

451146
И 227

А. В. ИВОЙЛОВ
С. Д. БОЙЧЕНКО
Ю. Т. СМОЛЯКОВ



**ОСНОВЫ
ТРЕНИРОВКИ
И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ
МЕТОДЫ
ИССЛЕДОВАНИЯ
В КУРСЕ СПОРТИВНОГО
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
В ВУЗАХ**

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ВЫШЭЙШАЯ ШКОЛА»

ОСНОВЫ ТРЕНИРОВКИ В КУРСЕ СПОРТИВНОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ В ВУЗАХ

Организация и планирование работы в курсе спортивного совершенствования

Основной задачей курса спортивного совершенствования в высших учебных заведениях является повышение спортивно-технического мастерства студенческой молодежи.

Прошедшая в 1973 г. в Москве Универсиада еще раз показала высокий уровень развития студенческого спорта в нашей стране. Как известно, студенческая сборная команда Советского Союза, завоевав на этих ответственных международных соревнованиях наибольшее число золотых, серебряных и бронзовых медалей, стала победителем Универсиады.

Эти достижения во многом объясняются четкой организацией учебно-тренировочной работы по курсу спортивного совершенствования в вузах нашей страны. Особенное значение для повышения спортивного мастерства имело создание в 1965 г. объединенных курсов спортивного совершенствования.

В настоящее время студенческий спорт, приобретая все более массовый характер, становится могучим средством воспитания молодых специалистов, активных строителей коммунистического общества.

Как показывают современные исследования, занятия спортом, укрепляя здоровье и совершенствуя физические качества студентов, стимулируют повышение умственной и мыслительной деятельности занимающихся.

В группы спортивного совершенствования по видам спорта зачисляются студенты, имеющие спортивный разряд и сдавшие нормативы комплекса ГТО.

Занимающиеся, в зависимости от пола и степени спортивно-технической подготовленности, комплектуются в группы: а) мастеров и кандидатов в мастера спорта;

б) спортсменов первого, второго и третьего спортивных разрядов.

Число студентов, которые могут заниматься у одного преподавателя, и количество часов в неделю, отводимых на занятия, определены программой по физическому воспитанию в высших учебных заведениях¹ (табл. 1).

Таблица 1

Наименование групп	Число занимающихся	Количество часов в неделю
Мастера спорта и кандидаты в мастера спорта	6—8	8 (16—20) ²
I спортивный разряд	6—8	8 (12—16)
II спортивный разряд	8—10	6
III спортивный разряд	10—12	4

В группах спортивного совершенствования могут заниматься студенты очного и заочного отделений вуза, а также аспиранты, преподаватели и члены спортивного клуба.

Доукомплектование групп осуществляется за счет одаренных в спортивном отношении абитуриентов, поступивших на первый курс. Для отбора способной молодежи проводятся турниры и соревнования первокурсников по видам спорта, на которых и выявляются одаренные спортсмены.

Студенты групп спортивного совершенствования дважды в год (осенью и весной) проходят врачебно-медицинское освидетельствование.

Зачетно-контрольные нормативы для групп спортивного совершенствования по видам спорта с учетом спортивной квалификации проводятся в соответствии с про-

¹ См. Программа. Физическое воспитание студентов высших учебных заведений. М., 1963.

² Как правило, группы мастеров спорта составляют сборный коллектив объединенного курса спортивного совершенствования нескольких вузов. По приказу Министерства высшего и среднего специального образования СССР № 350 учебно-тренировочные занятия могут проводиться из расчета 12—16 часов для групп I спортивного разряда и 16—20 часов для групп кандидатов в мастера и мастеров спорта.

граммами требованиями по физическому воспитанию в вузах.

Учебно-тренировочная работа в группах спортивного совершенствования проводится круглогодично, с некоторым снижением нагрузки в период зачетных и экзаменационных сессий.

Во время каникул, как правило, организуются различные соревнования или спортивно-оздоровительные сборы.

Планирование работы для группы спортивного совершенствования осуществляется на основе учебного плана, в котором предусмотрен расчет часов программы по физическому воспитанию вузов (табл. 2).

Таблица 2

Наименование групп	Количество часов	Примечание
Мастера и кандидаты в мастера спорта	340—800	600 и 800 часов предусматривается для объединенного курса спортивного совершенствования
Спортсмены I спортивного разряда	340—640	
Спортсмены II спортивного разряда	260	
Спортсмены III спортивного разряда	180	

Затем составляется план-график прохождения учебных часов по основным видам подготовки в соответствии с периодизацией спортивной тренировки в конкретном виде спорта. Ниже предлагается (табл. 3—5) распределение часов по периодам и этапам подготовки, характеризующим специфику учебного процесса по спортивным играм.

Опираясь на графики расчета часов, составляют рабочие планы прохождения материала по периодам и этапам тренировки.

В работе с группами спортивного совершенствования высших спортивных разрядов обязательным является составление перспективного планирования.

Таблица 3

График
расчета часов для групп III спортивного разряда

Содержание материала	Периоды и этапы										Всего часов	
	подготовительный		основной		переходный	подготовительный		основной		переходный		
	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май	июнь		
Теория												
История вида спорта	1							1				2
Гигиена, врачебный контроль и самоконтроль					1						1	2
Основы техники и тактики	1										1	2
Правила соревнований	1											1
Установки на состязания и их разбор			2	1				1	1	2		7
Индивидуальные домашние задания		2									2	4
Практика												
Общеразвивающие упражнения, подготовка и сдача норм комплекса ГТО	4	5		4	5	4	4				4	30
Подготовительные и подводящие упражнения	4	4		2	5	5	4				6	30

Продолжение табл. 3

Содержание материала	Периоды и этапы										Всего часов
	подготовительный		основной		переходный	подготовительный		основной		переходный	
	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	
Специальные упражнения по технике и тактике	3	3	3	4	4	5	4	6	4	4	40
Учебные игры	4	2	3	3		4	3	4	4		30
Контрольные встречи		2	2		2		2	2			8
Официальные соревнования			8	4				4	8		24
Всего часов	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	180

График
расчета часов для групп I спортивного резерва

Содержание материала	Периоды в годах										Всего часов	
	подготовительный		основной		переходный		подготовительный		основной			переходный
	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май	июнь		
Теория												
История вида спорта	1											1
Дневник и самоконтроль спортсмена	1				1						1	3
Основы техники и тактики		1					1				2	4
Установки на состязания и их разбор		2	3	2				2	3	2		14
Собеседование по индивидуальным планам	2	1	1								4	8
Практика												
Общеразвивающие упражнения и сдача норм комплекса ГТО	4	4	2	4	4	4	4	2	3	4		35
Подготовительные и подводящие упражнения	7	6			10	10	8	3			2	46
Специальные упражнения по технике и тактике	7	5	4	5	7	7	5	4	4	7		55
Учебные игры	12	5	5	5	12	12	5	5	5	14		80
Контрольные встречи		10					10					20
Официальные соревнования			19	18				17	20			74
Всего часов:	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	340

Перспективное планирование предусматривает:

1) наличие исходных данных по уровню физической и технико-тактической подготовленности занимающихся;

2) необходимость прогнозирования спортивного результата на ближайшие 2—4 года;

3) определение содержания и характера тренирующих воздействий, направленных на последовательное повышение спортивного мастерства;

4) определение длительности периодов и этапов подготовки по годам тренировки с учетом целенаправленной подготовки спортсмена к наиболее ответственным состязаниям;

5) определение текущих показателей тренированности спортсмена с соответствующим изменением программы тренирующих воздействий.

Для получения этих данных необходимо иметь современную научную аппаратуру, позволяющую получать необходимую информацию о различных сторонах тренированности спортсмена. Поэтому в настоящее время вполне оправданными являются попытки организовать общественные лаборатории при кафедрах физического воспитания, способствующие научной организации учебно-тренировочного процесса.

Во второй части работы приводится описание приборов срочной информации, тренажерных устройств и аппаратуры, необходимых для ведения научных исследований в процессе учебно-тренировочной работы в курсе спортивного совершенствования.

Роль педагога-тренера в учебно-тренировочном процессе

В настоящее время уровень всесоюзных и мировых достижений в спорте неизмеримо вырос. Поэтому огромное значение приобретает подготовка высококвалифицированных специалистов-тренеров, способных на научной основе творчески совершенствовать систему подготовки спортсменов высокого класса, внедрять новые средства и методы в тренировочный процесс, использовать специальную аппаратуру и приборы для определения состояния подготовленности спортсменов и реализации на этой основе рациональных режимов тренировки с оптимальным использованием различных тренирующих воздействий.

Чрезвычайно важно, чтобы тренер умел, учитывая данные физического развития и возможности совершенствования функционального потенциала, прогнозировать спортивные результаты того или иного спортсмена.

Квадрат деятельности педагога-тренера, нужно подчеркнуть, что она состоит из двух главных направлений, неразрывно связанных между собой. Первое заключается в воспитательной работе со студенческой молодежью, а второе связано с процессом становления мастерства своих учеников. Успешное решение общей задачи подготовки высококвалифицированных спортсменов, строителей нового коммунистического общества может осуществляться только в тесном сочетании этих двух направлений. Известно немало примеров, когда увлечение тренера только узкопрофессиональной стороной дела и игнорирование воспитательной работы приводило к отрицательным результатам: зазнайству и как следствие — снижению спортивного мастерства, аморальным поступкам.

Поэтому работа педагога-тренера не замыкается в рамках регламента тренировочных занятий, она связана с осуществлением воспитательных мероприятий, с анализом подготовки, изучением особенностей техники своих учеников с помощью кино съемки, с разработкой определенных тренажерных устройств, режимов и методов тренировки. На современном уровне развития спорта тренер не только педагог, но и исследователь (рис. 1).

Все это предполагает наличие у тренера больших профессиональных знаний и высокой общей эрудиции. Тренер сегодняшнего дня — это человек, прекрасно разбирающийся в теории и методике спортивной тренировки, повышающий свое политическое образование, участвующий в научно-теоретических конференциях и дискуссиях, занимающийся общественной работой в секции, тренерских советах и т. д. И главное — тренер должен находиться в постоянном творческом поиске наиболее эффективных средств и методов тренировки.

Каковы же направления этого поиска?

Первое из них заключается в рационализации спортивной техники, ее «оттачивании» и использовании средств и методов для совершенствования координационных способностей атлета.

Второе состоит в увеличении и расширении двигательного потенциала спортсмена, развитии его физиче-

ских качеств — силы, быстроты, выносливости, ловкости и гибкости.

Третье — это оптимизация и интенсификация режимов тренировки, динамики нагрузок, средств активного отдыха и восстановления.

Четвертое — это воспитание волевых проявлений спортсмена: настойчивости, смелости, спортивной «злости», способности управлять своими эмоциями.

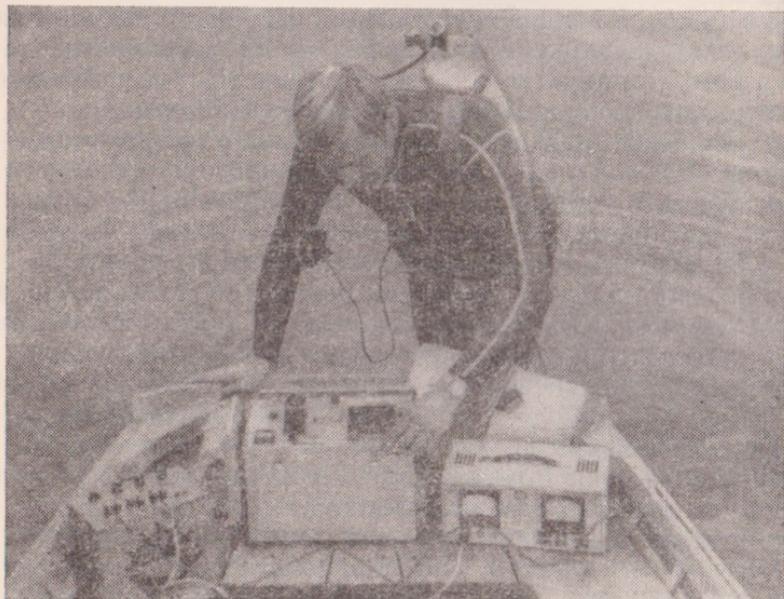


Рис. 1. Подготовка научной аппаратуры к исследованиям.

Советский тренер воплощает в себе лучшие черты человека-гуманиста, сочетая эти черты с высокой принципиальностью и требовательностью. Гуманность, в частности, проявляется в воспитании своих учеников в духе пролетарского интернационализма, дружбы и товарищества, в постоянной заботе о бытовых условиях, учебе и работе, в привитии им чувства ответственности и долга перед своими товарищами по команде, перед спортивным клубом, сборной командой города, республики, страны. Высшим проявлением такой ответственности и спортивного долга являются выступления наших ведущих спортсменов на крупных международных соревнованиях и

Олимпийских играх, где лучшие представители отечественного спорта, не считаясь с трудностями, борются за победу.

В процессе многолетней тренировки тренер должен быть чутким и отзывчивым товарищем для своих воспитанников. Он должен знать их нужды, стремления.

В то же время тренер — это человек сильной воли и твердости духа. Он — требовательный учитель, способный на протяжении многих лет вести своего ученика или команду через все препятствия, трудности и неудачи к достижению цели. Настоящий спортсмен под руководством такого тренера после поражения на тех или иных соревнованиях будет тренироваться с утроенной энергией, стремясь добиться высоких результатов.

Являясь во всем примером для своих учеников, тренер должен быть в высшей степени целеустремленным и пунктуальным. Эти качества проявляются в систематичности организации тренировочных занятий, в стабильном регламенте их проведения, в осуществлении мероприятий, намеченных перспективным планом тренировки. Необходимо также, чтобы у тренера была образцовая спортивная форма, так как он постоянно выходит на площадку для объяснения и показа спортивной техники.

Из всего вышеперечисленного можно сделать вывод, что для успешного решения этих задач тренеру необходимо повышать свои профессиональные знания, изучать отечественную и зарубежную литературу, уметь пользоваться кинокамерой, обобщать опыт тренировки ведущих тренеров, изучать принцип отбора талантливых спортсменов, что, несомненно, явится надежной гарантией его успешной педагогической деятельности.

Основы спортивной тренировки

Характеристика и основные стороны спортивной тренировки

Слово «тренировка» происходит от английского «*train*», что означает «повторение».

В процессе спортивной тренировки спортсмен путем многократного повторения упражнений стремится к повышению своих спортивных показателей.

Главной целью спортивной тренировки является достижение высоких результатов в спорте. Для обеспече-

ния этой цели необходимо решать три основные задачи: воспитывать нравственные и волевые качества спортсмена, совершенствовать его двигательные и функциональные возможности.

Производными от основных, более частными задачами тренировки будут:

а) овладение техникой и тактикой в избранном виде спорта;

б) всестороннее физическое развитие и совершенствование на этой основе специальных, необходимых для конкретного рода спортивной деятельности, физических качеств;

в) воспитание коммунистического мировоззрения, этических норм поведения, патриотизма и любви к своей Родине;

г) воспитание волевых качеств — настойчивости в достижении цели, умения преодолевать трудности, смелости и решительности.

Выполнение поставленных задач осуществляется в процессе занятий спортом посредством трех основных сторон спортивной тренировки и соответствующих им средств.

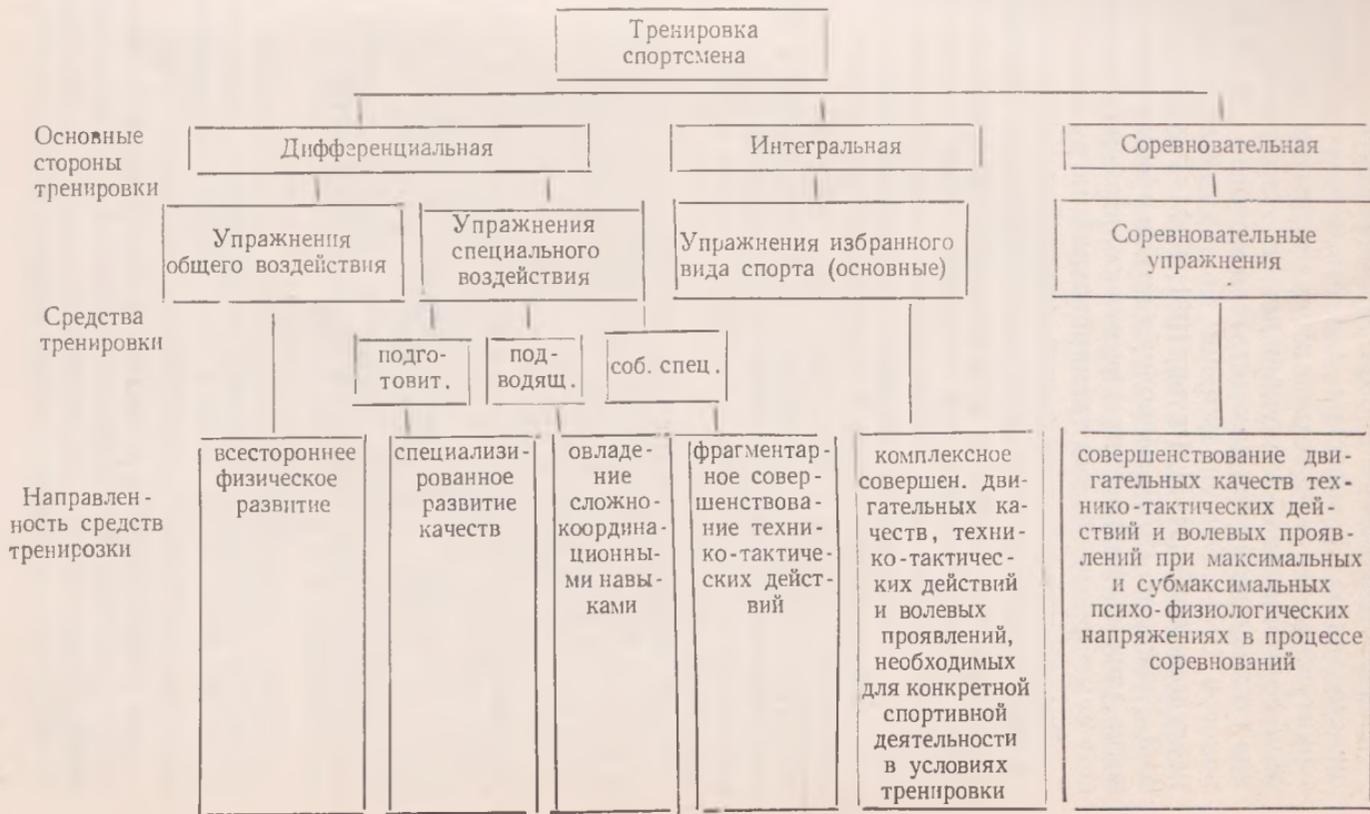
Из прилагаемой схемы I видно, что тренировка спортсмена может осуществляться как дифференцированно, так и интегрально. Высшим проявлением интегральной тренировки является соревновательная подготовка.

Дифференцированная подготовка практически сводится к преимущественному использованию упражнений общего или специального воздействия. В свою очередь упражнения общего воздействия призваны решать задачи, связанные с общим развитием основных физических качеств — силы, быстроты, ловкости, выносливости, гибкости, — а также с повышением функциональных возможностей внутренних органов и систем организма спортсмена.

Упражнения специального воздействия делятся на три основные группы: подготовительные, подводящие и собственно специальные.

Первая группа упражнений (подготовительные) направлена на специализированное совершенствование двигательных качеств, необходимых для конкретного вида спорта.

Схема 1



Такие упражнения способствуют развитию и совершенствованию физических качеств в тех движениях, структурные характеристики и параметры которых близки к соревновательным упражнениям (например, метание утяжеленной гири для метателя молота — М. П. Кривоносов, 1971). Эти упражнения, по данным современных исследователей (И. П. Ратов, 1961; Б. М. Рыбалко, 1967; В. В. Кузнецов, 1970), позволяют интенсифицировать развитие уровня физических качеств спортсмена, не повышая суммарного объема тренировочной нагрузки.

Вторая группа упражнений (подводящие) направлена на овладение сложно-координационными спортивно-техническими навыками. Эти упражнения предполагают аналитическое выполнение отдельных фаз сложных в координационном отношении двигательных навыков (например, расчлененное овладение техникой гимнастических упражнений, техникой прыжков в воду и др.).

В естественных локомоциях (беге, ходьбе) подводящие упражнения, как правило, не используются в связи с их относительной простотой. Тем не менее и здесь часто акцентируется внимание на фазе «заднего толчка», выносе бедра и т. д.

При выполнении подводящих упражнений внимание тренирующихся вначале обращается на кинематику двигательного действия, а затем совершенствование идет по пути уточнения силовых динамических акцентов.

В третью группу входят собственно специальные упражнения, в которых фрагментарно выполняются технико-тактические действия избранного вида спорта (например, пробегание отдельных отрезков дистанции; бег по виражу; старты и финиши в легкой атлетике, лыжном и конькобежном спорте; совершенствование ведения мяча, шайбы; передач и ударов по воротам в футболе, хоккее, гандболе и т. д.).

Такие упражнения способствуют многократному выполнению отдельных фрагментов основного упражнения в циклических видах спорта или типических соревновательных ситуациях в спортивных играх и единоборствах.

Во втором случае подготовка спортсмена осуществляется интегрально. Иными словами, в процессе тренировки происходит комплексное совершенствование двигательных качеств, технико-тактических действий

и отдельных проявлений спортсмена в основном соревновательном упражнении. Примером интегральной тренировки может служить тренировочный бой со спарринг-партнером в боксе, двусторонняя учебно-тренировочная игра в баскетболе, контрольное пробегание дистанции в легкой атлетике и т. д.

В отличие от соревнований в интегральной тренировке тренер может управлять различными ее параметрами: величиной нагрузок и отдыха, условиями проведения тренировки и степенью прилагаемых усилий.

В интегральной тренировке осуществляется (в двусторонних видах спорта) моделирование учебно-тренировочных прикидок с различными по стилю и манере ведения состязания соперниками. Поэтому данный вид комплексной подготовки в настоящее время нашел широкое применение у спортсменов высших разрядов.

Особенно важным в период высшего спортивного мастерства является соревновательный вид подготовки спортсмена. Спортивные состязания — главное средство подготовки спортсмена. Повышенная эмоциональная напряженность, возникающая под влиянием обстановки соревнований, создает особый физиологический фон, способствующий наивысшему проявлению функциональных возможностей организма спортсмена. Выделение адреналина и норадреналина усиливает деятельность центральной нервной системы, которая через интеро- и пропреоцепторы воздействует на деятельность внутренних органов и нервно-мышечный аппарат. Повышенная возбудимость центральной нервной системы и более интенсивная деятельность внутренних органов способствуют быстрому протеканию окислительных и обменных процессов в организме спортсмена. При этом поступает более мощный поток импульсов, благоприятствующих энергичному сокращению мышц, которые выполняют предельные нагрузки без снижения работоспособности.

В этих условиях высокое эмоциональное возбуждение позволяет человеку достигать наивысших достижений (рекордов) в спорте.

Одновременно с этим спортивные состязания играют незаменимую роль в воспитании воли и характера спортсмена. Опыт борьбы на ответственных всесоюзных и международных соревнованиях способствует достижению спортсменом стабильных высоких результатов. Сущест-

вует прямая зависимость повышения технико-тактических, физических и волевых способностей спортсмена от количества соревнований, в которых он принимает участие.

Все это обуславливает необходимость широкого применения соревнований на всех этапах многолетней тренировки как одного из наиболее действенных средств совершенствования мастерства спортсмена.

Количество соревнований зависит от подготовленности спортсмена: чем выше квалификация, тем в большем количестве соревнований он принимает участие.

При планировании календаря спортивных состязаний нужно учитывать масштабность соревнований, их напряженность. Менее ответственные соревнования должны планироваться в начале соревновательного (основного) периода, а более ответственные — в его конце.

Поэтому часть соревнований, даже в основном периоде, носит подготовительный характер и используется для подведения к основным, наиболее важным состязаниям. В подготовительных, контрольных соревнованиях необходимо моделировать условия спортивной борьбы с соперниками, с которыми предстоит встречаться на основных состязаниях. Более того, для акклиматизации и адаптации организма к условиям предстоящих соревнований нужно моделировать регламент состязаний в суточном режиме дня, а также материальные и метеорологические условия их проведения. Для выполнения последнего условия нужно заранее знакомиться с местом соревнований.

В настоящее время в разных видах спорта теория спортивной тренировки рекомендует различное число соревнований в годичном цикле: наименьшее в многоборьях и наибольшее в единоборствах и спортивных играх. Например, в материалах информационного бюллетеня Федерации фехтования рекомендуется в годичном цикле отводить на учебные соревнования 500—550 часов, на официальные, ответственные встречи — 350—400 часов. Как известно, наши фехтовальщики показывают стабильные высокие спортивные результаты на крупных международных соревнованиях. При этом в фехтовании вводится новое понятие психической напряженности соревновательных нагрузок. Как показывают последние научные данные, любые тренировочные нагрузки не могут быть адекватными (по психической напряженности) нагруз-

вам ответственных соревнований. Исходя из этого и даются рекомендации об использовании в тренировочном процессе различных видов соревновательной подготовки спортсмена, которая является близкой по всем своим составляющим к условиям борьбы на ответственных соревнованиях.

В спортивных состязаниях, как ни в каких других упражнениях общего или специального воздействия, осуществляется интегральная (комплексная) подготовка спортсмена. Иными словами, на фоне высокого эмоциональных напряжений и физических усилий интегрально совершенствуются все необходимые двигательные качества, спортивная техника, тактическое мышление и волевые проявления.

Характеристика состояния тренированности спортсмена

Интегральным показателем тренированности является отличный спортивный результат, достигнутый благодаря высокому уровню развития специальных двигательных способностей спортсмена. Эти способности проявляются в совершенном владении спортивной техникой и тактикой при наличии отличного функционирования всех систем организма спортсмена. Обе эти стороны представляют собой неразрывное целое.

Следует однако отметить, что в начале обучения при формировании двигательных навыков процесс тренировки выражен слабо, так как при освоении новых движений их выполнение осуществляется в замедленном темпе без интенсивной физической нагрузки (Н. Н. Яковлев, А. В. Коробков, С. В. Янанис, 1957). По мере же овладения двигательными навыками наступает процесс собственно тренировки, характеризующийся развитием физических качеств в единстве с совершенствованием спортивной техники и тактики на фоне высокоинтенсивных физических и волевых напряжений. При этом повышение уровня тренированности происходит благодаря установлению новых, более совершенных координационных связей между отдельными системами внутренних органов и двигательным аппаратом (А. Н. Крестовников, 1951).

Поэтому в настоящее время в теории и методике физического воспитания целесообразно выделить круг вопросов, связанных с методикой спортивной тренировки, от методических основ начальных этапов обучения.

Эта дифференциация четко выражена в различной постановке целей и задач, в использовании разных средств и методов, дозировании нагрузок и участии в соревнованиях в период собственно тренировки и на этапах начального обучения.

Различие уровней обучения и тренировки, а также своеобразия их средств и методов наглядно видно на табл. 6.

Таблица 6

Этапы овладения двигательным навыком	Характер формирования нервных процессов в центральной нервной системе	Преимущественное использование средств, методов и условий
Создание представления о двигательном действии	Восприятие и анализ двигательного действия	Объяснение, показ, демонстрация наглядных пособий
Практическое разучивание двигательного действия	Генерализация и концентрация	Аналитическое и синтетическое разучивание движений в упражнениях с облегченными условиями
Выполнение двигательного действия в разнообразных условиях	Автоматизация	Использование условленных условий, связанных с появлением физических и волевых напряжений
Трансформация двигательного действия в спортивных достижениях	Помехоустойчивость действенно сбивающих факторов	Интегральная тренировка, участие в ответственных состязаниях

Естественно, что данная градация условна, так как трудно провести точное разграничение между уровнями, этапами и фазами формирования условно-рефлекторных связей в процессе многолетних занятий спортом.

Тем не менее, учитывая возможность их большей или меньшей вариативности, целесообразно отнести первые

два уровня к обучению двигательным действиям, а два последующих — к спортивной тренировке.

Однако данное положение распространяется не на все виды спорта. Оно не относится к гимнастике, фигурному катанию, прыжкам в воду, художественной гимнастике и акробатике, так как здесь в течение многолетних занятий спортом, в связи с обновлением программы вышеступлений процессу собственно тренировки сопутствуют этапы обучения, имеющие место при разучивании новых элементов и их сочетаний. Следует все же иметь в виду, что здесь уровень обучения (при сохранении основных дидактических принципов в процессе разучивания новых движений) более высок, чем на начальных этапах обучения. Это объясняется тем, что спортсмен уже владеет довольно большим «запасом» автоматизированных навыков, близких по своей координационной структуре к вновь разучиваемым движениям. В этих условиях значительно сокращается поиск решения двигательной задачи, и процесс овладения новыми движениями протекает быстрее.

В остальных же видах спорта совершенствование двигательных навыков осуществляется либо за счет улучшения координационной системы движений (спортивной техники), либо вследствие расширения двигательного потенциала и функциональных возможностей спортсмена.

*

**

Необходимо подчеркнуть, что тренированность носит сугубо специфический характер в различных группах видов спорта.

В первой группе видов спорта она преимущественно связана с энергетическим потенциалом организма спортсмена. Сюда следует отнести все виды дистанций, для успешного прохождения которых решающее значение имеет аэробная и анаэробная производительность, обеспечивающая высокий уровень работы нервно-мышечного аппарата и функционирования внутренних органов.

Во второй группе видов спорта большое значение для достижения высоких результатов приобретают скоростно-силовые и силовые качества. При этом высокие спортивные показатели связаны с так называемой «взрывной

силой», характеризующейся наибольшими проявлениями силы в максимально короткое время (Д. М. Иоселани, 1955; Ю. В. Верхошанский, 1970—рис. 2). К этой группе следует отнести все виды борьбы, метаний, тяжелую атлетику, прыжки и некоторые ударно-баллистические движения в единоборствах и спортивных играх.

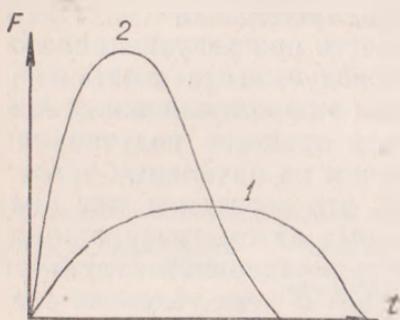


Рис. 2. Сдвиги в динамике баллистического движения (по Ю. В. Верхошанскому):

1 — до тренировки; 2 — после тренировки.

В третьей группе видов спорта тренированность спортсмена (наряду с высоким уровнем развития скоростно-силовых качеств и выносливости) в основном определяется специализированной ловкостью, связанной с координационной согласованностью движений и целевой точностью. Сюда входят все спортивные игры, фехтование и бокс. В этих видах спорта все подготовительные действия направлены на точное попа-

дание рукой, мячом, шайбой или оружием в цель.

И, наконец, в четвертой группе видов спорта высокий уровень тренированности определяется координационными способностями спортсмена (фигурное катание, акробатика, прыжки в воду, художественная гимнастика). В некоторых из этих видов осуществление сложно-координированных движений сопряжено со значительными динамическими и статическими усилиями. Так, например, в гимнастике выполнение упражнения «крест» на кольцах требует чрезвычайно больших статических усилий. Чрезвычайно большие статодинамические напряжения испытывает гимнаст, выполняя другие упражнения на остальных снарядах. В то же время наряду с высокой координацией движений в ряде упражнений этих видов спорта требуется проявление взрывной силы (опорные прыжки и прыжки в вольных упражнениях, а также прыжки с вращением в фигурном катании на коньках).

Однако своеобразие нервно-мышечной деятельности, различный расход энергии и специфическая эмоциональ-

ная окраска почти каждого вида спорта делают и приведенную выше градацию тренированности по группам видов спорта весьма условной.

Поэтому, говоря о тренированности, нужно всегда иметь в виду ее сугубо специфический и в то же время комплексный характер для конкретного вида спорта.

Тренированность не может характеризоваться лишь отдельными функциональными показателями какой-либо системы. Например, большая жизненная емкость легких или быстрое снижение частоты сердечных сокращений (ЧСС) в фазе восстановления, являясь хорошими предпосылками для достижения специальной тренированности спортсмена, еще не свидетельствует о ее наличии в данный момент.

Наряду с этими показателями тренированность спортсмена прежде всего определяется высоким уровнем технико-тактического мастерства. Поэтому многие существующие стандартные пробы (С. П. Летунов, 1951; Д. Ф. Дешин, 1965; Кверг, 1971) могут дать представление лишь о состоянии общей тренированности сердечно-сосудистой системы спортсмена.

Более точно отражают специальную тренированность функциональные показатели сердечно-сосудистой системы в сопоставлении их с работоспособностью спортсмена при выполнении специализированных тестов (Х. Бубэ и др., 1968).

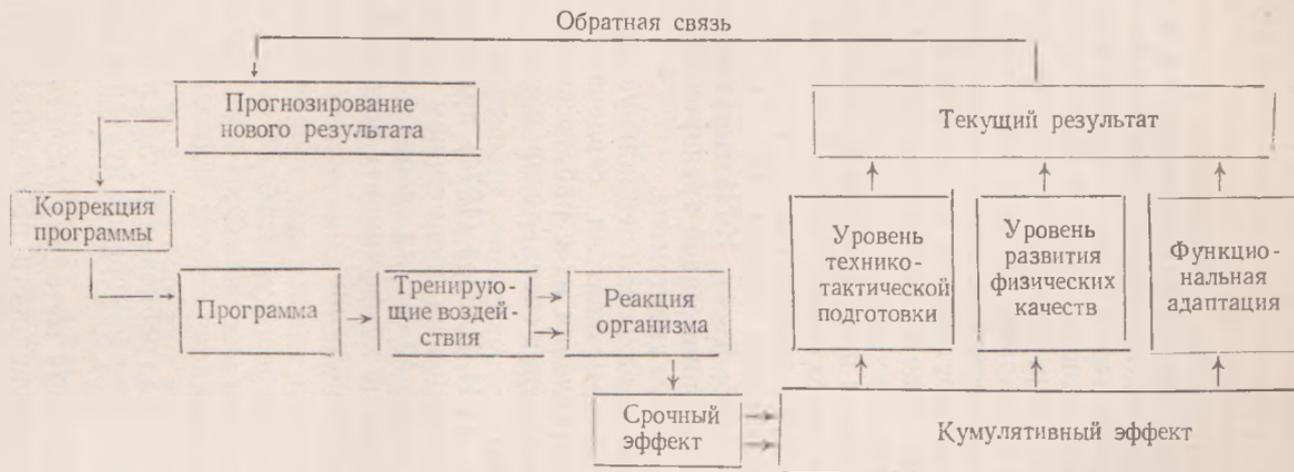
Например, Г. И. Клецов (1974) при исследовании тяговой силы пловцов на специальном пружинном динамографе в течение 40 секунд специальную работоспособность определял по коэффициенту восстановления частоты сердечных сокращений:

$$K = \frac{\Sigma T_F}{\Sigma p},$$

где ΣT_F — сумма гребковых усилий в течение 40 сек/кг, а Σp — сумма трех измерений пульса в фазе восстановления.

Близкая к этому методика расчета определения специальной тренированности проводится другими авторами: в лыжном спорте (Х. Бубэ и др., 1968) и легкой атлетике (В. В. Петровский, 1973).

Схема 2



Управление процессом спортивной тренировки

Сущность спортивной тренировки как педагогического процесса состоит в управлении физическим состоянием спортсмена.

Оценка физического состояния является реальной основой для разработки программы управления тренированностью атлета. Программа посредством тренирующих воздействий реализуется в процессе тренировочных занятий. Тренирующие воздействия, вызывая определенную реакцию организма, способствуют проявлению срочного, а затем и кумулятивного эффекта тренировки, выражающихся в функциональной адаптации, повышении уровня развития физических качеств и технико-тактической подготовленности спортсмена.

Изменившееся физическое состояние спортсмена проявляется в результате, который он показывает на соревнованиях или тренировке.

При этом сопоставление показателей, характерных для такого состояния, со спортивным результатом и использованными тренирующими воздействиями становится критерием оценки избранной программы управления, что способствует прогнозированию нового результата и внесению в программу соответствующих корректив.

Такова в общих чертах функциональная схема управления процессом становления спортивного мастерства (сх. 2). Для уточнения представления об этом процессе необходимо остановиться на основных понятиях данной схемы.

Программа тренировки состоит из широкого круга воспитательных и образовательных мероприятий, включенных в оперативный, текущий и перспективный планы спортивной тренировки. Основным ядром программы являются тренирующие воздействия.

Под тренирующим воздействием следует понимать совокупность средств и методов тренировки с конкретным указанием их направленности, выражающейся в условиях и характере воздействия упражнений, интенсивности нагрузок, режиме работы мышц и форме организации упражнения (сх. 3).

На сх. 3 показано различие в структуре тренирующих воздействий в зависимости от конкретно поставленной педагогической задачи.

Схема 3

А	Средство	Метод	Условия воздействия	Характер воздействия	Интенсивность воздействия	Режим работы мышц	Форма организации
Б	Собственно-специальное упражнение	Повторно-переменный	Сопряженный с иррациональным сопротивлением соперников	Синтетический	70% от максимального	Динамический	Групповая
В	Подготовительные упражнения	Повторный	Сопряжение с отягощениями	Аналитический	Средняя	Преодолевающий	Индивидуальная
Г	Подводящее упражнение	Повторный	Сопряжение с облегчением условий путем использования тренажера	Аналитический	Малая	Смешанный	Индивидуальная

Схема 3: А — общая структура тренирующего воздействия; Б — структура тренирующего воздействия, направленного на совершенствование техники хоккея; В — структура тренирующего воздействия, направленного на развитие силы мышц разгибателей нижних конечностей для прыгунов в длину с разбега; Г — структура тренирующего воздействия, направленного на овладения сложного-координационным навыком в гимнастике.

На выполнение любого упражнения организм спортсмена отвечает определенной реакцией, которая проявляется в динамике сдвигов двигательных и вегетативных функций.

В результате выполнения спортсменом отдельных или нескольких упражнений можно определить срочный тренировочный эффект этих упражнений. Он проявляется в сдвигах функционального состояния спортсмена после нагрузки.

Суммирование нескольких срочных эффектов выражается в кумулятивном эффекте тренировки, показателем которого являются не только функциональные изменения организма, но и текущий спортивный результат. Достижение этого результата обусловлено уровнем технико-тактической и физической подготовленности спортсмена. Поэтому тренеру необходимо знать критерии оценки тренированности спортсмена в этих показателях.

При прогрессировании спортивных результатов использование ранее применявшегося комплекса тренирующих воздействий может оказать стабилизирующее влияние на функциональную адаптацию организма спортсмена. Поэтому тренер, руководствуясь данными кумулятивного тренировочного эффекта, должен вносить коррекции в программу тренировки.

Итак, тренировка, являясь управляемым педагогическим процессом, осуществляется главным образом в системе «тренер — спортсмен». Поэтому от успешного функционирования данной системы зависит прогресс результатов атлета. Эффективность такой системы обусловлена множеством слагаемых и, в частности, профессиональной эрудицией тренера и уровнем его интеллектуальных способностей.

Мастерство тренера не ограничивается составлением программ и реализацией тренирующих воздействий. Хотя эти процессы и лежат по существу в основе педагогического мастерства, управление спортивной тренировкой неосуществимо без знания объективных критериев оценки состояния тренированности спортсмена и интенсивности выполняемых им тренировочных нагрузок.

Под интенсивностью понимается мощность работы в единицу времени. Наиболее распространенным критерием оценки интенсивности упражнений является пульсометрия. Особенно ценную информацию дают пуль-

сометрические данные, полученные посредством непрерывной регистрации с помощью радиобиотелеметрии. В обычных условиях используется пальпаторное снятие пульсометрических показателей.

Определение интенсивности упражнений по частоте сердечных сокращений может осуществляться исходя из максимальной частоты пульса. При этом, если максималь-

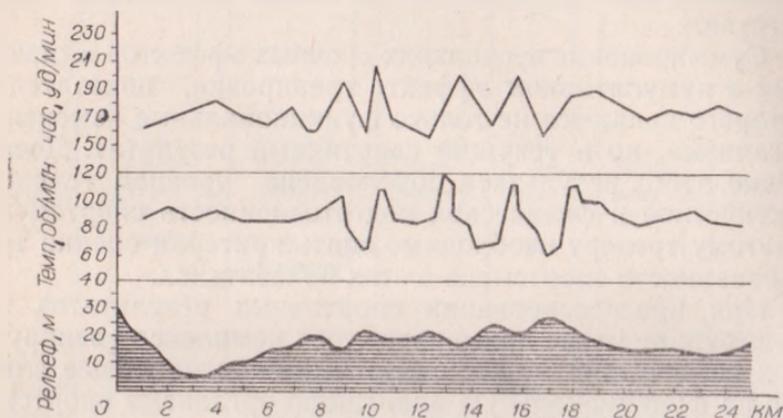


Рис. 3. Изменения ЧСС и ритма педалирования мастера спорта международного класса в первой половине велосипедной гонки на 50 км (по данным Г. В. Мелленберга, А. В. Седова, М. У. Хвана).

ная частота сердечных сокращений достигает 180 уд/мин, то интенсивности в 90% будет соответствовать

$$\frac{180 \times 90}{100} = 162 \text{ уд/мин.}$$

Другим способом определения интенсивности упражнений будет вычисление разности между максимальным пульсом и пульсом в покое. Так, если максимальная частота пульса достигает 180 уд/мин, а в покое — 60, то интенсивности в 90% будет соответствовать

$$60 + \frac{(180 - 60) \times 90}{100} = 168 \text{ уд/мин.}$$

Для определения интенсивности отдельных упражнений и всего тренировочного занятия с помощью непре-

рывной радиотелеметрической регистрации производят расчет частоты сердечных сокращений по интервалам зубца R и затем составляют пульсограмму (рис. 3).

Такой способ регистрации наглядно позволяет сопоставить показатели интенсивности отдельных упражнений и всего занятия в целом со степенью приспособительно-адаптационных свойств сердечно-сосудистой системы спортсмена. Это в свою очередь дает возможность внести коррективы в программу тренирующих воздействий.

*

**

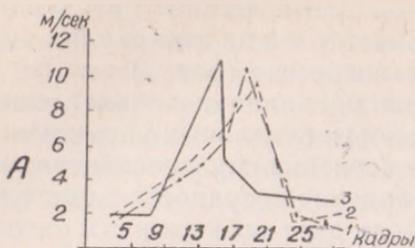
Большое значение для оценки состояния тренированности имеют простейшие показатели самоконтроля. К ним можно отнести: пульсометрию, динамометрию, жизненную емкость легких, изменение показателей веса, дифференцировку усилий и времени, а также оценку своего самочувствия. Все эти данные сопоставляются со спортивным результатом или показателями контрольных нормативов и затем фиксируются графически в дневнике спортсмена.

Специфические принципы спортивной тренировки

К специфическим принципам спортивной тренировки относятся принципы соответствия, направленного сопряжения, компенсации, ведущих факторов и срочной информации.¹

Принцип соответствия можно рассматривать применительно к обучению и спортивной тренировке под разными углами зрения. Применение этого принципа в обучении предполагает прежде всего соответствие поставленных двигательных задач возрастным и половым особенностям занимающихся, а также их физической подготовленности. С учетом этого принципа (в соответствии с детско-юношескими возрастными группами) должны применяться в обучении снаряды и инвентарь облегченного веса и размера, уменьшенные габариты полей и площадок и сокращенные временные интервалы для проведе-

¹ Первые четыре принципа введены и научно обоснованы В. М. Дьячковым. Принцип срочной информации в спорте разработан В. С. Фарфелем.



исходное положение	разгибание правой руки	координация	сопровождающее движение
--------------------	------------------------	-------------	-------------------------

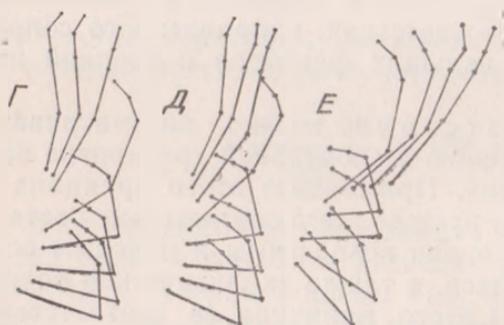
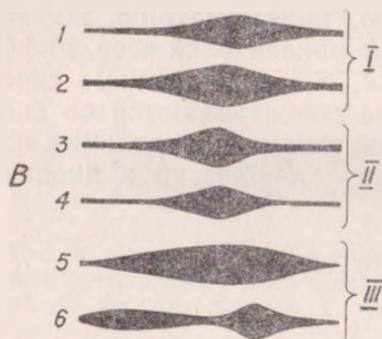


Рис. 4.

А — график скоростей лучезапястного сустава:

1 — квалифицированный баскетболист; 2 — подросток, выполняющий бросок в облегченных условиях в облегченном мячом в корзину, подвешенную ниже, чем обычная; 3 — подросток, бросающий мяч в обычных условиях.

Б — хронограмма техники штрафного броска.

В — электромиограммы:

1 — квалифицированного баскетболиста; 2 — подростка, выполняющего бросок в облегченных условиях; 3 — подростка, выполняющего бросок в обычных условиях (1, 3, 5 — ЭМГ трехглавой мышцы плеча; 2, 4, 6 — ЭМГ общего сгибателя кисти).

Г — циклограмма квалифицированного баскетболиста.

Д — циклограмма подростка, выполняющего бросок в облегченных условиях.

Е — циклограмма подростка, выполняющего бросок в обычных условиях.

ния тренировок и состязаний. Несоблюдение этого принципа ведет к нарушению двигательной координации (рис. 4).

Использование в процессе тренировки принципа соответствия обусловлено выбором тренирующих воздействий, способствующих развитию двигательных качеств,

необходимых для конкретного вида спортивной деятельности.

Кроме того, сущность данного принципа состоит и в том, что тренирующие воздействия, применяемые для развития специализированных качеств, должны соответствовать не только режиму основной двигательной деятельности, но и параметрам, характеризующим биомеханические особенности хроноструктуры технического действия (В. М. Дьячков, 1958, 1965; В. В. Кузнецов, 1968; Ю. В. Верхошанский, 1970).

Исходя из этого положения, необходимо подчеркнуть, что в период тренировки не всякая разносторонняя физическая подготовка будет положительно влиять на специализированный двигательный акт спортсмена. Исследования показывают, что для спортивно-технического мастерства не требуется одинаково высокого уровня развития всех двигательных качеств; необходимо их рациональное сочетание в зависимости от условий двигательной деятельности в каждом виде спорта (Ю. В. Верхошанский, 1970). Поэтому к выбору подготовительных и специальных упражнений следует подходить с учетом аналога их содержания структурно-функциональной модели технического действия. Исходя из этого же принципа, нужно подбирать режимы работы и на специальных тренажерных устройствах.

Принцип направленного сопряжения ранее рассматривался лишь в плане сопряжения основного двигательного навыка с отягощениями (З. Г. Курдюкова, 1952; В. П. Портнов, 1955; В. М. Дьячков, 1958).

В настоящее время принцип направленного сопряжения интерпретируется значительно шире — в связи с тактической деятельностью, психической напряженностью, условиями формирования двигательных навыков и развитием физических качеств (В. М. Дьячков и др., 1972). При этом условия тренирующего воздействия могут быть сопряжены с преодолением сопротивления соперников (в учебной игре по хоккею и другим играм), с конкурентным стимулом (в контрольных упражнениях на результат), с усложнением условий выполнения специальных упражнений (например, за счет отягощений) или их облегчением (например, вследствие использования тренажера в гимнастических упражнениях).

Принцип компенсации имеет большое значение в двигательной деятельности спортсмена. Во-первых, он имеет непосредственное отношение к компенсаторному регулированию отклонений в двигательных параметрах отдельных элементов системы движений при действии помех, а, во-вторых, участвует в регуляции целостной системы, способствуя ее гомеостатическому состоянию.

Обе формы саморегуляции системы необходимы для поддержания стабильности ее функционирования.

При действии сильных возмущений могут наблюдаться не только отклонения характеристик отдельных элементов системы движений, но и всей системы в целом. В подобных случаях рассогласование в деятельности системы движений может быть компенсировано приложением дополнительных усилий. Поэтому нельзя не согласиться с идеей накопления «запаса двигательных качеств», необходимых для компенсации наступающих (например, при утомлении) отклонений в целостном двигательном акте.

Принцип ведущих факторов и ритма имеет чрезвычайно большое значение для целенаправленной тренировки спортсмена.

Так, баскетболисту незачем развивать силу мышц рук, так как ведущими факторами его двигательной деятельности будут точно дифференцированные во времени усилия, необходимые для попадания мячом в цель. А вот метателю молота необходимы силовые и скоростно-силовые упражнения для повышения уровня спортивных достижений. Здесь такие упражнения в сочетании с особенностями двигательного состава системы движений как раз и будут воздействовать на ведущие факторы.

В. М. Дьячков отмечает, что «...в физической подготовке спортсменов этот принцип проявляется в ведущем значении отдельных двигательных качеств».¹ Для стайера — это выносливость, для штангиста — сила, для прыгуна в высоту — сочетание скорости и силы.

При построении занятий на тренажерных устройствах необходимо учитывать принцип ведущих факторов, так как важным является не только знание о существова-

¹ Совершенствование технического мастерства спортсменов. Под общ. ред. докт. пед. наук, проф. В. М. Дьяčkова.

нии того или иного из них в конкретном виде спорта, но и правильный методико-педагогический подход к решению задач по развитию и совершенствованию этих доминирующих факторов.

*

**

В связи со специфической принадлежностью к техническим приборам-информаторам и тренажерным устройствам принцип срочной информации будет рассмотрен ниже.

Основы техники

Методологически правильный подход к решению задач обучения и совершенствования в любой отрасли знаний определяется прежде всего ясным и четким представлением самого педагога об изучаемом явлении или предмете.

Только наличие знаний о сущности изучаемого в сочетании с современными представлениями о принципах дидактики и методах обучения явится залогом успешного овладения спортивной техникой.

В связи с этим чрезвычайно важное значение в процессе спортивного совершенствования приобретает углубленное знание особенностей спортивно-технического мастерства. От определения того, какие структурно-координационные параметры движения должны будут подлежать «перестройке» или дальнейшему «оттачиванию» зависит степень роста спортивно-технического мастерства атлета. Поэтому в настоящее время настоятельно требует обобщения довольно богатый опыт научных исследований в области разработки различных аспектов спортивной техники.

Расширение кругозора и знаний тренера в этой области поможет ему довести до сознания обучающихся более точную и подробную информацию о системе движений в избранном виде спорта.

Теоретические положения структурного анализа спортивной техники как координационной системы движений (Д. Д. Донской, 1968), разработка объективных критериев оценки технического мастерства (В. М. Дьячков и

др., 1972), исследования возможности направленного формирования биодинамики спортивных движений при использовании технических средств (И. П. Ратов и др., 1972) и многие другие работы значительно расширяют диапазон представлений о спортивно-техническом мастерстве и позволяют сформулировать ряд теоретических положений, касающихся основ спортивной техники.

Прежде всего необходимо рассмотреть формулировку самого понятия «спортивная техника». Под спортивной техникой понимается система элементов движения спортсмена, позволяющая ему решать двигательную задачу (В. Н. Тутевич, 1969).

На наш взгляд, такая формулировка отражает методологически верный подход, показывающий наличие структурно-связанных элементов в координационной системе движений.

В связи с тем что техника спортсмена высокого класса позволяет добиваться наивысших спортивных результатов, ее называют эффективной. Такой техникой принято называть систему элементов движения, обеспечивающую достижение максимального результата (В. Н. Тутевич, 1969).

Таким образом, в свете системно-структурного подхода спортивная техника рассматривается как система движений. Эта система (по Д. Д. Донскому, 1968) в определенном порядке объединяет различные виды структур — кинематическую, динамическую, фазовую, анатомическую и ритмическую.

Если кинематическая структура находит свое выражение в законах взаимодействия движений в пространстве и времени, то динамическая — в закономерностях взаимодействия частей тела спортсмена друг с другом и с внешними телами. Первая отражается на траекториях, длительности, темпе, ритме, скоростях и ускорениях, а вторая — на величине сил, их направлении, мере и результате действия.

Учитывая важное значение ритма движений в сочетании с действием сил, выделяют ритмическую структуру, отражающую своеобразие силовых акцентов во времени.

Анатомическая структура определяет взаимодействие мышц и режимы их работы при различных движениях конечностей и туловища.

Для удобства изучения движений в связи с их разнообразностью особенности кинематической, динамической и ритмической структур рассматривают в фазовой структуре. Она характеризует комплексное взаимодействие всех перечисленных структур в хроноструктуре двигательного действия. Этот процесс рассмотрим на примере

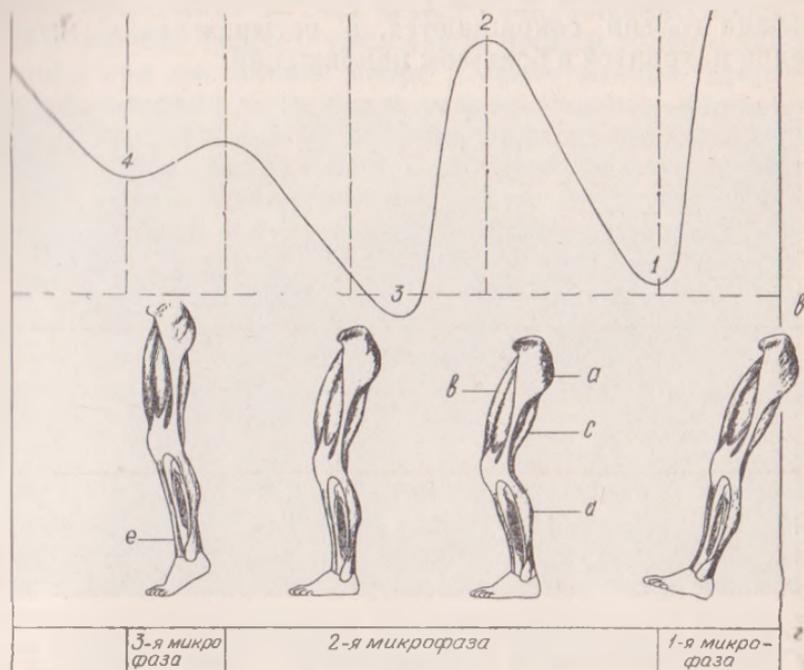


Рис. 5. Динамограмма и анатомическая структура фазы отталкивания:

зубец 1 — всплеск динамографической кривой в результате постановки ноги на опору; зубец 2 — падение давления вследствие сгибания ноги; зубцы 3, 4 — увеличение давления на опору при отталкивании; а — большая ягодичная мышца, б — четырехглавая бедра, с — полусухожильная, d — трехглавая голени, e — длинный сгибатель большого пальца.

фазы отталкивания от опоры (рис. 5). Несмотря на то, что отталкивание от опоры протекает в микроэлементы времени, в нем отчетливо вычленяются три микрофазы.

Первая микрофаза начинается с постановки пятки стопы на поверхность площадки. Давление на опору при этом сопровождается реактивным всплеском динамографической кривой в пределах 300—500 кг. Эта сила образуется благодаря стопорящему движению стопы и зави-

сит от веса и тела спортсмена. Анатомическая структура этой микрофазы состоит в следующем: пяточная кость вместе с таранной перемещаются вокруг фронтальной оси в поперечном суставе плюсны (Шапаровском) так, что се пяточный бугор то приближается, то удаляется от них, располагаясь более вертикально (рис. 6). При этом задняя группа мышц бедра (сгибатели), трехглавая мышца голени сокращаются, а четырехглавая мышца бедра находится в большом напряжении.

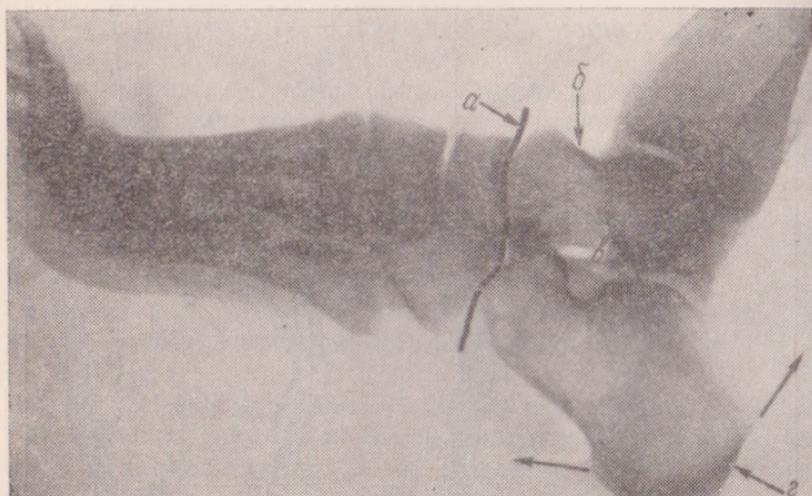


Рис. 6. Рентгеновский снимок стопы в микрофазе прыжка:
а — шапаровский сустав; *б* — таранная кость; *в* — фронтальная ось; *г* — пяточная кость.

Такая работа мышц необходима для выпрямленного положения конечности и поддержания стопы в стопорящем шаге при прыжке. Во второй микрофазе толчка стопа полностью опирается подошвенной частью на поверхность площадки. Происходит сгибание ног в коленных суставах, а туловища — в тазобедренных суставах (см. рис.5). Вследствие этого происходит значительное снижение давления на опору, которое в отдельных случаях падает до нуля. При этом мышечное напряжение ног значительно снижается. Руки спортсмена в этой микрофазе начинают маховое движение и принимают вертикальное положение.

Сгибание ног в коленных суставах и туловища в тазобедренных суставах, а также маховое движение рук

возникшей решающими предпосылками для отталкивания от опоры.

В третьей микрофазе — отталкивании от опоры — в результате разгибания ног в коленных суставах, а туловища в тазобедренных суставах вновь увеличивается давление на опору (рис. 5). Выпрямление ног в коленных суставах происходит за счет резкого сокращения четырехглавой мышцы бедра и трехглавой мышцы голени, работающих при дистальной опоре. Первая мышца, закрепленная на голени, тянет бедро вперед, вторая — фиксированная на пяточном бугре — перемещает голень и дистальный конец бедра назад. Одновременно большая ягодичная мышца и задняя группа мышц бедра (полусухожильная, полуперепончатая и двуглавая) разгибают туловище.

В результате сокращения указанных мышц тело спортсмена выпрямляется под действием силы, направленной вверх и несколько вперед. Усилению отталкивания способствуют реактивные силы маховых движений рук.

В заключительный момент толчка происходит сгибание стопы, т. е. непосредственное отталкивание от опоры. Одновременно с маховыми усилиями рук это движение способствует завершению отталкивания и сопровождается дополнительным давлением на опору (см. рис. 5). К мышцам, сгибающим стопу, относятся: трехглавая мышца голени, задняя большая берцовая, длинный сгибатель большого пальца, длинная и короткая малоберцовые.

Высота прыжка в значительной степени обусловлена «взрывным» характером сокращения мышц и максимальным наращиванием скорости маховых движений рук в начале отталкивания и замедленным движением в конце толчка. Наиболее выгодно осуществлять замедление движения рук на уровне головы, так как в этом случае величина реактивной силы (ее тангенциальная составляющая) будет максимальной.

Доказано (В. М. Дьячков, 1971), что для успешного осуществления двигательного действия большое значение имеют идеомоторные представления спортсмена о предстоящем движении. Эти представления основаны на информации, поступающей в наш мозг от органов чувств.

Поэтому целесообразно рассматривать и н ф о р м а ц и о н н у ю структуру системы движений. Информационная структура — это известная последовательность упорядоченных во времени сообщений, несущих как сведения о движениях и условиях действия, так и команды о подготовке к деятельности и ее выполнению (Д. Д. Донской, 1968).

Однако, говоря о техническом мастерстве, необходимо, кроме двигательного компонента, иметь в виду и все те процессы, которые участвуют в обеспечении, регулировании и управлении движениями (В. М. Дьячков, 1972).

При этом двигательная сторона технического мастерства состоит из двух неразрывно связанных между собой слагаемых, первым из которых является так называемый двигательный потенциал спортсмена, его физические качества: сила, быстрота, ловкость, выносливость, а вторым — специально выработанная координационная структура движений, позволяющая решать двигательную задачу.

Обеспечение этих слагаемых двигательных компонентов осуществляется с помощью органов вегетативной нервной системы, а их регулирование и управление — посредством центрально-нервного аппарата и нижележащих отделов нервной системы.

Необходимо отметить, что техническое мастерство спортсмена характеризуется тремя основными показателями: эффективностью, экономичностью и помехоустойчивостью.

Эффективность спортивной техники определяется главным образом рациональностью использования кинематических и динамических характеристик движения в хроноструктуре технического действия.

Поэтому обязательным признаком эффективной техники является чередование различных по величине силовых акцентов в определенных фазах и микрофазах целостного двигательного акта.

При этом в различных видах спорта ритмика силовых акцентов в хроноструктуре спортивно-технических действий носит чрезвычайно разнообразный характер. Так, в одних спортивных движениях, имеющих скоростно-силовой характер (метание молота, копья, диска), наблюдается постепенное и максимальное наращивание силовых акцентов в активных фазах движения при постепенном

в финальному усилию) уменьшению длительности пассивных фаз (рис. 7).

Близкое к этому акцентирование усилий имеет место в хроноструктуре техники многих легкоатлетических, гимнастических и акробатических упражнений (рис. 8).

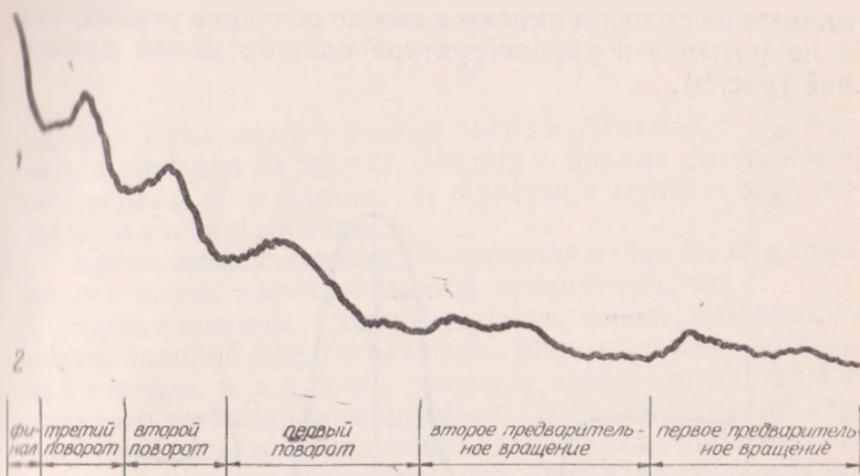


Рис. 7. Тензодинамограмма (1) и хронограмма (2) техники метания молота (по А. Болтовскому).

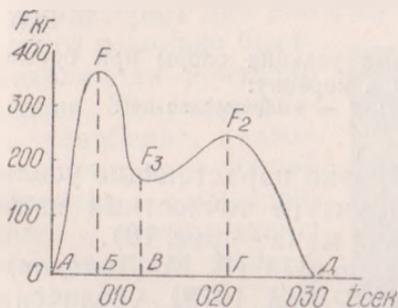


Рис. 8. Динамограмма отталкивания (вертикальная составляющая). По абсциссе:

АВ — время напрыгивания; ВВ — время подфазы амортизации ($t_{ам}$); ВГ — время давления на опору; ВД — время подфазы отталкивания ($t_{от}$); АД — время фазы отталкивания ($t_{общ}$) (по Ю. В. Верхошанскому).

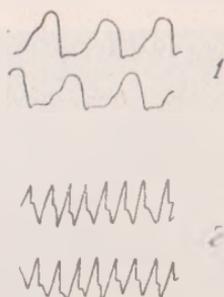


Рис. 9. Пневмодинамограммы гребковых движений рук и ног:

1 — пневмодинамограммы правой и левой руки; 2 — пневмодинамограммы правой и левой ноги.

В хроноструктуре циклических локомоций — беге, ходьбе, гребковых и плавательных движениях (в отличие от приведенного выше порядка распределения усилий) наблюдается последовательное, стабильно протекающее чередование активных и относительно пассивных фаз. При этом у квалифицированных спортсменов имеет место стабилизация силовых акцентов как по величине усилия, так и по ритмике в хроноструктуре полного цикла движений (рис. 9).

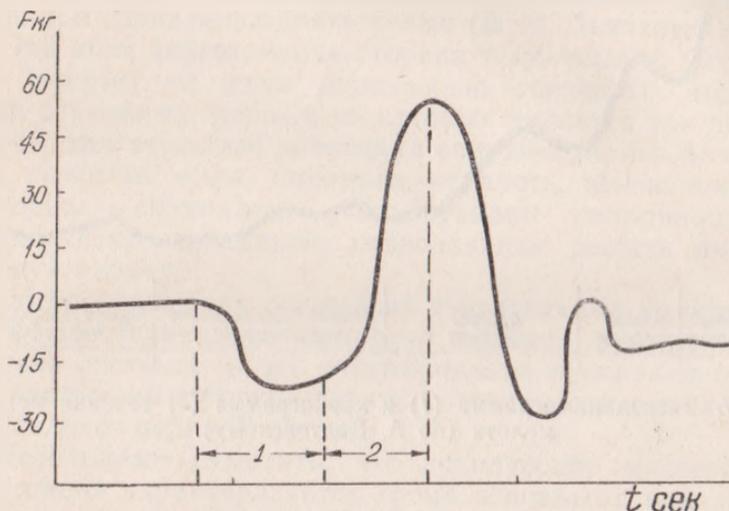


Рис. 10. Тепзодинограмма реакции опоры при броске мяча в корзину:
1 — сгибание ног; 2 — выпрямление ног.

Своеобразные волнообразно нарастающие усилия наблюдаются в фазовой структуре точностных движений (броски в корзину, передачи мяча — рис. 10).

Как показывают исследования (В. М. Дьячков, 1972; А. А. Новиков, 1966; И. П. Ратов, 1972), увеличение вариативности динамических, кинематических и ритмических характеристик движения выше определенных пределов приводит к снижению эффективности спортивной техники, что выражается в ухудшении результата.

Критерием эффективности в измеряемых видах спорта могут служить меры времени, расстояния, веса и баллы, а в спортивных играх и единоборствах специально разработанные тесты, связанные с целевой точностью,

быстротой и ловкостью. Например, с помощью специальных контактных мишеней с регистрирующим устройством можно определить уровень целевой точности у волейболистов, баскетболистов и фехтовальщиков (А. В. Ивойлов, 1973).

Для этой цели можно применять формулу

$$P = \frac{S \cdot N}{n},$$

где P — отклонение с учетом числа попаданий, S — среднее отклонение от центра мишени в баллах для данного спортсмена, N — количество попыток в серии и n — число попаданий в мишень.

Кроме эффективности, спортивная техника, как говорилось выше, характеризуется экономичностью.

Экономичность, с одной стороны, может выражаться экономизацией энергозатрат при рациональной спортивной технике, а с другой, степенью использования двигательного потенциала спортсмена. При этом в первом случае, особенно в циклических движениях, наблюдается излишнее напряжение мышц при их сокращении, что, естественно, и является причиной повышенного расходования энергии.

Скованность и излишняя напряженность, как известно, характерны для движений новичков, у которых в силу этого довольно быстро появляются признаки утомления. Непринужденность, «свобода» движений, концентрация усилий во времени, характеризующая экономизацию работы функций мышечного аппарата, свойственны спортсменам высокого класса (рис. 11).

Во втором случае экономичность спортивной техники определяется вполне четкой закономерностью — обратной пропорциональной зависимостью

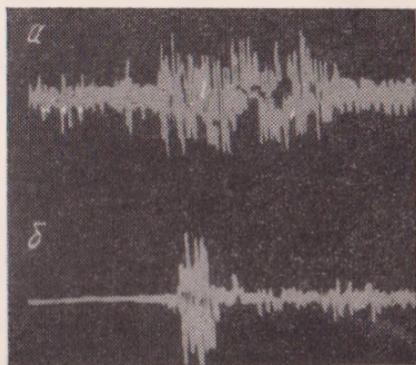


Рис. 11. Электромнограммы в оптоимпульсном баллистическом движении:

a — ЭМГ новичка; b — ЭМГ высококвалифицированного спортсмена.

между уровнем технического мастерства и величиной усилий, физических затрат на единицу показателя спортивного результата (например, на 1 м результата в толкании ядра, на 1 кг поднятого веса и т. д.). Это позволяет оценивать спортивно-техническое мастерство не только с точки зрения суммарного выражения двигательного эффекта, но с учетом экономического показателя использования двигательного потенциала.

Для этой цели В. М. Дьячковым (1967) рекомендуется следующая математическая формула:

$$X = \frac{W}{H},$$

где X — показатель экономичности, — W — двигательный потенциал спортсмена и H — расчетный спортивный показатель. При этом чем меньше цифровое выражение X , тем экономичнее используется двигательный потенциал спортсмена.

И, наконец, третьим, весьма существенным и важным признаком, характеризующим эффективную спортивную технику, является ее помехоустойчивость. В процессе соревновательной деятельности на атлета оказывают влияние многие сбивающие факторы, вносящие рассогласование в деятельность аппарата управления и исполнения, что в конечном счете проявляется в дискоординации движений. Например, баскетболист при счете 53:55 на последних секундах матча не попадает в корзину при выполнении штрафного броска, хоккеист в единоборстве с вратарем не забивает шайбу, футболист с близкого расстояния не попадает в пустые ворота и т. д. В данном случае на спортсмена действуют сбивающие факторы эмоционального характера, вызывающие повышенную психическую напряженность, которая в свою очередь отрицательно влияет на устойчивость различных параметров спортивной техники.

Однако следует подчеркнуть, что вследствие целого ряда причин приведенные выше факторы могут и не оказывать сбивающего действия, а, напротив, будут выступать в роли сонастраивающих воздействий. Так, если на технику недостаточно квалифицированного спортсмена отрицательно влияют шум трибун, успешные действия соперников, то мастер спорта, имеющий большой опыт выступления в соревнованиях, показывает свои лучшие

результаты в ответственные моменты состязания под неутомляющий гул трибун, невзирая на действия своих соперников и утомление.

Кроме воздействия эмоционального порядка, существует еще много различных факторов, оказывающих влияние на координацию движений. Сюда можно отнести прогрессирующую гипоксию и утомление (И. П. Ратов, 1972), элемент неожиданности, вызывающий вынужденное сокращение привычной хроноструктуры двигательного действия, механические помехи (сопротивление соперников, повышенная скорость полета мяча, шайбы и т. д.). Сбивающими могут являться не только факторы экзогенного, но и эндогенного характера, например, неизлеченная травма, плохое самочувствие, чувство страха и др.

До настоящего времени, говоря о надежности спортивной техники, опирались на положение о том, что вовлечение дополнительного количества звеньев кинематической цепи снижает ее устойчивость. Иными словами, надежность спортивной техники как бы обуславливалась заранее ее координационной сложностью (В. Б. Коренберг, 1965).

В то же время известно, что как в циклических, так и ациклических движениях при различной их сложности, у высококвалифицированных спортсменов вырабатываются точно координированные, устойчивые автоматизированные действия. При этом, естественно, уровень автоматизации отдельных компонентов навыка не одинаков. Менее автоматизированы те из них, которые в процессе спортивной деятельности в большей степени подвержены перестройкам, связанным с приспособительной изменчивостью системы движений. Так, исследованиями показано, что наиболее вариативными являются подготовительные действия спортсмена (А. А. Новиков и др., 1970), способствующие «входу» в основной прием, динамические и кинематические характеристики которого являются довольно стабильными. Однако такая вариативность действий в подготовительных фазах совершенно неприемлема для движений в гимнастике, фигурном катании на коньках, акробатике и прыжках в воду. Здесь, как отмечает Д. Д. Донской (1968), наблюдается стабилизация кинематических характеристик движения, что во многом определяется и стандартизацией силовых показателей.

Наименее подвержена действию экзогенных факторов

спортивная техника в тех видах спорта, где условия соревновательной деятельности носят переменный характер (спортивные игры и единоборства).

Таким образом, надежность спортивной техники непосредственно связана с ее устойчивостью (помехоустойчивостью), которая в значительной мере зависит от условий двигательной деятельности спортсмена. Помехоустойчивость присуща эффективной спортивной технике.

*

**

Устойчивость спортивной техники оценивается в одних случаях по результирующим показателям целевой точности (броски в корзину, передачи партнеру, попадания шайбы, мяча в ворота и др.), а в других — по стабилизации высоких спортивно-технических показателей на ответственных состязаниях (прыжки, метания, бег, плавание и др.).

Чрезвычайно большое значение для устойчивости движений имеют компенсаторные возможности опорно-двигательного аппарата спортсмена, выражающиеся в «запасе» силы, ловкости и выносливости. При воздействии утомления или других сбивающих факторов скрытые потенциальные возможности организма способствуют устойчивой технике движений на высоком уровне работоспособности.

Основы тактики

Слово «тактика» происходит от греческого *taktikè*, что значит «приводить в порядок» или «располагать в определенном порядке».

Более широким, чем тактика, является понятие «стратегия» (от греческого *stratēgia*).

Под стратегией в спорте следует понимать искусство управления подготовкой команды (спортсмена) и ведения состязаний в целом. В стратегию подготовки команды к состязаниям входят ее укомплектование, подготовка резерва, разработка новых тактических форм, способов и средств ведения состязания, составления плана на конкретные встречи, теоретическое и практическое «проигрывание» модели предстоящего состязания, а также аналитический разбор проведенных соревнований. Сюда же относится такое мероприятие, как сбор информации о

противнике — рашья разведка (киноразведка) и наблюдение за соперниками в ходе состязаний с другими спортсменами.

Искусство управления спортсменом или командой в процессе состязания в различных видах спорта сопряжено с решением различных тактических задач.

После раунда, схватки, во время тайм-аутов, в перерывах между таймами тренер дает конкретные тактические указания своим воспитанникам о главном направлении тактических действий, о слабых сторонах соперника, о необходимости внесения корректив в заранее намеченный тактический план ведения состязания. Руководство тренера в легкоатлетических видах спорта, например в беге, состоит в сообщении спортсмену о раскладке времени прохождения отдельных отрезков, о необходимости увеличения или снижения скорости и т. д.

Под тактикой в спорте понимается целесообразное использование форм, способов и средств ведения борьбы, направленных на достижение максимального результата или победы.

Формы тактики сопряжены с характером спортивной соревновательной борьбы. При этом следует различать индивидуальную форму тактических действий, групповую и командную.

Способы тактики (относятся к командным играм) включают в себя системы игры и их комбинации.

Системы тактики в свою очередь обуславливают преимущественный характер направленности тактических действий (оборонительный или наступательный). В них раскрываются: первоначальное расположение игроков команды на площадке (поле) и их обязанности. Тактические комбинации системы состоят из групповых действий нескольких игроков, их конечной целью является достижение преимущества в счете.

Средствами тактики служат все технические приемы и их разновидности. Чем богаче технический арсенал спортсмена, тем шире его тактические возможности.

*

**

Тактическая деятельность в различных видах спорта носит чрезвычайно специфический характер. Поэтому

необходим дифференцированный подход к рассмотрению характера этой деятельности в различных видах спорта.

Исходя из особенностей и сходства тактической деятельности в различных видах спорта, их можно условно свести в три самостоятельные группы (сх. 4).

В первой группе видов спорта тактическое мышление спортсмена направлено, главным образом, на коррекцию топологических и метрических свойств движения. Коррекция движений в данном случае осуществляется на фоне программы (при незначительных внешних и внутренних возмущениях) путем прямой и обратной связи от зрительного, слухового и кинестетического анализаторов.

Во второй группе видов спорта тактическая деятельность спортсмена заключается преимущественно в контроле силовых акцентов в хроноструктуре относительно стандартизованных двигательных навыков. Здесь же в дистанциях различных видов спорта корректирование тактических действий связано, как правило, с улучшением собственного результата (раскладка времени на отрезках дистанции) или с необходимостью наблюдения за лидером. Определенная сложность реализации таких коррекций заключается в возможном появлении сбивающих факторов внутреннего и внешнего порядка.

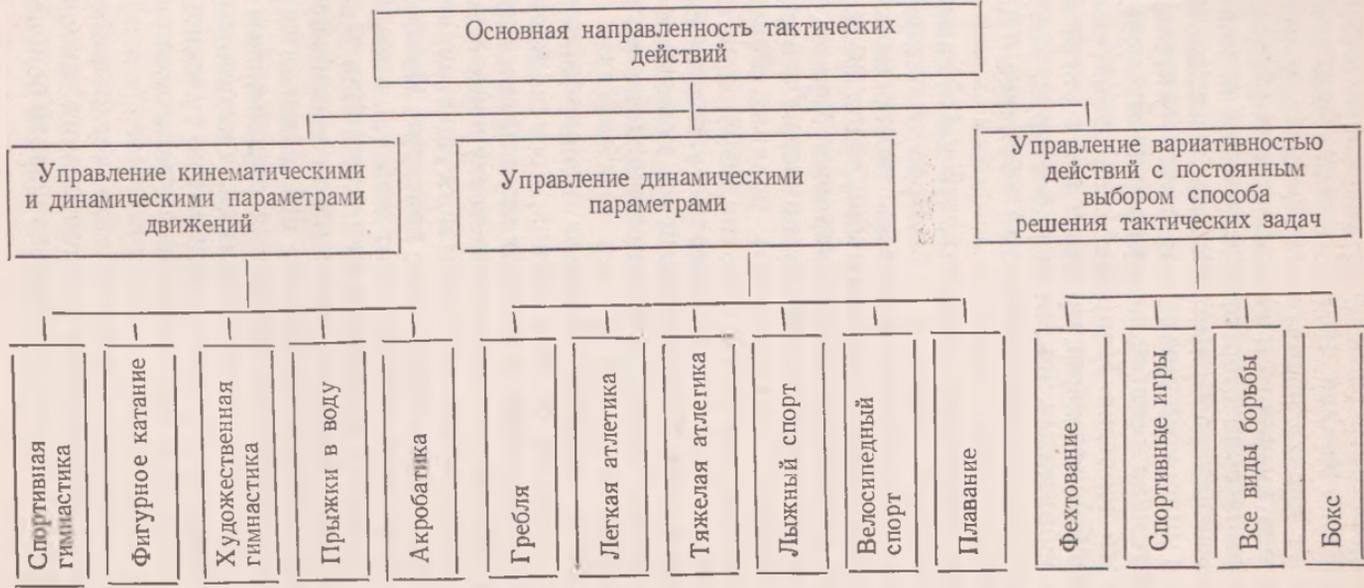
К внешним возмущениям можно отнести утомляющее действие соревновательной нагрузки, шум трибун, непривычный темп ведения состязаний, а также метеорологические условия. Внутренние возмущения связаны с дискоординацией работы мышц и рассогласованием деятельности функций внутренних органов.

Как правило, квалифицированные спортсмены успешно справляются с решением тактических задач в этих видах спорта.

Намного сложнее дело обстоит в третьей группе видов спорта, куда входят единоборства и спортивные игры. Здесь при прочих равных условиях (физической, технической, волевой подготовленности) решающее значение имеет тактическое мастерство спортсмена. При этом слабые тактической деятельности в этих видах спорта настолько многообразны и вариативны, что управление ими в постоянно изменяющихся условиях соревновательной борьбы представляет огромную трудность.

Прежде всего следует подчеркнуть, что в индивидуальной тактической деятельности спортсмена детермини-

Схема 4



нированность ответных действий часто может отсутствовать (В. С. Келлер, 1970), в связи с чем ответные реакции могут носить вероятностный или случайный характер. Вследствие этого в единоборствах и спортивных играх динамический стереотип тактических навыков образовывать нецелесообразно. Иными словами, следует добиваться широкого диапазона подготовительных действий спортсмена и стабилизации основного механизма двигательного действия. Например, подготовительные действия волейболиста перед приемом мяча могут быть самыми разнообразными, при этом работа рук, кистей и пальцев имеет довольно стабильный характер (А. В. Ивойлов, 1967).

Далее необходимо отметить, что даже самое мгновенное восприятие ситуации и быстрое ответное движение не всегда могут компенсировать своевременность передвижения игрока к летящему мячу, уход фехтовальщика от укола и выполнение контрприема борцом. В данном случае на помощь спортсмену приходит его способность к антиципации (спережению) раздражителя. С точки зрения физиологии (П. К. Апохин, 1968) проявление опережающих действий связывается не только с сенсорно-моторным актом, развивающимся с момента восприятия раздражителя, но и с деятельностью мозга до появления этого раздражителя.

При этом мозг, воспринимая непрерывно поступающую информацию об изменениях, происходящих в окружающей среде, перерабатывает эту информацию и посылает к рабочим органам соответствующие команды-импульсы, посредством которых и осуществляются заранее необходимые двигательные действия. Наиболее ярким примером антиципации служат действия квалифицированных вратарей в футболе и хоккее. Лев Яшин почти всегда заранее выбирал место в той части ворот, по которой противник еще только предполагал произвести удар. Тактически такие действия обусловлены большим опытом и специальными знаниями, связанными с умением понимать особенности положения туловища, движения конечностей и направление взгляда атакующего игрока.

В кибернетическом аспекте тактическое действие осуществляется посредством двигательного автоматизированного поиска, предполагающего в своей основе быстрый

выбор зоны поиска (без перебора всех возможных вариантов) и принятие решения. Это во многом способствует выбору наиболее эффективных двигательных действий для решения конкретных тактических задач. В психологическом отношении тактическое действие представляет собой сложный комплекс нейромоторных процессов, протекающих последовательно и одновременно.

Тактическое действие принято разделять на три главные фазы (Д. Харре, 1971):

- 1) восприятие и анализ соревновательной ситуации;
- 2) мысленное решение тактической задачи;
- 3) двигательное решение тактической задачи.

Все эти фазы, находясь в тесной связи с памятью, представляют собой нейромоторные компоненты решения тактической задачи (сх. 5).

Быстрое восприятие соревновательной ситуации и ее анализ имеют ведущее значение для всех последующих фаз. Неточное или несвоевременное восприятие является причиной ошибочных решений и направленных тактических действий.

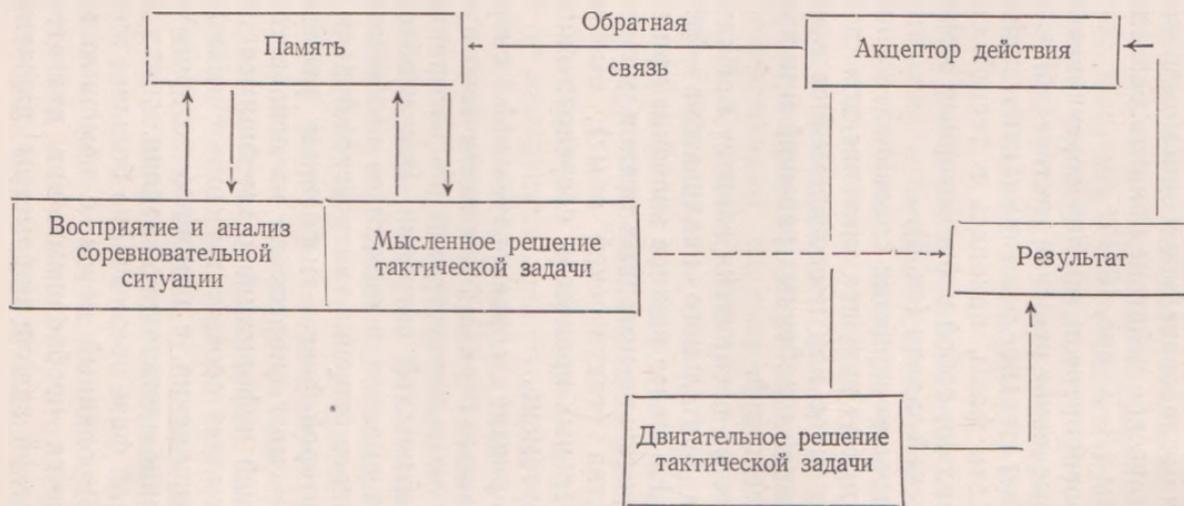
Качество восприятия зависит прежде всего от совершенства зрительного анализатора — объема и глубины зрения. Не менее важное значение при этом имеют: точность зрительно-моторных оценок, уровень тактического мастерства (тактический опыт), быстрота протекания мыслительных процессов, сосредоточенность и «настройка» спортсмена.

Восприятие соревновательной ситуации является лишь частью первой фазы тактического действия. Спортсмен должен целеустремленно воспринимать детали общей тактической ситуации. Это необходимо для дальнейшего анализа и оценки ее особенностей в процессе мысленного решения тактической задачи.

Во второй фазе — мысленном решении тактической задачи — мозг спортсмена на основе сопоставления поступившей информации с имеющимся тактическим опытом посылает соответствующие сигналы-команды аппарату исполнению, с помощью которого и осуществляется решение двигательной задачи.

В этой фазе чрезвычайно большое значение имеет автоматизированный поиск, с помощью которого экстраполируются необходимые для двигательного решения тактической задачи параметры движения — скорость и

Схема 5 (по Дитриху Харре)



направление передвижения, амплитуда движений, распределение усилий и т. д.

Совершенствование «тактического мышления» осуществляется, главным образом, с помощью специальных соревновательных упражнений и самих состязаний.

В третьей фазе — двигательном решении тактической задачи — суммируются две предшествующие фазы. Это действие представляет собой комплексную деятельность, включающую интеллектуальные и физические способности человека, так как здесь складываются итоги восприятия и анализа соревновательной ситуации с мысленным решением тактической задачи.

На приведенной сх. 5 показана связь отдельных фаз тактического действия. Эта связь состоит в следующем: как только спортсмен оценил соревновательную ситуацию, он стремится ее решить посредством автоматизированного поиска, выбрав тот вариант ответных действий, который представляется ему наиболее эффективным.

При двигательном решении данной задачи, независимо от того, был ли результат положительным или отрицательным, данная кибернетическая система совершенствуется. Ее совершенствование осуществляется с помощью внутренней и внешней информации, поступающей посредством обратной связи.

После того как положительный результат двигательного решения тактической задачи передается через акцептор действия памяти, в будущем в аналогичной ситуации спортсмен изберет тот же путь решения тактической задачи и осуществит его двигателью. При отрицательном результате анализируются причины неудачи и в дальнейшем вносятся необходимые коррекции в мысленное решение тактической задачи.

Большое значение для успешного ведения состязаний имеет соревновательная активность. Последняя рассматривается в связи с текущим результатом состязания (Ю. Ю. Палайма, 1973).

В соревнованиях по спортивным играм и единоборствах, как правило, имеет место неравномерное (на протяжении всей встречи) проявление соревновательной активности противодействующих команд или отдельных спортсменов.

Соревновательная активность характеризуется высокоэффективными технико-тактическими действиями, осу-

ществляемыми в состоянии высшей «боспособности».

Часто в процессе соревнований, добившись значительного перевеса над соперником, команда начинает играть менее собранно, теряет инициативу, а вместе с ней и с большим трудом достигнутое преимущество.

Иногда игроки команды находят в себе силы для мобилизации соревновательной активности и вновь перехватывают инициативу. Подобные спады и подъемы сопутствуют не только отдельным партиям, сетам, таймам, играм, но имеют место и на протяжении целых турниров и первенств. Особенно часто спады соревновательной активности наблюдаются у спортсменов (команд) после проведенного накануне напряженного ответственного состязания.

Снижение соревновательной активности объясняется многими факторами: недостаточной выносливостью, отсутствием соревновательного опыта, слабой мобилизацией волевых проявлений, неустойчивостью спортивной техники и т. п.

Устранение спадов соревновательной активности достигается благодаря выполнению высокоинтенсивных тренировочных и соревновательных нагрузок, моделирующих предстоящие состязания как по длительности, так и накалу спортивной борьбы, а также посредством введения в игру «свежих сил» из числа запасных игроков команды.

Кроме того, на подъемы и спады соревновательной активности оказывают влияние изменения в счете. Иными словами, счет игры, соотношение мячей вызывают различную реакцию спортсменов. О том, как проявляется реакция баскетболиста на показатели счета, свидетельствуют данные табл. 7, установленные опытным путем (по данным Ю. Ю. Палайма).

Характеризуя достигнутые командой успехи к определенному моменту соревнований, а также являясь показателем ее подготовленности, активности и стремления к победе, счет оказывает непосредственное влияние на дальнейшую двигательную активность игроков.

Таким образом, счет как определенный стимул обуславливает различное мотивационное состояние спортсмена, влияющее на его соревновательную активность.

Как показывают исследования (Ю. Ю. Палайма,

Таблица 7

Время до конца игры, мин	При каком счете игрок		
	начинает расслабляться	играет с наивысшим боевым духом	начинает нервничать
Команда владеет мячом и ведет в счете			
5	64:48	64:59	64:62
3	72:60	72:69	72:71
1	76:68	76:74	76:75
Команда владеет мячом и проигрывает			
	играет с наивысшим боевым духом	начинает нервничать	теряет надежду
5	54:64	49:64	44:64
3	65:72	58:72	57:72
1	74:76	72:76	68:76

1973), спортсмены, склонные к невротичности, раньше настораживаются и мобилизуются при выравнивании противником счета игры. Самоуспокоение у таких игроков наступает при большем разрыве в счете, чем у эмоционально уравновешенных спортсменов. Поэтому более бдительные игроки должны заражать своим настроением остальных членов команды, мобилизуя их соревновательную активность.

Чрезвычайно важным для достижения ощутимого перевеса в счете и победы является определение игровых моментов, когда необходимо проявление максимального напряжения сил. Известно, что далеко не каждый спортсмен (команда) может на протяжении всей встречи поддерживать состояние высшей «боеспособности». В этой связи рассмотрим ряд примеров спортивного противостояния двух волейбольных команд.

В первом примере команда «Х», проявив максимум усилий в начале партии, добивается значительного отрыва в счете от команды «У» и затем, удерживая преимущество, завоевывает победу.

Во втором случае команды вследствие равенства сил и степени мобилизации своих возможностей пришли почти к равному счету 10:9. При этом счете команде «У» ценой огромных усилий удается вырваться вперед до счета

14:9. В этот момент у спортсменов команды «У» наступает некоторая самоуспокоенность, а их соперники, проявив максимум самоотверженности, выравнивают счет и вырывают победу.

Наибольшую сложность представляет ликвидация большого разрыва в счете. Но и в подобных ситуациях высокая соревновательная активность и стремление к победе не раз приносили успех.

Большое значение для успешного решения тактических задач имеет наличие в команде игроков-лидеров. Под лидером принято понимать спортсмена (обычно это игрок старшего поколения), владеющего высоким технико-тактическим мастерством, большим соревновательным (игровым) опытом, твердостью воли и способностью к организации игровых действий. В команде может быть один или несколько лидеров.

В групповых и командных тактических действиях решение тактических задач осуществляется путем приспособления к лидеру.

В принципе координация групповых тактических действий осуществляется с помощью взаимночередующихся коррекций отдельных спортсменов, причем инициатива организации этих действий исходит со стороны лидера.

Сложность такой координации заключается в том, что в спортивных играх появляется слишком много регулируемых переменных (в частности, вероятностных и случайных). Это в большей степени относится к спортивным играм, где имеет место непосредственное соприкосновение соперников (футбол, баскетбол, гандбол, водное поло, регби). Поэтому здесь, кроме заранее разученных комбинаций в процессе тренировок и соревнований, огромную роль играет импровизация, экспромт. Меньшую сложность для взаимночередующихся коррекций представляют игры, в которых нет непосредственного контакта соперников (волейбол, бадминтон, теннис, настольный теннис). Большое значение здесь приобретают заранее разученные групповые тактические действия.

Как отмечалось выше, совершенствование тактических действий осуществляется, главным образом, в специальных упражнениях, приближенных к соревновательным ситуациям, в основных упражнениях избранного вида спорта (интегральной тренировке) и соревнованиях.

В настоящее время делаются попытки внедрения некоторых технических устройств, предназначенных для совершенствования отдельных компонентов тактического мастерства спортсменов.

Основы физической подготовки спортсмена

Физическая подготовка спортсмена способствует улучшению функционирования органов и систем, а также развитию двигательных качеств — силы, выносливости, быстроты, гибкости и ловкости.

Физическую подготовку принято подразделять на общую и специальную.

Общая физическая подготовка направлена на всестороннее развитие занимающихся и улучшение состояния их здоровья, а специальная — на укрепление органов и систем и развитие двигательных качеств применительно к избранному виду спорта.

Изменение объема общей и специальной физической подготовки зависит как от уровня подготовленности спортсмена, так и от этапа и периода тренировки в годичном цикле. При этом чем ниже квалификация спортсмена, тем больший объем упражнений по общей физической подготовке он выполняет. В период же высшего спортивного мастерства упражнения общего воздействия применяются в значительно меньшем объеме с целью поддержания приобретенного уровня развития физических качеств и нормальной деятельности внутренних органов. На данной стадии подготовки высокая тренированность спортсмена достигается, главным образом, средствами специальной физической и технико-тактической подготовки. Это обусловлено тем, что специфика любого двигательного качества, как правило, свойственна высокому уровню его развития, который может реализоваться только в определенных условиях. Так, мышцы, тренируемые к проявлению быстрой силы, дадут сравнительно низкий эффект там, где требуются значительные, но медленные силовые проявления. Недооценка данного обстоятельства приводила к неправильной методике тренировки. Например, еще недавно в тренировке футболистов рекомендовалось использовать значительные объемы нагрузок, связанных с развитием силы посредством динамических и изометрических упражнений.

А в занятия баскетболистов (для общей физической подготовки) предлагалось вводить легкоатлетические кроссы и упражнения со штангой для развития силовых способностей. Естественно, что такая направленность тренировок не могла способствовать достижению высоких результатов.

Касаясь распределения объема общей и специальной подготовки на различных этапах и периодах годового цикла спортивной тренировки, необходимо отметить,

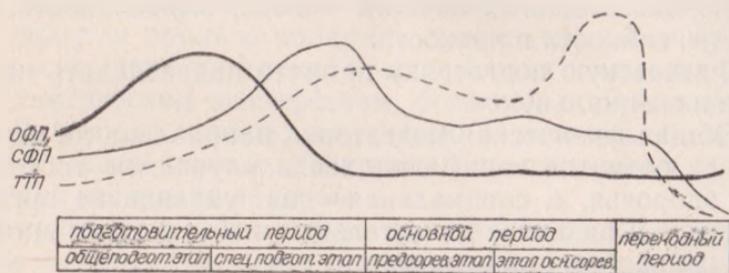


Рис. 12. Распределение объема общей, специальной и технико-тактической подготовки на разных этапах и периодах тренировки.

что объем упражнений общего воздействия, постепенно возрастая, достигает максимального уровня приблизительно к середине подготовительного периода, затем понижается. При этом имеет место повышение объема упражнений специального воздействия (рис. 12).

Высокий объем и интенсивность нагрузки в основном соревновательном периоде обеспечиваются посредством упражнений, связанных с технико-тактической направленностью.

Основу средств общей физической подготовки для начинающих спортсменов составляют нормативные требования нового комплекса ГТО.

Для спортсменов высокой квалификации круг упражнений общего воздействия может быть значительно расширен. Сюда входят упражнения общего и локального характера, способствующие как широкому, так и избирательному развитию физических качеств спортсмена. Например, в упражнениях со штангой в силовую работу вовлекается большинство мышечных групп ног, туловища и рук, а в ряде упражнений с амортизаторами и легкими

отягощениями могут принимать участие лишь отдельные группы мышц.

Упражнения общего воздействия носят различный характер для спортсменов различных видов спорта. Например, борцы, штангисты и боксеры широко используют в качестве упражнений общего воздействия баскетбол и футбол, а футболисты и баскетболисты применяют для этой цели спурты на дистанциях 15—30 м, бег с изменением скорости и направления, прыжки и метания.

Целью же специальной физической подготовки является совершенствование двигательных качеств и функциональных возможностей организма строго применительно к избранному виду спорта.

Как говорилось выше, упражнения специального воздействия могут быть направлены на решение трех конкретных задач: специализированное развитие физических качеств, овладение сложнокоррдинационными навыками и фрагментарное совершенствование технико-тактических действий.

В плане развития физических качеств (для решения первой из трех задач) применяются подготовительные упражнения, которые по своей биомеханической структуре должны соответствовать основному двигательному навыку, отдельной его фазе или подфазе.

Нужно подчеркнуть, что подготовительные упражнения, направленные на преимущественное развитие физических качеств, всегда в большей или меньшей степени сочетаются со спортивной техникой или ее элементами.

В современной системе спортивной тренировки подготовительные упражнения имеют чрезвычайно большое значение. Это связано с тем, что в основном спортивном упражнении не всегда можно добиться многократного повторения, необходимого для развития быстроты, силы, выносливости и других физических качеств. Причиной трудности многократного выполнения основного спортивного упражнения во многих видах спорта являются большие энергозатраты и высокая психическая напряженность. Например, в футболе за всю встречу игрок иногда производит лишь одну-две попытки удара по воротам. Естественно, что в данном случае необходимо изолированное штудирование быстроты, силы и точности удара по воротам. Другой пример: прыгуны с шестом также не могут

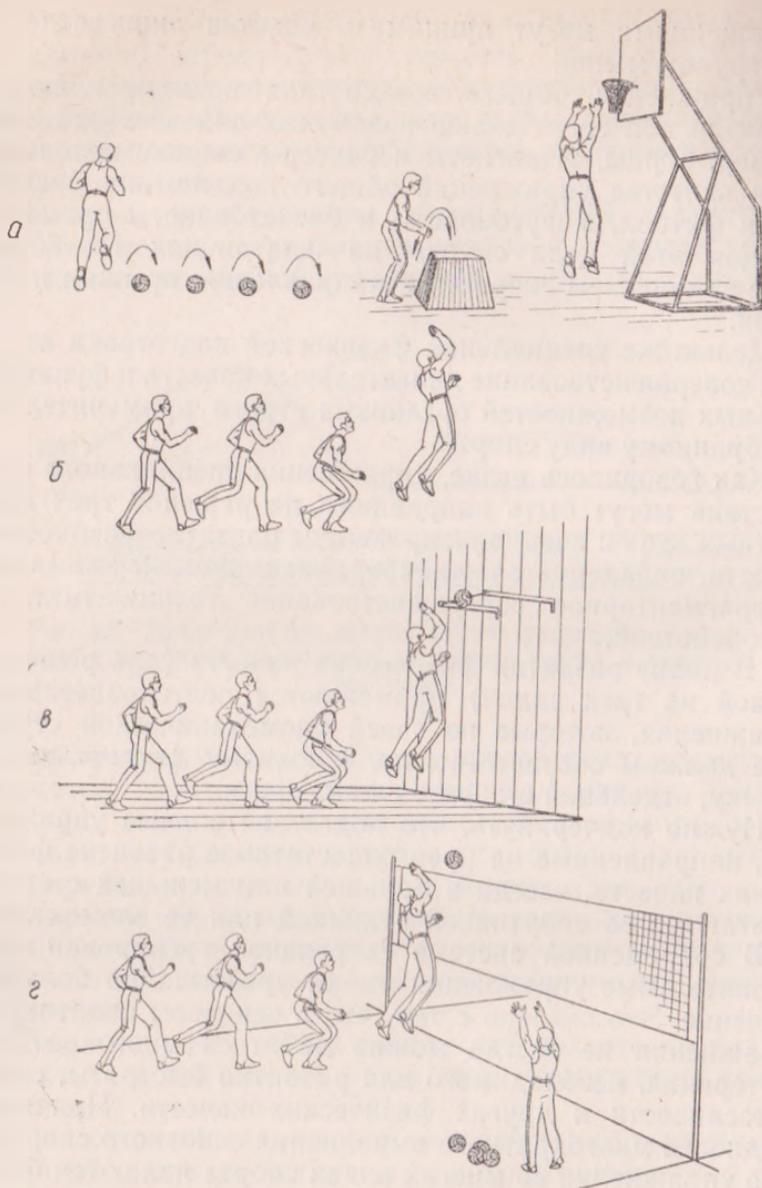


Рис. 13. Взаимосвязь подготовительных, подводящих и собственно специальных упражнений:

а — подготовительные упражнения для развития прыгучести; *б* — подводящее упражнение для развития прыгучести в технике нападающего удара; *в* — подводящее упражнение для овладения техникой удара по мячу и развития прыгучести; *г* — собственно специальные упражнения для совершенствования нападающего удара.

производить в течение тренировки большое число попыток в полную силу и поэтому совершенствуют отдельные элементы техники в подводящих, подготовительных и собственно специальных упражнениях.

Чрезвычайно важным в построении комплексов тренирующих воздействий является логически правильная методическая связь между отдельными упражнениями. На рис. 13 приведена «технология» построения таких комплексов на примере овладения техникой нападающего удара в волейболе.

Физические качества спортсмена

Мышечная сила является одним из важнейших физических качеств спортсмена.

Силу человека рассматривают как способность преодолеть внешнее сопротивление посредством мышечных усилий.

Без проявления необходимых усилий невозможно овладеть спортивной техникой и добиться высокого уровня спортивного мастерства. Как известно, сила мышц в значительной мере определяет быстроту движений и во многом обуславливает проявление таких физических качеств, как выносливость и ловкость.

Проявление мышечной силы рассматривается в зависимости от условий, характера и величины развиваемых усилий. В связи с этим вычленяется несколько качественных разновидностей мышечной силы.

Наиболее распространенным в двигательной деятельности спортсмена является динамический режим работы мышц. Отсутствие перемещения частей тела в пространстве и возникновение высокого напряжения мышц характеризуют статический режим их работы.

В связи с особенностями характера работы мышц в динамическом режиме выделяются три разновидности ее проявления.

Взрывная сила характеризуется максимальными показателями силы в предельно короткое время.

Быстрая сила рассматривается как оптимальное выражение усилий спортсмена, не сопровождающееся предельно быстрыми движениями.

Медленная сила выражается в сравнительно медленных движениях. Пример: выход в упор силой на кольцах и перекладине.

Кроме того, оценивая величину усилия, выделяют понятия абсолютной и относительной силы.

Абсолютная сила выражается в максимальном усилии, развиваемом спортсменом безотносительно к собственному весу.

Относительная сила определяется величиной силы, приходящейся на 1 кг веса спортсмена. Данный показатель способствует объективной оценке силовой подготовленности различных атлетов.

Учитывая связь силы и выносливости, В. В. Кузнецов (1970) выделяет так называемую силовую выносливость, которую он рассматривает как способность длительно и многократно выполнять оптимальные усилия.

Силовая выносливость проявляется в видах спорта с циклическим характером движений (бег, плавание, велосипедный, лыжный и конькобежный спорт).

Отличительной особенностью силовой подготовки является тесная взаимосвязь развития силы с другими физическими качествами. Например, в спринтерском беге, прыжках и метаниях в одинаковой степени проявляются сила и быстрота, а в беге на средние дистанции к этим двум качествам прибавляется еще и выносливость.

Сила мышц зависит от различных условий. Прежде всего необходимо отметить значение ряда физиологических факторов для проявления силы. К ним нужно отнести физиологический поперечник мышц и интенсивность нервно-мышечной импульсации.

С другой стороны, величина усилия во многом определяется кинематикой движения. Например, с изменением угла сгибания в локтевом суставе от 0 до 100° плечо силы увеличивается в среднем от 11,5 до 45,5 мм, в результате чего и внешняя сила, развиваемая мышцами, увеличивается (Ю. В. Верхошанский, 1970).

Многочисленные исследования показали, что при изолированном сгибании в локтевом суставе максимум внешней силы достигается при угле 90°, когда плечо силы становится наибольшим.

Для измерения уровня силовых показателей спортсмена в настоящее время наиболее широкое применение получил полидинамометрический способ, позволяющий

регистрировать силу отдельных групп мышц. Полученные данные дают возможность определять силовую подготовленность атлета, сопоставлять динамику ее развития в ходе тренировки и сравнивать с «эталонными образцами» спортсменов высшей квалификации. Описание полидинамометрической методики приводится ниже.

Полидинамометрия может быть использована для измерения абсолютной и относительной силы, проявляемой в статическом режиме работы мышц.

Определение быстрой и взрывной силы, а также силовой выносливости осуществляется посредством специальных тестов. В частности, интегральным показателем таких проявлений силы является тест, позволяющий измерить высоту отрыва общего центра тяжести (ОЦТ) спортсмена. Для этой цели могут быть использованы различные конструкции динамографических платформ, а также простейшие приемы — вытягивание сантиметровой ленты (по Абалакову) и доставание разновысоких откидных планок.

О средствах и методах развития силовых способностей спортсмена подробно говорится в отдельных монографиях, посвященных этой проблеме (В. В. Кузнецов, 1970; Ю. В. Верхошанский, 1970).

*

**

Быстрота как физическое качество является решающим фактором во многих видах спорта. Это качество рассматривается как способность человека производить действия в максимально короткий интервал времени.

Проявление быстроты почти во всех видах спорта носит сугубо специфический характер. Исследованиями установлено, что даже в элементарных локомоциях не наблюдается положительного переноса качества быстроты (В. М. Зациорский, 1966). Можно быть прекрасным спринтером, но не успевать своевременно перехватить мяч у соперника во время игры в футбол, прыгать с разбега в высоту более двух метров, но не уметь скоординировать движения и использовать необходимую быстроту в технике нападающего удара в волейболе и т. д.

В приведенных примерах отсутствие положительного «переноса» качества быстроты обусловлено своеобразием двигательной деятельности в данных видах спорта.

В теории и методике спортивной тренировки рассматриваются три разновидности проявления быстроты; быстрота как скорость отдельных движений, быстрота реакции и быстрота, выражающаяся в темпе движений. Практически в большинстве видов спорта мы наблюдаем все три проявления быстроты.

Необходимо только отметить, что в единоборствах и спортивных играх (кроме рассмотренных выше составных частей этого физического качества) чрезвычайно важное, а иногда решающее значение имеет быстрота антиципирующей (предвосхищающей) деятельности мозга. Из практики известно, что ни быстрота отдельных движений, ни скорость реакции, ни темп движений не могут помочь фехтовальщику или боксеру принять своевременные контрмеры, а футбольному или хоккейному вратарю своевременно выбрать нужную позицию в воротах. Такие действия, как правило, осуществляются заранее, до появления раздражителей, которыми служат действия соперника. В данном случае в быстром предвосхищении возможной ситуации и стремительном экстраполировании ответных действий и лежит залог успеха действий спортсмена.

Простейшим способом измерения показателей быстроты является хронометрирование с помощью обычного секундомера. В качестве контрольных тестов используется время пробегания различных отрезков дистанции, обводки стоек и удара по воротам (в футболе, хоккее) и др.

Имеются сложные электронно-контактные и фоторегистрирующие приборы, позволяющие получать информацию (с большой точностью) о компонентах зрительно- и слуходвигательных реакций спортсмена. В настоящее время на многих стадионах и в бассейнах установлены фотореле, точно фиксирующие старт и финиш соревнующихся.

В практике спорта все шире используются различные нестандартные устройства, регистрирующие как быстроту реакции, так и скорость передвижения спортсмена.

Учитывая специфичность качества быстроты в различных видах спортивной деятельности, ее совершенствование должно осуществляться средствами, присущими

данному виду спорта. Например, для развития качества быстроты у высокорослых волейболистов используются многократные удары через сетку с «коротких» и «прострельных» передач, а для воспитания этого качества у метателей применяются облегченные снаряды. Спринтеры развивают быстроту путем многократного преодоления укороченных отрезков дистанции. Специфическими средствами и методами совершенствуется быстрота педалирования у велосипедиста, проведения приема у борца, боксера и фехтовальщика.

Подробное описание особенностей качества быстроты и ее совершенствования можно найти в книге В. М. Зациорского (1970). Фундаментальная монография, написанная Е. И. Бойко (1964), посвящена исследованию двигательной реакции человека.

*

**

Выносливость можно охарактеризовать как способность организма противостоять утомлению. Это физическое качество необходимо в каждом виде спорта. В таких видах спортивной деятельности, как ходьба, бег на средние и длинные дистанции, гребля, плавание, велогонки, лыжи и коньки выносливость, наряду с другими физическими качествами, имеет доминирующее значение.

В спортивных играх и единоборствах выносливость способствует помехоустойчивости технико-тактических действий спортсмена, что является особенно важным во время участия в многодневных турнирных состязаниях.

В спринтерском беге, прыжках и метаниях благодаря выносливости атлеты могут выполнять большой объем тренировочных нагрузок без снижения спортивной работоспособности.

В теории и практике спортивной тренировки различают общую и специальную выносливость.

Общая выносливость — это способность спортсмена продолжительное время выполнять любую физическую нагрузку, вовлекающую в действие многие мышечные группы и опосредовано положительно влияющую на его спортивную специализацию (М. Я. Набатникова и др., 1972).

Одна из важных особенностей общей выносливости заключается в положительном ее влиянии на специальную выносливость в избранном виде спорта. Например, общая выносливость, связанная со средствами тренировки в беге, обуславливает положительные результаты и ходьбе, стайерском беге и лыжных гонках.

В настоящее время для развития общей выносливости не ограничиваются нагрузками умеренной мощности, как это было до недавнего времени, а зачастую проводят тренировку в более напряженных режимах работы. Например, в подготовке квалифицированных пловцов используются такие упражнения, как бег (на время) на 3 км (для женщин) и 5 км (для мужчин) и лыжные гонки соответственно на 5 и 10 км. Чем больше потребляет спортсмен кислорода за единицу времени, тем более значительное количество энергии он может выработать, а следовательно, и произвести большую работу. Максимальное потребление кислорода (МПК) зависит от многих причин, основными из которых являются минутный и ударный объем сердца, частота сердечных сокращений, жизненная емкость легких, легочная вентиляция и др. С ростом спортивной квалификации МПК значительно возрастает. У мастеров спорта этот показатель почти в два раза больше, чем у новичков.

Специальная выносливость — это способность атлета эффективно выполнять специфическую нагрузку в течение времени, обусловленного требованиями конкретного вида спорта. Специальная выносливость характеризуется рядом физиологических и психических факторов. К физиологическим факторам относятся анаэробные возможности организма спортсмена и экономичность энергозатрат в связи с рационализацией «рабочих» движений (спортивной техники). Психологические факторы выражаются в способности спортсмена преодолевать трудности, т. е. противостоять наступающему утомлению путем концентрации волевых усилий.

Механизм анаэробных процессов состоит в следующем. При выполнении нагрузок малой и умеренной мощности потребность организма в кислороде меньше, чем количество вдыхаемого кислорода, и поэтому расщепление энергетических веществ осуществляется в аэробных условиях. Однако при выполнении высокоинтенсивных нагрузок организму не хватает вдыхаемого кислорода.

В этих условиях некоторая часть энергии вырабатывается в анаэробных (бескислородных) условиях при возрастающем кислородном долге, который частично гасится в процессе выполнения нагрузок (при некотором их снижении), а в основном после окончания тренировочного или соревновательного упражнения.

Одновременно с возрастанием кислородного долга в организме происходит накопление продуктов распада — молочной и угольной кислоты и др. Эти процессы, быстро прогрессируя, заставляют атлета снижать мощность выполняемой работы, а иногда и совсем ее прекращать.

Необходимо подчеркнуть, что в большинстве видов спорта невозможно провести разграничение между анаэробными и аэробными процессами расходования энергии. Например, даже в стайерских дистанциях существуют спурты и финишные ускорения. Все это вызывает необходимость использовать такие средства в тренировке спортсмена, которые способствовали бы как развитию аэробных возможностей организма, так и выработке адаптационных свойств, необходимых для работоспособности в анаэробных условиях.

Детальному освещению проблемы специальной выносливости спортсмена посвящена монография, изданная под общей редакцией М. Я. Набатниковой (1972).

*

**

Ловкость — это способность спортсмена эффективно выполнять сложнокоординационные двигательные навыки. Качество ловкости сугубо специфично для каждого вида спорта и поэтому его целесообразно рассматривать в связи с проявлениями двигательной деятельности в конкретном виде спорта (В. И. Элашвили, 1969).

В спортивных играх и единоборствах ловкость находит свое выражение, прежде всего, в целевой точности, от эффективного применения которой (в этой группе видов спорта) зависит спортивный результат.

В гимнастике, акробатике, фигурном катании, прыжках в воду, художественной гимнастике, прыжках на батуте, слаломном спуске и прыжках с трамплина ловкость проявляется в координационной согласованности движений, их пластичности, выразительности и сложности.

В тяжелой атлетике более ловким можно считать спортсмена, который, обладая меньшими потенциальными возможностями, достигает более высоких результатов по сравнению с физически сильнеешим соперником.

Менее выражено это качество у спортсменов, занимающихся видами спорта, которым присущ циклический характер движений. Однако и здесь, чтобы обойти противника на дорожке, быстро преодолеть подъем на лыжах или «оторваться» от группы преследования в велогонках также необходима ловкость.

Как показывают спортивная практика и последние исследования, развитие ловкости осуществляется сугубо специализированными средствами конкретного вида спорта.

Критериями оценки ловкости, выраженной в целевой точности, могут служить тесты, связанные с попаданием мячом (шайбой) в мишень, нормативные показатели точности броска мяча в баскетбольную корзину и др. Оценкой ловкости в гимнастических, акробатических и других аналогичных упражнениях служат балльные показатели.

*

**

Гибкость проявляется в способности атлета выполнять движения с большой амплитудой.

Гибкость определяется подвижностью в суставах, которая в свою очередь зависит от формы и площади сочленяющихся суставных поверхностей, от длины и эластичности связок, сухожилий и мышц.

Увеличение подвижности осуществляется в результате воздействия физических упражнений на связки и мышцы сочленяющихся суставов. Существует много примеров, когда в различных видах спорта нет необходимости максимально увеличивать амплитудные показатели всех суставов. Если в гимнастике, акробатике, фигурном катании необходима максимальная подвижность почти всех суставов, то для занимающихся спортивными играми, боксеров и фехтовальщиков она носит более локальный характер. Так, волейболисту необходима наибольшая подвижность плечевого и лучезапястного суставов, а фехтовальщику — тазобедренного и голеностопного.

Различают активную гибкость, осуществляемую за счет собственных мышечных усилий, и пассивную, проявляемую вследствие действия внешних сил.

Наилучшие результаты в развитии гибкости достигаются в 10—14-летнем возрасте. Однако при систематическом использовании упражнений «на растягивание» можно добиться хороших результатов и в более позднем возрасте.

Упражнения, развивающие гибкость, как правило, несут и вторую, не менее важную функцию — укрепляют связки, сухожилия и мышцы суставов, способствуя тем самым предупреждению травматизма.

Средства восстановления

Высокие тренировочные нагрузки и в особенности ответственные состязания, вызывая утомление в организме спортсмена, понижают его функциональные возможности. Поэтому в настоящее время внимание тренеров должно в равной мере обращаться как на интенсификацию средств и методов тренировочного процесса, так и на улучшение и рационализацию средств восстановления. К средствам восстановления относят: массаж, паровую баню, пассивный отдых, водные процедуры, самовнушенный отдых, а также витаминизацию.

Спортивный массаж является активным средством восстановления. Способствуя удалению из мышц продуктов распада, он ускоряет восстановительные процессы. Делая мышцы более эластичными, массаж благоприятствует повышению мышечной работоспособности и оказывает положительное влияние на деятельность внутренних органов и центральную нервную систему.

В период подготовки к ответственным соревнованиям рекомендуется ежедневный массаж, который имеет общий или локальный характер. Общее массажирование может применяться после двух-трехдневного тренировочного микроцикла, а локальное — ежедневно. Локальный массаж характеризуется массажированием отдельных мышц и мышечных групп, принимающих непосредственное участие в основном спортивном упражнении (массажирование мышц голени и бедра у конькобежцев, волейболистов, мышц рук и спины у гребцов и т. д.).

Оптимальное время сеанса массажа — 50—60 минут. Локальный массаж целесообразно применять как до,

так и после тренировки. В процессе соревнований массаж может осуществляться и в перерывах между отдельными попытками, подходами или таймами.

При проведении массажа необходимо соблюдать следующие методические положения.

1. Все приемы нужно выполнять по ходу лимфатических путей. Руки массировать от пальцев к локтю, от локтя к подмышечной впадине; ноги — от стопы к колену, от колена к паховым лимфатическим узлам; грудь и спину — от середины в стороны; шею — от волос вниз. Лимфатические узлы массировать нельзя.

2. Массируемые части тела должны быть максимально расслаблены.

3. Кожа во время массажа должна быть чистой, присыпана тальком или смазана борным вазелином. Если массаж выполняется в бане, то массируемые части намыливаются.

В спортивной практике часто применяется самомассаж. Однако последний не может заменить массажа, выполняемого специалистом. Тем не менее каждый спортсмен должен уметь применять основные приемы самомассажа, так как это необходимо в повседневной жизни и в процессе состязания.

В настоящее время широкое распространение получил механический массаж, осуществляемый с помощью специальных устройств приводного и барабанного типа.

Весьма эффективным средством восстановления является паровая баня. Она активизирует деятельность системы потоотделения, совершенствует терморегуляцию организма, ускоряет вывод продуктов распада, способствует расслаблению мышц, т. е. в целом значительно убыстряет процесс восстановления. В спортивной практике применяется баня мокрого пара (русская) и баня сухого пара (финская). Более эффективна последняя, высокая температура которой (до 90°) переносится спортсменами легче. По воздействию на организм спортсмена баню можно приравнять к тренировке со средней нагрузкой.

Посещение бани следует назначать на конец недельного цикла тренировки. Перед баней и после нее тренировочную нагрузку надо несколько снизить. При посещении бани следует придерживаться следующих правил: войдя в парную, 3—5 минут посидеть спокойно внизу до первого легкого потоотделения; затем поворачив-

подняться наверх и париться веником 5—10 минут; спуститься вниз и после 2—3-минутного отдыха выйти из парной и обмыться теплой водой. Всю эту процедуру можно повторить 1—2 раза, сократив, если нужно, время пребывания наверху до 3—5 минут.

Не следует в течение всего этого времени обливать-ся холодной водой. Холодный душ или купание в холодной воде допустимы только после окончания процедуры. Посещение бани целесообразно совмещать с массажем или самомассажем.

Иногда паровая баня применяется для сгонки веса. В этом случае продолжительность пребывания в парной следует несколько увеличить. Для повышения потоотделения можно периодически снимать пот с кожи. После парной нужно, не принимая душа, выйти в раздевалку и полежать, завернувшись в одеяло или простыню, 20—30 минут, а затем обмыться под душем. После паровой бани не следует пить воду. В случае острой жажды или признаков слабости можно выпить полстакана-стакан чая с лимоном или съесть апельсин.

Пользоваться паровой баней целесообразно после окончания тренировочного микроцикла и за 2—3 дня до начала ответственных соревнований.

П а с с и в н ы й о т д ы х — прежде всего это ночной сон на чистом воздухе в тишине продолжительностью не менее 8 часов, а также послеобеденный сон в течение 1—1,5 часа. При трехразовой тренировке в день в тех видах спорта, которые требуют проявления выносливости, можно рекомендовать трехразовый сон; час после завтрака, 1—1,5 часа после обеда, ночью продолжительностью до 9 часов.

В процессе спортивных соревнований полезен кратковременный отдых между попытками. Для этой цели используются специальные кушетки или шезлонги. Отдыхая, необходимо наиболее полно выключиться из обстановки соревнований и думать о чем-либо отвлеченном. Однако в ответственные моменты состязаний необходимо сохранять высокую нервную возбудимость.

В о д н ы е п р о ц е д у р ы позволяют человеку расслаблять мускулатуру тела и способствуют снятию нервного напряжения после ответственных соревнований. Водные процедуры (лежание в ванне, «легкое» плава-

спортсменам в течение 10—15 минут сразу после окончания тренировочного занятия или спортивного состязания.

Самовнушенный отдых, или сон, представляет собой один из методических приемов психорегулирующей тренировки (ПРТ). Подробное описание комплексов ПРТ можно найти в журнале «Наука и жизнь» (А. Алексеев, 1973).

Большое значение для ускорения протекания восстановительных процессов имеет дополнительная витаминизация. В связи с этим в период интенсивных тренировочных занятий, а также перед ответственными состязаниями рекомендуется принимать различные витаминные и питательные смеси и препараты.

Ниже приводятся наиболее доступные и употребительные из них.

1. Поливитаминный концентрат (принимается перед стартом сверх обычных норм витаминизации) содержит витамины C — 125 мг, B_1 — 5 мг, B_2 — 2,5 мг, PP — 7,5 мг, A — 0,25 мг.

В скоростно-силовых видах спорта принимают одну-две дозы концентрата за 30—40 минут до старта; в видах спорта, требующих повышенной выносливости, — две-четыре дозы за 10—15 минут до старта.

2. «Сухой спортивный напиток» (выпускается промышленностью, но может быть приготовлен самостоятельно) содержит: глюкозы — 200 г, сахара — 100 г, аскорбиновой кислоты — 0,5 г, глютаминовой кислоты — 0,5 г, кислого фосфорнокислого натрия — 3 г, хлористого натрия — 1,5 г, лимонной кислоты — 4—5 г, черносмородинового или клюквенного экстракта — 15—20 г. Смесь растворяют в 700—800 см³ теплой воды или фруктового сока. При кратковременных интенсивных нагрузках принимают 100 г раствора за 1—2 часа до старта, при длительных (на «выносливость») — ту же дозу за 10—15 минут до старта. Напиток можно употреблять после утренней тренировки для ускорения восстановления к вечерней.

3. При отсутствии «сухого спортивного напитка» можно рекомендовать питательную смесь, близкую к его составу: сахар — 60 г, глюкоза — 50 г, свежий фруктовый сок — 40 г, аскорбиновая кислота — 0,5 г, лимонная кислота — 2 г, кислый фосфорнокислый натрий — 2 г, по-

варенная соль — 1 г, вода — 200 см³. В смесь можно добавить 20 г растворимого крахмала или вместо воды 10% отвара овсянки (20 г овсяной крупы сварить в стакане воды и процедить через марлю).

4. После напряженных ответственных соревнований полезно принять стакан раствора следующего состава: 100 г сахара растворить в одном стакане воды, добавить 10 капель аптечного препарата разведенной соляной кислоты и прокипятить в эмалированной посуде в течение 15—20 минут.

5. Спортсменам при длительных соревнованиях или напряженных тренировках, а также сгоняющим вес, можно рекомендовать так называемый «мясной сок», который готовится следующим образом: 1 кг свежего мяса нужно пропустить через мясорубку, посолить, добавить перец по вкусу, лавровый лист и заполнить фаршем бутылку. Закупоренную бутылку поставить в кипящую воду на 3—4 часа, а затем процедить. Мясной сок следует пить в горячем виде дозами по 150—200 миллилитров.

Таблица 8

Срок приема	Характер нагрузок	
	кратковременные интенсивные (скоростные и силовые) нагрузки	длительные нагрузки «на выносливость»
За 1,5—2 часа до старта	100 см ³ раствора «сухого напитка» (50 г порошка) с добавлением 1,5 г кислого фосфорнокислого натрия	1) Белково-глюкозный шоколад — 50 г 2) 100 см ³ раствора «сухого напитка» (50 г порошка) с добавлением 1,5 г кислого фосфорнокислого натрия
За 30—40 минут до старта	1) поливитаминное драже (1—2 шт.) 2) аскорбиновая кислота (150—200 мг)	—
Перед стартом (в пределах 10—15 минут)	—	1) поливитаминное драже (2—4 шт.) 2) 100 см ³ раствора «сухого напитка» (50 г порошка) с добавлением 200—500 мг аскорбиновой кислоты

6. Из такого широко распространенного продукта, как овсяные хлопья «Геркулес» можно приготовить высококачественную питательную смесь. Последняя готовится следующим образом: в 0,5 л воды сварить 1/2 — 3/4 стакана хлопьев при слабом кипении в течение 6—8 минут, заправить маслом, сгущенным молоком, изюмом.

Все описанные выше смеси приобретают особое значение в соревновательной деятельности. Рекомендуемая схема их приема представлена в табл. 8.

Если «сухой напиток» отсутствует, за 1,5 — 2 часа до старта можно рекомендовать к приему раствор, содержащий следующие компоненты: 40 г глюкозы или сахара, 2 г кислого фосфорнокислого натрия и 2—4 г лимонной кислоты, а перед стартом при длительных нагрузках, требующих большой выносливости, — 100 см³ того же раствора с добавлением 200—500 мг аскорбиновой кислоты. Фосфорнокислые соли и аскорбиновая кислота добавляются к «сухому напитку» для усиления его действия лишь в особых случаях.

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Приборы срочной информации

Для понимания действия приборов срочной информации необходимо рассмотреть ряд теоретических положений, касающихся управления движениями человека.

Как известно, каждая биологическая система имеет «вход» для получения информации и «выход», через которые проявляется поведение системы.

В сложных системах движений человека имеется не один вход и выход, а несколько. Например, восприятие информации осуществляется через зрительный, слуховой и тактильный анализаторы, а ее выход может быть связан с действиями многих звеньев кинематических цепей.

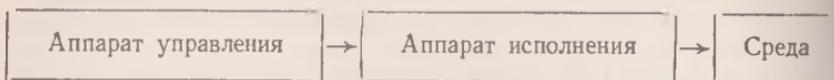
Систему движений следует рассматривать как динамическую и самоуправляемую. Динамичность системы характеризуется ее подвижностью, способностью к изменению своего состояния, а самоуправляемость — активнопойсковой адаптивностью, связанной с перестройками в выгодном для системы направлении (У. Р. Эшби, 1962).

В самоуправляемой системе имеются две подсистемы — аппарат управления и аппарат исполнения. Первая связана с управляющими воздействиями, вторая — с управляемыми действиями системы. Любая система функционирует в определенных условиях внешней среды, в чем и заключается смысл ее существования. Активно адаптируясь, система перестраивается качественно и в то же время стремится к воздействию на окружающие ее условия существования с целью их преобразования и оптимизации.

Преломляя физиологическую теорию «рефлекторной дуги» к действию аппарата управления и исполнения, мы

получаем управляемую систему с разомкнутым контуром связи (сх. 6).

Схема 6



Такая система не имеет информации о результате своего действия, так как сведения, получаемые на входе системы, не сопоставляются с результатами ее действия на выходе. Поэтому такие системы по существу не могут быть информативными.

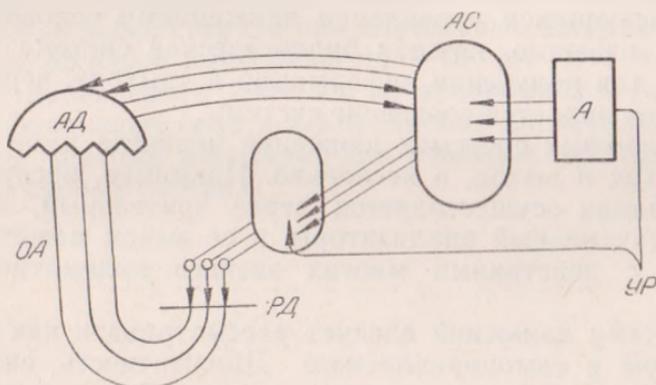


Рис. 14. Функциональная связь системы (по П. К. Апохицу):

УР — условный раздражитель; А — анализатор; АС — афферентный синтез; АД — акцептор действия; ОА — обратная афферентация; РА — рефлекторные действия.

В выдвинутой П. К. Апохиным (1935) теории обратной афферентации рассматриваются четыре стадии образования функциональной системы: афферентный синтез, акцептор действия, формирование самого рефлекторного действия и обратная афферентация о результатах этого действия (рис. 14).

Таким образом уточняется чрезвычайно важное положение о роли обратной или санкционирующей афферентации, осуществляющейся посредством замкнутого контура связи в сложных биологических системах.

Естественно, что аппарат управления не может по-

лучить информацию о состоянии среды и результате двигательного действия только при помощи каналов внешней обратной связи (рис. 14). На самом же деле в каждой биологической системе существует многоконтурность обратных связей.

Наиболее важным представляется вопрос о возможности управления движениями путем различных контуров связи в процессе овладения и совершенствования спортивными двигательными навыками. В основе управления движениями лежит информация об эффективности данного двигательного действия. Эта информация поступает от органов чувств спортсмена (основная информация) и от преподавателя-тренера (дополнительная информация). Отсутствие дополнительной срочной информации со стороны тренера об эффективности движения, о нарушениях его временных и пространственных параметров значительно удлиняет процесс обучения спортивной технике. При этом спортсмен в течение длительного времени путем проб и ошибок на основании личных ощущений овладевает техникой своего вида спорта. Обычный же педагогический процесс связан с подачей дополнительной информации о качественной стороне движения, основанной на знаниях и опыте тренера.

Однако и такая информация не всегда может удовлетворять современным требованиям, предъявляемым к достижению высшего спортивного мастерства. Это объясняется тем, что многие характеристики движения и в особенности их скоростные компоненты выходят из поля зрения тренера. Поэтому в последние годы в тренировочном процессе все шире и шире применяются приборы-информаторы, сигнализирующие тренирующимся о мерах пространства, времени и усилиях, характеризующих данное движение. Исследованиями проф. В. С. Фарфеля и его школы (1964) показано, что такая срочная информация позволяет доводить до сознания спортсмена количественные и качественные характеристики движения и вносить в них точные и тонкие коррективы, недоступные при обычных методах подачи речевой информации даже самым опытным тренерам.

Убедительное признание принцип срочной информации получил в последнее время в связи с широким использованием тензометрической и электронной аппаратуры. В частности, в многочисленных исследованиях

И. П. Ратова и его сотрудников были показаны возможности направленного формирования биодинамики спортивных движений при использовании технических средств. В этих работах выявлено улучшение деятельности контролируемых параметров двигательной функции спортсмена.

Например, в момент педалирования при слежении испытуемым на осциллографе за отклонениями в годографах усилий наблюдалось достоверное снижение вариативности этого показателя.

Таким образом, в контролируемых параметрах движения вследствие внесения необходимых коррекций наблюдается стабилизация запланированных характеристик движения: траекторий, амплитуды, скорости, усилия.

Эти теоретические положения, полученные в результате исследований, приобретают чрезвычайно важное значение для управления процессом становления и совершенствования спортивных двигательных навыков.

По существу же этот процесс — овладение искусством многолетней тренировки спортсмена, во многом обуславливая достижение им высоких спортивных результатов.

Приборы и технические устройства-информаторы используются как в научных исследованиях, так и в практической работе со спортсменами. Широкое распространение получили устройства типа автокардио-, звуко- и светолидеров, несущих посредством обратной связи информацию о частоте сердечных сокращений (вследствие изменения тренировочной нагрузки), скорости и ритме движений, величине и распределении прилагаемых спортсменом усилий.

Таким образом, данные приборы-информаторы способствуют в первом случае правильному дозированию физических нагрузок или распределению определенной скорости передвижения на дистанции, а во втором дают представление тренирующемуся о качественных характеристиках движения.

В связи с этим описание приборов лидирующей и срочной информации, а также тренажерных устройств соотносится в данной работе, с одной стороны, с проведением тренировок интегрального плана, где главным является соблюдение оптимально запланированного режима тренировочных нагрузок, а с другой — с трениров-

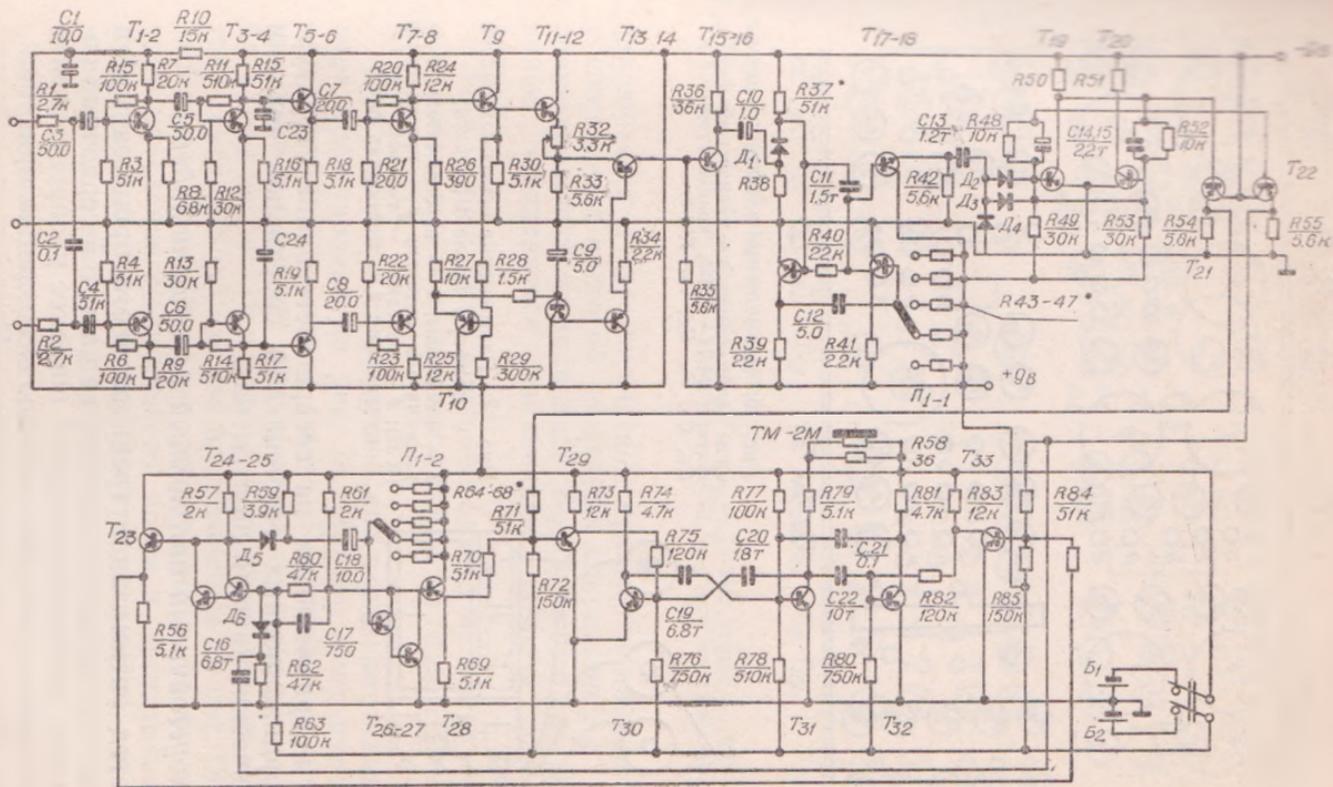


Рис. 15. Принципиальная схема автономного автокардиолидера:
 резисторы R64—R68—41, 35, 30, 27, 25 ком; R43—R47—33, 31, 28, 27 ком; R38—20 ком; R50—2 ком; R51—2 ком

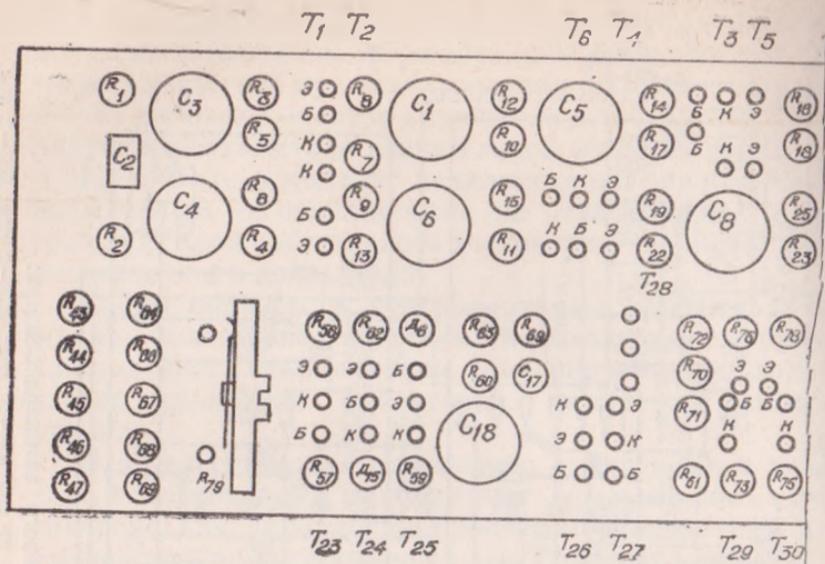


Рис. 16. Размещение элементов схемы
типы радиоэлементов — транзисторы T_1 — T_{12} ,
зисторы МЛТ — 0,125; конденсаторы: C_{17} ,
 C_{10} , C_{12} , C_{18} , C_{23} , C_{24} —К50-6.

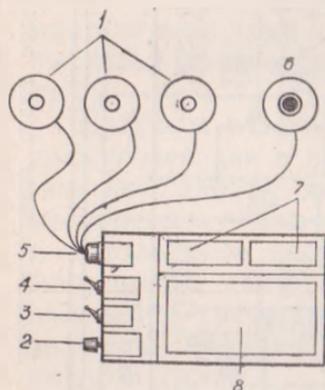


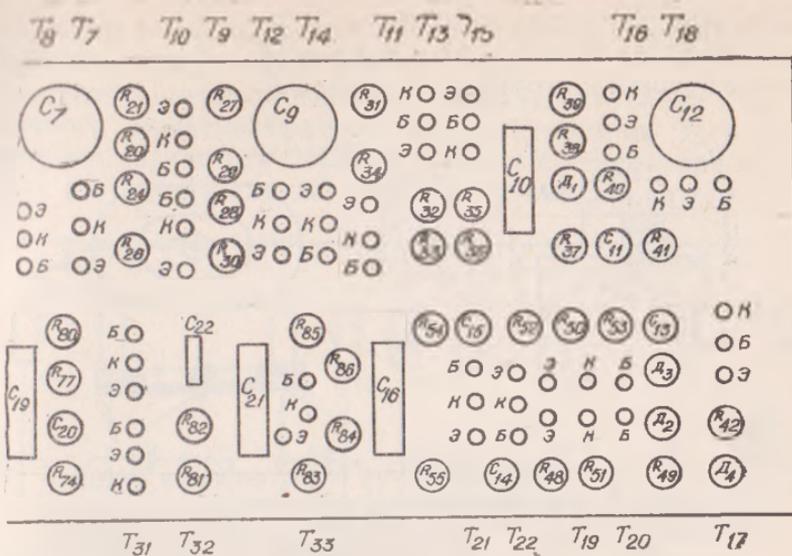
Рис. 17. Размещение основных частей
прибора после монтажа:

1 — электроды; 2 — переключатель; 3 —
выключатель питания; 4 — потенциометр
(R_{32}); 5 — разъем; 6 — телефон; 7 — ак-
кумуляторы; 8 — монтажная плата.

ками, направленными на совершенствование структурно-координационных особенностей спортивной техники и физических качеств спортсмена.

Помехоустойчивый автономный автокардиолидер

Метод оптимизации тренировочного процесса путем программированного контроля за частотой сердечных сокращений спортсмена получил широкое распространение в настоящее время, что привело к созданию оригинального прибора — автокардиолидера. Принцип его действия



на печатной плате (вид сверху):

T_{14} , T_{15} , T_{19} — T_{33} — ГТ-108А; T_{13} , T_{16} — T_{18} — 2Т-301; диоды — Д220; ре-
 C_{11} , C_{20} — КД или КДС; C_2 , C_{21} , C_{22} — КЛС; C_{11} , C_{13} — C_{15} — КД; C_1 , C_3 —

заключается в автоматическом сравнении наблюдаемой у спортсмена частотой сердечных сокращений с запрограммированной их величиной. Возникающее рассогласование определяется изменением частоты звукового сигнала.

Ниже приводится описание одного из таких приборов, созданных коллективом авторов во главе с В. Л. Уткиным (1971).

Принципиальная электрическая схема автокардиолидера представлена на рис. 15. Прибор монтируется на односторонней печатной плате. Расположение деталей на плате и внешний вид прибора со стороны монтажа показаны на рис. 16 и рис. 17. Конструкции двух вариантов электродов устройства представлены на рис. 18. Первый из них (рис. 18, а) не требует для своего фиксирующего крепления специального пояса и изготавливается из подручных материалов. Электроды второго варианта укрепляются на теле спортсмена с помощью эластичного пояса.

Расположение электродов следующее: первый — в области «верхушечного» толчка сердца (в 5-ом межре-

берье по среднеключичной линии); второй — симметрично первому на противоположной стороне груди; третий — между первым и вторым электродами.

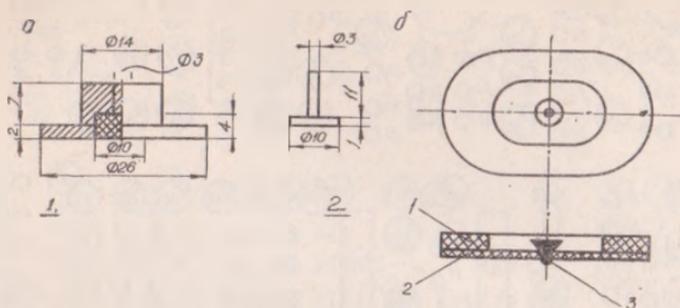


Рис. 18. Электроды для снятия биоэлектрических потенциалов сердца: а — деталь 2 (медь посеребрянная) впредссовывается в деталь 1 (фторопласт); б — материал электрода: 1 — лейкопластырь обычный (два слоя); 2 — лейкопластырь мозольный; 3 — кнопка (бельевая).

Портативные звуколидеры для тренировочных занятий спортсменов

Для управления темпом работы в циклических видах спорта И. А. Вардиашвили и С. А. Крихели (1969) разработали специальные звуколидеры. Каждый из них представляет собой звуковой генератор, подающий спортсмену прерывистые сигналы определенной частоты.

Первый звуколидер (рис. 19) предназначен для тренировочных занятий бегунов, но может быть использован и в тренировке конькобежцев.

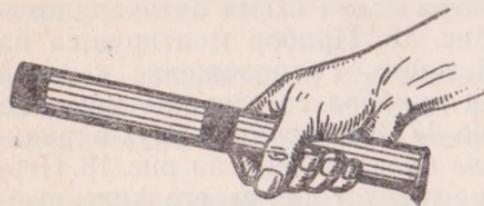


Рис. 19. Эстафетная палочка с вмонтированным в нее звуколидером.

Прибор выполнен в виде легкоатлетической эстафетной палочки и имеет следующие размеры: диаметр — 33 мм, длина — 300 мм. Вес устройства — 200 г.

Принципиальная схема звуколидера представлена на рис. 20. Она состоит из трех основных узлов: генератора

звуковой частоты, усилителя низкой частоты и электронного ключа.

Генератор звуковой частоты выполнен по схеме симметричного мультивибратора на транзисторах T_3 и T_4 и настроен на частоту 2500 гц. Сигнал с генератора поступает на однокаскадный низкочастотный усилитель T_5 .

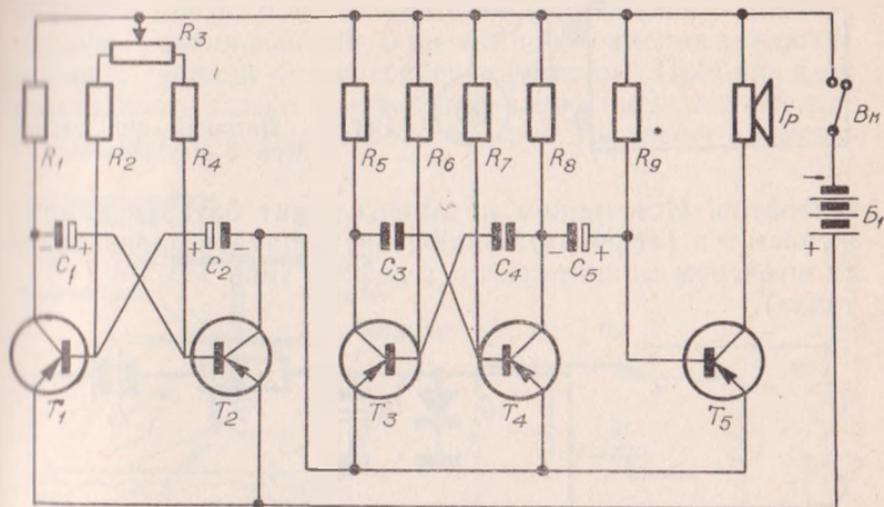


Рис. 20. Схема звуколидера, вмонтированного в эстафетную палочку.
Данные деталей:

R_1, R_5, R_8 —1 ком; R_2, R_4, R_6, R_7 —13 ком; R_9 —840 ом; R_3 —22 ком; C_1, C_2, C_5 —10,0×20 в; C_3, C_4 —0,07; T_1 — T_5 —МП4.

В цепи транзистора усилителя включен головной телефон типа ТОН-1, катушка которого перематывается проводом ПЭЛ-0,16 до полного заполнения каркаса. Резистором R_9 устанавливают оптимальный режим работы транзистора T_5 .

На транзисторах T_1 и T_2 смонтирован электронный ключ, представляющий собой несимметричный мультивибратор, частота генерации которого изменяется в пределах двух-пяти герц переменным резистором R_3 . В коллекторную цепь транзистора T_2 в качестве нагрузки включены звуковой генератор и усилитель низкой частоты, подача питания на которые регулируется электронным ключом. Таким образом осуществляется прерывистая подача сигналов звуковой частоты спортсмену. Прибор питается от одной батареи типа «Крона».

Второй звуколидер, предназначенный для тренировки велосипедистов на трекке, собран в футляре (рис. 21), размеры которого $80 \times 40 \times 20$ мм, вес — 100 г.

Принципиальная схема звуколидера дана на рис. 22. Устройство представляет собой транзисторный блокн

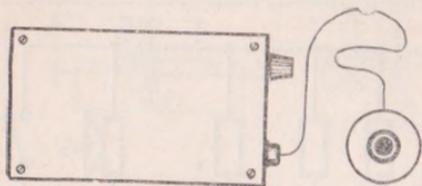


Рис. 21. Внешний вид звуколидера с наушником.

генератор. Источником питания служит батарея напряжением 9 в («Кропа»). Включение аппарата производится штекером миниатюрного телефона типа ТМ-2М («Октава»).

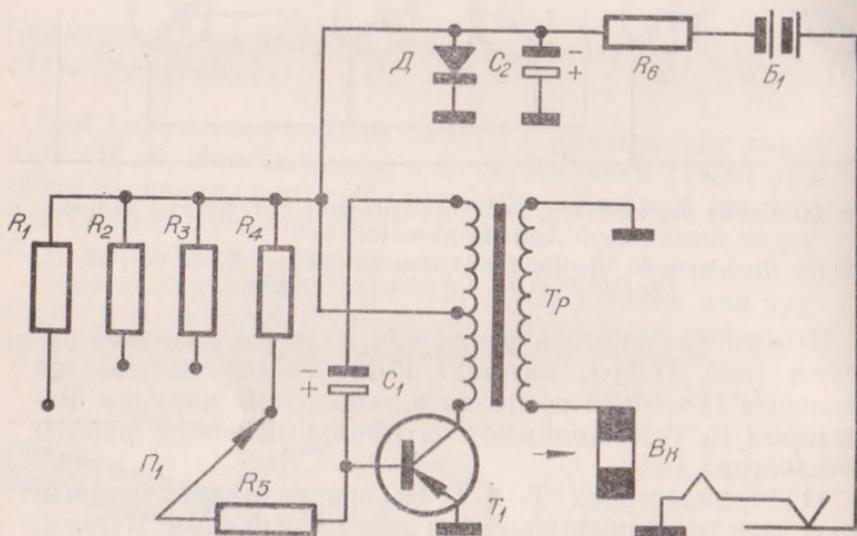


Рис. 22. Схема звуколидера с наушником. Данные деталей:
 R_1, R_2, R_3, R_4 — подбираются в зависимости от частоты сигнализации; R_5 — 220 ком; R_6 — 3,6 ком; C_1 — $10,0 \times 20$ в; C_2 — $50,0 \times 20$ в; D — Д808; T_1 — П42.

Прибор воспроизводит 120, 113, 106, 110 звуковых сигналов в минуту. Переход с одного диапазона частот на другой осуществляется с помощью переключателя типа МПВ-11-2.

Прибор для получения срочной информации о параметрах движения штанги

Для получения срочной информации о параметрах движения штанги И. П. Жеков (1965) предложил специальный прибор, позволяющий сигнализировать: о преждевременном выполнении «подрыва» включением лампы красного цвета, о необходимости выполнения заключительного усилия звонком, о времени выполнения заключительного усилия — электросекундомером. Прибор дает возможность также определять положение штанги и высоту ее подъема. Все устройство (рис. 23) имеет размеры

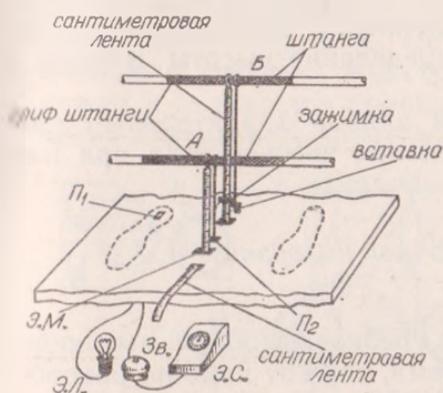


Рис. 23. Устройство прибора:
А — исходное положение; Б — после выполнения «подрыва».

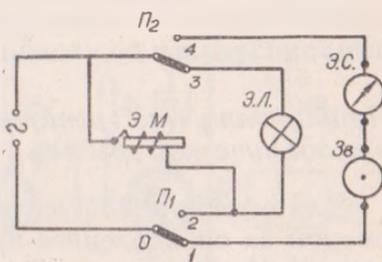


Рис. 24. Принципиальная схема прибора.

1500x750x30 мм. В него входят: два микропереключателя (Π_1 и Π_2), к которым подключены электрическая лампочка (Л), звонок (З в), электросекундомер (ЭС) и электромагнит (ЭМ). К грифу штанги крючком крепится сантиметровая лента, движущаяся через отверстие. Прикрепленная к ленте тонкая веревочка с металлической пластинкой предназначена для программирования специально задаваемых условий выполнения упражнений.

Прибор работает следующим образом. В исходном положении спортсмен пяткой прижимает переключатель Π_1 . Вставка размыкает контакты Π_2 (рис. 24). Положение переключателей Π_1 — (0—1) и Π_2 — (0—3). При преждевременном выходе на носки («подрыве») срабатывает Π_1 и загорается красная лампа (Л). При пра-

вильном выполнении «подрыва» (выход на носки сона- дает с заданным положением штанги) вставка выдер- гивается, контакты Π_2 замыкаются (положение 0—1). В момент выхода на носки срабатывает Π_1 (замыкаются клеммы 0—2), раздается «короткий» звонок и включается секундомер. Если «подрыв» выполняется неверно и штанга прошла заданную высоту, а спортсмен все еще стоит на полной стоне (т. е. запаздывает с «подрывом»), то в момент прохождения штангой заданной высоты переключается Π_2 , вытаскивается вставка и срабатывает звонок. Секундомер не выключается до тех пор, пока спортсмен не поднимется на носки. Вместе с выходом на носки синхронно включаются электромагнит и Π_1 . Освобождается зажим, прикрепленный к сантиметровой ленте, которая служит для определения высоты штанги в момент «подрыва».

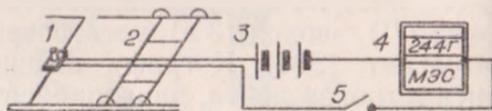
Таким образом, данный прибор характеризует движение штанги и взаимодействие звеньев тела при поднимании штанги до ухода в «подсед».

Прибор для учета тренировочной нагрузки в академической гребле

Для подсчета количества гребков, выполняемых спортсменом за определенное время, служит прибор, разработанный И. Ф. Емчуком (1971). Прибор состоит из механического электросчетчика, замыкающего контакта, выключателя и двух батарей питания, включенных последовательно (рис. 25).

Рис. 25. Принципиальная схема прибора:

1 — замыкающий контакт; 2 — ось каретки; 3 — источник питания; 4 — счетчик; 5 — прерыватель.



Конструкция замыкающего контакта предусматривает включение питания прибора только при выполнении гребцом «проводки», т. е. при движении каретки в направлении носа лодки. Рычаг контакта перемещается осью каретки или специально для этой цели натянутой проволокой в каретках со спаренными колесиками, где нет длинной оси. При движении каретки во время подго-

голки гребка рычаг контакта перемещается, но контакт не замыкает электрическую цепь.

Замыкающий контакт устанавливается в первой трети длины ползков (от носа лодки) с таким расчетом, чтобы учитывать гребки, выполненные с неполным подъемом. При движении рычага контакта замыкается электрическая цепь, и механический электросчетчик фиксирует выполнение «проводки».

Счетчик ударов боксера

Для определения количества ударов, нанесенных боксером при работе на подсобных снарядах, в упражнениях с «тепью», а также в условных боях за определенный отрезок времени, В. А. Петухов (1969) предложил специальный счетчик. Конструкция прибора проста, надежна и отличается большой точностью измерения в течение длительного времени.

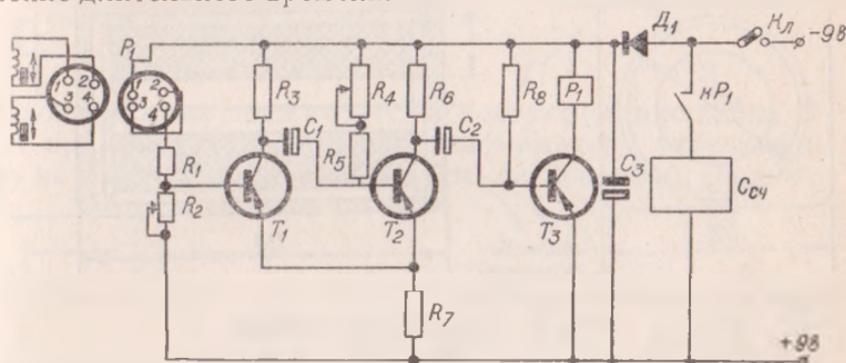


Рис. 26. Принципиальная схема счетчика.

Принцип работы устройства заключается в следующем: при ударе или выбросе руки висред в датчиках, расположенных в левой и правой перчатках боксера, возникает кратковременный электрический импульс. Импульс запускает специальное усилительное устройство, которое в свою очередь управляет работой электромеханического счетчика.

Принципиальная электрическая схема прибора представлена на рис. 26. На транзисторах T_1 и T_2 выполнен ждущий мультивибратор, который выделяет электрический импульс отрицательной полярности. Длительность

выходного импульса регулируется с помощью переменного резистора R_4 . Каскад на транзисторе T_3 представляет собой усилитель постоянного тока, управляющий работой реле P_1 . Германиевый диод D_1 служит для защиты устройства от выхода из строя в случае неправильного подключения полярности питающей батареи.

В качестве исполнительного реле можно использовать любое малогабаритное реле с током срабатывания до 20 ма (например, РЭС-9). В приборе применяется любой электромеханический счетчик с напряжением срабатывания не более 9 в.

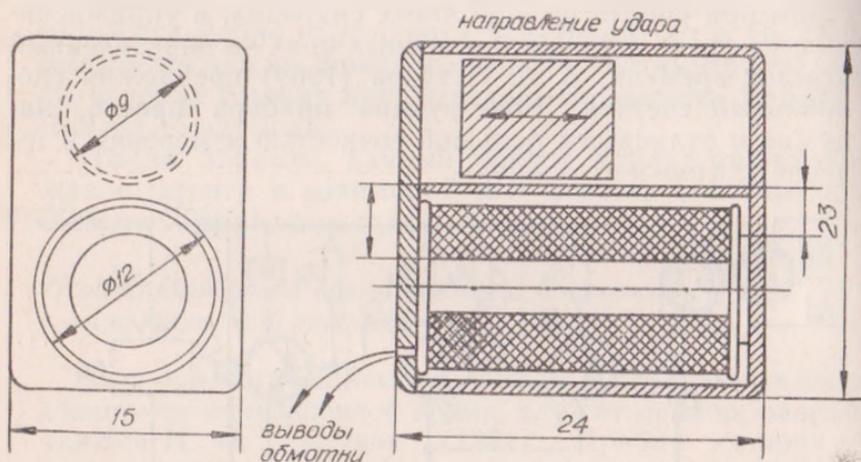


Рис. 27. Конструкция датчика.

На рис. 27 представлена конструкция индукционных датчиков. Работа датчиков основана на возбуждении ЭДС в катушке при пересечении ее обмотки переменным магнитным полем. В качестве катушек индуктивности используются обмотки от электромагнитного реле (паспорт РФ0452140) с сердечником. Импульс ЭДС наводится в катушке вследствие перемещения цилиндрического магнита.

Датчики устанавливаются в специальные карманы перчаток, расположенные выше кисти руки на стороне, противоположной шнуровке. Размеры кармана 24x23x15 мм.

Все устройство крепится на поясе у спортсмена. Вес прибора 1000 г.

Прибор-информатор о длительности двойной опоры в беге на коньках

Для звуковой индикации ритма бега, и в частности продолжительности двойной опоры во время бега на коньках, Г. К. Подарь (1969) создал специальный прибор-информатор.

Устройство сконструировано следующим образом. На трубке конька устанавливается контактная система, состоящая из стальной изогнутой пружины 1 и контактной площадки 2 (рис. 28). При соприкосновении конька со

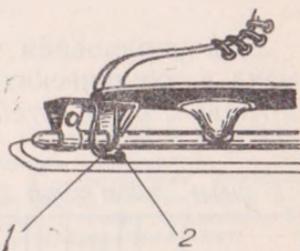


Рис. 28. Крепление датчика:
1 — стальная пружина; 2 — контактная площадка.

льдом пружина прижимается к контактной площадке. От нее провода идут к звуковому информатору, укрепленному на поясе спортсмена. В момент двухопорного скольже-

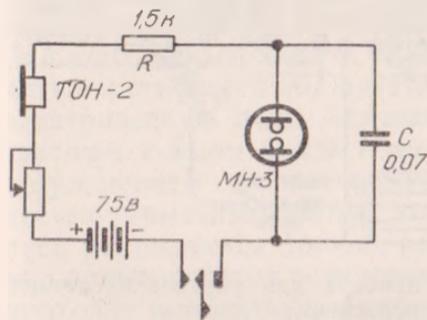


Рис. 29. Принципиальная схема сигнализирующего устройства.

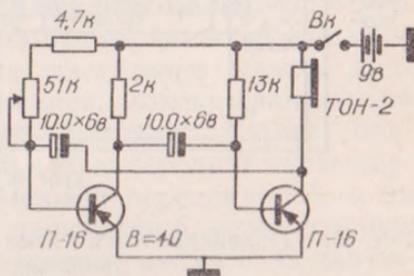


Рис. 30. Схема прибора.

ния звучит сигнал; в одноопорном положении сигнала нет. Принципиальная схема сигнализирующего устройства приведена на рис. 29.

Для того чтобы задать определенный темп бега предлагается прибор (рис. 30), представляющий собой симметричный мультивибратор, при помощи которого задает-

ся темп бега в диапазоне 60—100 шагов в минуту. Регулировка производится переменным резистором.

Применив в указанном звуковом информаторе малогабаритные резисторы, конденсаторы и транзисторы, можно получить очень компактный монтаж и тем самым свести габариты до минимума. Снижение напряжения источника питания до 3—3,5 в существенного влияния на работу прибора не оказывает.

Прибор для управления темпом движений спортсмена

Для управления темпом и ритмом движений спортсмена в циклических видах спорта коллектив авторов во главе с Е. И. Степановым (1972) сконструировал спе-

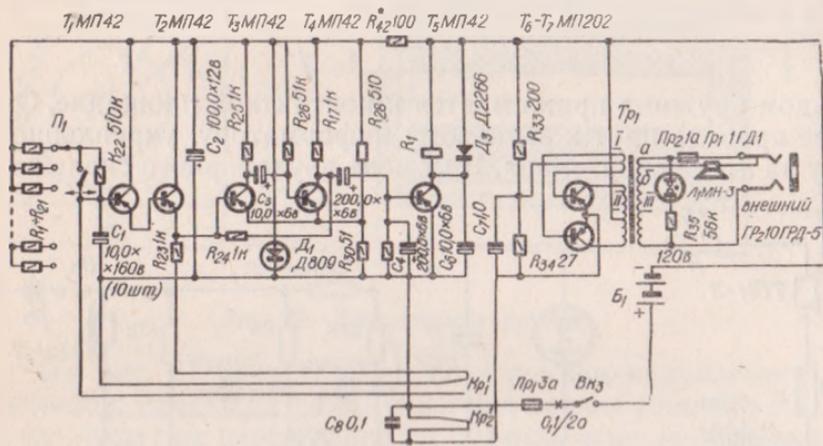


Рис. 31. Принципиальная схема прибора для управления темпом движений спортсмена.

циальный прибор. Вес прибора — 3,8 кг. Время непрерывной работы — в интервале 1,5 с — 48 час. На дистанции до 100 м используется внутренний динамик, а при работе на дистанциях до 500 м — внешний громкоговоритель.

Принципиальная схема прибора приведена на рис. 31. Поскольку данное устройство является модификацией ритмолидера, разработанного И. Ф. Головки (1968), под-

робное описание и рекомендации по его изготовлению и налаживанию можно найти в журн. «Радио», 1968, № 9, с. 41.

Прибор для оценки качества гребка в плавании

Прибор, предлагаемый Ю. Г. Сосиным и Р. И. Струком (1965), позволяет спортсмену оценивать качество его движений по скорости перемещения тела после каждого гребка.

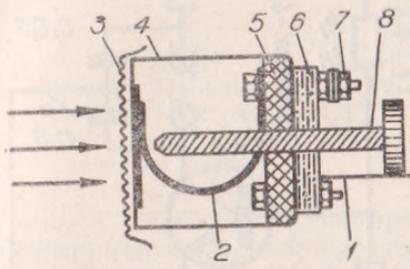


Рис. 32. Датчик в разрезе:
1 — линейка с делениями; 2 — пружинка; 3 — резиновая мембрана; 4 — корпус; 5 — прокладка; 6 — пластинка; 7 — винт крепления; 8 — регулировочный винт.

Основной частью прибора является датчик (рис. 32), воспринимающий встречное сопротивление воды. Размеры корпуса датчика — 25x25x20 мм. В нем установлена изогнутая пружина 2 из листовой латуни и регулировочный контактный винт 8. При движении пловца пружина датчика сгибается под действием воды, замыкая при этом электрическую цепь. Изменяя расстояние между контактным концом винта и пружиной, можно произвольно регулировать чувствительность датчика. Датчик полностью герметизирован. С этой целью передняя часть корпуса закрывается тонкой резиновой перепонкой 3, а на дно приклеивается резиновая прокладка 5, через которую проходят контактные и скрепляющие винты 7. С наружной стороны корпуса укрепляется текстолитовая пластинка 6 с резьбой для контактного винта.

Кроме датчика, прибор имеет сигнальное устройство (рис. 33).

Прибор крепится на брезентовом поясе, затянутом вокруг плавательной доски. Батарею тщательно изолируют от воды, заключив ее в резиновую оболочку.

Прибор со звуковым устройством применяется при плавании на спине (в общем согласовании, с помощью

одних рук или одних ног), а также при плавании стилем «кроль».

Сигнальное устройство состоит из звукового генератора, воздушного телефона от слухового аппарата «Звук», двух батарей от карманного фонаря. Принципиальная схема генератора дана на рис. 34.

Прибор смонтирован на пластинке из органического стекла размером 20x30 мм. Все части и соединения не-

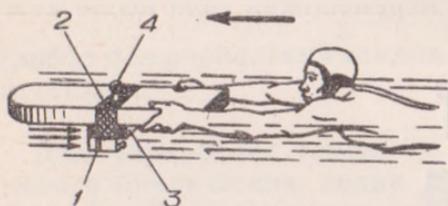


Рис. 33. Положение прибора на доске:

1 — датчик; 2 — пояс; 3 — лампочка; 4 — батарея.

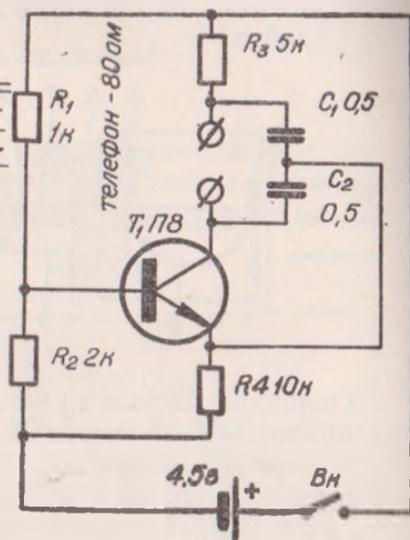


Рис. 34. Схема звукового генератора.

обходимо изолировать от воды. Датчик и батарея крепятся на поясе. Звуковой генератор и капсула телефона размещаются под шапочкой спортсмена. Соединительные провода от датчика протягиваются вдоль спины к генератору.

Прибор-информатор, характеризующий силу, амплитуду и ритмичность движений лыжника-гонщика

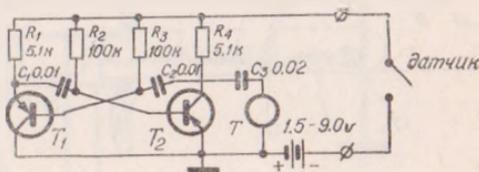
Для получения срочной информации о силе, амплитуде, ритмичности движений, а также об ошибках в схеме движений лыжника-гонщика Ю. Г. Иванов (1966) создал прибор, помогающий контролировать движение спортсмена на лыжне.

Принципиально электрическая схема представляет собой транзисторный генератор звуковой частоты (рис. 35).

Основная часть прибора состоит из датчика, работающего по принципу инерционного замыкателя. При положительном или отрицательном ускорении пружина с укрепленным на ее конце грузиком-контактом деформируется и замыкает электрическую цепь. Упругость пружины регулируется специальными винтами.

Датчик размещается в футляре (размеры его 40x10x10 мм), на котором крепятся две английские булавки для установки прибора на одежде лыжника.

Рис. 35. Принципиальная электрическая схема прибора-информатора.



Для уменьшения габаритов устройства желательно применять миниатюрные транзисторы ГТ-108, а в качестве источников питания использовать три аккумулятора типа Д-0,06, соединенных последовательно.

Прибор наиболее удобен при совершенствовании попеременного двухшажного хода. В этом случае датчики устанавливаются на голени таким образом, чтобы направление сгибания пружины совпадало с направлением движения голени.

Упругость пружины регулируется так, чтобы контакты замыкались при достаточно энергичном маховом выносе ноги вперед. Это позволяет самостоятельно контролировать толчок и активный вынос ноги.

Прибор-информатор, характеризующий величину угловых смещений в гимнастике

Прибор-информатор, предложенный Л. Л. Ишхановым и В. Я. Меньшиковым (1967), позволяет подавать информацию гимнасту о величине сгибания в различных суставах. Прибор похож на обыкновенный гониометр (рис. 36). На одной пластине укреплен неподвижный контакт (К-1). Другой контакт смонтирован на второй пластине и является подвижным (К-2), что дает возможность укреплять его на любом градусе шкалы гониометра. Шкала представляет собой обычный транспортер.

Для получения информации о сгибании в суставе подвижный контакт укрепляется примерно на 1—2 градусах шкалы прибора. Чтобы иметь сведения о сгибании на определенный угол, подвижный контакт закрепляется в заданном участке шкалы прибора. Индикатором является малогабаритный звонок, который питается от одной батареи напряжением 3,7—9 в.

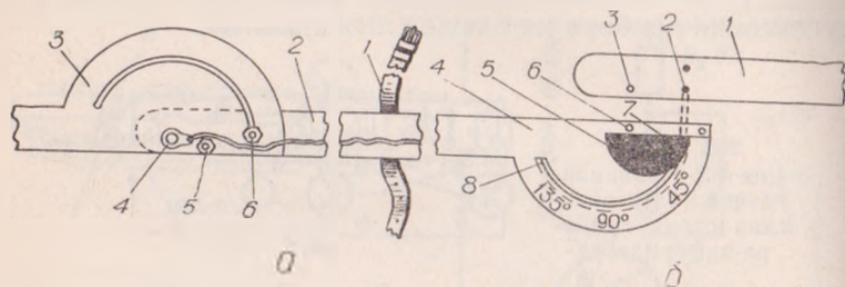


Рис. 36. Конструкция прибора.

Крепление контакта К-1 (а): 1 — ремень крепежный; 2 — пластина внутренняя; 3 — пластина внешняя; 4 — вывод контактной пластины К-2; 5 — гайка, сидящая на оси; 6 — гайка фиксатора пластины К-2. Крепление контакта К-2 (б): 1 — пластина внутренняя; 2 — неподвижный контакт К-1; 3 — осевое отверстие; 4 — пластина внешняя; 5 — заклепка; 6 — осевое отверстие; 7 — подвижная контактная пластина К-2; 8 — паз для фиксации подвижной контактной пластины на заданном градусе

В первом случае звонок будет информировать о нежелательном сгибании в данном суставе, во втором — известит гимнаста и тренера о достаточном сгибании в суставе во время выполнения упражнения. При необходимости звонок можно отключить с помощью тумблера. Вес прибора 250 г.

Миниатюрный тренажер-информатор для тренировки фехтовальщиков-шпажистов

Как известно, электрофиксатор, применяемый в соревнованиях на шпаге, регистрирует уколы, нанесенные с силой не менее 750 г. Уколы, нанесенные с меньшей силой, не фиксируются и не служат сигналом к остановке фехтовальной фразы, что дает возможность противнику продолжать состязание. В связи с этим А. А. Овсянкин в соавторстве сконструировал специальный тренажер-информатор для тренировки фехтовальщиков-шпажистов (1973).

Устройство тренажера-информатора представляет собой транзисторный генератор звуковой частоты с малогабаритным телефоном на выходе (рис. 37). Желаемая частота генерации устанавливается подбором величины резистора R_2 . В качестве источника питания использованы три дисковых аккумулятора. Благодаря незначительному потреблению тока одного заряда аккумуляторов хватает на 90—100 часов непрерывной работы.

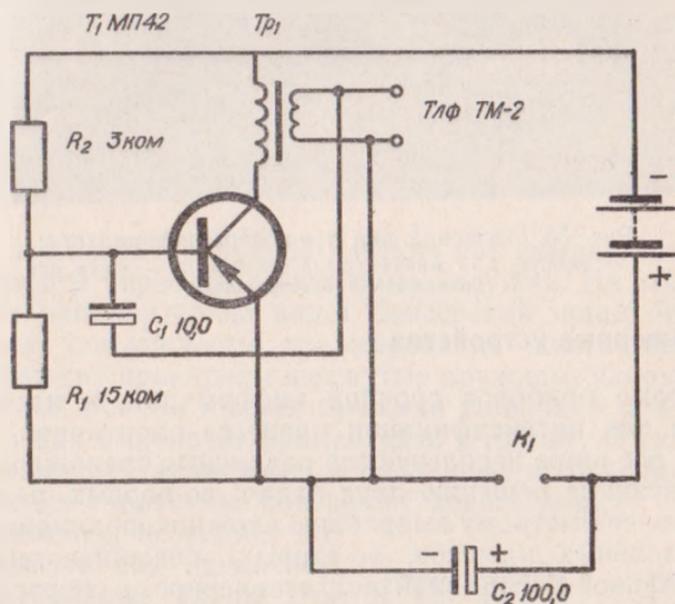


Рис. 37 Электрическая схема тренажера-информатора.

Правильно собранная схема начинает работать сразу и не требует специальной наладки.

Малогабаритный телефон устанавливается в маске фехтовальщика, а само устройство располагается в удобном для спортсмена месте, например в заднем кармане тренировочных брюк. При уколе силой 750 г контакты электрошпаги (K_1) замыкаются, и напряжение звуковой частоты поступает на телефон в виде кратковременного звукового сигнала. Длительность импульса зависит от емкости конденсатора, блокирующего электрошпагу. Размеры прибора — 60x30x15 мм, вес — 35 г.

Внешний вид тренажера-информатора дан на рис. 38.

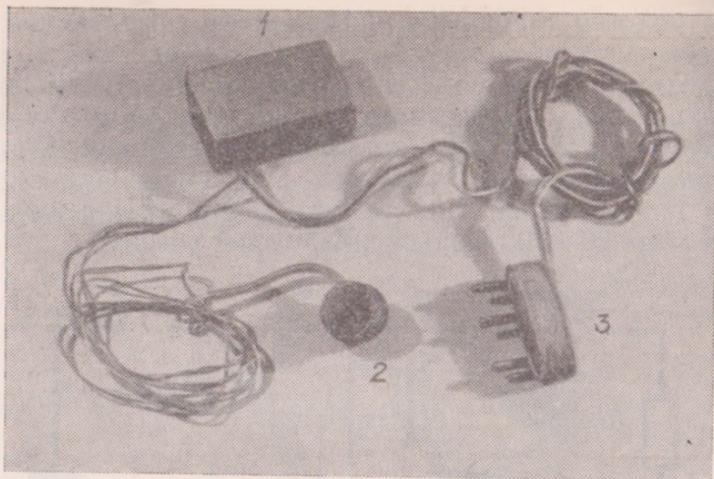


Рис. 38. Внешний вид тренажера-информатора:
1 — корпус; 2 — миниатюрный телефон; 3 — шнур для
подключения электрошпаги.

Тренажерные устройства

Кроме приборов срочной информации, в настоящее время для интенсификации процесса спортивной тренировки все шире используются различные тренажеры, способствующие решению двух задач: во-первых, помогающих более быстро выявить сложнocoордиnационных двигательных навыков, во-вторых, совершенствованию специальной физической подготовленности спортсмена в структуре движений, близкой к основному соревновательному упражнению.

В настоящей работе описания тренажерных устройств приводятся с учетом их систематики по изложенным выше признакам.

Тренажерные устройства для овладения техникой бокса

Рекомендуемые тренажеры, разработанные А. И. Михеевым и В. С. Язловецким (1971), предназначены для ускоренного овладения техникой бокса.

Боксерский снаряд ТМ-1 (рис. 39) состоит из платформы на четырех резиновых роликах с приваренным макетом человека в боксерской стойке. На макете в об-

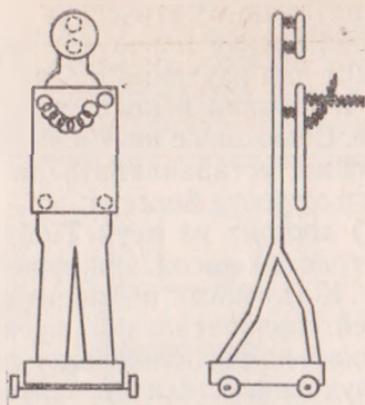


Рис. 39. Подвижный боксерский снаряд ТМ-1

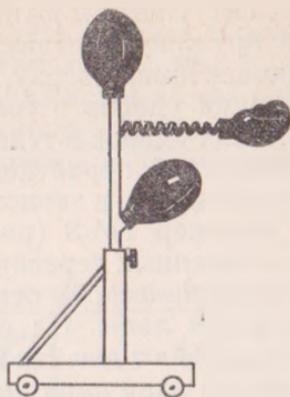


Рис. 40. Подвижный боксерский снаряд ТМ-2

ласти «головы» и «грудной клетки» при помощи штырей-держателей укреплены войлочные подушки. На «голову» макета дополнительно надет боксерский шлем, что исключает возможность травмирования кисти боксера. К тренажеру приварены изогнутые пружины, напоминающие руки, причем правая пружина согнута у подбородка, а левая имитирует прямой удар в голову. «Руки» макета можно устанавливать в различных положениях, что заставляет спортсмена совершенствовать защиту.

Тренажер позволяет обрабатывать как одиночные, так и серийные удары. При нанесении ударов в движении резиновые жгуты возвращают тренажер в исходное положение.

Боксерский тренажер ТМ-2 (рис. 40) состоит из подвижной платформы, к которой при помощи растяжек прикреплена труба длиной 1 м и диаметром 60 мм. В отверстие этой трубы введен металлический стержень, имеющий два выступа. На стержень надевается пружи-

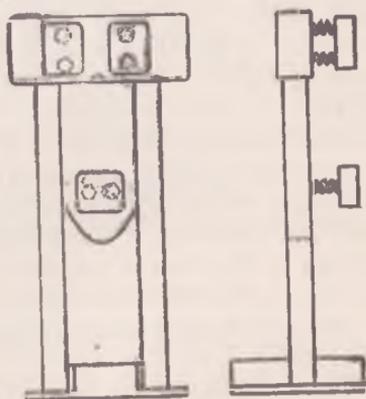


Рис. 41. Подвижный боксерский снаряд ТМ-3.

на. К выступам стержня крепятся пневматические груши, а на пружину надеваются боксерские перчатки. Груша, расположенная вверху, служит для изучения и совершенствования ударов в голову, а нижняя используется для нанесения ударов в туловище. Стержень с двумя грушами и боксерской перчаткой можно устанавливать на различную высоту, в зависимости от роста боксера.

Тренажер ТМ-3 (рис. 41) состоит из двух Т-образно расположенных деревянных толстых досок, закрепленных на металлической основе. К доскам приклеиваются боксерские лапы. На верхней горизонтальной доске их устанавливают две. На вертикально расположенной доске укреплена одна лапа для разучивания техники нанесения ударов в туловище. Лапы связаны с основанием тренажера при помощи пружин, выполняющих роль амортизаторов. Между лапами находится стальная пружина, покрытая паклей и чехлом, на которую надевается боксерская перчатка. Снаряд при помощи винтов крепится к гимнастической стенке (в зависимости от роста спортсмена).

Электротактоскоп для определения быстроты решения тактических задач в баскетболе

Данный прибор сконструирован А. В. Жиленковым и Ю. И. Портных (1966). Работа с прибором заключается в следующем. Игрок надевает угловой контактный выключатель на руку (рис. 42). В исходном положении шторки затвора семафорного типа опущены, и спортсмен смотрит на кружок, нарисованный на шторке, не видя того, что происходит по ту сторону. В это время на баскетбольной площадке воссоздается игровая ситуация. Если необходимо измерить время решения тактической задачи с ведением, передачей или броском, то в исходном положении у спортсмена в руках находится мяч, а если требуется определить время решения тактической задачи, связанной с выбором места игрока на площадке, то баскетболист находится в исходном положении без мяча.

Принципиальная электрическая схема устройства приведена на рис. 43. В исходном положении все выключатели (шторковый затвор, угловые контакты) замыкают цепь в положении А. В этом случае заряд емкости C_1 ра-

вен 0. Затем после предварительной команды «внимание» открывается затвор. С размыканием цепи из положения А контакты на затворе принимают положение Б, и емкость C_1 заряжается. Заряд продолжается до тех пор, пока игрок не оценит ситуацию и не начнет действовать (отдает мяч или начинает передвижение). Цепь сразу же

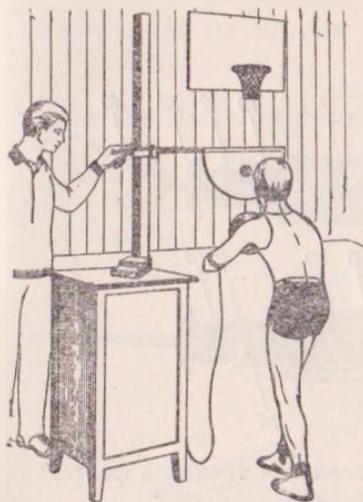


Рис. 42. Расположение электрохистоскопа и работа с ним.

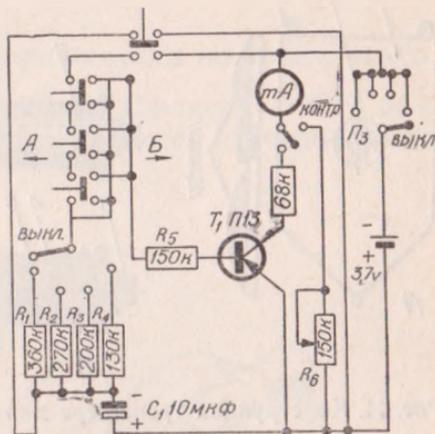


Рис. 43. Электрическая схема прибора.

возвращается в положение Б, конденсатор C_1 разряжается и тем самым изменяет ток в базе транзистора T_1 . Изменение тока регистрируется с помощью гальванометра.

Питание прибора осуществляется от одной батареи. Цена деления шкалы гальванометра соответствует 0,01 с.

Шторковый затвор приводится в движение с помощью специального электрического пускового устройства.

Тренажер для овладения техникой фехтования

Предлагаемый В. Г. Герасименко (1972) тренажер позволяет моделировать характерные для действия фехтовальщика положения руки противника. Для этой цели клинок имеет гарду с упорной пружиной и стержень, закрепленный на несущей пружине, конец которой укреп-

ляется на опорном диске. К диску прикреплен фиксирующий поводок, взаимодействующий с пружиной. Опорный диск, выталкивающая пружина и часть несущей пружины размещены на втулке, которая находится на основании.

В основании сделаны прорезы для фиксирующего поводка, который размещается в защитном рукаве.

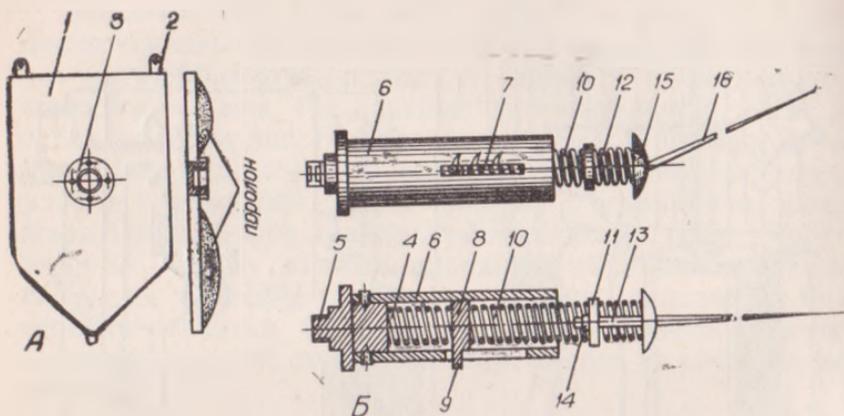


Рис. 44. Конструкция тренажера для овладения техникой фехтования.

Клинок установлен так, что можно изменить угол его наклона по отношению к стержню. На рис. 44, а приводится чертеж тренажера (вид спереди и сбоку), на рис. 44, б изображены подпружинный клинок, общий вид и продольный разрез тренажера.

Устройство имеет основание 1 (рис. 44, а), устанавливающееся в вертикальном положении с помощью ушек 2. В основании впрессована резьбовая втулка 3 для укрепления втулки 6 с клинком (рис. 44, б). Втулка 6 начинается валиком 5 с наружной резьбой. Внутри размещен опорный диск 8 с фиксирующим поводком 9, входящим в прорез 7 втулки. Здесь же находится выталкивающая пружина 4 и часть несущей пружины 10, один конец которой закреплен на опорном диске 8, а на другом конце установлена упорная шайба 11, имеющая в центре внутреннюю резьбу 14 диаметром 6 мм. Резьба предназначена для ввинчивания стержня 13 клинка. На клинке находятся гарда 15 и упорная пружина 12. Клинок может совершать колебательные движения и изменять угол наклона по отношению к стержню.

При использовании устройства в тренировке втулка 8 с клинком 16 ввинчивается во втулку 3 основания. Поворотом клинка 16 вокруг оси стержня 13 фиксируется требуемая позиция. Нажимом на гарду воздействуют на несущую и выталкивающую пружины 10 и 4. Упорную шайбу 8 закрепляют фиксирующим поводком 9 в пазу втулки 7. Это позволяет регулировать выход несущей пружины 10 из втулки и величину ее колебаний вместе с клинком.

Тренажер для обучения упражнениям на коне с ручками

Тренажер конструкции Г. П. Сюляева (1969) позволяет повысить эффективность процесса обучения на коне с ручками.

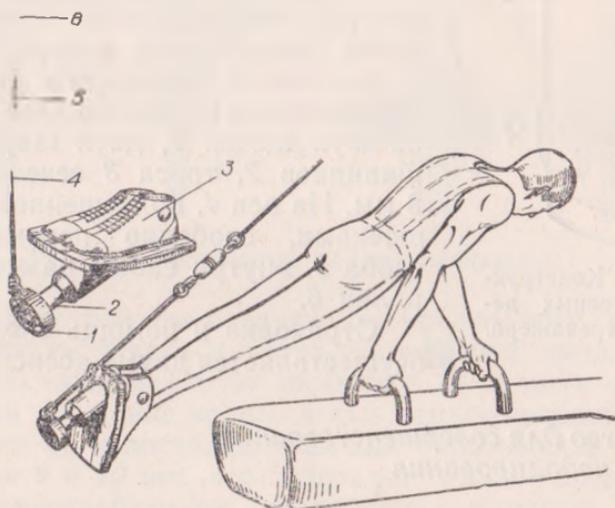


Рис. 45. Конструкция тренажера и работа с ним.

Тренажер (рис. 45) состоит из деревянной площадки с закрепленными в ее верхней части ботинками 3, подшипника 1, который надевается на ось 2. Ось крепится к площадке под углом 45° . Для улучшения вращения площадки необходимо иметь два шарнирных устройства 5. Шарнирное устройство соединяется с амортизатором 4. Амортизатор в свою очередь одним концом соединяется с площадкой, другим — с тросом 6.

Размеры деталей произвольные, но крепить их к оси площадки необходимо только под углом 45° .

Передвижной подвесной пояс

Передвижной подвесной пояс, сконструированный А. Д. Тулуповым (1963), предназначается для разучивания и совершенствования акробатических прыжков в спортивной гимнастике (вольные упражнения).

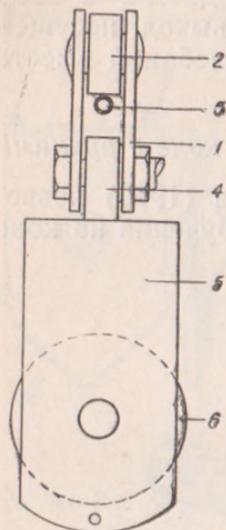


Рис. 46. Конструкция основных деталей тренажера.

Конструкция пояса следующая. Два троса (длина каждого 25 м) натягиваются вертикально на расстоянии 4 м один от другого на высоте 3—3,5 м. Концы тросов заплетаются в петли. На каждом тросе передвигается система, состоящая из двух шарикоподшипников и блока, через который перекидывается веревка от пояса исполнителя к страхующим.

Система с основными деталями представлена на рис. 46. Она состоит из двух щечек 1, двух шарикоподшипников 2, троса 3 сечением 6—8 мм. На оси 4, подвешенной между щечками, свободно перемещается скоба 5, внутри скобы размещается ролик 6.

Страховка и помощь спортсмену осуществляется двумя ассистентами.

Устройство для совершенствования техники педалирования

Для совершенствования техники педалирования А. В. Марахотин (1971) предложил специальную конструкцию (рис. 47), позволяющую ускорить процесс выработки динамического стереотипа.

Разделение функций левой и правой педалей осуществлено путем разреза оси каретки передач на две части: левую 1 и правую 2. Части в месте разреза подвижно соединены между собой шарикоподшипниками 7 и 8. Подшипники запрессованы во втулку 5.

Для удобства регулировки вращения полуосей 1 и 2 каретки в месте разреза поставлен дополнительный шарикоподшипник 6. На оси кареточного узла установле-

на шатуны 9 и 10 и ведущие звездочки 3 и 4 цепных передач. Ведомые звездочки 12 и 15 соединены через муфты свободного хода 11 и 16 со втулкой заднего колеса 14. Левый фланец втулки заднего колеса закрепляется на внутренний корпус «трещетки» 14, где в специальных гнездах для «собачек» 18 храпового колеса сделаны отверстия.

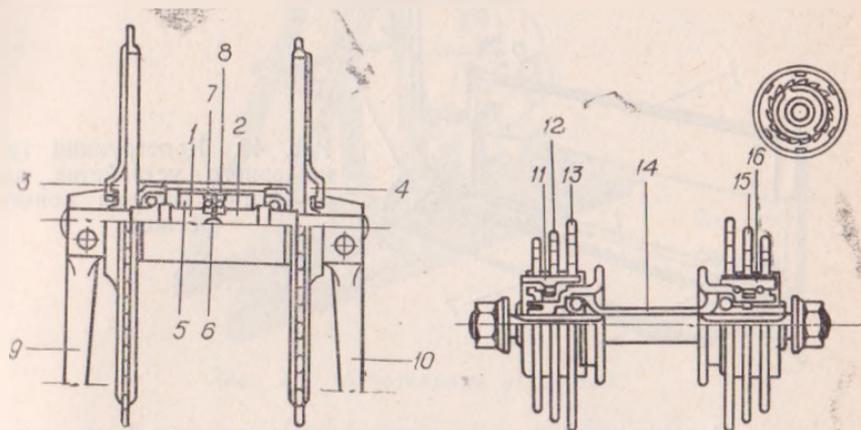


Рис. 47. Конструкция каретки тренажера.

Работа устройства следующая: усилие ноги (левой) передается на педаль и шатун 9 с ведущей звездочкой 3 через цепь — на ведомую звездочку 13 заднего колеса, приводя в движение колесо и тем самым велосипед, находящийся на велостанке. Так как взаимосвязи между шатунами 9 и 10 нет, это позволяет правой ноге находиться в расслабленном (спокойном) состоянии. Работа правой ногой осуществляется аналогично.

Тренажерное устройство для овладения техникой посадки конькобежца

Для ускоренного обучения и выработки навыка посадки конькобежцев В. Н. Кислов (1970) сконструировал следующее приспособление (рис. 48).

На площадке 7 устанавливаются ограничительные рейки 4, фиксируемые с помощью болтов 3 в направляющих 5. Планка 6 располагается между ними. На регулируемых по высоте вертикальных стойках 2 параллель-

но планке 6 прикреплена пластина 1 с сигнальным устройством 10. Последнее связано пластиной с электрической цепью 9. Сбоку площадки укреплен угломер 8 с прозрачной шкалой.

Работа на тренажере заключается в следующем. Конькобежец, принявший исходное положение на пло-

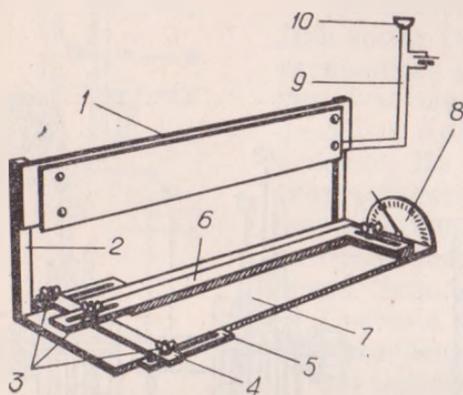


Рис. 48. Конструкция тренажерного устройства для отработки посадки конькобежца.

щадке 7, устанавливает сигнальную пластину 1 на уровне согнутых коленей, а планку 6 так, чтобы при касании к ней носками обуви угол сгибания в голеностопном суставе соответствовал углу, заданному тренером и установленному на шкале угломера.

При совершении спортсменом ошибки, т. е. отрыве коленей от сигнальной планки, зажигается электрическая лампочка или раздается звонок.

Тренажерные устройства для тренировки футболистов

В. Смирнов (1967) сконструировал комплекс тренажеров для тренировки футболистов различного возраста и класса.

На специально размещенной площадке размером 15×25 м располагается метательная установка (рис. 49). Мяч с определенной скоростью выбрасывается на игрока, а тот с ходу должен пробить его по щиту-воротам, отдаленному от игровой площадки на 11 м. Деревянный щит, размерами соответствующий футбольным воротам (рис. 50), разбит на участки, обозначенные номерами (2, 3, 4, 5). Он разделен на шесть частей, раскрашенных

и разные цвета. Цифры на щите показывают количество очков, присуждаемых за попадание в тот или иной участок. Выше всего ценится попадание в участок, в котором вратарь с трудом ловит мяч.

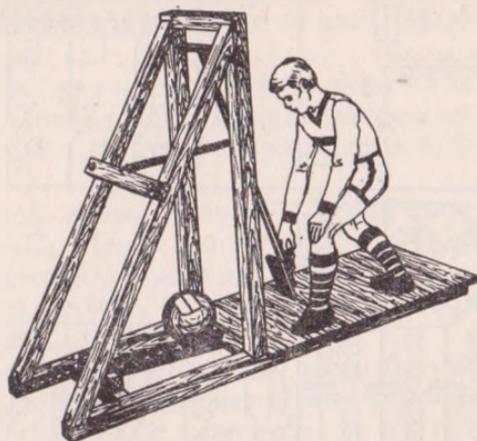


Рис. 49. Метательная установка.

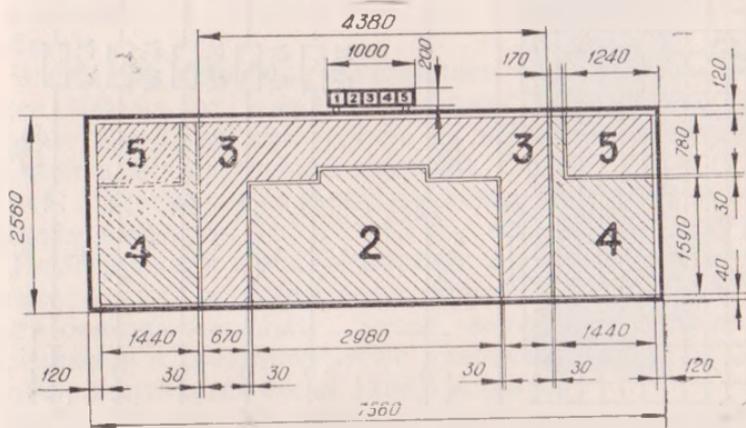


Рис. 50. Щит-ворота.

Щит — электрифицирован. Лицевая сторона его занята раскрашенным брезентом, под которым находятся контакты.

Электросхема (рис. 51), разработанная инженером А. Давыденко, действует так: при ударе мяча по брезенту замыкаются контакты (один или два) на щите. В ре-

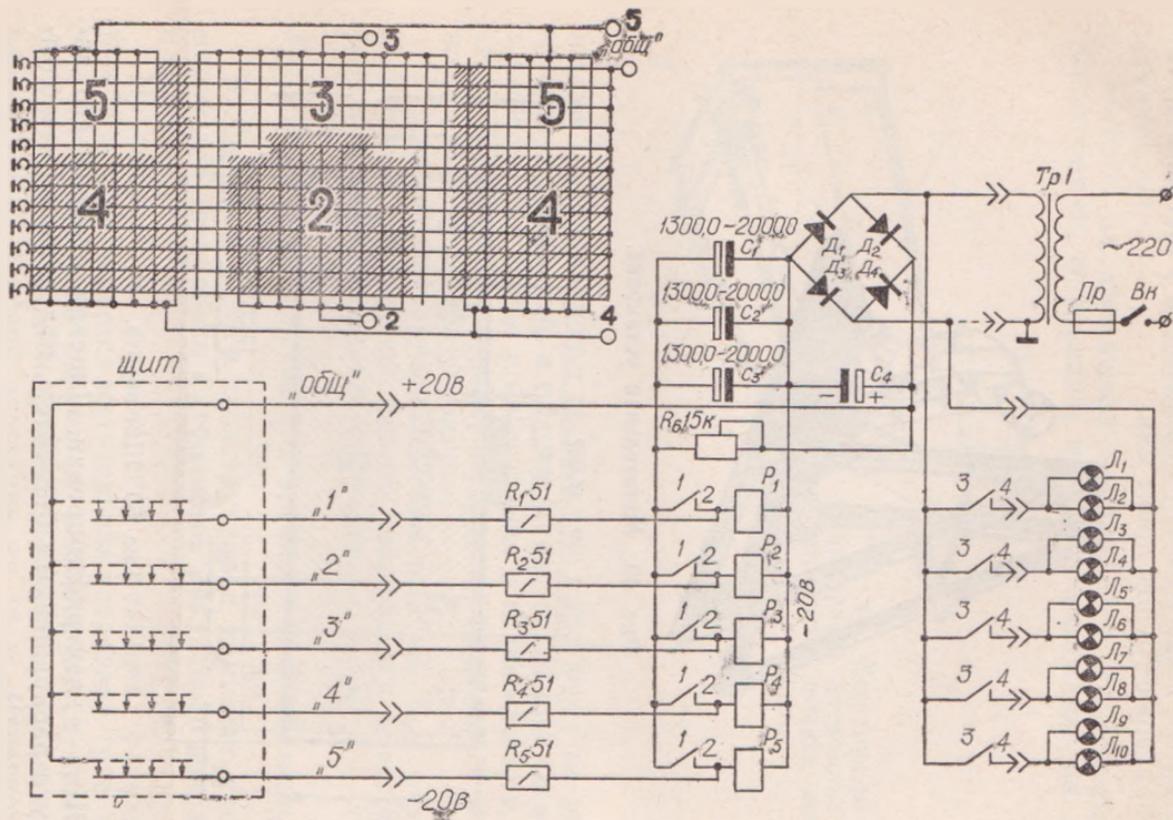


Рис. 51. Электрическая схема щита.

в результате замыкается цепь питания одного из реле — P_1 , P_2 , P_3 , P_4 или P_5 и контакты 3, 4 подадут переменное напряжение (25 в) на соответствующие лампочки. Одновременно через контакты 1, 2 подается кратковременный импульс постоянного напряжения на группу конденсаторов C_1 — C_3 , емкость которых должна быть в пределах 1300—2000 мкф.

Как только мяч отскочит, контакты на щите размыкаются и начинается разряд конденсаторов на одно из реле. После разряда размыкаются контакты 1, 2, 3, 4 и табло гаснет.

В основном время свечения табло определяется емкостями C_1 — C_3 . Переменный резистор R_6 позволяет увеличивать время выдержки на 1—3 с.

Резисторы R_1 — R_5 предотвращают обгорание контактов.

Монтаж контактной группы на щите начинается с горизонтальных проводов диаметром 1,0—1,2 мм, которые натягиваются по всей высоте щита на расстоянии 10—13 см друг от друга. В левом углу щита каждая из проводов соединяется с пружиной, которая гвоздем крепится к штанге: в правом углу на них подается + 28 в («общ»).

Чтобы все провода находились на расстоянии не менее 100 мм от поверхности щита, необходимо через каждые 10—13 см пропустить их между резиновой прокладкой и металлической скобкой. Скобки должны вбиваться в дерево на глубину не менее 20 мм. Прокладки режутся размером 13×13×13 мм из мягкой резины.

По вертикали прокладывается проволока такого же диаметра (или алюминиевые пластины), которая крепится гвоздями к щиту. Затем вертикальные провода вырезаются и соединяются по участкам. Таким образом, на щите получается более 1200 квадратов.

По окончании монтажа весь щит тщательно смазывается любым техническим маслом, и контактная группа закрывается брезентом. На электротабло, которое установлено над воротами, зажигается пять цифр. Детали схемы монтируются в специальном корпусе и располагаются в стороне от ворот.

Очень интересен тренажер, который позволяет игроку получать мяч от специальной установки (механическая нога), обеспечивающей одну и ту же траекто-

рию полета мяча (рис. 49). Мяч кладется в металлический желоб длиной 60 см и шириной чуть больше диаметра мяча. В передней части желоба устанавливается брусок, передвигая который можно изменять траекторию подачи.

Сделать такую конструкцию нетрудно тем более, что в качестве основного материала здесь используется дерево. Единственной деталью, требующей некоторых поисков, является пружина, которая обеспечивает качество подачи. Диаметр пружины — 40—50 мм, длина — 250—300 мм, толщина проволоки — 4—5 мм.

Тренажерное устройство для совершенствования действий велогонщиков

Станок конструкции А. Н. Федосеева (1965) позволяет совершенствовать тактику спринтеров и гонщиков-преследователей (рис. 52).

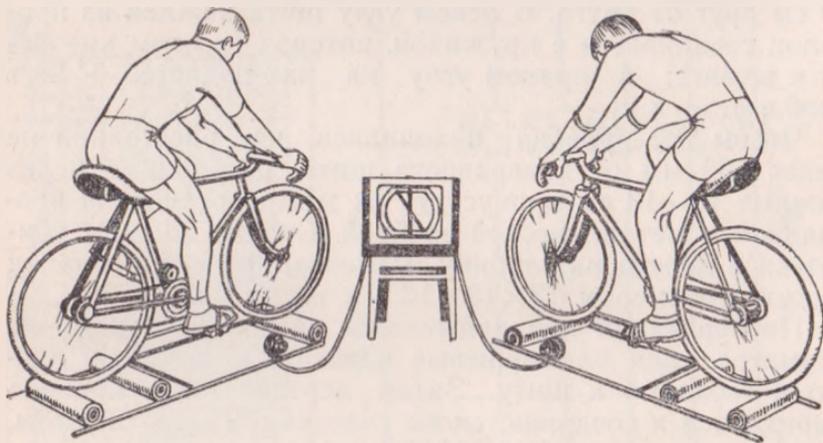


Рис. 52. Общий вид станка.

Система состоит из двух велосипедных станков, двух редукторов, тросов и экрана с соосно вмонтированными стрелками. Каждый редуктор представляет собой систему, состоящую из двух червячных передач.

Редуктор крепится на раме велостанка в 25—30 см от переднего ролика. На первый червяк редуктора насаживается блок, длина окружности которого равна длине

окружности ролика. (Блок можно выточить из пластмассы или текстолита.)

Блок с роликами соединяется при помощи резинового шкива. Ко второй шестерне редуктора крепится гибкий трос от спидометра автомобиля. Второй конец троса присоединяется к своей стрелке.

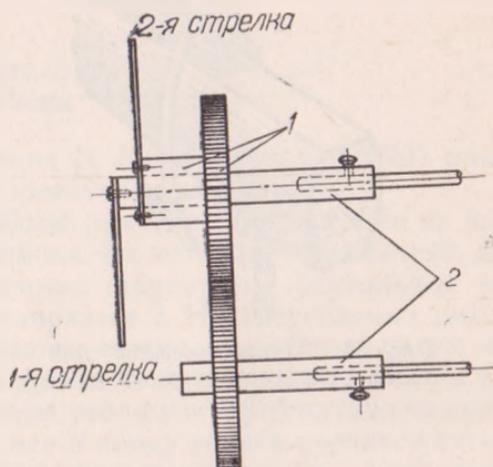


Рис. 53. Система крепления стрелок к редуктору:

1 — муфточка с шестеренкой, свободно вращающейся на оси первой стрелки; 2 — тросы.

Крепление тросов к стрелкам (рис. 53) должно обеспечить независимое вращение стрелок (например, соосное крепление). К оси первой стрелки трос крепится непосредственно. Осью второй стрелки служит муфточка с зубчатой шестеренкой. Последняя соединяется точно с такой же шестеренкой, к оси которой крепится второй трос. Такая система крепления обеспечивает зависимость стрелок только от своего редуктора. Данный тренажер позволяет гонщикам по движению стрелок на экране следить не только за своей работой, но и за работой противника.

Приспособление для тренировки вестибулярного аппарата гимнастов на уменьшенной опоре

Эффективным методом тренировки вестибулярного аппарата гимнастов являются занятия на суженном бревне.

Приспособление В. Н. Кислова (1972) состоит из бруса длиной 3736 мм и шириной 55 мм, прикрепленного к доске, ширина которой 100 мм. Брус с доской крепятся к

гимнастическому бревну металлическими хомутами. Хомуты надевают на бревно и легко стягивают болтами с барашками. Для удобства можно с одной стороны сделать шарнирное крепление в виде петли (рис. 54).

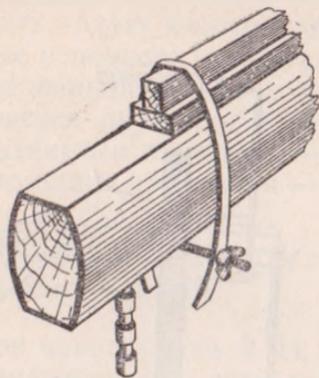


Рис. 54. Приспособление для тренировки вестибулярного аппарата.

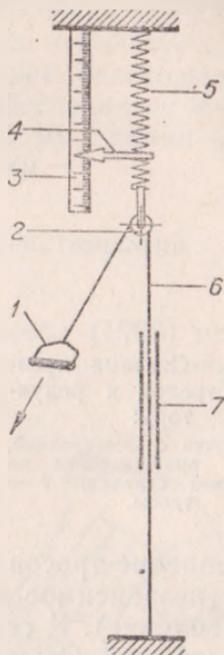


Рис. 55. Схема динамометрического устройства:

1 — ручка; 2 — подвижной блок;
3 — шкала; 4 — указатель динамометра; 5 — динамометр; 6 — трос;
7 — направляющие.

Тренажерное устройство для лыжниц-гонщиц

Динамометрическое устройство (рис. 55), предложенное Н. Г. Трушкиной (1968), предназначено для развития силовой выносливости у лыжниц-гонщиц. Оно состоит из двух отдельных металлических основ (на $\frac{2}{3}$ закрытых пенаобразным корпусом), сверху и снизу заканчивающихся двумя парами упругих пластинок, а также челнока с резиновыми валиками, связанного тросом с ручкой через подвижный блок с динамометром, прижимной доски с винтами, регулирующими сопротивление.

Длина тренажера достигает 116 см и позволяет осуществлять движение рукой в течение 0,4—0,7 с. При движении сверху вниз-назад челнок с определенным сопротивлением перемещается вверх. Достигнув верхней части корпуса, челнок с помощью упругих пластинок про-

тв­ка­ет­ся в­ну­три и под дей­ст­вием си­лы тя­же­сти па­да­ет вниз (ручка сво­бод­но пе­ре­ме­ща­ет­ся из край­не­го зад­не­го по­ло­же­ния в край­нее пе­ред­нее). Вни­зу уп­ру­гие пла­сти­ны в­та­лки­ва­ют чел­нок на по­верх­ность кор­пу­са, и он вновь ока­зы­ва­ет­ся ме­жду кор­пу­сом и при­жим­ной до­ской. Тя­го­вое ус­и­лие оди­на­ко­во по всей ам­п­ли­ту­де дви­же­ния ру­ки.

Тренажерное устройство для силовой подготовки пловца

Тренировочный станок В. М. Ковригина (1970) пред­на­зна­чен для си­ло­вой под­го­тов­ки плов­цов.

Устройство для работы рук (рис. 56) состоит из раз­дви­ж­но­го ос­но­ва­ния стан­ка, на ко­то­ром ус­та­нов­ле­ны две ка­ча­ю­щи­е­ся (закреп­лен­ные шар­нир­но) тре­уголь­ные ра­мы 1 с кре­пя­щи­ми рас­пор­ка­ми 2. На тре­уголь­ных ра­мах ус­та­нов­ле­ны ве­ло­сипед­ные ко­ле­са 3, на по­кры­ш­ках ко­то­рых ук­ре­п­ле­ны утол­ще­ния 4, сде­лан­ные так­же из по­кры­шек ве­ло­ко­ле­с. Дли­на утол­ще­ния рас­счи­та­на при­мер­но на дли­ну греб­ка. К оси и обо­ду ко­ле­са кре­пит­ся тя­га 5 с пет­лей для ру­ки 6. На тре­уголь­ных ра­мах ус­та­нов­ле­ны тор­моз­ные ус­трой­ст­ва с вра­ща­ю­щи­ми­ся ро­ли­ка­ми 7.

Конструкция раздвижного основания и тре­уголь­ных ра­м — свар­ная, из уг­ло­во­го же­ле­за. Так как ос­но­ва­ние стан­ка раз­дви­ж­ное, а тре­уголь­ные ра­мы ка­ча­ю­щи­е­ся, мож­но ис­поль­зо­вать стан­ок для тре­ни­ро­в­ки плов­цов раз­лич­ных ан­тро­пометри­че­ских дан­ных, воз­рас­та и по­ла.

Ле­жан­ка для плов­ца свар­ена из труб ди­амет­ром 25 мм и снаб­же­на мяг­кой под­сти­л­кой.

Ус­трой­ство для ра­бо­ты ног смон­ти­ро­ва­но из труб ди­амет­ром 25 мм и пред­став­ля­ет со­бой пря­мо­уголь­ную ра­му, в­ну­три ко­то­рой рас­по­ла­га­ют­ся

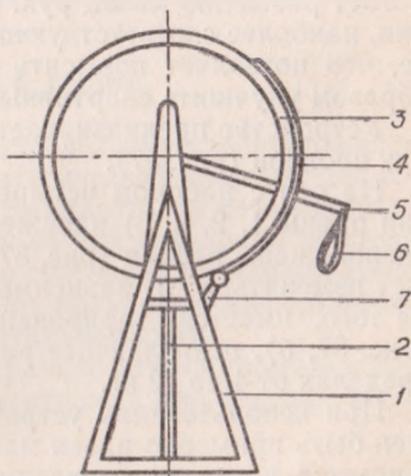


Рис. 56. Конструкция устройства для работы рук.

пружины от эспандера. Последние крепятся к петлям для ног, размещенным в центре рамы.

Для выполнения упражнений на станке пловец ложится животом на мягкую подстилку лежанки, продевает кисти в петли для рук, прикрепленные к ттягам, а ноги вставляет в петли для ног, где они и закрепляются ремнями.

Гребковым движением (в способах «кроль» и «дельфин») пловец вращает колесо (колеса); утолщение на колесе попадает под ролик тормозного устройства (начало фазы гребка), свободное вращение колеса затормаживается, и пловцу необходимо приложить некоторое усилие, чтобы повернуть колесо (фаза гребка). Закончив проворачивание заторможенной части колеса, пловец тем самым заканчивает фазу гребка, рука его расслабляется и свободно проносится над колесом, проворачиваясь в петле.

Тренажер может быть использован для развития специальной силы как средство, способствующее общей физической подготовке.

Тренажерное устройство для развития мышц рук пловца

Предлагаемое А. А. Ваньковым (1970) устройство помогает развитию мышц рук. При этом применяются усилия, наиболее соответствующие движениям пловцов в воде, что позволяет повысить мощность гребков и таким образом улучшить спортивный результат.

Устройство предназначается для развития силы мышц рук пловцов (рис. 57).

На оси с набором четырех колес (моменты их инерции равны 1, 2, 2, 5) насажен рычаг, по краям которого расположены педали (рис. 57, а). Высота оси от пола может изменяться в зависимости от роста пловца. Кроме того, имеется тарированное тормозное устройство (рис. 57, б), позволяющее регулировать сопротивление в пределах от 4 до 12 кг.

При использовании устройства момент инерции должен быть примерно равен массе тела спортсмена, что достигается путем установления нужного набора колес, а торможение подбирается равным среднему сопротивлению воды телу спортсмена.

Упражнение выполняется следующим образом. Спортсмен, стоя сбоку от колеса в положении нагнувшись вперед, накладывает руку на педаль, затем движением греб-

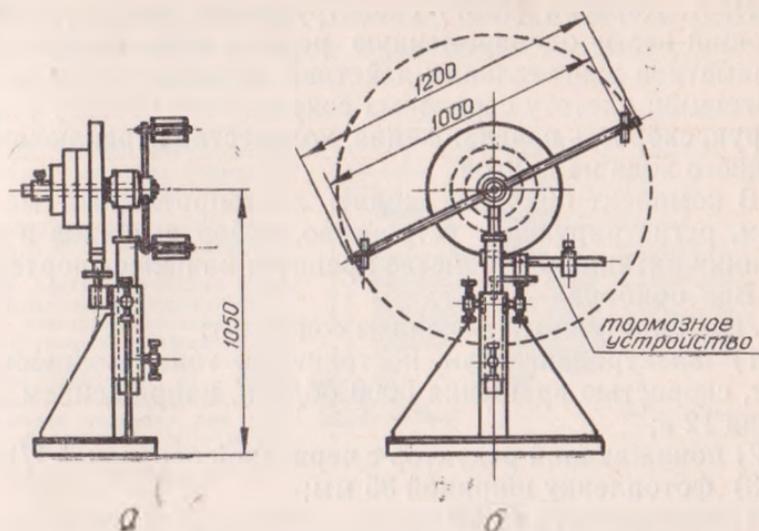


Рис. 57. Тренажер для развития мышц рук пловцов.

ка поворачивает колесо на 180° и пронесит руку вперед, накладывая ее на вторую педаль, чтобы выполнить следующий гребок.

Приборы для исследований в спорте

В настоящее время для определения тренированности спортсмена в спортивно-педагогической практике все шире используются различные стандартные и нестандартные приборы и аппаратура. Одни из них позволяют получать показатели функционального состояния организма спортсмена, другие — способствуют получению информации о различных сторонах его подготовленности.

В связи с этим в данной работе даются описания наиболее распространенных и доступных для ведения исследований приборов.

*Устройство для регистрации двигательных
и вегетативных функций у лыжников-гонщиков
на дистанции*

Н. А. Корягин (1967) сконструировал прибор, позволяющий вести одновременную регистрацию следующих параметров двигательных действий лыжника-гонщика на дистанции: частоту сердечных сокращений, частоту работы рук, скорость передвижения, количество переключений с одного хода на другой.

В комплект прибора входят: лентопротяжный механизм, регистрирующее устройство, набор датчиков и источники питания. Устройство крепится на поясе спортсмена. Вес прибора — 2,3 кг.

Лентопротяжный механизм содержит:

- 1) электродвигатель постоянного тока мощностью 5 вт, скоростью вращения 5000 об/мин, напряжением питания 12 в;
- 2) понижающий редуктор с червячной передачей 1/100;
- 3) фотопленку шириной 35 мм;
- 4) фотокассету на 20 м;
- 5) вал для протяжки фотопленки;
- 6) скользящую передачу от вала протяжки фотопленки к приемной фотокассете;
- 7) валики прижима фотопленки к валу лентопротяжки.

Основную часть регистрирующего устройства составляет электромагнитное реле типа РСМ-1, якорь которого соединен со шторкой, открывающей отверстие для поступления света от электролампочки.

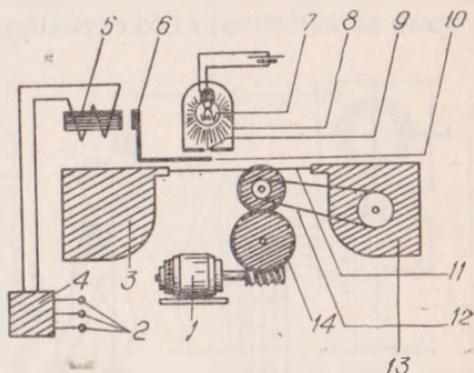
Регистрация частоты сердечных сокращений осуществляется полупроводниковым усилителем биопотенциалов, который запускает электромагнитное реле типа РП-5. В момент срабатывания последнего включается исполнительное устройство, оттягивающее фотошторку, в результате чего на фотопленку проектируется световой луч. С прекращением работы реле шторка закрывается (рис. 58).

Датчики измерения частоты работы рук изготовлены по принципу пружинного динамометра. Электрические контакты вмонтированы в разрыв лыжных палок. В момент отталкивания контакты размыкаются, а на фотопленке получается запись в виде пунктирных линий.

Регистрация времени осуществляется с помощью обычного секундомера, который незначительно переделан. Переделка заключается во введении электрических контактов. В качестве подвижного контакта используется радиус одной из шестереночных передач механизма секундомера. Неподвижный контакт представляет собой упругую

Рис. 58. Схема регистрации частоты сердечных сокращений:

1 — электродвигатель; 2 — электроды; 3, 13 — фотокассета; 4 — биоточный усилитель; 5 — сердечник электромагнитного реле регистрирующего устройства; 6 — якорь электромагнитного реле; 7 — электрическая лампочка; 8 — светонепроницаемый колпак; 9 — световое отверстие; 10 — фотошторка; 11 — фотопленка; 12 — скользящая передача для подмотки фотопленки; 14 — редуктор.



металлическую пластинку, изолированную от корпуса секундомера.

Для регистрации пройденного пути в верхней части лыжной палки вмонтированы микровыключатели типа ВК-45, включающие цепь питания регистрирующего устройства, причем при прохождении каждые 200 м дистанции спортсмен должен нажать кнопку выключателя.

Количество переключателей с одного хода на другой определяется по анализу регистрации движений рук спортсмена, а скорость его на дистанции вычисляется по данным отметки времени и пройденного пути.

Синхронная регистрация двигательных и вегетативных функций спортсмена с целевой точностью

Высокие психофизиологические напряжения, наступающие у спортсмена в процессе ответственных соревнований, возникают, как правило, вследствие прогрессирующего утомления и ряда других сбивающих факторов — неожиданности соревновательных ситуаций, шума трибун, механических помех в ходе борьбы. При этом часто наступает дискоординация двигательных и вегетативных

функций спортсмена, приводящая в конечном счете к снижению спортивного результата. Поэтому в настоящее время особый интерес представляют исследования, посвященные устойчивости и надежности спортивных двигательных навыков.

В связи с этим ниже описан комплекс аппаратуры, разработанной А. В. Ивойловым с соавторами (1973), который обеспечивает объективную регистрацию двигатель-

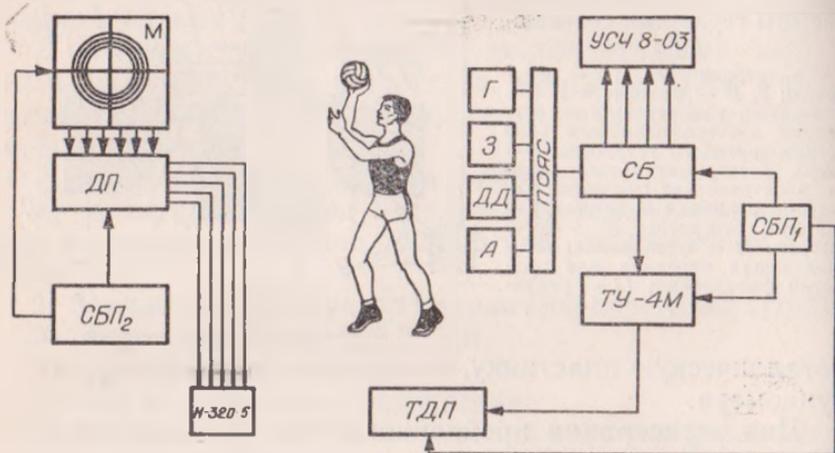


Рис. 59. Блок-схема комплекса аппаратуры:

А — акселерометр; Г — гониометр; Э — электроды ЭКГ; ДД — датчик дыхания; ТДП — тензодинамографическая платформа; ТУ-4М — тензоусилитель; СБП₁ — стабилизированный блок питания; Н320-5 — осциллограф; ДП — диодный переключатель; М — мишень; СБП₂ — стабилизированный блок питания; УСЧ8-03 — осциллограф; СБ — согласующий блок.

ных и вегетативных функций спортсмена, выполняющего движения, связанные с целевой точностью. В качестве моделей таких движений использовались: штрафной бросок баскетболиста, вторая передача волейболиста и укол фехтовальщика.

Двигательные функции спортсмена оценивались как по ряду биомеханических характеристик, так и по целевой точности при попадании мячом или оружием в цель. В качестве индикатора вегетативных функций использовались частота дыхания и электрокардиограмма сердца.

Принципиальная блок-схема комплекса аппаратуры представлена на рис. 59. Все перечисленные показатели двигательных и вегетативных функций регистрировались на чернильнопишущем осциллографе УСЧ8-03. Регистра-

ция целевой точности осуществлялась с помощью самописца Н-320-5. Для усиления сигналов от тензодинамографической платформы и тензоакселерографического датчика применялся стандартный усилитель ТУ-4М.

На рис. 60 показано расположение датчиков на испытуемом. Датчик ускорения, или акселерометр (рис. 61) крепится к средней фаланге мизинца правой руки испытуемого. Конструкция его такова. В цилиндрическом кор-

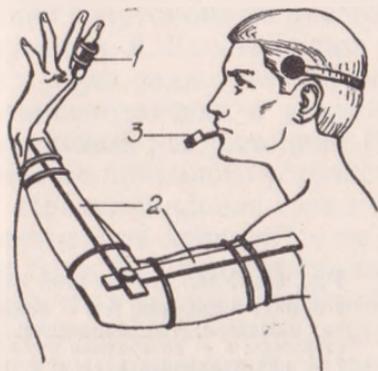


Рис. 60. Расположение датчиков на испытуемом:

1 — акселерометр; 2 — гоннометр; 3 — датчик дыхания.

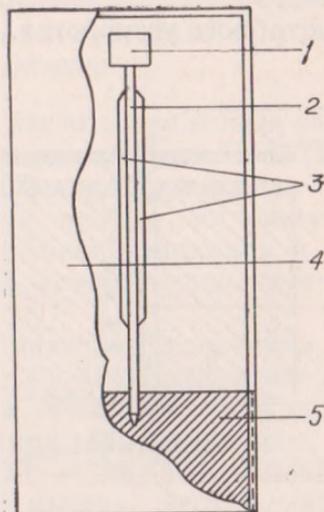


Рис. 61. Акселерометр:

1 — грузчик; 2 — упругая металлическая пластина; 3 — тензодатчики; 4 — корпус; 5 — основание.

пусе расположена упругая металлическая пластинка, прикрепленная нижним концом к основанию датчика. На противоположном конце помещен груз. На пластинку наклеены два тензодатчика. Внутренняя полость цилиндра заполнена силиконсвой жидкостью с постоянной, не зависящей от температуры вязкостью. Датчик ускорения включен в мостовую измерительную схему. Сигнал разбаланса моста, возникающий под действием ускорения, поступает на вход тензоусилителя ТУ-4М и подается на регистратор УСЧ8-03.

Тарировка акселерометра производится в пределах $\pm 1g$ поворотом датчика относительно направления дей-

ствия ускорения. Амплитудные изменения между плечом и предплечьем измеряются посредством пьезоэлектрического гониметра обычной конструкции. Регистрации реакции опоры осуществляется с помощью тензодинамографической платформы. Схема соединений тензодатчиков и конструкция тензозвеньев платформы обеспечивает температурную компенсацию и минимальную погрешность при приложении усилия, смещенного с ее центра. Тарировка платформы производится с помощью грузов, укладываемых в ее центр и контролируемых с помощью масштабного устройства.

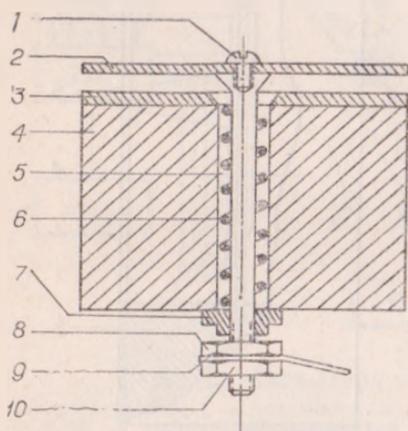


Рис. 62. Узел контактной пары:
 1 — винт крепления; 2, 3 — контактная пластина; 4 — основание; 5 — стержень; 6 — возвратная пружина; 7 — направляющая втулка; 8, 10 — гайки; 9 — контактный лепесток.

Для регистрации фаз дыхательного цикла используется термистор типа ТП-6/2, устанавливаемый в зоне дыхания спортсмена. Датчик включается в мостовую измерительную схему. Сигнал разбаланса моста поступает на вход предварительного усилителя, расположенного в блоке согласования, а затем — на вход регистратора УСЧ8-03.

Питание всех вышеуказанных мостовых измерительных схем осуществляется низковольтными транзисторными стабилизаторами напряжения.

Для определения пелевой точности изготовлен ряд электроконтактных мишеней, принцип действия которых заключается в следующем. 25 контактных пар образуют основание мишени. При замыкании каждой из них стабилизированное напряжение поступает на диодный переключатель, с помощью которого осуществляются различ-

тые комбинации включения гальванометров регистратора ИД-20-5. Конструкция одной контактной пары приведена на рис. 62.

Комплексная регистрация двигательных и вегетативных функций синхронно с целевой точностью показала целесообразность применения описанной аппаратуры для исследования движений спортсмена в единоборствах и спортивных играх.

Транзисторная радиотелеметрическая система для передачи частоты сердечных сокращений в процессе двигательной деятельности спортсмена

Для беспроводной передачи частоты сердечных сокращений спортсмена на расстоянии около 1,5 км В. А. Пономарев и А. А. Крестовников (1967) сконструировали транзисторную радиотелеметрическую систему, состоящую из радиопередатчика с усилителем биопотенциалов и промышленной радиостанции Р-105, которая используется в качестве приемного устройства.

Принципиальная схема передатчика с усилением биопотенциалов приводится на рис. 63. С помощью электродов Э1 и Э2, прикрепляемых в области 4—5-го межреберья и на среднеключичной линии тела спортсмена, снимается разность потенциалов 0,1—4 мв, возникающая в процессе сокращения сердечной мышцы. Этот сигнал поступает на усилитель биопотенциалов, выполненный на транзисторах T_{1-6} , усиливается и подается на базу транзистора T_7 генератора поднесущей частоты, представляющего собой симметричный мультивибратор (транзисторы T_7-T_8). Промодулированный низкочастотный сигнал поступает на частотный модулятор, роль которого выполняет обратносмещенный диод Д2. Напряжение с выхода задающего генератора передается на удвоитель частоты (транзистор T_{10}). Контур в цепи коллектора последнего настроен на частоту 42,6 мгц. Связь удвоителя частоты с выходным каскадом — индуктивная.

Радиопередатчик работает в диапазоне 42,6 мгц, мощность его — 200 мвт.

Данные катушек индуктивности следующие:

L_1 — L_2 содержат 40 витков провода ПЭВ—0,1 и располагаются на керамических конденсаторах типа КТК — 6,8 пф;

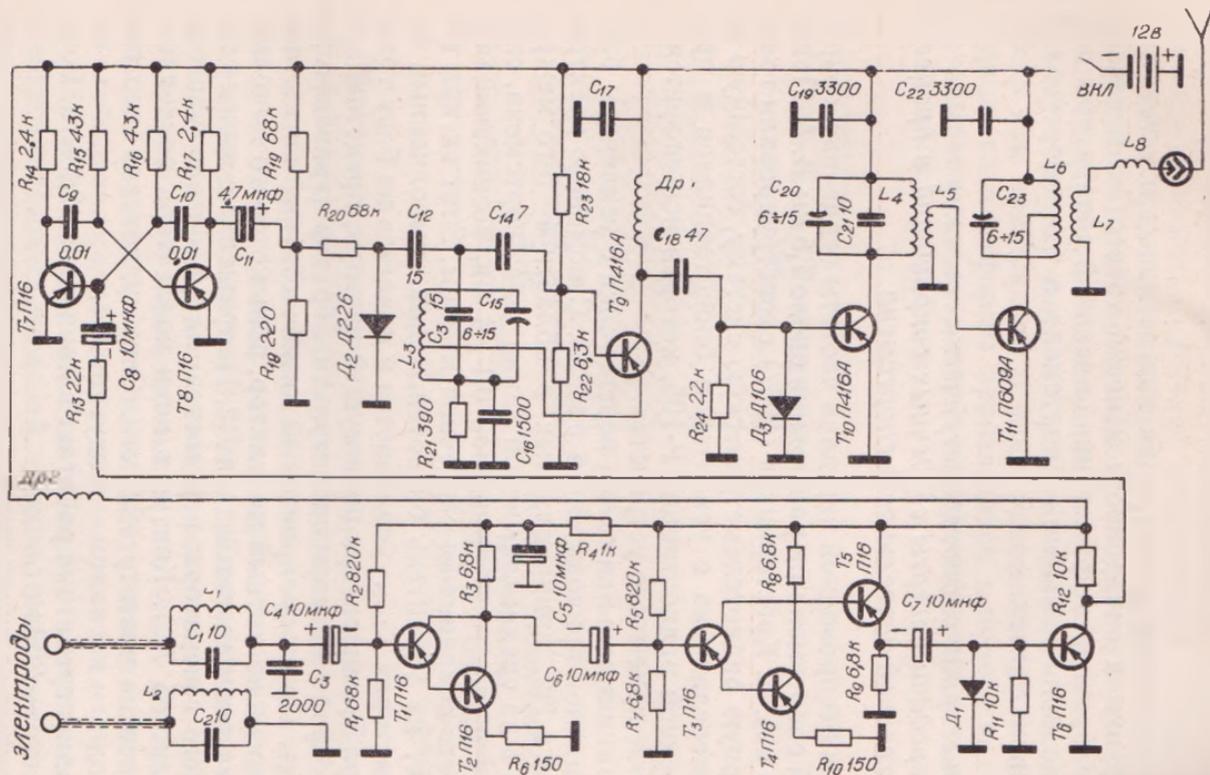


Рис. 63. Принципиальная схема передатчика с усилителем биопотенциалов.

L₃ содержит 1,8 витка провода диаметром 0,9 мм; отвод от 4-го витка;

L₄ содержит 1,3 витка того же провода, диаметр намотки 9 мм;

L₅ содержит 10 витков, диаметр намотки 8 мм, расположена внутри L₄;

L₆ содержит 12 витков, диаметр намотки 8 мм, отвод от 6-го витка, считая от заземленного конца;

L₇ содержит 5 витков, диаметр 5 мм, располагается внутри L₆;

L₈ содержит 7 витков, диаметр намотки — 5 мм.

В качестве антенны используется медный штырь длиной 1 м. Передатчик смонтирован в корпусе из дюралюминия размером 160x70x30 мм. Принятый сигнал записывается на магнитную пленку портативного магнитофона «Орбита», который подключается параллельно выходным гнездам приемника.

Радиопульсофон-электрокардиограф

Для радиотелеметрической передачи электрокардиограммы спортсмена Р. Ф. Афанасенко и В. М. Пухляков (1969) сконструировали миниатюрный радиопульсон-электрокардиограф. Прибор отличается небольшими размерами (70×13×18 мм) и незначительным весом (100 г). Принципиальная электрическая схема прибора представлена на рис. 64.

В качестве полупроводниковых элементов в конструкции применены малогабаритные кремниевые транзисторы типа ИП-1, 2Г-321З, 2Г-60З, которые позволяют повысить стабильность работы прибора и увеличить радиус действия радиопередатчика (250-300 м).

Питание прибора осуществляется от аккумуляторной батареи 7Д-0,06 с напряжением питания 7—9 в, обеспечивающей непрерывную работу устройства в течение 4—5 часов.

Комплексная регистрация двигательных и вегетативных функций

Для комплексной регистрации частоты сердечных сокращений, ритма дыхания, темпа гребли, скорости движения лодки, а также момента наступления чувства го-

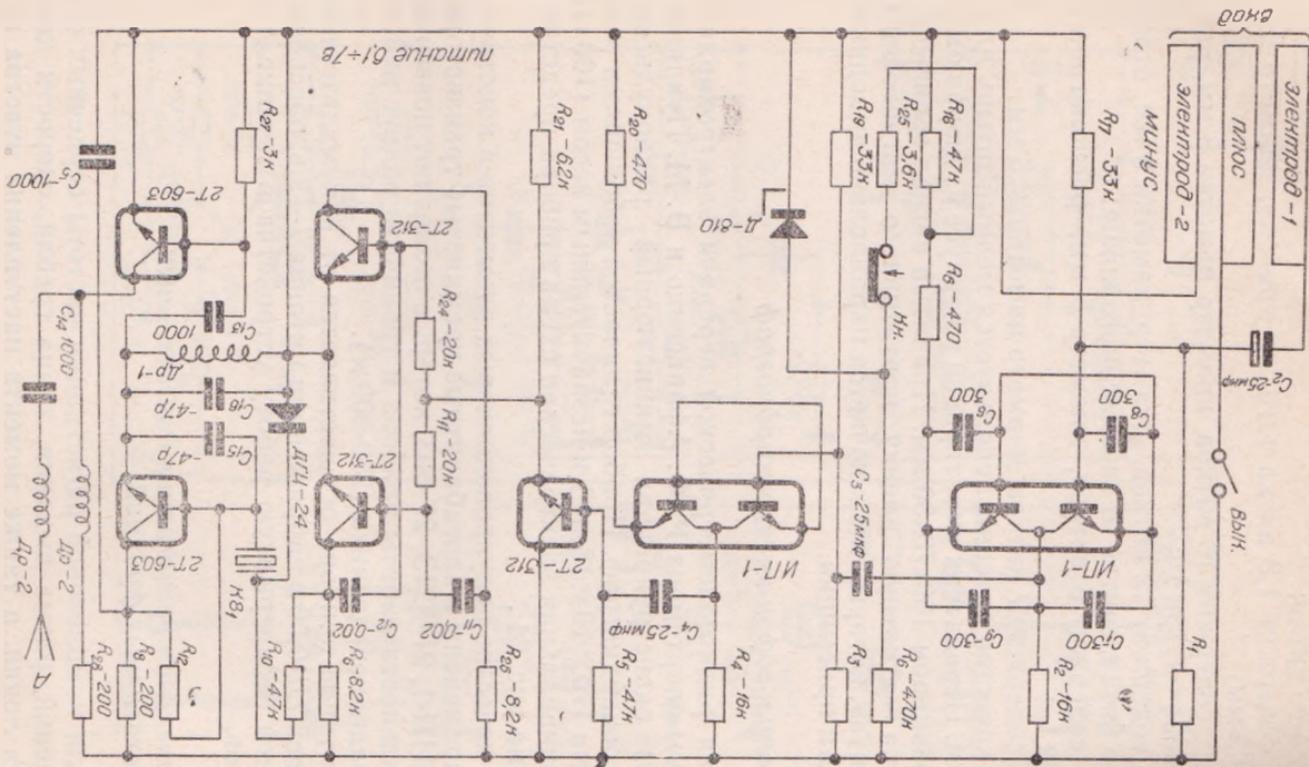


Рис. 64. Принципиальная схема радиопульсофона-электрокардиографа.

готовности к выполнению повторной работы Н. В. Жмарев (1967) разработал и сконструировал прибор.

Частота сердечных сокращений регистрируется с помощью малогабаритного транзисторного усилителя биопотенциалов, встроенного в корпус лентопротяжного механизма. Питание усилителя осуществляется от батареи напряжением 9 в. Отметка каждого сердечного сокращения записывается в виде зубца на бумажной ленте. Все остальные показатели регистрируются с помощью замкнутых пневматических систем, в которых изменение давления в датчике передается по гибкому шлангу в приемную капсулу самописца.

В качестве датчика дыхания применяется гофрированная трубка, укрепляющаяся на нижней части груди спортсмена. Каждый вдох отмечается на пнеимограмме в виде кривой, высота зубца которой зависит от глубины вдоха. Данный же самописец фиксирует и момент готовности к выполнению повторной работы. При наступлении такого чувства гребец нажимает рукой на датчик дыхания, в результате чего в пнеимограмме появляется отчетливый зубец, направленный острием вниз.

Датчиком темпа служит капсула с резиновой мембраной, вмонтированной в плоскость одной из лопастей весла байдарки (рис. 65). Каждый гребок лопасти, на которой установлен датчик, отмечается на ленте в виде всплеска, высота которого зависит от глубины погружения лопасти и силы гребка.

Для регистрации скорости движения лодки использу-

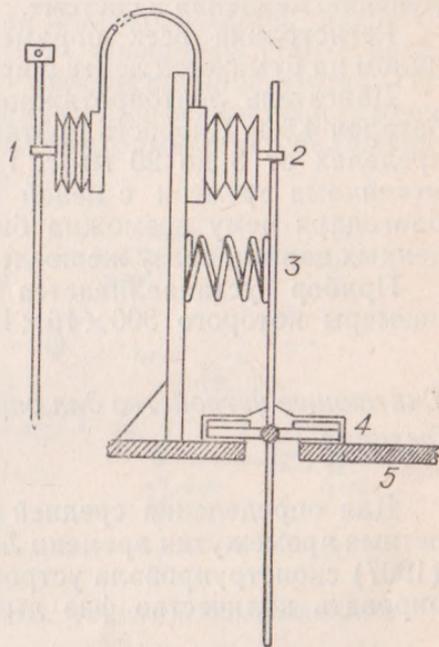


Рис. 65. Схема устройства для регистрации скорости лодки:

1 — приемная капсула с писчиком; 2 — капсула-датчик; 3 — пружина; 4 — опорная плита с герметизирующей прокладкой; 5 — днище лодки (в разрезе).

ется сопротивление воды. В средней части днища лодки, в 15 см позади сидения, на горизонтальной оси укреплен металлический стержень длиной 180 мм и диаметром 2 мм. Третья часть стержня, воспринимающая давление воды, проходит вертикально вниз сквозь специальное отверстие, сделанное в днище лодки. Другая часть стержня располагается внутри лодки.

Во время движения лодки стержень поворачивается на оси и сжимает капсулу датчика. Такая же капсула, стоящая на самописце, перемещает последний в такт изменению давления в системе.

Регистрация всех параметров осуществляется чернилом на бумажной ленте шириной 140 мм.

Двигатель лентопротяжного механизма питается от батареи 4,5 в. Скорость протяжки плавно регулируется в пределах от 3 до 20 мм/с. Прибор снабжен двумя отсчетчиками времени с ценой деления 10 и 0,3 секунды, благодаря чему возможна быстрая расшифровка полученных данных сразу же после эксперимента.

Прибор устанавливается в металлическом корпусе, размеры которого $300 \times 16 \times 140$ мм. Вес прибора 3 кг.

Считающее устройство для определения частоты дыхания

Для определения средней частоты дыхания за конкретные промежутки времени Л. С. Соколова с соавторами (1967) сконструировала устройство, позволяющее регистрировать количество фаз дыхательного цикла. Прибор

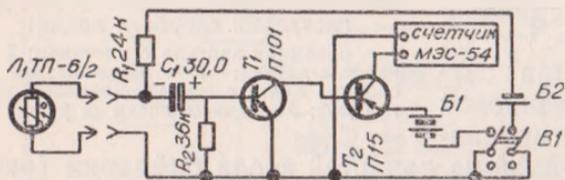


Рис. 66. Схема устройства для подсчета числа дыхания.

содержит датчик, усилительное устройство и электрический счетчик. Принципиальная схема прибора показана на рис. 66. Датчик дыхания представляет собой термистор типа ТП-6/2, в стеклянном корпусе которого сдела-

но отверстие для потока выдыхаемого воздуха. Датчик располагается на патрубке дыхательной маски и подключается к полупроводниковому усилителю. Питание устройства осуществляется от одной сухой батареи напряжением 47 и в двух включенных последовательно батарей напряжением 3,7 в.

Транзисторный усилитель для регистрации биопотенциалов мышц

Предлагаемый усилитель биопотенциалов, разработанный М. Ф. Жербиным и А. М. Лазаревой (1967), предназначен для регистрации биопотенциалов мышц. Несмотря на свою простоту, усилитель обладает достаточно высокими электрическими параметрами, легко налаживается и прост в эксплуатации.

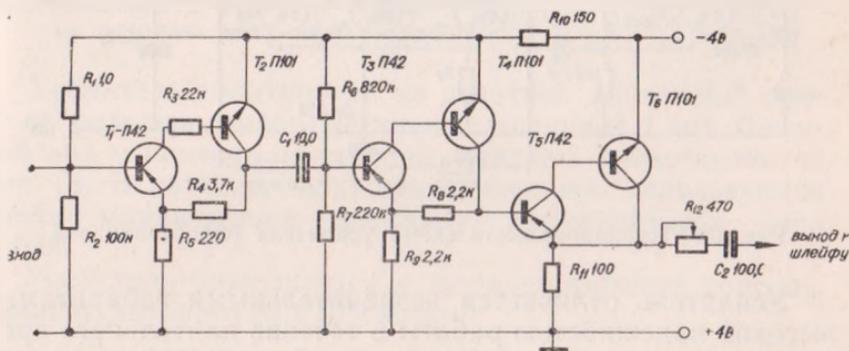


Рис. 67. Принципиальная схема усилителя биопотенциалов.

Технические характеристики усилителя: входное сопротивление — 70 ком; коэффициент усиления по напряжению — около 200, что обеспечивает при работе на шлейф осциллографа размах колебаний 120 мм; выходное сопротивление — порядка 100 ом; полоса частот — 15 гц — 20 кгц. Питание усилителя осуществляется от сухих элементов или аккумуляторов напряжения 4—6 в.

Принципиальная электросхема усилителя представлена на рис. 67. Усилитель содержит три каскада. На транзисторах T_1 — T_4 собран усилитель напряжения с коэффициентом усиления 200. Выходной каскад представляет собой высокоомный эмиттерный повторитель с вход-

ным сопротивлением 30 ком. Подключение усилителя к шлейфу осциллографа осуществляется через добавочное переменное сопротивление и емкость порядка 100 мкф.

Миниатюрный усилитель биопотенциалов

Предлагаемый ниже усилитель биопотенциалов, разработанный и сконструированный А. В. Ивойловым с соавторами (1973), предназначен для регистрации электрокардиограммы и электромиограммы спортсмена в процессе тренировочных занятий.

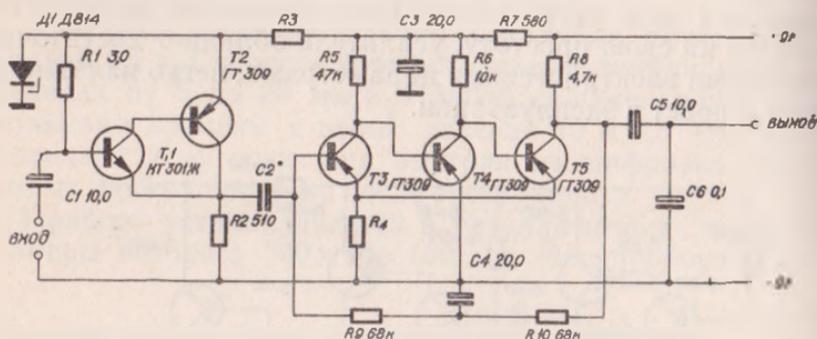


Рис. 68. Принципиальная схема усилителя биопотенциалов.

Усилитель отличается незначительными габаритами, высокой надежностью работы в течение длительного времени в интервалах температур от -5 до $+40^{\circ}\text{C}$ и обладает следующими техническими характеристиками: входное сопротивление — 350 ком, коэффициент усиления по напряжению — 6000—8000, полоса усиливаемых частот — 1—10000 гц, уровень шумов при закороченном входе — не более 3 мкв.

Принципиальная схема усилителя представлена на рис. 68. На транзисторах T_1 — T_2 выполнен высокоомный входной каскад, представляющий собой эмиттерный повторитель, который служит для согласования с низкоомной нагрузкой.

На транзисторах T_3 — T_5 собран усилитель постоянного тока, обеспечивающий необходимое усиление входного сигнала. Применение непосредственной связи между каскадами последнего позволило максимально упростить

конструкцию усилителя при сохранении достаточно высоких параметров. Налаживание усилителя не требует применения сложной измерительной аппаратуры. Желаемый коэффициент усиления устанавливается с помощью сопротивления обратной связи R_4 в пределах 1—30 ом.

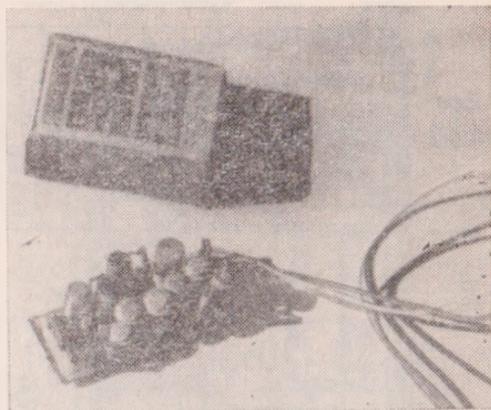


Рис. 69. Вид усилителя биопотенциалов со стороны монтажа.

Усилитель смонтирован на печатной монтажной плате из фольгированного гетинакса толщиной 1 мм. Внешний вид усилителя со стороны монтажа представлен на рис. 69. В качестве источников питания используются шесть миниатюрных дисковых аккумуляторов типа Д-0,06.

Усилитель размещается в дюралюминиевом корпусе, размеры которого $50 \times 30 \times 25$ мм.

Прибор для регистрации частоты пульса

Для непосредственной регистрации частоты сердечных сокращений у спортсмена в естественных условиях тренировок и соревнований Ю. А. Леташев и В. Г. Чернышев (1967) создали специально малогабаритное устройство — электропульсограф. Конструктивно электропульсограф выполнен в виде двух отдельных блоков: усилителя биопотенциалов и регистрирующего устройства. Связь между обоими частями осуществляется с помощью проводов длиной 30 м. Общий вес прибора с источниками питания составляет 1,8 кг.

Регистрация ЧСС ведется по зубцу электрокардиограммы. Принципиальная схема прибора представлена на рис. 70.

На выходе усилителя биопотенциалов включено электромагнитное реле P_1 , имеющее сопротивление обмотки 60—70 ом. В результате колебаний якоря (в момент прохождения зубца $R_{экг}$) реле, связанного с пишущим

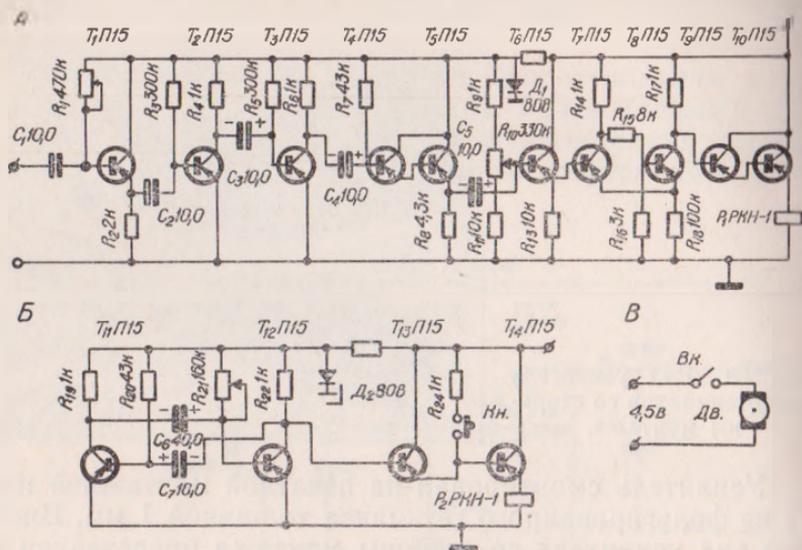


Рис. 70. Принципиальная схема электропульсографа:

А — канал регистрации частоты пульса; Б — канал меток времени; В — двигатель.

стержнем, на бумажной ленте регистрирующего устройства остаются отметки. Для отсчета времени служит датчик времени, выполненный на транзисторах T_{11} — T_{14} .

Частота отметок плавно изменяется от 3 до 6 с. с помощью встроенного регулятора (R_{21}).

Питание прибора осуществляется от четырех батарей КБС-Л-05. Три из них соединены последовательно и предназначены для обеспечения работы усилительного устройства, а одна служит для работы электродвигателя.

Прибор для измерения силы мышц

Прибор конструкции Б. М. Рыбалко (1966) состоит из подставки, кронштейна, подкладок под спину, ноги и плечи, а также ремней и лямок для фиксации отдельных частей тела. Измерение производится при помощи динамометра конструкции В. М. Абалакова с индикато-

ром часового типа, позволяющим определить силу с большой точностью.

Приспособление (рис. 71) позволяет добиться изолированного измерения силы отдельных групп мышц, причем почти все измерения (исключая определение силы сгибателей и разгибателей туловища, тыльных и подошвенных сгибателей стопы) производится в вертикальном положении спортсмена, что, на наш взгляд, имеет немаловажное значение, так как во всех видах спорта (кроме плавания) спортсменам приходится проявлять свои усилия в этом положении.

Определение силы сгибателей и разгибателей туловища, а также тыльных и подошвенных сгибателей стопы производится, когда спортсмен сидит на гимнастической скамейке. При каждом измерении очень важно закрепить тело испытуемого так, чтобы исключить возможность движения всех групп мышц, кроме измеряемой.

В каждом измерении нужно следить за правильным расположением лямки динамометра и точным углом измеряемой конечности. Во всех случаях при исходных положениях должны соблюдаться прямые углы.

При измерениях лямка динамометра охватывает ди-

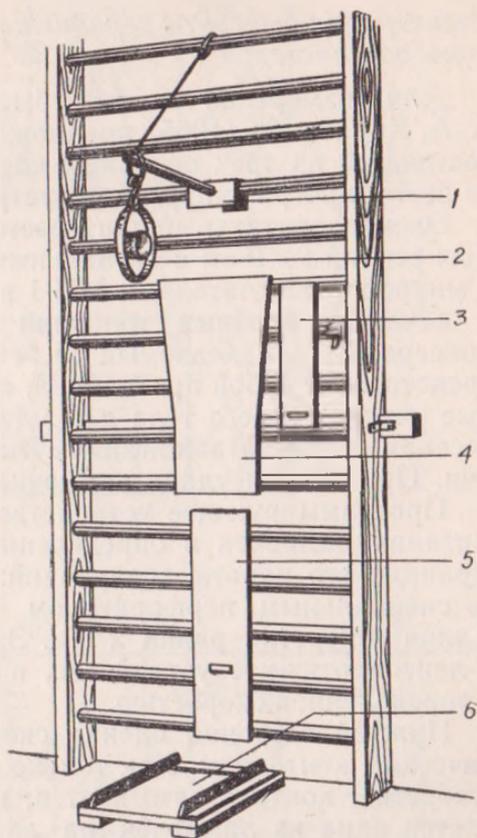


Рис. 71. Приспособление для измерения силы различных групп мышц:

1 — кронштейн; 2 — динамометр; 3 — подлокотник; 4 — подкладка под спину; 5 — подкладка под ноги; 6 — подставка.

стальную часть конечности, причем для предупреждения ее сползания служит специальный фиксатор. Практическая проверка предлагаемой методикки показала, что она обеспечивает высокую надежность измерений.

Регистрация быстроты серийных ударов боксеров-мастеров

Для измерения силы и быстроты удара боксера А. А. Карабанов (1965) предложил специальный прибор, состоящий из трех основных частей: электроконтактного щита, программирующего устройства и регистратора.

Электроконтактный щит состоит из шести независимых секций 9×9 см с сигнальными лампочками на 2,5 в и микропереключателями МП-1 в центре. Секции служат в качестве удобных мишеней для основных ударов боксера. Щит, надеваемый на боксерский мешок, как бы представляет собой противника, «открывающего» различные участки своего тела для удара. Сигнал для его нанесения подается зажиганием лампочки в центре секции. При точном ударе лампочка автоматически гаснет.

Программирующее устройство предназначено для зажигания лампочек в определенной последовательности. Принцип его работы следующий: на обычной киноплёнке специальным перфоратором пробивается отверстие. Длина отверстия равна 2 мм. Затем лента помещается в лентопротяжное устройство, в котором она движется с определенной скоростью.

Нижней стороной пленка скользит по шести металлических контактам. Как только под одним открывается отверстие, контакт замыкается, в результате чего загорается одна из лампочек на электроконтактном щите.

В регистрирующем устройстве, предназначенном для записи времени атакующих ударов, используется свой лентопротягивающий механизм. Бумажная лента с копировальной бумагой движется с постоянной скоростью. На ленту опущено шесть писчиков, соединенных с шестью реле. Каждое из них включено в сеть со своей лампочкой. Как только включается лампочка, писчик делает отметку, вторая отметка появляется при нанесении боксером удара по соответствующей секции щита.

Принципиальная электросхема прибора представлена на рис. 72 (ЭДС — электродвигатель самописца; ЭДП — электродвигатель программирующего механизма; ЭДО —

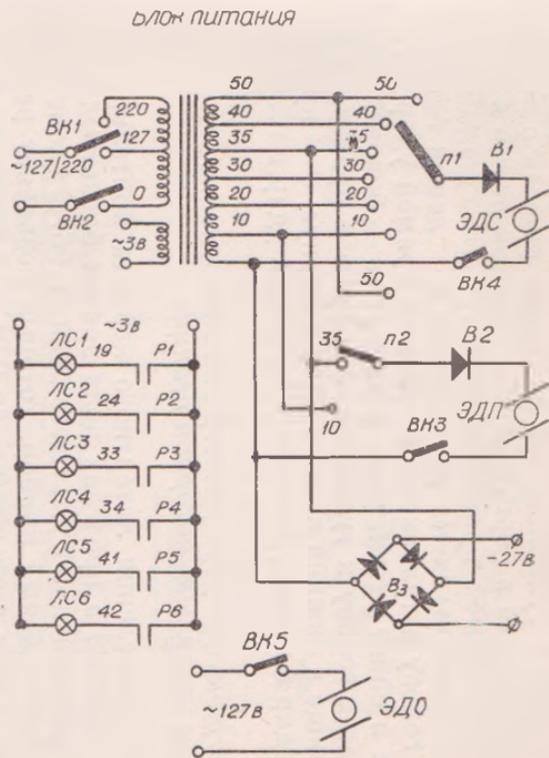
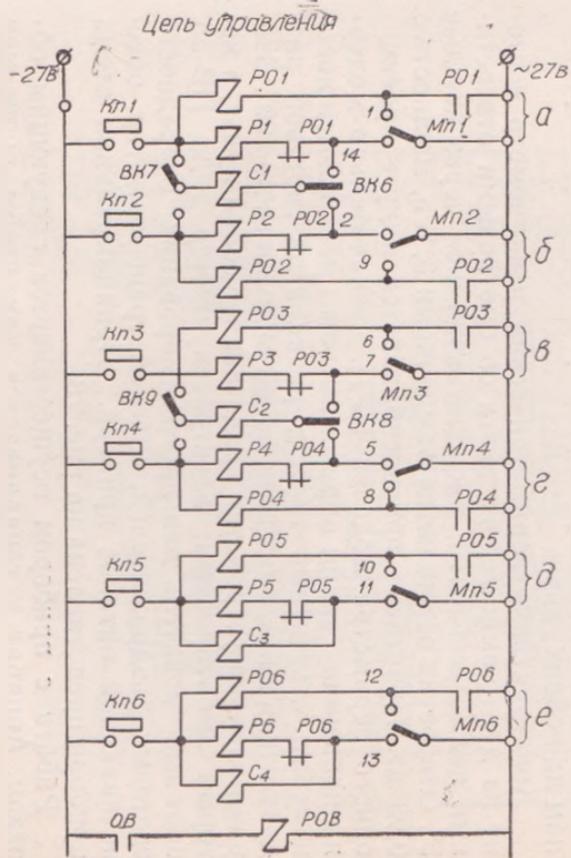


Рис. 72. Электрическая схема прибора:

электродвигатель отметчика времени; *ЛС1* — боковой левый удар в голову и туловище; *ЛС2* — снизу левый в корпус и прямой левый в корпус; *ЛС3* — боковой правый в голову и туловище; *ЛС4* — снизу правый в корпус и прямой правый в корпус; *ЛС5* — прямой левый в голову; *ЛС6* — прямой правый в голову; *ОВ* — контакт отметчика времени, схема управления: *а* — левый боковой удар в голову и туловище; *б* — левый прямой удар в туловище и снизу левый удар в корпус; *в* — боковой правый удар в голову и туловище; *г* — прямой правый удар в туловище и нижний правый удар в корпус; *д* — прямой левый удар в голову; *е* — прямой правый удар в голову).

Периметрический реакциометр для определения быстроты зрительно-моторной реакции

Для определения латентного периода зрительно-моторной реакции в пределах поля зрения баскетболистов Г. К. Манукян и М. А. Кеседжян (1967) сконструировали специальный прибор, который позволяет регистрировать время с точностью до 0,01 с. в пределах поля зрения от 5 до 100°, с интервалом через каждые 5° по наружному, внутреннему, верхнему и нижнему меридианам для обоих глаз.

Конструктивно периметрический реакциометр состоит из дуги темно-серого цвета со смотровыми отверстиями диаметром 5 мм, располагающимися через каждые 5°. Отверстия освещаются лампочками 3, 5 в, мощностью 0,98 вт. Приставка приспособляется к дуге проекционного периметра моделей ПРП, незначительно модернизированного таким образом, чтобы иметь возможность измерять латентный период реакции на световой раздражитель в пределах возможной видимости до 100°. Вторая половина устройства представляет собой пульт, в который вмонтированы: электросекундомер типа ПВ-53, шаговый искатель для программирования очередности световых раздражителей, силовой трансформатор, обеспечивающий питание прибора. Принципиальная схема прибора представлена на рис. 73.

Работа с прибором осуществляется следующим образом. Аппарат устанавливается так, чтобы спортсмен стоял спиной к окну, которое частично затемняется. Голова испытуемого фиксируется на такой высоте, чтобы

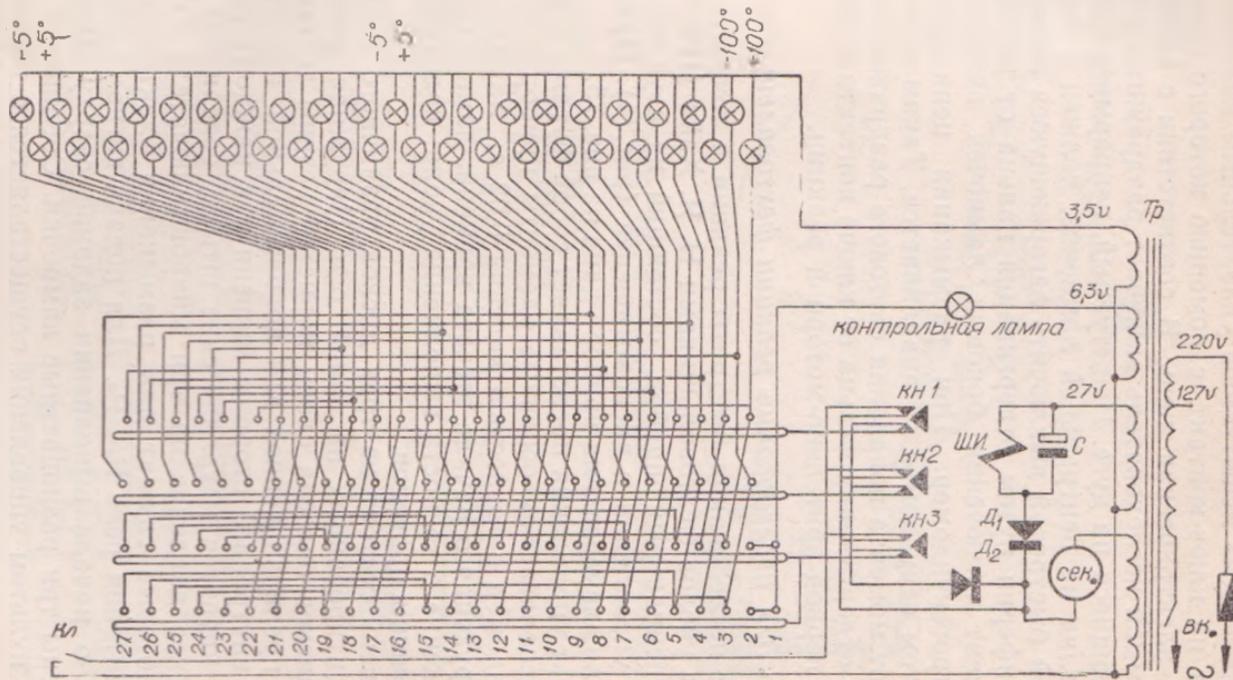


Рис. 73. Принципиальная схема периметрического реакциометра.

глаза его были на уровне светящейся лампочки, расположенной в центре дуги. По предварительной команде «приготовиться» испытуемый указательным пальцем нажимает на ключ-контакт, с помощью которого замыкается электрическая цепь. В соответствии с заданной программой исследователь включает раздражители, расположенные на дуге. Испытуемый, непрерывно фиксируя взгляд на центральной лампочке, должен с максимальной быстротой выключить загорающуюся лампочку на периферии путем отдергивания пальца от контакта. В момент включения боковых лампочек включается и электросекундомер. При размыкании цепи ключом-контактом секундомер останавливается. Таким образом, время от момента появления светового раздражителя до начала отдергивания пальца от ключа контакта характеризует период зрительно-моторной реакции.

Прибор для исследования реакции фехтовальщиков

Для исследования быстроты реакции и точности нанесения уколов фехтовальщиками Н. Я. Хайн (1967) создал специальный прибор, состоящий из двух частей: пульта управления и дисков-мишеней (рис.74). Принципиальная электросхема прибора дана на рис. 75.

Пульт управления представляет собой футляр, в котором располагаются основные элементы прибора: электросекундомер с точностью деления 0,02 с; лампа, сигнализирующая о начале отсчета времени; лампы, сигнализирующие о точности выполнения укола; колодка для подключения проводов.

Мишень состоит из трех дисков различного диаметра, смонтированных на одной оси. Наружная поверхность дисков оклеена слоем пористой резины толщиной 6 мм, предназначенной для дополнительной амортизации. С внутренней стороны мишени и к каждому диску жестко крепятся металлические штыри, создающие механическое давление на три микровыключателя МВ-1-ВМ-3, которые служат для размыкания электрических цепей питания реле P_1 — P_3 . Для подачи сигнала спортсменам о начале выполнения задания сверху мишени укреплены три разноцветные лампочки. Соединение мишени с пультом управления осуществляется с помощью гибкого шнура. Высота крепления мишени зависит от роста фехтовальщика.

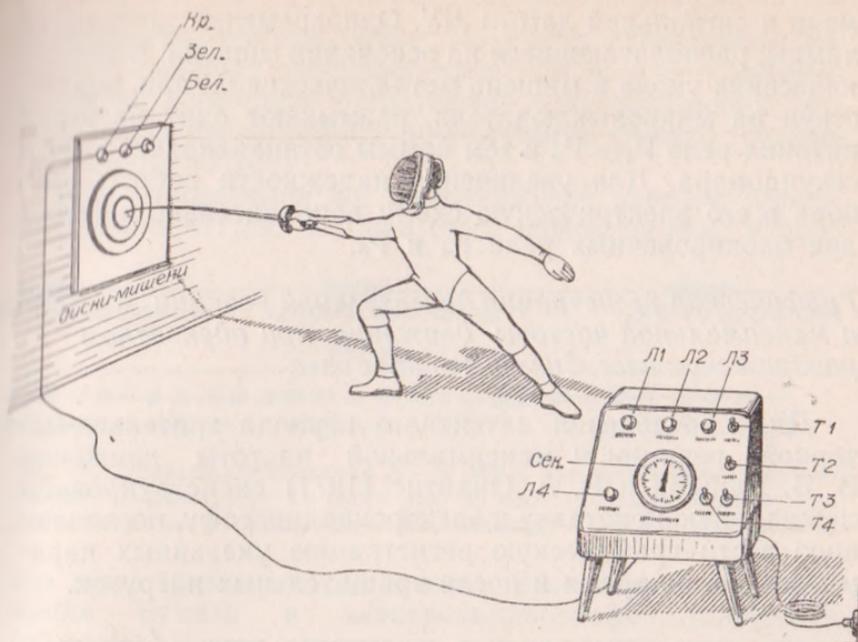


Рис. 74. Общий вид и распределение частей прибора.

Работа с прибором заключается в следующем. Предварительно на пульте управления с помощью тумблеров Т₁—Т₃ задают определенную программу зажигания лампочек (одна или сочетание двух-трех). Затем включается общий тумблер питания, подающий переменное напряжение на первичную обмотку трансформатора Т_р. Включаются реле Р₁—Р₃, обеспечивающие замыкание контактов в цепи питания электросекундо-

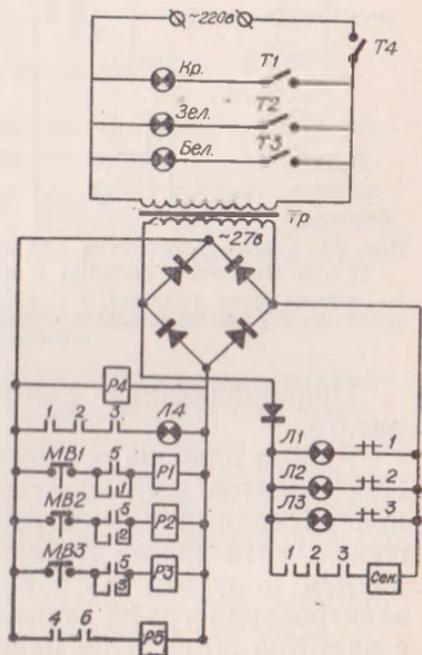


Рис. 75. Схема прибора.

мера и сигнальной лампы ЛУ. Одновременно загораются лампы, располагающиеся на основании мишени. В момент нанесения укола в мишень металлические штыри, воздействуя на микровыключатели, размыкают одну из цепей питания реле $P_1—P_3$ и тем самым останавливают работу секундомера. Для увеличения надежности работы прибора в его электрическую схему дополнительно введены два блокировочных реле P_4 и P_5 .

Графическая регистрация двигательной реакции и максимальной частоты движения при адекватном раздражении вестибулярного аппарата

Для определения латентного периода зрительно-моторной реакции и максимальной частоты движения В. В. Ващила и В. А. Онайтис (1971) сконструировали специальную приставку к электрокардиографу, позволяющую вести графическую регистрацию указанных параметров до, во время и после вращательных нагрузок.

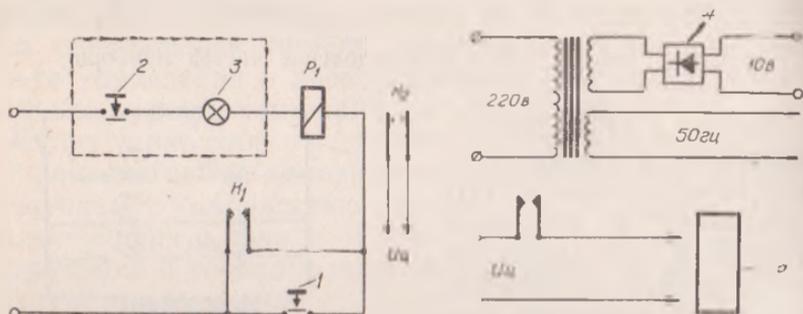


Рис. 76. Схема устройства для определения латентного периода зрительно-моторной реакции и максимальной частоты движений: 1 — кнопка пуска («Пуск»); 2 — кнопка остановки («Стоп»); 3 — сигнальная лампочка; 4 — выпрямитель; 5 — самописец (электрокардиограф); ИЦ — исполнительная цепь.

Принципиальная схема приставки приводится на рис. 76.

Работа прибора осуществляется следующим образом. При нажатии исследователем кнопки «Пуск», соединенной проводами с электрокардиографом, на открывающейся части кресла Барани срабатывает реле P_1 , замыкаются контакты K_1 и K_2 . В этот момент самописец электрокардиографа записывает синусоидальную кривую с частотой 50 гц. При нажатии обследуемым на кнопку

записывается прямая линия. Во время регистрации латентного периода зрительно-моторной реакции рекомендуется во избежание регистрации синусоидального сигнала после реагирования обследуемого быстро освободить кнопку «Пуск».

При определении же максимальной частоты движения кнопка «Пуск» должна быть зафиксирована в течение

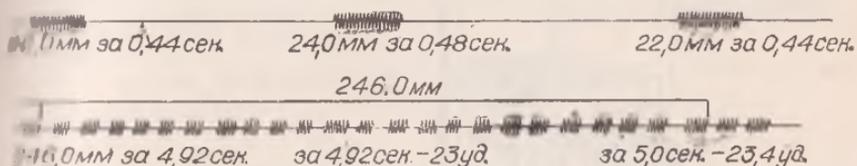


Рис. 77. Образец определения ЛП и МЧД при продвижении бумаги в электрокардиографе со скоростью 50 мм/с (верхняя кривая стрелет трехразовые определения ЛП, нижняя — МЧД в течение 5 с).

не всего времени эксперимента. Зная скорость продвижения бумаги в электрокардиографе (например, 100 мм/с), можно определить интересующие параметры. Графическая регистрация параметров представлена на рис. 77.

Прибор для изучения быстроты движения ног

Для изучения латентного периода двигательной реакции, времени разгибательного движения ноги с отягощением и без отягощения и силы разгибательного движения ноги В. Ф. Ломейко и И. Г. Баранов (1965) создали специальный прибор, основные части которого показаны на рис. 78.

Прибор состоит из воспринимающей площадки и регистрирующего устройства.

Воспринимающая площадка (82 × 12 см) представляет собой деревянную планку. По ее продольной оси пропилен сквозной паз для закрепления скользящих контактов. К боковым сторонам планки жестко прикреплены направляющие, в пазах которых крепятся шарикоподшипниковые тележки. К ее задней оси приварено кольцо для укрепления троса системы отягощения.

Регистрирующее устройство содержит два электросекундомера типа ПВ-53Л, два электромагнита реле, источник питания и контрольную лампочку накаливания.

Принципиальная электрическая схема прибора представлена на рис. 79.

Работает прибор следующим образом. При замыкании кнопки *A* загорается контрольная лампочка *Л1*, укл-

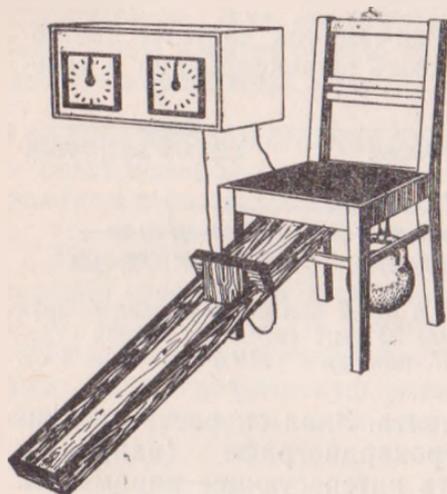


Рис. 78. Основные части прибора (воспринимающая площадка; регистрирующее устройство; отягощение)

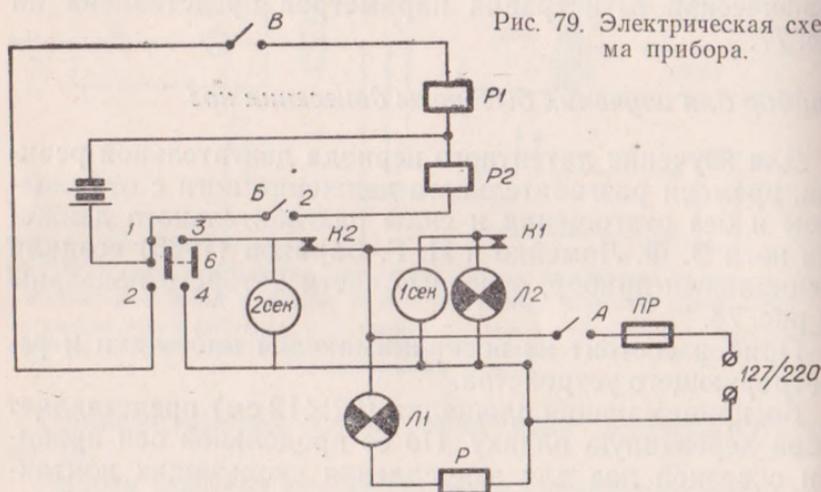


Рис. 79. Электрическая схема прибора.

зывающая на исправную работу прибора. Далее замыкают контакты *1* и *2* цепи постоянного тока и контакты *3* и *4* цепи переменного тока. При нажатии кнопки *B* напряжение от батарей поступает на реле *P1* и *P2*, которые замыкают контакты *K1* и *K2*. Прибор готов к работе. При замыкании контактов *3* и *4* загорается сигнальная лампа

Движения включаются оба секундомера. При размыкании контакта *B* подача напряжения на реле P_1 прекращается и включается первый секундомер. При размыкании контакта *B* прекращается работа реле P_2 и выключается второй секундомер.

При проведении исследования испытуемый занимает место на сиденьи, сгибает ногу до желаемого угла и ставит ее на тележку. Нога укрепляется с помощью резинового ремня. Затем контакт *B* подводится вплотную к тележке таким образом, чтобы перед началом движения он разомкнулся.

Контакт *B* располагается на таком расстоянии, чтобы при каждом разгибании ноги он замыкался.

Электродинамограф и его использование при изучении движений

Для определения характеристик движения снаряда В. М. Лебедев и В. С. Смусь (1961) разработали специальный прибор — электродинамограф. Прибор позволяет записывать величину ускорения снаряда. Вся конструкция представляет собой одноканальный усилитель со специальным датчиком, укрепленным на пальце руки испытуемого (рис. 80). Запись осуществляется с помощью

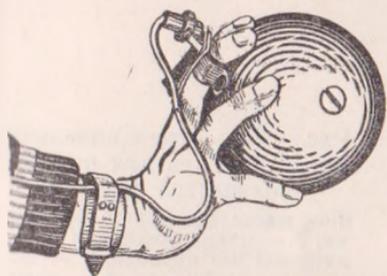


Рис. 80. Крепление датчика на руке.

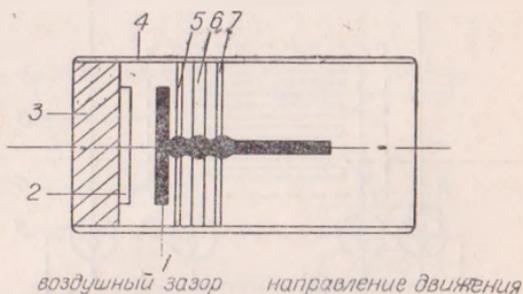


Рис. 81. Схема устройства датчика.

индуктивного осциллографа на пленку. Конструкция датчика следующая. В цилиндрическом корпусе 4 на текстолитовом основании 3 прикреплена плоская спиральная катушка, которая подключается к усилителю (рис. 81). При изменении воздушного зазора между катушкой и латунным якорем 1, выполняющим роль инерционного элемента, индуктивность катушки 2 меняется и соответ-

ственно изменяется возникающий в ней ток. Инерционный элемент закреплен в корпусе датчика двумя спиральными плоскими пружинами 5 и 7.

Для устранения нежелательных колебаний, возникающих в процессе движения, инерционный элемент задемпфирован демпфером 6. Располагается датчик на руке таким образом, чтобы его продольные оси совпадали с направлением движений, так как только в этом случае показания прибора будут верными.

Прибор для измерения количества ударов боксеров

Для определения количества ударов, наносимых боксером в процессе учебно-тренировочных занятий, Э. М. Кураков и Г. В. Милекин (1968) сконструировали специальное регистрирующее устройство, состоящее из датчиков, которые располагаются на специальной майке, маске и перчатках, а также счетчика, вмонтированного в пояс боксера. Принцип работы прибора заключается в

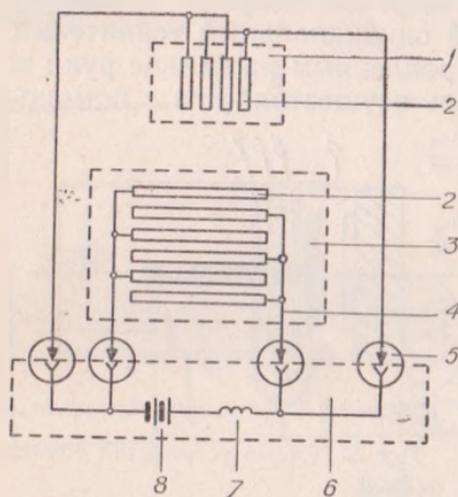


Рис. 82. Принципиальная схема прибора для подсчета количества ударов:

1 — маска боксера; 2 — датчики; 3 — майка боксера; 4 — соединительные провода; 5 — штепсельные соединения; 6 — специальный пояс, состоящий из электромагнитного счетчика 7 и источника питания 8.

следующем: на маски и майки боксеров наклеиваются датчики, располагающиеся параллельно. Выводы от них соединяются с блоком питания и электромагнитными счетчиками.

На ударную часть перчатки наклеена металлизированная ткань. При нанесении удара любой перчаткой в голову (по маске) или в туловище замыкается элек-

трическая цепь, обеспечивающая питание электромагнитного счетчика.

Принципиальная схема соединений датчиков и основных элементов прибора представлена на рис. 82.

При изготовлении прибора следует обратить внимание на выбор металлизированной ткани, а также на тщательное изготовление специальной майки боксера.

Датчики следует приклеивать таким образом, чтобы избежать замыкания и смещения металлизированной ткани в момент выполнения сложных движений боксером (широк, уклон, паклон).

Аппаратура для исследования техники упражнений на коне с ручками

Для графической регистрации основных параметров усилий прилагаемых гимнастом при выполнении упражнений на коне с ручками, Э. В. Польский (1969) сконструировал специальный тензометрический конь.

Сущность тензометрической установки можно понять из рис. 83 и приведенной электрической схемы (рис. 84).

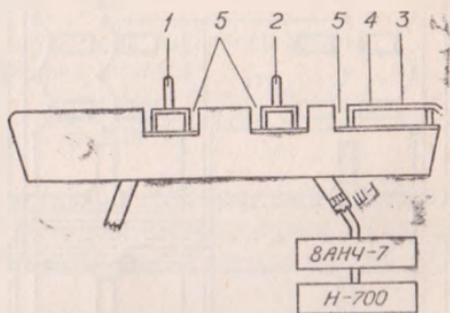


Рис. 83. Тензометрический конь с ручками.

Тензоплатформы 1, 2, 3, 4 закреплены на теле коня в специально сделанных вырезах 5 и обтянуты войлоком и кожей.

На силоизмерительные элементы тензометрических платформ наклеены тензодатчики, собранные в полумостовые схемы.

Питание электросхемы осуществляется тензоусилителем.

Запись сигналов производится на осциллографе типа Н-700.

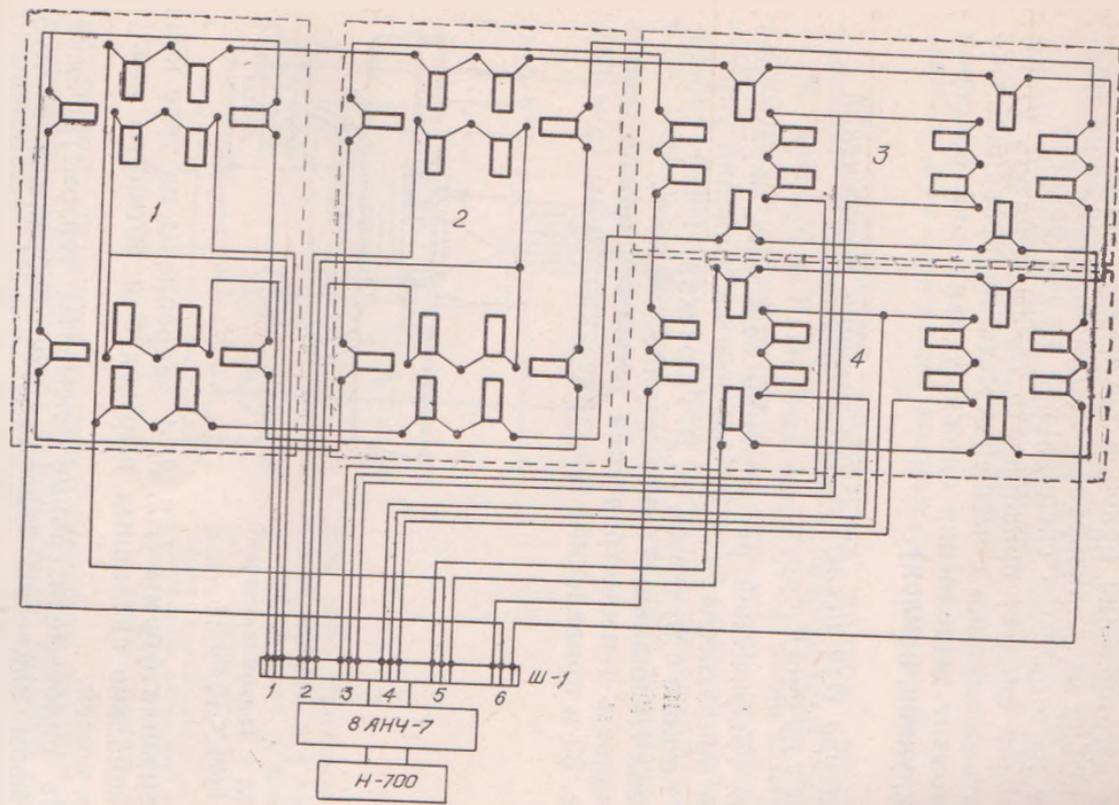


Рис. 84. Принципиальная электрическая схема тензометрического коня с ручками
 1 и 2 — тензоплатформы под ручкой; 3 и 4 — тензоплатформы на теле.

Тарировка каждой тензоплатформы производится относительно тела снаряда, отдельно по вертикали и горизонтали.

Фонотремометр

Фонотремометр, сконструированный Ю. Н. Верхалю (1961), предназначен для проведения психологических и педагогических исследований и выработки координации движений. Конструктивно прибор выполнен в виде металлического планшета с фигурными отверстиями и содержит: звуковой генератор, счетчик импульсов, световой и звуковой фиксатор, металлический щуп.

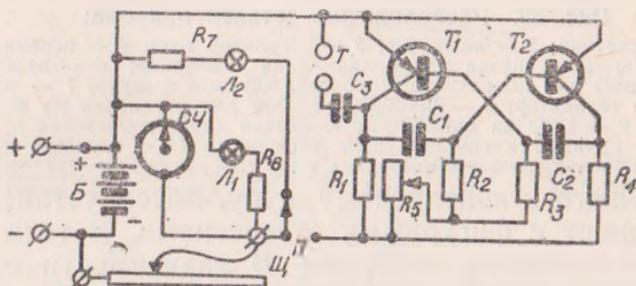


Рис. 85. Принципиальная схема звукового генератора. Данные деталей:

R_1, R_4 — 1,2 ком; R_2, R_3 — 56 ком; R_5 — 70 ком; $R_1; R_6$ — 20 ком; C_1, C_2 — 0,01; C_3 — 0,02; T_1, T_2 — триоды; $Л_1, Л_2$ — МН15 — 3,5×0,16.

Все основные части прибора собираются в небольшом корпусе. Панель управления выполняется из качественного изоляционного материала (органическое стекло и др).

Основным фиксатором неправильных движений служит счетчик «СЧ» (см. принципиальную схему прибора на рис. 85), установленный в верхней части панели управления. Под ним размещается оптический фиксатор $Л_1$. Там же располагается тумблер-переключатель (П), гнезда для подключения головных телефонов и клемма для подключения щупа (Щ).

Расположение основных деталей прибора представлено на рис. 86.

Работа с прибором осуществляется следующим образом. К зажиму присоединяется наконечник гибкого про-

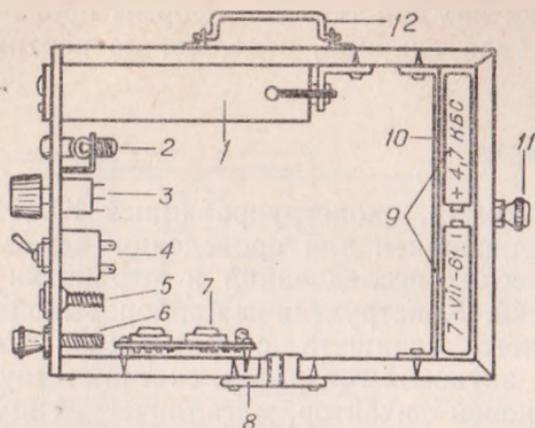


Рис. 86. Расположение деталей прибора:

1 — счетчик; 2 — лампочка; 3 — регулятор тока; 4 — переключатель; 5 — гнезда для подключения телефонов; 6 — зажим (клемма) для подключения провода, идущего к щупу; 7 — звуковой генератор; 8 — шайба с резьбой для установки на штативе; 9 — батареи питания; 10 — гнезда для подключения провода, идущего к самоишущей установке; 11 — зажимы для подключения внешнего источника тока; 12 — ручка для переноски.

вода, идущего к контактному щупу. Затем устанавливается планшет с фигурными отверстиями. В гнездо «Т» включают головные телефоны. В зависимости от цели исследования включается или звуковой или световой фиксатор.

Испытуемый должен выполнять определенные движения, не допуская касания щупом планшета при обводе вырезов. Каждое касание фиксируется электромагнитным счетчиком с соответствующей индикацией свето- или звукофиксатора.

Восьмиканальный электромеханограф для биомеханических исследований техники фехтования

Восьмиканальный электромеханограф, сконструированный С. Д. Бойченко (1974), предназначен для объективной графической регистрации биомеханических параметров техники фехтования. Устройство состоит из восьми гониометрических датчиков, восьми неравновесных мостов постоянного тока и источников питания. Регистрация осуществляется на шлейфном осциллографе Н700.

Гониометрические датчики выполнены на базе переменных потенциометров типа СП-1А сопротивлением

680 ом. Конструкция датчиков приведена на рис. 87. Датчик состоит из двух металлических пластин 1 и 8, одна из которых закреплена неподвижно на основании потенциометра 9 гайкой 3, а вторая с помощью специальной цилиндрической насадки 5 крепится на оси потенциометра 4. Стопорный винт 7 обеспечивает надежное крепление насадки на оси. Соединение подвижной пластины с насадкой осуществляется двумя винтами 6. Направляющие колонки 2 служат для наложения резиновых жгутов,

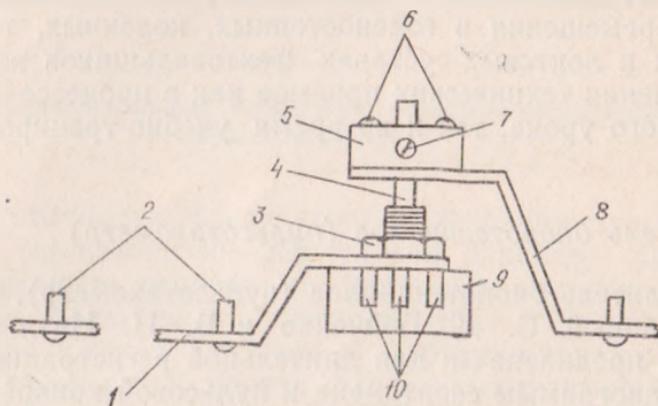


Рис. 87. Конструкция гониометрического датчика.

с помощью которых производится крепление гониометров на теле испытуемого. Соединительные провода припаяны к контактам потенциометра 10 и подведены к общему разъему, расположенному на поясе спортсмена.

Блок измерительных мостов преобразует механическое перемещение в исследуемых суставах в пропорциональные колебания постоянного тока. Балансировка мостов производится специальными согласующими сопротивлениями, выведенными на заднюю панель корпуса. Контроль баланса мостов осуществляется по стрелочному индикатору типа М 24. Питание мостовых схем — автономное, от четырех последовательно соединенных аккумуляторов типа 2КН12.

В целях устранения взаимовлияния отдельных каналов применена параметрическая стабилизация питающего напряжения на полупроводниковых стабилизаторах Д808В. Соединение измерительных мостов с гониометрическими датчиками производится проводной линией длиной 15 м. Выходы подведены к коммутационному пе-

реключателю, с помощью которого возможна одновременная регистрация как одного, так и всех восьми каналов механографа. При использовании гальванометрического осциллографа Н700 размах записи гониограмм при изменении угла между пластинами датчиков от 0 до 180° соответствует 120 мм.

Тарирование электромеханографа осуществляется с помощью специального измерительного циркуля-транспортира.

Электромеханограф позволяет регистрировать угловые перемещения в голеностопных, коленных, тазобедренных и локтевых суставах фехтовальщиков во время выполнения технических приемов как в процессе индивидуального урока, так и во время учебно-тренировочных боев.

Усилитель биопотенциалов (пульсотактометр)

Усилитель биопотенциалов (пульсотактометр), сконструированный С. Д. Бойченко и В. П. Иванишиным (1975), предназначен для длительной регистрации электрокардиограммы спортсмена и пульсовой кривой в процессе учебно-тренировочных занятий. Прибор содержит усилитель биотоков сердечной мышцы, выполненный на интегральных компонентах, полупроводниковый пульсотактометр и электронный метроном, выполняющий функцию генератора-калибратора.

Принципиальная блок-схема устройства приводится на рис. 88. Основу усилителя биопотенциалов (УБ) составляют три интегральные микросхемы серии К1УТ401Б. Две из них образуют дифференциальный усилитель постоянного тока, обеспечивающий высокое входное сопротивление и эффективное подавление синфазных помех. Третья микросхема служит для последующего усиления сигнала. Согласование усилителя с регистрирующей головкой самопишущего прибора осуществляется двухтактным выходным каскадом на транзисторах типа ГТ309Б и КТ301Ж. Входное сопротивление устройства — не менее 2×250 ком при входном сигнале 1 мВ частотой 1 гц, коэффициент усиления по напряжению — не менее 2500. Усиленный сигнал ЭКГ спортсмена через коммутационные элементы подается на регистрирующий прибор или к полупроводниковому пульсотактометру.

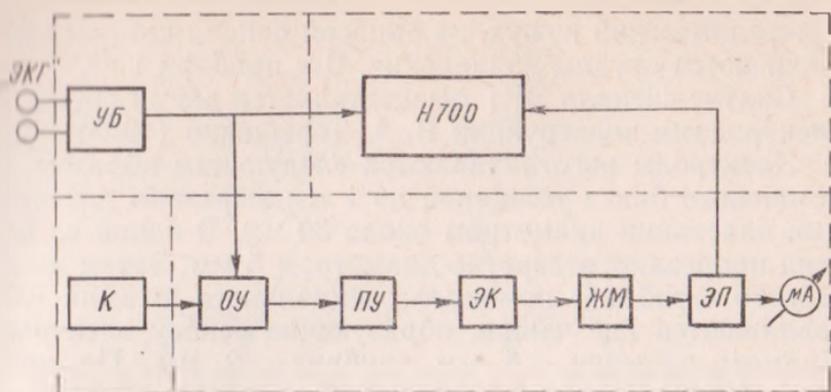


Рис. 88. Принципиальная блок-схема усилителя биопотенциалов (пульсотаксметра).

Пульсотаксметр обеспечивает регистрацию пульсовой кривой в диапазоне 40—250 уд/мин. Принцип работы пульсотаксметра основан на измерении среднего тока импульсов, следующих с частотой зубца R электрокардиограммы. Сигнал с усилителя биопотенциалов поступает на ограничитель уровня (ОУ) и вызывает срабатывание порогового устройства (ПУ), в результате чего формируется прямоугольный импульс. Пороговое устройство выполнено по схеме триггера Шмидта на двух транзисторах типа ГТ309Б. Сформированный импульс, воздействуя на электронный ключ (ЭК), запускает несимметричный мультивибратор на транзисторах типа ГТ309, работающий в ждущем режиме (ЖМ). Длительность импульса, выделенного ждущим мультивибратором, составляет 10 мксек, что обеспечивает управление эмиттерным повторителем (ЭП), в цепи которого находится стрелочный индикатор типа М24 на 150 мка. Шкала пульсотаксметра линейна в указанном диапазоне и проградуирована в уд/мин. Пульсотаксметр имеет выходное гнездо для подключения регистрирующего прибора.

Калибровка шкалы прибора осуществляется с помощью встроенного калибратора (К), представляющего собой генератор инфранизких частот с тремя фиксированными диапазонами — 60, 120, 220 уд/мин.

Питание прибора автономное от аккумуляторов типа Д-0,06 общим напряжением 2×9 в. Прибор заключен

в металлический кожух, на лицевой панели которого располагаются органы управления. Вес прибора 1 кг.

Снятие сигнала ЭКГ осуществляется двумя грудными электродами конструкции В. А. Терещенко (1973).

Электроды изготавливаются следующим образом. Из резинового бинта толщиной до 1 мм вырезают две круглые пластинки диаметром около 30 мм. В одной из пластин прорезают отверстие диаметром 5 мм. Затем из листового серебра с помощью специального штампа изготавливаются две чашки, образующие основу электрода. Диаметр чашечки — 5 мм, глубина — 2 мм. По кругу каждой чашечки имеется узкая площадка шириной 1—2 мм. Резиновая пластинка с отверстием накладывается на одну из чашечек и прижимается другой. Чашечки спаиваются между собой, после чего сверху приклеивается вторая резиновая пластинка. Соединительный проводок припаян к верхней чашечке. Электроды, выполненные по данному методу, весят не более 2—3 г; они просты и надежны в эксплуатации. Фиксация электродов на теле испытуемого осуществляется клеем К-88 после предварительной обработки кожи.

Связь электродов с прибором производится экранированной проводной линией длиной 10 м.

Методика регистрации функции внешнего дыхания спортсмена

Для графической регистрации фаз дыхательного цикла и частоты дыхания спортсмена непосредственно во время двигательной деятельности С. Д. Бойченко и В. П. Иваншин (1975) разработали и сконструировали портативную методику, обеспечивающую высокое качество записи исследуемых параметров. Устройство содержит дыхательную маску с вмонтированными в нее датчиками, полупроводниковый усилитель постоянного тока, источник питания и проводную линию длиной 10 м.

Дыхательная маска содержит два клапана — вдоха 4 и выдоха 3 (рис. 89). Оба клапана связаны с двумя идентичными металлическими цилиндрами 1 и 6. В полости каждого цилиндра располагаются терморезистивные датчики 2 и 5. Датчики образуют диагонали уравновешенного измерительного моста постоянного тока. При прохождении воздуха по одному из цилиндров (например,

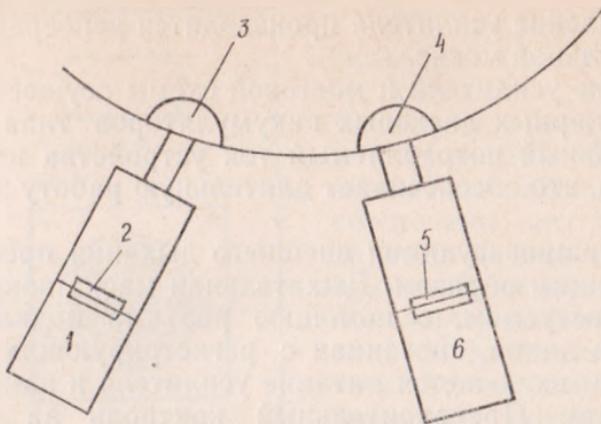


Рис. 89. Конструкция дыхательной маски.

при выполнении вдоха или выдоха) сопротивление датчиков изменяется, что вызывает разбаланс моста. Сигнал разбаланса усиливается, интегрируется и подается на самопишущий прибор.

В качестве чувствительных датчиков использованы промышленные терморезисторы типа ТП-2/0,5 с их последующей доработкой. Доработка заключается в следующем. Стеклобаллон терморезистора выпадается из октального цоколя, после чего разрезается на две части. Осторожно извлекается чувствительный элемент и впрессовывается в новую оправу из органического стекла таким образом, чтобы он располагался точно в ее центре. К выводам припаивается миниатюрный электрический разъем. Затем готовый датчик вводится в цилиндр и укрепляется там с помощью клея К-88. Цилиндры с датчиками ввинчиваются в соответствующие клапаны дыхательной маски.

Усилитель постоянного тока выполнен по балансной схеме на шести транзисторах серии КТ315Б. Применение эффективных обратных связей по току обеспечивает высокую температурную устойчивость усилителя и минимальный дрейф нуля. Выходной каскад усилителя содержит эмиттерный повторитель для согласования с низкоомной нагрузкой регистратора.

Усилитель выполнен на миниатюрной плате с применением печатного монтажа и заключен в дюралюминиевый корпус. Вес усилителя без источников питания —

45 г. Крепление усилителя производится непосредственно на дыхательной маске.

Питание усилителя и мостовой схемы осуществляется от миниатюрных дисковых аккумуляторов типа Д-0,06. Максимальный потребляемый ток устройства не превышает 6 ма, что обеспечивает длительную работу всей системы.

Регистрация функции внешнего дыхания производится следующим образом. Дыхательная маска закрепляется на испытуемом, с помощью разъема подключается проводная линия, связанная с регистрирующим прибором. Затем включается питание усилителя и измерительного моста. Предварительный контроль за работой устройства осуществляется балансировкой моста и усилителя.

Электроконтактные мишени для регистрации точности укола в фехтовании на рапирах

Комплект электроконтактных мишеней для регистрации точности укола в лабораторных условиях и детерминированных условиях индивидуального урока в фехтовании на рапирах сконструирован С. Д. Бойченко (1973). Комплект содержит стационарную мишень и индивидуальную мишень тренера. Принцип регистрации поражения цели описан на стр. 116—117.

С т а ц и о н а р н а я мишень представляет собой прямоугольную пластину 1, на которой располагаются контактные поля 3 и прозрачный фонарь сигнально-стимульных ламп 4 (рис. 90). Контактные поля соединены с четырьмя кодирующими матрицами, с помощью которых осуществляется преобразование электрического сигнала. Сочленение выходов матриц с регистрирующим прибором производится проводной линией, имеющей штыревые разъемы на концах.

Контактные поля выполнены из двухстороннего фольгированного стеклотекстолита и вклеены эпоксидным клеем в резиновый пуансон 2 (см. рис. 90). Через отверстия в пуансоне подведены соединительные провода, связанные с каждым контактным полем. Пуансон обеспечивает изоляцию полей друг от друга и выполняет функцию амортизатора.

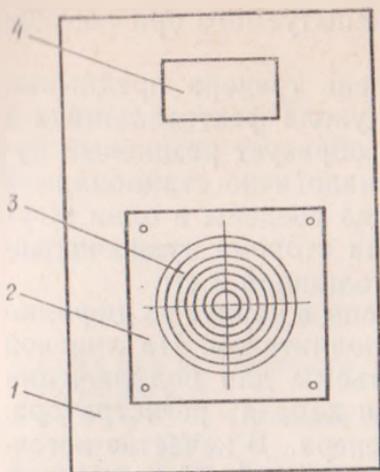


Рис. 90. Конструкция стационарной мишени.

Кодирующие матрицы смонтированы на общей печатной плате и содержат 18 полупроводниковых диодов серии Д9Б. В исходном положении выходы матриц обесточены, что достигается подачей запирающего напряжения на их входы. При поражении мишени оружием спортсмена происходит взаимодействие клинка с определенным контактным полем, в результате чего на вход матрицы поступает постоянное напряжение, отпирающее один или несколько

ее выходов. При этом срабатывает регистрирующее устройство и записывается код пораженного поля. Электрифицированная рапира в данном случае используется в качестве несущего контакта. Источником запирающего и отпирающего напряжений служит аккумулятор 2КН12.

Для создания идентичных условий проведения исследований служит программное устройство, подающее дискретные световые сигналы стимульными лампами. Время между зажиганием ламп регулируется в пределах от 1 до 8 с.

Программное устройство состоит из задающего генератора, усилителя мощности, электронного реле и стабилизатора напряжения.

Задающий генератор представляет собой несимметричный мультивибратор на двух транзисторах серии МП25. Регулировка длительности выходных импульсов осуществляется изменением базового потенциала одного из транзисторов.

Усилитель мощности обеспечивает надежное срабатывание электронного реле, которое производит коммутацию сигнально-стимульных ламп.

Стабилизированный источник питания выполнен на двух транзисторах типа П214. Питание всего программного устройства производится от сети.

Стационарная мишень крепится к гимнастической

стенке в соответствии с ростом испытуемого при помощи специальных крепежных стоек.

И н д и в и д у а л ь н а я мишень тренера предназначена для исследования точности укола фехтовальщика в условиях урока. Основу мишени образует резиновый пуансон с контактными полями (аналогично стационарной мишени). Соединительные провода сведены в один жгут с разъемом на конце. Внутренняя сторона пуансона закрыта поролоновой пластинкой толщиной 2 см.

Кодирующие матрицы заключены в корпус из дюралюминия и залиты эпоксидным наполнителем. На лицевой стороне корпуса находятся разъемы для подключения проводов от контактных полей и кабеля регистратора. Корпус укрепляется на поясе тренера. В качестве источника запирающего и отпирающего напряжений применены дисковые аккумуляторы типа Д-0,1, расположенные с кодирующими матрицами. Крепление мишени на тренере осуществляется четырьмя ремнями с застежками.

Для графической регистрации точности укола используется специальный пятиканальный регистратор. Кроме того, предусмотрена возможность регистрации точности укола на шлейфном осциллографе Н700 с одновременной записью биомеханических параметров техники фехтовальщика с помощью восьмиканального электромехографа.

ЛИТЕРАТУРА

- Алексеев А. Практикум по самовнушению.— «Наука и жизнь», 1973, №№ 4, 6.
- Анохин П. К. Проблема взаимоотношений центра и периферии. Горький, 1935.
- Анохин П. К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. М., 1968.
- Бойко Е. И. Время реакции человека. М., 1964.
- Болтовский А. И. Временные параметры техники метания молота у спортсменов различной квалификации.— В сб.: Вопросы теории и практики физической культуры (материалы республиканской конференции). Минск, 1972, с. 55.
- Бубэ Х., Фек Г., Штюблер Х., Грогш Ф. Тесты в спортивной практике. М., 1968.
- Ваньков А. А. О целесообразности применения инерционных тренировочных приборов для пловцов.— «Теория и практика физической культуры», 1970, № 3.
- Вардиашвили И. А., Крихели С. А. Портативные звуколидеры для тренировочных занятий спортсменов.— В кн.: «Программированное обучение и технические средства в спортивной тренировке». Под общ. ред. Н. А. Нельги. Минск, 1969.
- Верхало Ю. П. Фототрентометр. — «Теория и практика физической культуры», 1961, № 8.
- Верхошанский Ю. В. Основы специальной силовой подготовки в спорте. М., 1970.
- Герасименко В. Г. Механическое устройство для тренировки фехтовальщика.— «Теория и практика физической культуры», 1972, № 3.
- Дешин Д. Ф., Коваленко В. Н., Летунов С. П., Мотылянская Р. Е. Врачебный контроль. М., 1965.
- Донской Д. Д. Законы движений в спорте. М., 1968.
- Дьячков В. М. Прыжок в высоту с разбега. М., 1958.
- Дьячков В. М. Проблемы спортивной тренировки. М., 1961.
- Дьячков В. М. Объективные критерии оценки технического мастерства в спорте.— «Теория и практика физической культуры», 1967, № 4.
- Дьячков В. М. Прогнозирование путей повышения двигательного потенциала прыгунов в высоту. — «Теория и практика физической культуры», 1967, № 6.
- Емчук И. П. Учет тренировочной нагрузки в академической гребле.— «Теория и практика физической культуры», 1971, № 3.

- Жеков И. П. Прибор для получения срочной информации о параметрах движения штанги.— «Теория и практика физической культуры», 1965, № 2.
- Жербин М. Ф., Лазарева А. М. Транзисторный усилитель для регистрации биопотенциалов мышц.— «Теория и практика физической культуры», 1968, № 1.
- Жиленков А. В., Портных Ю. И. Электротахистоскоп.— «Теория и практика физической культуры», 1966, № 11.
- Жмарев Н. В. Комплексная регистрация некоторых характеристик в гребле.— «Теория и практика физической культуры», 1967, № 8.
- Зациорский В. М. Физические качества спортсмена. М., 1970.
- Зациорский В. М., Као-Ван-Тхы. Дискриминативные признаки эффективности спортивной техники (введение понятия и экспериментальное исследование на примере прыжков для нападающего удара в волейболе).— «Теория и практика физической культуры», 1971, № 9.
- Иванов Ю. Г. Прибор срочной информации для обучения лыжника-гонщика. — «Теория и практика физической культуры», 1966, № 11.
- Ивойлов А. В. Биомеханический анализ двигательных действий волейболистов в защите. Канд. дис. М., 1967.
- Ивойлов А. В., Вокальчук Б. Я. Нарушение двигательной координации в технике штрафных бросков у подростков 11—12 лет.— В кн.: «Возрастные особенности развития организма в связи с занятием спортом». Минск, 1969.
- Ивойлов А. В. Теоретические аспекты спортивной техники.— «Теория и практика физической культуры», 1972, № 12.
- Ивойлов А. В., Бойченко С. Д., Гвимрадзе Т. О., Ганючка Л. М. Синхронная регистрация двигательных и вегетативных функций с целевой точностью.— «Теория и практика физической культуры», 1973, № 6.
- Ивойлов А. В., Бойченко С. Д., Иванюшин В. П. Миниатюрный усилитель биопотенциалов.— В кн.: «Технические средства в обучении и тренировке спортсменов». Минск, 1973.
- Ивойлов А. В., Овсянкин Л. А., Бойченко С. Д., Брегер М. И., Гвимрадзе Т. О. Пятиканальное регистрирующее устройство целевой точности спортсмена. — В кн.: «Технические средства в обучении и тренировке спортсменов». Минск, 1973.
- Иоселиани Д. М. Методика развития прыгучести у волейболистов с использованием специальных снарядов. Автореф. канд. дис. Л., 1955.
- Ишханов Л. Л., Меньшиков В. Я. Методика срочной информации о величинах угловых смещений при выполнении гимнастических упражнений.— «Теория и практика физической культуры», 1967, № 3.
- Карabanов А. А. Зависимость быстроты серийных ударов боксеров-мастеров от различных тренировочных нагрузок.— «Теория и практика физической культуры», 1965, № 3.
- Кверг. Результаты простых исследований кровообращения у спортсменов высшего класса (гребцов) по методу так называемого продольного разреза. Цит. по кн. С. М. Вайцеховского «Книга тренера», М., 1971.

- Келлер В. С. Исследование двигательной активности спортсмена в вариативных конфликтных ситуациях. Юб. научн.-метод. конф., посвященная 100-летию со дня рождения В. И. Ленина. М., 1970.
- Кислов В. И. Отработка правильной посадки конькобежца.— «Теория и практика физической культуры», 1970, № 11.
- Кислов В. И. Тренировка вестибулярного аппарата гимнастов на уменьшенной опоре.— «Теория и практика физической культуры», 1972, № 4.
- Клецов Г. И. Динамика специальной работоспособности пловцов сборной команды БССР в процессе подготовки к 10-й Всесоюзной спартакиаде школьников.— В кн.: «Тезисы конф. по итогам научн.-исслед. работы за 1968 год». Минск, 1969.
- Ковригин В. М. Тренировочный станок для специальной силовой подготовки пловцов на суше.— «Теория и практика физической культуры», 1970, № 5.
- Корепберг В. Б. Надежность исполнения в гимнастике. М., 1965.
- Корягин Н. А. Устройство для регистрации параметров двигательной и вегетативной функции у лыжников-гонщиков на дистанции.— «Теория и практика физической культуры», 1967, № 3.
- Крестовников А. Н. Очерки по физиологии физических упражнений. М., 1951.
- Кривонос М. П. Исследование основных средств физической и технической подготовки метателей молота высокой квалификации в соревновательном периоде. Автореф. канд. дис. М., 1970.
- Кузнецов В. В. Методы силовой подготовки спортсменов высших разрядов. М., 1967.
- Кузнецов В. В. Специальные скоростно-силовые качества и методы их развития.— «Теория и практика физической культуры», 1968, № 4.
- Кузнецов В. В. Силовая подготовка спортсменов высших разрядов. М., 1970.
- Кураков Э. М., Милехин Г. В. Прибор для измерения количества ударов боксеров.— «Теория и практика физической культуры», 1968, № 3.
- Курдюкова З. Г. Исследование утяжеленных снарядов в тренировке копьеметателей. Автореф. канд. дис. Л., 1952.
- Лебедев В. М., Смузь В. С. Электродинамограф и его использование при изучении движений.— «Теория и практика физической культуры», 1961, № 7.
- Леташев Ю. А., Чернышев В. Г. Прибор для регистрации частоты пульса.— «Теория и практика физической культуры», 1967, № 5.
- Ломейко В. Ф., Баранов И. Г. К изучению быстроты движения ног.— «Теория и практика физической культуры», 1965, № 3.
- Летунов С. П. Врачебный контроль. М., 1951.
- Манукян Г. К., Кеседжян М. Я. Периметрический реакциометр для определения быстроты зрительно-моторной реакции.— «Теория и практика физической культуры», 1967, № 7.
- Мало Ф. Р. Теоретические проблемы тактической подготовки в спортиграх.— «Теория и практика физической культуры» (на нем. яз.), 1965, № 9.
- Мараканов М. Ф., Рафф Г. Е., Амиров Л. Г., Железных Ю. К. Тренажеры для подготовки гребцов на байдарках и каноэ.— «Теория и практика физической культуры», 1972, № 6.

- Марахотин В. В. Устройство для совершенствования техники педалирования.— «Теория и практика физической культуры», 1971, № 7.
- Мелленберг Г. В., Седов А. В., Хван М. У. Радиотелеметрические исследования работоспособности велосипедистов и конькобежцев.— «Теория и практика физической культуры», 1970, № 3.
- Михеев А. М., Язловский В. С. Вспомогательные средства в тренировке боксеров.— «Теория и практика физической культуры», 1971, № 1.
- Новиков А. А. Некоторые аспекты основ технического мастерства в единоборствах. Материалы I Всесоюзной конф. по проблемам спорттехники. М., 1966.
- Овсянкин А. А., Бойченко С. Д., Ивойлов А. В. Миниатюрный тренажер-информатор для тренировки фехтовальщиков-шпажистов.— «Теория и практика физической культуры», 1973, № 11.
- Озолин Н. Г. Современная система спортивной тренировки. М., 1970.
- Палайма Ю. Ю. Текущий результат игры и соревновательная активность спортсмена.— «Теория и практика физической культуры», 1973, № 8.
- Пестровский В. В. Тренировка и управление.— «Легкая атлетика», 1973, №№ 2—3, 4—5.
- Петухов В. А. Счетчик ударов боксера.— В кн.: «Программированное обучение и технические средства в спортивной тренировке». Под общ. ред. Н. А. Шельги. Минск, 1973, с. 78.
- Подарь Г. К. Звуковая информация о ритме и темпе бега конькобежца.— «Теория и практика физической культуры», 1969, № 3.
- Польский Э. В. Методика исследования техники упражнений на коне с ручками.— «Теория и практика физической культуры», 1969, № 11.
- Пономарев В. А., Крестовников А. А. Транзисторная радиотелеметрическая система для передачи частоты сердечных сокращений в процессе двигательной деятельности.— «Теория и практика физической культуры», 1967, № 11.
- Портнов В. П. Применение искусственных отягощений в тренировке прыгуна в высоту. Автореф. канд. дис. М., 1955.
- Ратов И. П. Электромиографический анализ условий соответствия специальных тренировочных упражнений с отягощением основным спортивным движениям. Материалы и итоги научной сессии ин-та за 1960 г. ЦНИИФК, 1961.
- Ратов И. П. Исследование спортивных движений и возможностей управления изменениями их характеристик с использованием технических средств. Автореф. докт. дис. М., 1972.
- Рыбалко Б. М. Изучение некоторых закономерностей скоростно-силовой подготовки. — В сб.: «На борцовском ковре». М., 1966.
- Рыбалко Б. М. Экспериментальные исследования между функциональной энцефалограммой мышечной силы и техникой спортивной борьбы. Автореф. канд. дис. М., 1967.
- Совершенствование технического мастерства спортсменов. Под общ. ред. В. М. Дьячкова. М., 1972.
- Смирнов В. Футбольные стрелки.— «Моделист-конструктор», 1967, № 7.

- Соколова Л. С., Василюскас К. М., Левин Э. А., Фиссон И. Л. Считающие устройства для определения частоты пульса и легочной вентиляции у спортсменов.— «Теория и практика физической культуры», 1967, № 5.
- Сосин Ю. Г., Струк Р. И. Прибор для срочной информации в плавании. — «Теория и практика физической культуры», 1965, № 7.
- Специальная выносливость спортсмена. Под общей ред. М. Я. Набатниковой. М., 1972.
- Степанов Е. И., Грозин В. В., Хиценко В. В. Прибор для управления темпом движения спортсмена.— «Теория и практика физической культуры», 1972, № 1.
- Стрелец В. Г. Исследование и тренировка вестибулярного анализатора человека. Автореф. докт. дис. Л., 1971.
- Сюляев Г. П. Тренажер для обучения упражнениям на коне с ручками.— «Теория и практика физической культуры», 1966, № 9.
- Терещенко В. А. Радиотелеметрическая система для получения информации о физическом состоянии спортсмена в условиях родной среды. — В кн.: «Технические средства в обучении и тренировке спортсменов». Минск, 1973.
- Трушкина М. Г. Развитие силовой выносливости у лыжниц-гонщиц в основном периоде тренировки.— «Теория и практика физической культуры», 1968, № 2.
- Тулупов А. Д. Передвижной подвесной пояс.— «Теория и практика физической культуры», 1963, № 12.
- Тутевич В. Н. Теория спортивных метаний. М., 1969.
- Уткин В. Л., Чепик В. Д., Поляков В. Я. Помехоустойчивый автономный кардиолитер.— «Теория и практика физической культуры», 1971, № 12.
- Учение о тренировке. Под общ. ред. Д. Харре. М., 1971.
- Фарфель В. С. Система управления движениями. М., 1964.
- Федосеев А. Н. Совершенствование элементов тактики в подготовительный период тренировки велосипедиста.— «Теория и практика физической культуры», 1965, № 1.
- Хайн Н. Я. Прибор для исследования реакции фехтовальщиков.— «Теория и практика физической культуры», 1967, № 10.
- Элашвили В. И. О некоторых дискуссионных вопросах определения понятий «Физические качества» и «Способности человека». — «Теория и практика физической культуры», 1969, № 12.
- Эшби У. Р. Конструкция мозга. М., 1962.
- Яковлев Н. Н., Коробков А. В., Янанис С. Ф. Физиологические и биохимические основы теории и методики спортивной тренировки. М., 1967.

СОДЕРЖАНИЕ

ОСНОВЫ ТРЕНИРОВКИ В КУРСЕ СПОРТИВНОГО СОВЕРШЕНСТ- ВОВАНИЯ В ВУЗАХ	3
Организация и планирование работы в курсе спортивного со- вершенствования	3
Роль педагога-тренера в учебно-тренировочном процессе	10
Основы спортивной тренировки	13
Характеристика и основные стороны спортивной тренировки	13
Характеристика состояния тренированности спортсмена	19
Управление процессом спортивной тренировки	25
Специфические принципы спортивной тренировки	29
Основы техники	33
Основы тактики	44
Основы физической подготовки спортсмена	55
Физические качества спортсмена	59
Средства восстановления	67
ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	73
Приборы срочной информации	73
Помехоустойчивый автономный автокардиолидер	78
Портативные звуколидеры для тренировочных занятий спортсменов	80
Прибор для получения срочной информации о параметрах движения штанги	83
Прибор для учета тренировочной нагрузки в академической гребле	84
Счетчик ударов боксера	85
Прибор-информатор о длительности двойной опоры в беге на коньках	87
Прибор для управления темпом движений спортсмена	88
Прибор для оценки качества гребка в плавании	89
Прибор-информатор, характеризующий силу, амплитуду и ритмичность движений лыжника-гонщика	90
Прибор-информатор, характеризующий величину угловых смещений в гимнастике	91
Миниатюрный тренажер-информатор для тренировки фех- товальщиков-шпажистов	92
Тренажерные устройства	94
Тренажерные устройства для овладения техникой бокса	94

Электротахистоскоп для определения быстроты решения тактических задач в баскетболе	96
Тренажер для овладения техникой фехтования	97
Тренажер для обучения упражнениям на коне с ручками	99
Передвижной подвесной пояс	100
Устройство для совершенствования техники педалирования	100
Тренажерное устройство для овладения техникой посадки конькобежца	101
Тренажерное устройство для тренировки футболистов	102
Тренажерное устройство для совершенствования действий велогонщиков	106
Приспособления для тренировки вестибулярного аппарата гимнастов на уменьшенной опоре	107
Тренажерное устройство для лыжниц-гонщиц	108
Тренажерное устройство для силовой подготовки пловца	109
Тренажерное устройство для развития мышц рук пловца	110

Приборы для исследований в спорте 111

Устройство для регистрации двигательных и вегетативных функций у лыжников-гонщиков на дистанции	112
Синхронная регистрация двигательных и вегетативных функций спортсмена с целевой точностью	113
Транзисторная радиотелеметрическая система для передачи частоты сердечных сокращений в процессе двигательной деятельности спортсмена	117
Радиопульсофон-электрокардиограф	119
Комплексная регистрация двигательных и вегетативных функций	119
Считающие устройства для определения частоты дыхания	122
Транзисторный усилитель для регистрации биопотенциалов мышц	123
Миниатюрный усилитель биопотенциалов	124
Прибор для регистрации частоты пульса	125
Прибор для измерения силы мышц	126
Регистрация быстроты серийных ударов боксеров-мастеров	128
Периметрический реакциометр для определения быстроты зрительно-моторной реакции	130
Прибор для исследования реакции фехтовальщиков	132
Графическая регистрация двигательной реакции и максимальной частоты движения при адекватном раздражении вестибулярного аппарата	134
Прибор для изучения быстроты движения ног	135
Электродинамограф и его использование при изучении движений	137
Прибор для измерения количества ударов боксеров	138
Аппаратура для исследований техники упражнений на коне с ручками	139
Фонотремометр	141
Восьмиканальный электромеанограф для биомеханических исследований техники фехтования	142
Усилитель биопотенциалов (пульсотахометр)	144

Методика регистрации функции внешнего дыхания спортсмена	146
Электроконтактные мишени для регистрации точности укола в фехтовании на рапирах	148
Л и т е р а т у р а	151

*Ивойлов Андрей Владимирович, Бойченко Сергей Дмитриевич,
Смоляков Юрий Тимофеевич*

**Основы тренировки и инструментальные методы
исследования в курсе спортивного совершенствования
в вузах**

Редактор А. Я. Канторович
Обложка Л. С. Капцлера
Худож. редактор И. Е. Беленькая
Техн. редактор М. Н. Кислякова
Корректор А. М. Апель

АТ 10435. Сдано в набор 3/IV 1975 г. Подписано к печати 19/VIII
1975 г. Бумага 84×108^{1/32} типограф. № 1. Печ. л. 5(8,4). Уч.-изд. л.
8,44. Изд. № 74—5. Тип. зак. 2075. Тираж 2000 экз. Цена 58 коп.

Издательство «Высшая школа» Государственного комитета Совет-
та Министров БССР по делам издательств, полиграфии и книжной
торговли. Редакция межведомственных сборников и заказной лите-
ратуры. 220600. Минск, ул. Кирова, 24.

Отпечатано с набора полиграфкомбината им. Я. Коласа Госкомит-
ета СМ БССР по делам издательств, полиграфии и книжной торгов-
ли. Минск, Красная, 23 в типографии им. Франциска (Георгия)
Скорины издательства «Наука и техника» ЛН БССР и Госкомитета
СМ БССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.
Минск, Ленинский проспект, 68. Зак. 1640.

И25 Ивойлов А. В., Бойченко С. Д., Смоляков Ю. Т.

Основы тренировки и инструментальные методы исследования в курсе спортивного совершенствования в вузах. Минск, «Вышэйш. школа», 1975. - 160

160 с. с ил.

В пособии спортивная тренировка рассматривается как педагогический процесс, подверженный управлению с помощью технических средств и специальных тренажерных устройств. Показано значение срочной информации, получаемой с помощью приборов для успешного владения спортивной техникой и целенаправленного развития физических качеств спортсмена.

Пособие предназначено для преподавателей физического воспитания вузов, работающих по курсу спортивного совершенствования, тренеров и спортсменов вузов, ДСО и ведомств.

И 60900—141
М304(05)—75 118—75

7А