивания («потерянное время» — 0,03 сек). Выпад получается очень короткий — 80 см, пятка толчковой ноги рано поднимается так высоко. В целом движения скованные, размах их уменьшен, туловище не участвует активно в работе. И хотя Хальварссон один из сильнейших лыжников мира, он немало теряет из-за своих недостатков в технике.

* Лыжня размечена в метрах; цифра в кружке — номер кадра (частота съемки — 32 кадра в секунду).



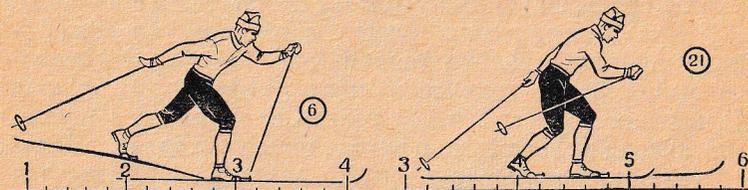
1

3



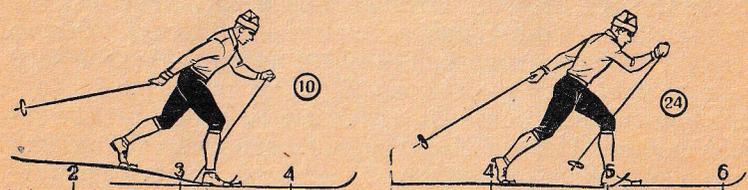
1a

4



2

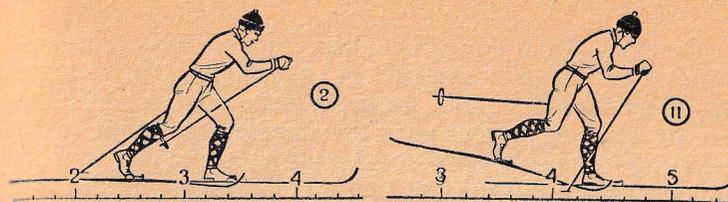
5



2a

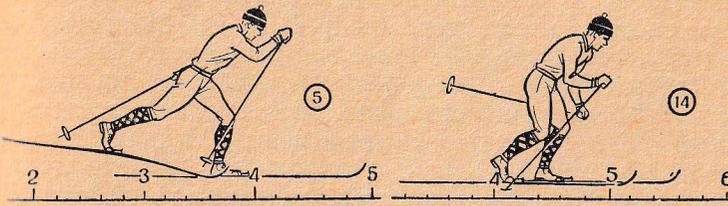
6

Рис. 13. Чемпион мира Йермунд Эгген (Норвегия):
 позы: 1 — отрыв толчковой ноги; 1a — свободное скольжение; 2 — постановка палки; 2a — скольжение с оттапливанием палки; 3 — начало подседания; 4 — начало оттапливания с подседанием; 5 — начало выпрямления толчковой ноги; 6 — отрыв толчковой ноги



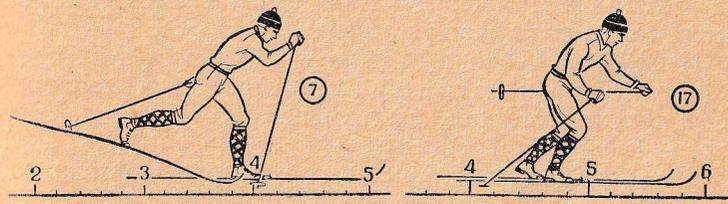
1

3



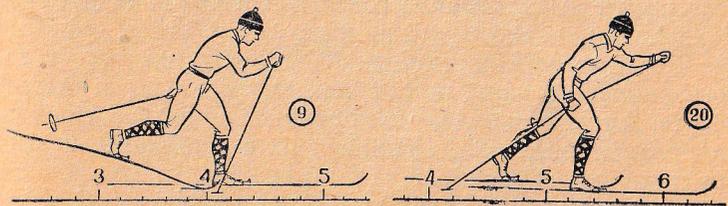
1a

4



2

5



2a

6

Рис. 14. Один из сильнейших лыжников Швеции Ян Хальварссон:
 (обозначения — см. рис. 13)

Наконец, финн Арто Тиайнен, кинограмма которого снята на том же месте, в той же гонке (рис. 15), демонстрирует целый ряд еще более серьезных ошибок в технике, хотя он один из сильнейших лыжников в команде своей страны. У него значительно укорочен выпад (85—90 см) из-за большого наклона голени выдвигаемой ноги в конце отталкивания (кадры 1 и 22). Наклон голени во II фазе (кадр 4) увеличивается еще больше, движение таза отстает («проваливание» таза). После отталкивания ногой, направленного слишком назад, стопа с большой скоростью взлетает назад-вверх (кадр 4). В результате отстает мах ногой (кадр 13). Туловище напряжено, закреплено (кадр 10), почти не участвует в нажиме на палку (кадр 10) и начинает преждевременно выпрямляться (кадр 13). Значительно запоздав с махом ногой (кадр 16), гонщик делает чрезмерно глубокое подседание (кадр 18), направление отталкивания ногой получается слишком назад (кадр 22). После отталкивания рука и нога отбрасываются напряженно слишком вверх и назад. В целом ход излишне размашистый, много энергии затрачивается впустую, не используются сильные мышцы туловища, шаг укорочен.

Наилучшая техника на этих трех кинограммах представителей северных стран у Й. Эггена. Но легкости хода нет в должной степени на этих кинограммах ни у Я. Хальварссона, ни у А. Тиайнена.

Нередко гонщики, не зная основ совершенной техники, не обращают внимания на многочисленные недостатки и ошибки, недооценивают потерю скорости из-за этих ошибок, не используют скрытых резервов. Более того, один из сильнейших советских лыжников Анатолий Акентьев вспоминает высказывание известнейшего гонщика Вейко Хаккулинена — «по мужчине и техника», чтобы отметить то, что «сильнейшие скандинавские гонщики бегут все по-разному, но каждый так, как ему удобно, и быстро бегут». В том-то и беда, что обращают внимание на индивидуальные различия, смешивая их с ошибками, и этим оправдывают неумение, а часто и нежелание серьезно задуматься над техническим совершенствованием. Следует сказать, что наши сильнейшие гонщики В. Воронков, В. Веденин, И. Ворончихин и другие прошли большой и трудный путь совершенствования. И современная техника многим обязана их опыту.

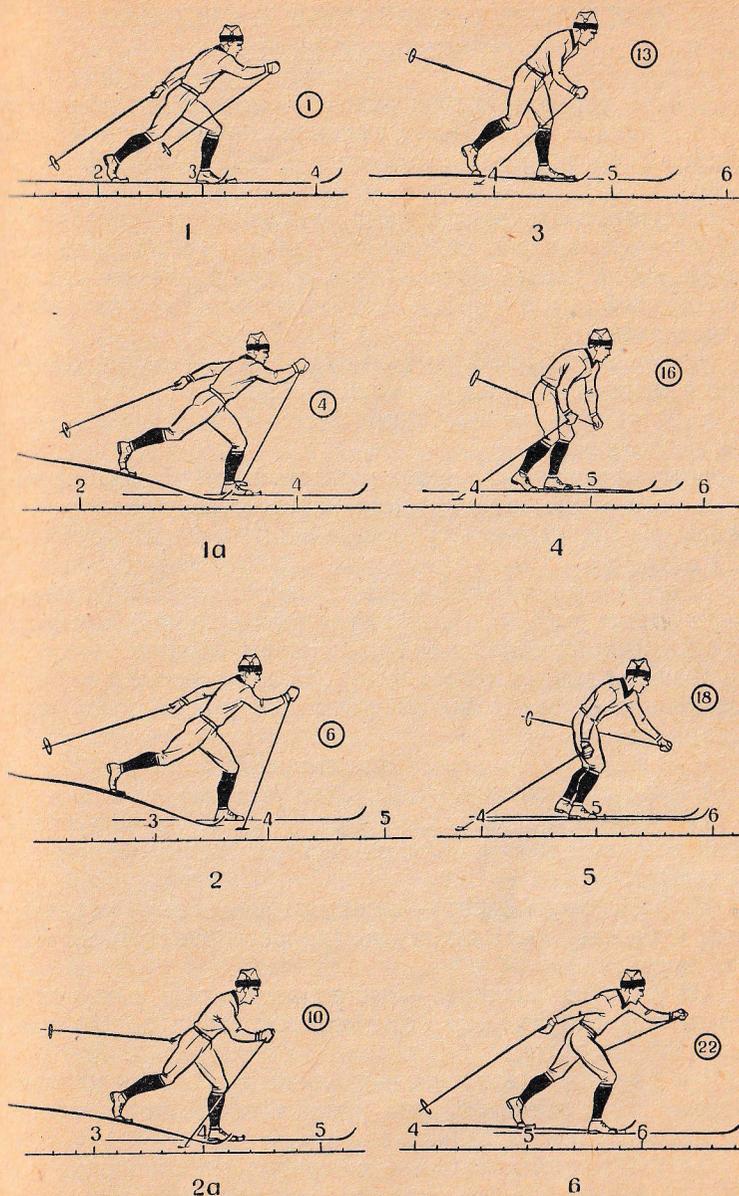


Рис. 15. Один из сильнейших лыжников Финляндии Арто Тиайнен: (обозначения — см. рис. 13)

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИКЕ СКОЛЬЗЯЩЕГО ШАГА

Теперь остановимся на задачах техники скользящего шага. Главное в нем — это высокая скорость при экономичной затрате усилий. Для ее решения нужно следующее:

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

легкость движений (не скованность) — все неработающие мышцы должны быть расслаблены;

работающие мышцы напрягаются строго в свое время, не дольше;

ограничение всех лишних движений (отбрасывание руки и ноги после отталкивания назад-вверх, большие наклоны и выпрямления туловища, слишком длинный выпад и др.);

развитые равновесие и координация движений, обеспечивающие устойчивость структуры движений при различных мелких сбивающих изменениях лыжни.

В целом для современного хода характерна внешняя легкость и стремительность движений при высокой частоте шагов.

В каждой из фаз свои определенные задачи:

I фаза скольжения — возможно меньше терять скорость скольжения, а также длину шага; не допускать усиления нажима на лыжу, использовать облегчение («взлет»).

II фаза скольжения — нажимом на палку увеличить скорость скольжения лыжи; своевременно начать мах ногой.

III фаза скольжения — быстро остановить лыжу; подготовиться и слитно перейти к отталкиванию (подседание, мах рукой и ногой).

1-я фаза отталкивания — увеличить скорость продвижения таза с помощью маха рукой и ногой, подготовиться к завершению отталкивания ногой.

2-я фаза отталкивания — завершить отталкивание ногой вдоль оси тела («на взлет»); своевременно закончить оптимальный выпад; плавно закончить перенос веса тела.

Если еще более сжато сформировать наиболее основные требования современного хода, то они будут выглядеть таким образом:

I фаза свободного скольжения — не терять скорость скольжения.

II фаза скольжения с выпрямлением ноги — увеличить скорость скольжения и маха ногой.

III фаза скольжения с подседанием — усилить махи рукой и ногой.

1-я фаза отталкивания с подседанием — ускорить продвижение тела вперед.

2-я фаза отталкивания с выпрямлением ноги — обеспечить наибольшую скорость последующего скольжения.

Все эти требования, вместе взятые, должны сочетаться с частотой шагов 17—19 в 10 сек.

Опыт показал, что тренер, ясно представляющий основные требования современной техники, может исправить главные элементы техники (правильное отталкивание рукой и ногой, согласованные махи рукой и ногой, плавная загрузка и облегчение давления на лыжу и т. д.) у квалифицированных лыжников буквально за несколько часов. Спортсмены смогут понять, прочувствовать каждый элемент и его результат. А вот соединение основных элементов в единое целое, повышение эффективности хода, формирование устойчивой техники потребуют более длительной сосредоточенной работы. Нужно основательно изучить теорию хода, знать и уметь анализировать собственные ошибки, работать над техникой на искусственной лыжне, с использованием лыжероллеров, новых имитационных упражнений.

Здесь был разобран только самый основной современный ход — попеременный двухшажный. В гонках крайне редко встречается попеременный четырехшажный ход, только по несколько циклов, в особых условиях. Для него полностью остаются в силе все требования к отталкиванию ногой и выпадом, о которых мы уже говорили.

Одновременные ходы используют там, где скорость их явно выше, чем попеременного хода, и в некоторых особых условиях местности, например на обледенелой лыжне. При отталкивании палками в одновременных ходах необходимо обеспечить жесткость системы «рука — таз — нога», чтобы усилия, приложенные к палкам, передавались на лыжу. В одновременном одношажном ходе

также находят отражение разобранные требования к отталкиванию ногой и выпаду.

Что же касается самого отталкивания палками в одновременных ходах, то по-прежнему в процесс отталкивания поочередно включаются туловище, плечи, предплечья, кисти с низкой проводкой рук. После отталкивания палками руки свободно и мягко отбрасываются умеренно назад, расслабляясь.

Главными ошибками остаются раннее выпрямление туловища в начале свободного скольжения и резкое отбрасывание рук назад-вверх. Они часто соединяются вместе. Распространены эти ошибки и среди квалифицированных лыжников. Они усиливают нажим на лыжи, увеличивается сила трения, и лыжник теряет скорость.

МЕТОДИКА ОВЛАДЕНИЯ ТЕХНИКОЙ ПОПЕРЕМЕННОГО ДВУХШАЖНОГО ХОДА

Не один год сильнейшие лыжники мира совершенствовали попеременный двухшажный ход. Техникой его овладела и сборная команда СССР, с каждым сезоном приобретающая все более заметную легкость хода. Эти усовершенствования продолжает успешно разрабатывать тренерский состав сборной страны. Однако усовершенствования в технике все еще медленно распространяются в массе квалифицированных лыжников. Да и новичков все еще продолжают обучать несовершенной, теперь уже нерациональной технике.

Строго говоря, овладение современной техникой — это задача не обучения, а переучивания. Лыжи весьма популярны, и, пожалуй, не встретишь уже человека, который бы так или иначе не умел ходить на лыжах. И у каждого из тех, кого мы переучиваем, есть и удачные, хорошие элементы хода, есть и недостатки, ошибки.

Во время переучивания необходимо у лыжника сформировать новую систему движений — усовершенствованную современную технику. Но это разумно делать, опираясь на то положительное, которым он уже владеет. В то же время обязательно устранить ошибки, осваивая вместо них правильные элементы и их взаимосвязь.

Ясно, что всех одинаково переучивать нельзя. У каждого свои достоинства и свои недостатки. При переучи-

вании нужна индивидуализация, вдумчивый анализ техники, настойчивый поиск пути ее перестройки.

Одна из главных трудностей в разработке методики переучивания и заключается в том, чтобы подобрать такую **общую основу**, на которой возможно **индивидуализированное** переучивание. Это основные задачи обучения и общие (самые общие) требования к технике.

Основные задачи обучения сводятся к следующему:
научить правильно отталкиваться лыжами;
научить правильно отталкиваться палками;
научить сознательно управлять этими движениями и контролировать их.

Конечно, существуют десятки задач меньшего масштаба. Но главный механизм хода — это отталкивание лыжами и палками. Однако надо подчеркнуть третью задачу обучения: сознательность в овладении техникой. Система движения разработана так детально, зависимость одних движений от других настолько тесная, что этот фактор чрезвычайно важен. Без сознательного управления процессом овладения не сложится такая слаженная система движений, которая после закрепления, автоматизации, будет уже получаться сама собой.

Остановимся на основных **требованиях к задачам обучения**.

Прежде всего следует добиваться **естественности** движений: надо показывать, доказывать, убеждать, что изучаемые движения наиболее естественные.

Далее важно исключить все **лишние** движения, даже самые незначительные (например, мах кистью назад-вверх после окончания толчка палкой).

Следует стремиться к легкости, ненапряженности движений. Фазы силовой работы — отталкивания ногой и рукой сопровождаются стремительными легкими маховыми движениями свободных руки и ноги.

Во всех движениях необходимо **укладываться в границы стандарта**, основных требований к технике (см. раздел «Основные требования к технике скользящего шага»). Но вместе с тем надо помнить о том, что этот стандарт имеет довольно широкие границы. В их пределах не только возможны, но и необходимы индивидуальные отклонения. И главное, отклонения, связанные с приспособлением к условиям скольжения, профиля, качества лыжни и опоры для палок и т. д.

При овладении правильным отталкиванием ногами и руками нужно тщательно изучить четыре действия:

отталкивание лыжами («на взлет»), выполняемое иначе, чем это было во всех предыдущих вариантах хода;

маховые движения ног, которые тесно связаны с движениями отталкивания ногами. Они также выполняются существенно иначе, чем прежде;

маховые движения рук, тесно согласованные с движениями ног и имеющие некоторые своеобразные особенности;

отталкивание палками, выполняемое не только дви-

Таблица 3

Изучаемые действия	Требования к действиям
Отталкивание лыжами	<ol style="list-style-type: none"> 1. Малый отрыв пятки стопы от опоры в начале отталкивания. 2. Неглубокое, плавное, но быстрое подседание. 3. Быстрое выпрямление ноги в коленном суставе, но с мягким его окончанием. 4. Заключительное выпрямление стопы («на взлет»). 5. Слитность и быстрота всего единого движения подседания — отталкивание ногой
Маховые движения ног	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вынос ноги вперед стопой (а не коленом). 2. Оптимальная длина выпада. 3. Мягкая постановка ноги. 4. Голень ноги в конце выпада перпендикулярна к опоре. 5. Резкое ускорение маха ногой с момента начала подседания
Маховые движения рук	<ol style="list-style-type: none"> 1. Маховый вынос вперед выпрямленной руки. 2. Движение рук строго вперед (без боковых отклонений). 3. Согласование ускорения маха рукой с ускорением маха ногой
Отталкивание палками	<ol style="list-style-type: none"> 1. Энергичный нажим на палку с момента постановки на снег. 2. Участие туловища (сгибание) в нажиме на палку. 3. Жесткая передача усилия руки (система «таз—нога») на лыжу. 4. Сильное и спокойное отталкивание палкой

жениями рук, но и в значительной мере движениями туловища при особых условиях передачи усилия на лыжи.

Представлены эти изучаемые действия и требования к ним в виде таблицы (табл. 3), поскольку сама форма, характер движений и их механизм уже подробно рассмотрены в предыдущих главах.

Для изучения этих действий и выполнения требований к ним разработано пять основных упражнений. Первые три можно выполнять без лыж на местности, на лыжероллерах и на лыжах, последние два — только на лыжероллерах и лыжах. Первые четыре упражнения имеют несколько ступеней усложнения двигательной задачи, которые подводят к выполнению каждого упражнения в целом. Они позволяют постепенно понять и изучить отдельные детали движений, овладеть ими, соединить вместе и научиться контролировать правильность их выполнения.

В приводимой таблице (табл. 4) последовательно даны:

- задачи упражнения;
- описание упражнения;
- требования к выполнению и показатели технического самоконтроля.

Задачи, описание и требования к первому упражнению достаточно подробно изложены в таблице. Ходьба «полушагом» означает передвижение укороченным шагом. Начинать следует с упражнения 1а; требования к выполнению ставить поочередно. Они расположены в определенной последовательности (первые семь требований). Далее в том же занятии изучают упражнения 1б и 1в. Для них имеются требования 8 и 9; но при этом следует постоянно возвращаться к предыдущим требованиям, если они не выполняются.

Это упражнение следует изучать на небольшом подъеме — 2—4°. На совершенно ровной местности оно дается труднее, под уклон разучивать его просто не следует: трудно сохранить загрузку носка стопы находящейся впереди ноги и мягко загружать пятку маховой ноги.

Выделено всего три показателя технического самоконтроля. Именно на них нужно в основном концентрировать внимание лыжников. Конечно, все пункты требований спортсмен должен выполнять и оценивать правильность движений. Но остальные требования и вы-

Упражнения для овладения попеременным двухшажным ходом

Задачи упражнения	Описание упражнения	Требования к выполнению	Показатели технического самоконтроля
<p>1. Научиться отталкиваться ногой «на взлет», выпрямляя ее в колене и завершая движением стопы:</p> <p>а) прочувствовать движения ног,</p> <p>б) выработать согласованность маховых движений ног и рук,</p> <p>в) контролировать правильность движений рук</p>	<p>1. Ходьба «полушагом» при большом наклоне туловища:</p> <p>а) руки опущены свободно (рис. 16),</p> <p>б) «полумах» руками без палок,</p> <p>в) «полумах» руками, держа палки за их середины</p>	<p>Упражнение 1</p> <p>1. Наклон туловища почти до горизонтали.</p> <p>2. Мах почти выпрямленной ногой.</p> <p>3. В конце выпада, когда обе стопы на опоре, носок задней ноги нагружен больше.</p> <p>4. Все движения плавные, расслабленные.</p> <p>5. В течение всего упражнения никаких движений туловища.</p> <p>6. Мягкая постановка маховой ноги (слегка с пятки).</p> <p>7. Продвижение таза вперед (как можно более равномерно).</p> <p>8. Строго согласованные совместные махи ногами и руками.</p> <p>9. При движениях рук с палками держать палки горизонтально и не отклонять их наружу или внутрь</p>	<p>1. В конце выпада носок толчковой ноги отчетливо нагружен; пятка толчковой ноги мало приподнята над опорой.</p> <p>2. Загрузка маховой ноги с пятки, как можно меньше поднимать носок (в имитации).</p> <p>3. Движения палок вдоль дорожки в горизонтальном положении (рис. 17)</p>

2. Научиться делать мах достаточно выпрямленной ногой и ставить ногу перпендикулярно к опоре:

а) контролировать согласованность движений ноги и рук,

б) научиться мягкой постановке маховой ноги,

в) научиться делать заключительное движение стопой «на взлет»

2. Выпад на месте (поочередно):

а) из исходного положения стоя на толчковой ноге в положении подседания согласованные махи свободной ногой вперед назад и руками,

б) то же, после 3—4 маховых движений умеренный выпад вперед,

в) из исходного положения в выпаде заключительное отталкивание стопой «на взлет» совместно с завершением выпрямления ноги в колене

Упражнение 2

1. В исходном положении упражнений 2а и 2б большой наклон туловища, носок маховой ноги опущен сзади пятки опорной ноги. Руки опущены ладонями внутрь, пальцы сжаты в кулаки.

2. Во всех маховых движениях ног мышцы расслаблены.

3. Махи ногой и руками строго согласованы.

4. В конце выпада голень опорной ноги перпендикулярна к опоре.

5. Длина выпада оптимальная (70—90 см).

6. Постановка стопы мягкая.

7. Сохранение в конце выпада опоры на носок не полностью выпрямленной толчковой ноги.

8. Одновременные мягкие, но быстрые завершения выпрямления ноги в коленном и голеностопном суставах.

9. В упражнении 2 при заключительном отталкивании стопой опорная нога мягко, пассивно слегка выпрямляется («взлет»)

1. В положении выпада сохранение отчетливой загрузки носка толчковой ноги; пятка мало приподнята над опорой.

2. Перпендикулярное положение передней (опорной) ноги после выпада.

3. При упражнении 2в мышцы туловища расслаблены. Опорная нога слегка выпрямляется мягко, пассивно вследствие заключительного выпрямления толчковой ноги в колене и движения стопы

Задачи упражнения	Описание упражнения	Требования к выполнению	Показатели технического самоконтроля
<p>3. Научиться слитным, согласованным движениям ног и рук:</p> <p>а) выработать слитность и легкость движений,</p> <p>б) научиться сохранять слитность движений при сильных толчках ногами,</p> <p>в) научиться согласовывать отталкивания ногами и палками</p>	<p>3. Ходьба полным шагом с движениями рук:</p> <p>а) ходьба без палок — делается на ненапряженные махи ногой и рукой («легкий ход») (рис. 18),</p> <p>б) ходьба без палок с акцентом на быстрое отталкивание ногой («сильный ход»),</p> <p>в) те же упражнения с палками (попеременное отталкивание)</p>	<p>Упражнение 3 Общие требования</p> <p>1. Наклон туловища около половины прямого угла.</p> <p>2. Подседание быстрое, неглубокое, плавное, со слитным переходом к быстрому выпрямлению ноги в колене и мягким окончанием толчка.</p> <p>3. Малый отрыв пятки стопы в начале отталкивания.</p> <p>4. Мах почти выпрямленной ноги.</p> <p>5. Перпендикулярное положение голени в конце выпада.</p> <p>6. Мягкая постановка маховой ноги.</p> <p>7. Согласованные махи руками и ногами.</p>	<p>1. Следить за равномерностью движения таза вперед (при имитации).</p> <p>2. Периодически останавливаясь в конце выпада, проверить, не огорвалась ли пятка от опоры.</p> <p>3. Проверить, ощущается ли «легкость» движений (упражнения 3а и 3в) или сила толчков (упражнения 3б и 3в).</p> <p>4. Мягкое выпрямление опорной ноги перед подседанием</p>

<p>Упражнение 3а</p> <p>1. «Легкость» (ненапряженность движений).</p> <p>2. Плавность продвижения вперед</p> <p>Упражнение 3б</p> <p>1. Равномерность продвижения таза вперед (при имитации).</p> <p>2. Быстрое и плавное выпрямление толчковой ноги в коленном суставе.</p> <p>3. Завершающий толчок стопы («на взлет»)</p> <p>4. Легкое выпрямление туловища в конце отталкивания ногой</p> <p>Упражнение 3в</p> <p>1. Энергичная постановка палки с наклоном вперед (около 70°).</p> <p>2. Начало толчка палкой с небольшим наклоном туловища</p>

Задачи упражнения	Описание упражнения	Требования к выполнению	Показатели технического самоконтроля
<p>4. Научиться правильно отталкиваться палками:</p> <p>а) почувствовать возможность и эффективность движения туловища при отталкивании палками,</p> <p>б) почувствовать недостаточность движений только рук при отталкивании палками,</p> <p>в) почувствовать эффективность жесткой системы «таз—нога» при полноценном отталкивании палками</p>	<p>4. Передвижение на лыжах (или лыжероллерах) без движений ногами:</p> <p>а) попередное отталкивание палками без движений руками за счет наклонов туловища,</p> <p>б) попередное отталкивание палками (без движений туловища, рис. 19),</p> <p>в) попередное отталкивание палками движениями туловища и рук (полное, рис. 20)</p>	<p>Упражнение 4</p> <p>1. В начале отталкивания палкой легкое выскальзывание стопы опорной ноги (жесткая система «таз—нога»).</p> <p>2. Энергичный нажим на палку с момента ее постановки под углом 70°.</p> <p>3. Усилие нажима на палку, когда кисть руки приближается к бедру.</p> <p>4. Отчетливое участие мышц живота в нажиме на палку (упражнения 4а и 4в, рис. 21)</p>	<p>Следить за передачей усилия руки на разноименную ногу для продвижения вперед (жесткая система «таз—нога», рис. 21)</p>
<p>5. Овладеть ходом в целом</p>	<p>5. Попеременный ход (на лыжах или лыжероллерах)</p>	<p>Упражнение 5</p> <p>Выполнение требований предыдущих упражнений</p>	<p>Проверка исходных положений начала фаз скользящего шага</p>

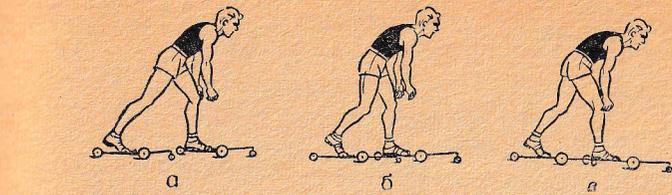


Рис. 16. Руки неподвижно опущены вниз (упражнение 1 а)

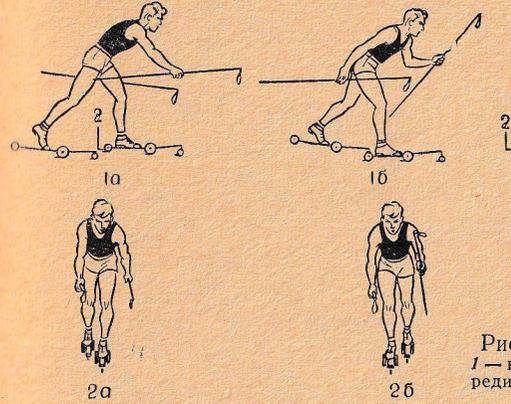


Рис. 17. Движение рук: 1 — вид сбоку, 2 — вид спереди; а — правильное, б — неправильное

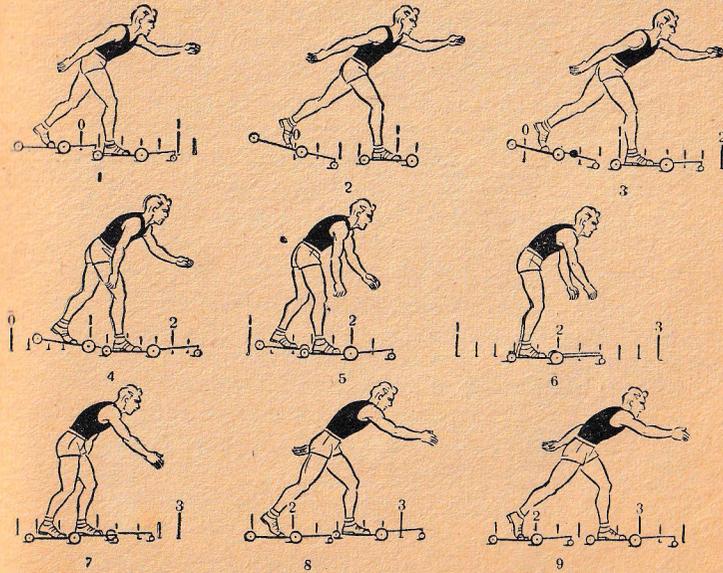


Рис. 18. Ходьба на лыжероллерах без палок — «легкий ход» (упражнение 3 а)

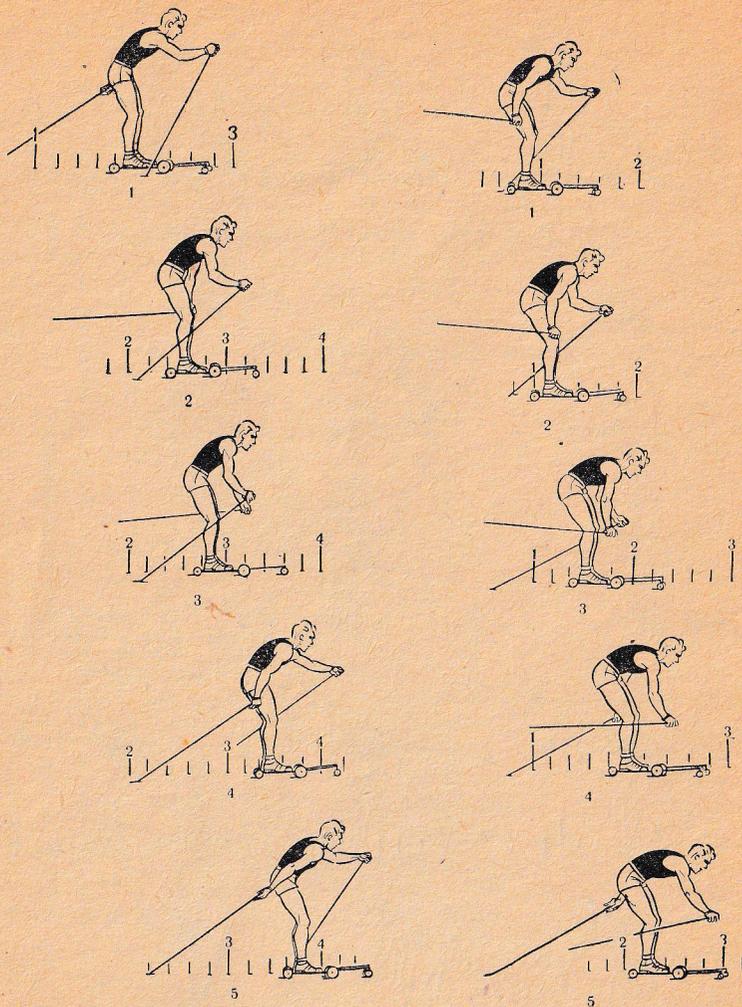


Рис. 19. Поперенное оттачивание палками без движений туловища (упражнение 4 б)

Рис. 20. Поперенное (полное) оттачивание палками (упражнение 4 в)

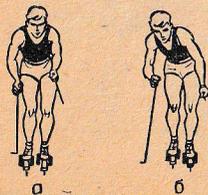


Рис. 21. Движения туловища: а — правильно, б — неправильно

полнить легче, да и тренер своими замечаниями поможет в этом.

Упражнение 2 выполняется уже на месте. Перед тем как перейти к нему, следует хорошо отработать упражнение 1. Упражнения 2 а и 2 б следуют непосредственно друг за другом. Имеет смысл выполнять их попеременно — то одно, то другое, то снова первое, для правой и левой ноги. Требования 1—3 относятся к упражнениям 2 а и 2 б, требования 4—7 — к упражнению 2 б, требования 8 и 9 — к упражнению 2 в.

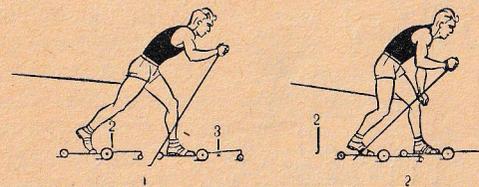


Рис. 22. Передача усилия правой руки на левую стопу (жесткая система «таз — нога»). Упражнение 4 в

В последующих занятиях к изучаемым упражнениям следует неоднократно возвращаться, даже если спортсмен выполняет их удовлетворительно, добиваясь отличного выполнения. Следует постоянно использовать показатели технического самоконтроля, напоминая лыжникам о необходимости следить за каждым движением — сначала управляя движением активно, с напряжением воли, а впоследствии как бы наблюдая за ним со стороны, только удостовераясь в том, что оно выполняется правильно.

В упражнении 3 продолжается изучение основных элементов хода, но уже в их взаимной связи. К этому времени элементы нужно отработать настолько, чтобы уверенно выполнять их. Но не следует слишком долго добиваться совершенствования. Это опасно тем, что они могут стать настолько зафиксированными, закрепленными, что соединить их в целый ход будет трудно. При таком позднем соединении будут видны, образно говоря, «швы», не получится необходимой слитности, целостности хода.

Если первые два упражнения даже после их усвоения надо время от времени повторять, то к упражнению 3, во

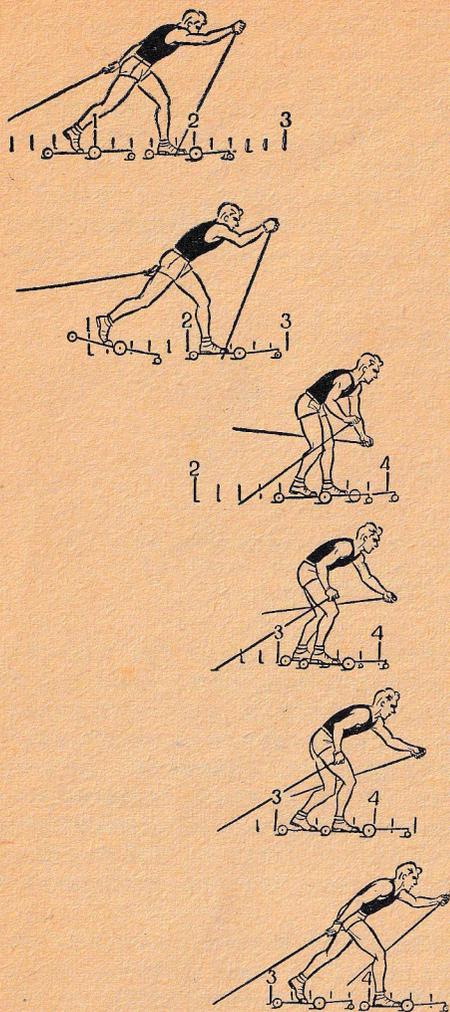


Рис. 23. Позы в граничные моменты фаз в ходе на лыжероллерах — заслуженный мастер спорта СССР, заслуженный тренер СССР, олимпийский чемпион Павел Колчин

всех его вариантах, следует систематически и постоянно возвращаться как при овладении техникой, так и при ее совершенствовании. Хотя задания на «легкость» и задания на «силу» оттачивания и даны отдельно, в дальнейшем надо добиваться сближения этих заданий, чтобы ходьба была и легкой, и вместе с тем выполнялась сильными толчками. Но до того, как основательно овладеть этими двумя особенностями хода, следует развивать их раздельно.

Упражнение 4 со всеми его вариантами направлено на овладение отталкиванием палками. Следует напомнить, что в современной технике необходимо добиваться увеличения скорости во II фазе скольжения с помощью отталкивания палкой. От этого увеличения скорости зависит общая скорость хода.

Что же касается упражнения 5 — на лыжах выполнять его

или лыжероллерах, — то это уже работа над ходом в целом, направленная на устранение оставшихся еще недостатков. Выделение поз в граничные моменты фаз помогает самоконтролю и контролю самого тренера в процессе тренировки (рис. 23). Схематически все упражнения даны на рис. 24.

Особенно следует заметить, что при обучении нужно овладевать равновесием и скольжением. Самые разнообразные спуски с отлогих склонов в различных положениях, игры на лыжах, упражнения в бесснежном периоде на суженной площади опоры и многие другие упражнения помогут решить эти задачи.

В заключение интересно провести описание субъективных ощущений члена сборной команды страны мастера спорта СССР В. Воронкова, который очень хорошо владеет современной техникой. «Я чувствую, что при подседании мое тело как бы *свободно падает* вперед-вниз, к этому падению *подключается отталкивание ногой*. В начале этого отталкивания чувствую, что пятка толчковой ноги еще *задерживается*, мало отрывается от лыжи. Отталкивание ногой начинается движением в тазобедренном суставе, потом добавляется отчетливое движение колена назад и оканчивается *резким давлением* носка стопы *вниз* — это не дает ноге *уйти назад*. После отталкивания отчетливо расслабляюсь и *остро чувствую* скольжение лыжи. Лыжа скользит легко, и я стараюсь *не мешать* ей скользить. Далее энергичная постановка палки, выдвижение стопы опорной ноги вперед, чтобы *убыстрить скольжение* на лыже. Перед подседанием таз с помощью палки *стремительно* выходит вперед, и все движения снова переходят как бы в свободное падение вперед. Вот тут-то и идет быстрый свободный мах рукой и ногой, направленный вперед, — тогда и легче падать вперед».

Высказывания В. Воронкова показывают, как он воспринимает основные особенности движений, что больше всего закрепляется в памяти, как ощущается ход. В них подчеркнуты наиболее существенные восприятия, которые могут сослужить хорошую службу в самоконтроле над движениями. Важно то, что эти ощущения появляются не столько от отдельных элементов хода, сколько от их взаимной связи в системе движений хода в целом. В описании не приводятся все особенности техники. На-

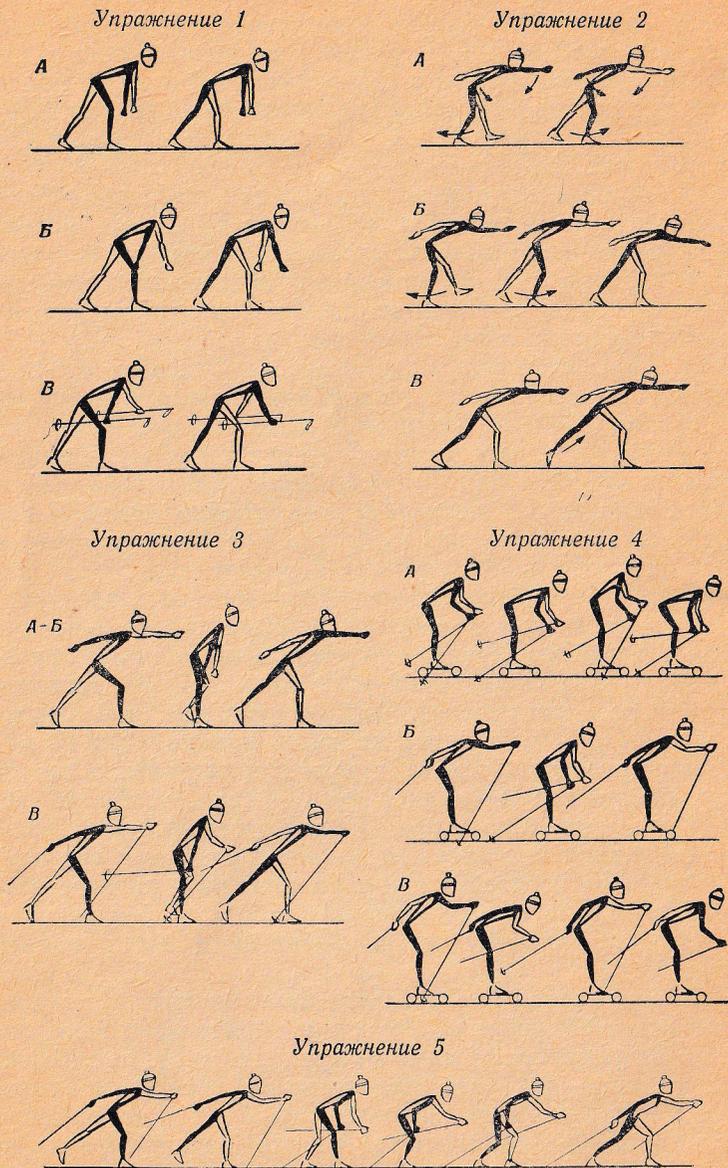


Рис. 24. Комплекс упражнений

пример, не сказано о небольшом подъеме ноги сзади или о еще более важном — участии туловища в нажиме на палку. По-видимому, в субъективном восприятии хода это не выделяется, особенности приходят «сами собой», в результате слаженности всех движений.

Нередко лыжники жалуются на то, что они теряют «легкость движений», «толчок» и т. п. Если, опираясь на твердые знания техники, хорошо ее продумать, понять роль и место каждого элемента, гораздо легче выявить причины недостатков и ошибок в технике и устранить их.

В заключение отметим, что не случайно, владея современной техникой, В. Воронков на X зимних Олимпийских играх в Гренобле занял 4-е место в гонке на 30 км и наилучшим образом проявил себя в эстафете 4×10 км.

Особенно дорог успех В. Веденина, который в 1968 г. получил высшую награду за все время нашего участия в индивидуальных гонках на Олимпийских играх — серебряную медаль в гонке на 50 км. Его полный драматизма поединок в эстафете 4×10 км с многократным чемпионом мира Э. Мянтурантой сам стоит иной победы. В. Веденин также в совершенстве владеет современной техникой, изложенной в этой книге.

СПЕЦИАЛЬНО-ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ УПРАЖНЕНИЯ СО СПЕЦИАЛЬНЫМИ ПРИСПОСОБЛЕНИЯМИ

В последние годы для повышения функциональной подготовки, развития физических качеств и совершенствования техники лыжников-гонщиков в бесснежное время года применяются различные специально-подготовительные упражнения. Среди них широкое распространение нашли упражнения со специальными приспособлениями: роликовые коньки и лыжероллеры (производство ГДР и ФРГ). Однако мнения специалистов о пользе и значении этих средств для совершенствования техники и вообще о целесообразности их применения весьма разноречивы.

Более того, наметилась тенденция к преимущественному использованию одних средств физического развития в ущерб рациональному сочетанию с другими физически-

ми упражнениями, без учета переноса тренированности на основную двигательную деятельность спортсмена. Это объясняется отсутствием достаточно глубоких комплексных исследований, затрагивающих вопросы структурного сходства и энергетической стоимости специально-подготовительных упражнений в тренировках лыжника. Это отрицательно сказывается на росте спортивно-технических результатов лыжников-гонщиков.

Исследования в этой области в настоящее время ведутся. В частности, В. В. Ермаков провел исследование структуры движений, эффективности и применения специально-подготовительных упражнений с приспособлениями, используя педагогический эксперимент, динамографию (вектординамография, тензометрия), биотелеметрию, электромиографию, киносъемку, данные газообмена, полидинамометрию, математическую обработку материалов. Исследования проводились в естественных условиях передвижения попеременным двухшажным ходом на лыжах и на приспособлениях, заменяющих лыжи. Под наблюдением находились лыжники-гонщики — мастера спорта СССР и спортсмены I разряда.

Результаты исследований позволяют дать ряд кратких методических рекомендаций, которые следует использовать при совершенствовании попеременного двухшажного хода.

Специально-подготовительные упражнения являются средством эффективным, но применять их следует избирательно. Тогда каждое средство оказывает преимущественно свое специфическое воздействие на развитие отдельных физических качеств лыжника-гонщика.

Равновесие совершенствуется в процессе применения всех упражнений, однако в большей мере при использовании роликовых коньков.

В развитии относительной силы мышц верхних конечностей наибольший эффект дает использование лыжероллеров (производство ФРГ), для мышц туловища — роликовых коньков.

Лыжероллеры и роликовые коньки целесообразно применять для развития преимущественно вегетативных функций и совершенствования отдельных элементов техники передвижения на лыжах.

Для более эффективного совершенствования структуры лыжного хода целесообразно применять лыжерол-

леры (производство ГДР) на средней и соревновательной скорости, лыжероллеры (производство ФРГ) и роликовые коньки на соревновательной скорости передвижения. Эти средства также целесообразно применять в подготовительном периоде для совершенствования умений и навыков передвижения на лыжах в изменяющихся условиях скольжения, рельефа местности и при наступлении утомления.

В подготовительном периоде тренировки в число основных средств рекомендуется включать лыжероллеры и роликовые коньки.

Рекомендуется, чтобы на первом этапе подготовительного периода (май — июль) специально-подготовительные упражнения составляли 5—10% от общего объема основных средств тренировки (100—150 км).

В мае следует включить специально-подготовительные упражнения со второй половины месяца — преимущественно лыжероллеры (ГДР) и роликовые коньки (15—25 км). В июне продолжать использовать лыжероллеры производства ГДР и частично лыжероллеры производства ФРГ, роликовые коньки и имитационные упражнения без приспособлений (30—45 км), в июле применять те же упражнения, что и в предыдущем месяце (60—80 км).

На втором этапе подготовительного периода (август — октябрь) специально-подготовительные упражнения должны составлять 20—30% от общего объема основных средств тренировки (в августе — 80—100 км, в сентябре — 100—120 км, в октябре — 140—170 км, в процентном соотношении соответственно: 20—25, 20—25, 25—30%).

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Техника лыжного хода как система движений	5
Фазы скользящего шага	9
Движения туловища, ног и рук лыжника	14
Скорость передвижения в скользящем шаге	25
Ошибки и их устранение	38
Основные требования к технике скользящего шага	50
Методика овладения техникой попеременного двухшажного хода	52
Специально-подготовительные упражнения со специальными приспособлениями	67

*Мирон Андреевич Аграновский,
Ханс Хансович Гросс,
Дмитрий Дмитриевич Донской*

ГОНКИ НА ЛЫЖАХ

Редактор Л. С. Рубанова
Художник Я. И. Гимельбранд
Художественный редактор О. И. Айзман
Технический редактор З. Д. Гусева
Корректоры З. Г. Самылкина
и Г. А. Соколова

A04235. Сдано в набор 12/III-68 г. Подписано к
печати 24/VII-68 г. Формат 84×108¹/₃₂. Печ. л. 2.25.
(Усл. печ. л. 3.78). Уч. изд. л. 3.56. Бум. л. 1.125.
Бумага типографская № 3. Тираж 30 000.
Цена 18 коп. Зак. 894.

Издательство «Физкультура и спорт» Комитета по
печати при Совете Министров СССР, Москва, К-6,
Каляевская ул., 27.

Ярославский полиграфкомбинат Главполиграф-
прома Комитета по печати при Совете Министров
СССР. Ярославль, ул. Свободы, 97.

Цена 18 коп.

