

- формулирование стратегических основ управления подготовкой, с сохранением верховенства компетентности и содержательности, при сохранении возможности оперативной мобильности принятия оперативных решений;
- профессионализация системы, профессионализация функций участников и исполнителей;
- введение контрактной формы реализации заданий, ясность критериев и форм контроля, а также оценки конечного результата.

К таким критериям приближаются сегодня системы спорта в странах с наиболее высоким потенциалом спорта высших достижений, традиционно занимающие высокие места на играх олимпиад, – системы, функционирующие в странах с многолетними демократическими традициями и в соответствии с олимпийскими идеалами.

## ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ТРЕНИРОВКИ СКОРОСТНО-СИЛОВЫХ КАЧЕСТВ В ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДАХ СПОРТА

Е.А. ШИРКОВЕЦ, Б.Н. ШУСТИН

### Аннотация

*Рассматриваются теоретические и методические аспекты подготовки спортсменов в скоростно-силовых видах спорта с различным соотношением физических качеств и разными условиями взаимодействия с внешней средой. Количественные соотношения качеств силы, быстроты и выносливости зависят в каждой конкретной спортивной дисциплине от индивидуальных особенностей спортсмена и уровня его подготовленности.*

### Summary

*Theoretical and methodical aspects of preparation of the sportsmen in speed-force kinds of sports with a various interrelation of physical qualities and different conditions of interaction with an external environment are surveyed. The quantitative interrelations of qualities of force, speed and persistence depend in each concrete sports discipline on individual features of the sportsman and level training.*

Реализация целевых установок скоростно-силовой подготовки спортсменов обеспечивается соблюдением следующих принципов.

1. Модельные характеристики скоростно-силовой подготовленности должны соответствовать пространственно-временным параметрам соревновательной деятельности.

2. Оптимизация количественных соотношений и временных переходов от неспецифических упражнений скоростно-силового характера к специфическим упражнениям, соответствующим соревновательной деятельности по кинематике движений.

3. Объем и направленность тренировочной работы скоростно-силовой направленности определяются биологическими характеристиками спортсмена (соотношением мышечных волокон разного типа, субстратно-ферментным обеспечением и т.д.).

4. Тренировочная работа должна быть направлена на использование энергии упругой деформации мышц, накопленной в уступающей фазе движения и повышающей эффективность мышечной работы.

В процессе оперативного управления подготовкой спортсменов в скоростно-силовых видах спорта системный подход реализуется путем последовательного достижения промежуточных целей. Для успешности процесса тренирующие воздействия на каждом этапе подготовки должны соответствовать пластическим и адаптационным ресурсам организма. Такой подход отвечает требованиям системности, то есть согласованности состав-

ляющих его элементов. Главными из них являются: предварительное исследование предмета, разработка оптимальных способов достижения промежуточных целей, выбор величины и характера корректирующих воздействий при отклонениях от цели. Ключевым моментом управления процессом подготовки спортсменов является эффективная диагностика состояний, от которой зависит корректировка промежуточных целей и средств воздействия на спортсмена. По результатам тестирования испытуемых в стандартных лабораторных условиях разработаны нормы функциональных показателей скоростно-силовой подготовленности.

Выбор величины и направленности тренирующих воздействий скоростно-силовой направленности определяется факторной структурой работоспособности, которая, в свою очередь, отражает тренд функциональных состояний в циклах тренировки различной продолжительности. Результаты факторного анализа, выполненного для контингентов с различным уровнем спортивных достижений, показали, что структура скоростно-силовой подготовленности меняется по мере повышения уровня тренированности. Данный перманентный процесс сопровождается изменением структуры работоспособности в соответствии с направленностью тренировки. При этом двигательная активность сопровождается как компенсаторными, так и адаптационными перестройками. Совместно они характеризуются как спортивный **симморфоз**, то есть комплекс ненаследственных изменений под влиянием интенсивной мышечной деятельности.

Рассматриваемая система включает физическую, техническую, психологическую, а в итоге интегральную подготовленность. В значительной мере она зависит от скоростных и силовых возможностей спортсмена. **Скоростная подготовленность** – это комплекс свойств, обеспечивающих выполнение двигательных действий в минимальное время. Формы проявления: быстрота простой реакции, быстрота сложной реакции, быстрота отдельных двигательных актов, быстрота, проявляемая в частоте движений. При оценке специальной физической подготовленности, как правило, не применяется полный комплекс указанных выше форм ее проявления, а только тот аспект, который наиболее характерен для вида спорта. Так, быстрота отдельных двигательных актов информативна в метаниях и штанге, а темп движений – в спринтерском беге. Это диктует необходимость детализированной оценки специальной физической подготовленности в конкретном виде спорта.

В комплекс **силовых способностей** входят: максимальная сила, взрывная сила, силовая выносливость. В качестве тестовых упражнений при измерении максимальной силы используются как классические упражнения тяжелоатлетов, так и упражнения, отражающие специфику того или иного вида спорта. Другой вид тестирования – измерение величины максимального усилия отдельных мышечных групп с помощью специальных приспособлений. Для большинства скоростно-силовых видов спорта наиболее информативной характеристикой является взрывная сила, которая определяется отношением величины усилия ко времени достижения.

Еще одна характеристика – силовая выносливость – представляет способность длительное время поддерживать оптимальные силовые характеристики движения. Оценка данного параметра дается по длительности удержания заданной величины усилия в статическом режиме работы мышц, по эффективности выполнения динамических режимов работы. Так, в прыжковых дисциплинах это могут быть многократные прыжки на тензоплатформе с анализом изменения параметров движения. Используются также многократные прыжки на различные расстояния с регистрацией кинематических характеристик. Спортивный результат определяется уровнем развития физических качеств спортсмена, из которых чаще выделяют суммарную силу мышц, которая определяет эффективность движений; специальную силовую выносливость, то есть способность мышц в течение определенного времени поддерживать усилие заданной мощности, и способность реализовать силовые возможности в конкретных условиях соревновательной деятельности. Для контроля состояния силовой подготовленности используются различные методы исследования и вводятся соответствующие показатели. Так, для оценки силы пловца в воде используется тест «плавание на привязи». Количественная оценка показателей силы содержится в большом числе работ, посвященных исследованию силовой подготовленности.

Специальная физическая подготовленность пловца-спринтера с позиций развития скоростно-силовых качеств характеризуется уровнем развиваемой пловцом мощности в гребковых движениях. Задача состоит в достижении оптимальных скоростно-силовых проявлений, при которых создаются наиболее благоприятные условия взаимодействия с водной средой. Создание этих условий даже на этапе высшего спортивного мастерства требует от пловца развития максимальных для него значений мощности в гребковом движении. Причем эффективность его продвижения определяется развитием оптимального уровня скоростно-силовых проявлений и временем достижения и сохранения этого оптимума в процессе гребка.

Необходимо учитывать, что максимального значения мощности при гребке рукой пловец достигает в момент наибольшего взаимодействия кисти руки с водой, когда усилия уравниваются возросшим сопротивлением воды. Специальная физическая подготовленность характеризуется величиной развиваемой в гребковом движении мощности. Это позволяет повысить результативность пловцов за счет развития силовых возможностей, проявляемых в тех скоростных режимах, которые соответствуют моментам оптимального взаимодействия с водной средой в реальных условиях плавания.

Реализация силовых возможностей оценивается по коэффициенту использования силовых возможностей спортсмена. В спортивном плавании этот коэффициент представляет собой отношение величины силы тяги в воде к величине силы тяги, проявляемой на суше. Очевидна условность этого коэффициента, поскольку сила тяги в воде проявляется в динамике, а сила тяги на суше – в статике. Кроме того, в создании силы тяги на суше и в воде участвуют разные группы мышц. Существующие в настоящее время методы оценки силовой подготовленности нуждаются в углубленном изучении и уточнении. Способности в скоростно-силовых видах спорта определяются тем, насколько эффективно сочетаются моторные действия с сенсорными процессами. Развитие сенсомоторной координации, направленное совершенствование этой функции позволяет индивидуализировать и совершенствовать интегральную подготовленность спортсмена, акцентируя развитие ведущих качеств для компенсации отстающих звеньев в тактических вариантах соревновательной деятельности.

Следует выделять понятие интегральной подготовленности, которое вбирает все основные стороны подготовленности (физическую, техническую и др.) и проявляется в соревновательной деятельности. Она характеризуется способностью к координации и комплексной реализации в соревновательной деятельности различных составляющих спортивного мастерства. Например, в велосипедном спринте тактические планы строятся с учетом индивидуальных особенностей соперника и своих возможностей, а также на основе предвидения его возможных действий в тех или иных ситуациях. В деятельности спринтера сенсомоторная координация

проявляется в двух вариантах: как компенсация ситуационного положения, а также в случае дистанционного преимущества, созданного упреждающим рывком соперника при его преследовании.

При тестировании выявляются различия между спринтерами и стайерами по показателям уровня развития специальных качеств. Для выявления скоростно-силовых возможностей определяется силовой момент, развиваемый мышцами – сгибателями и разгибателями коленного сустава при разной скорости движения голени. Необходимую информацию дают измерения на изокинетическом динамометре, выполняемые в диапазоне скоростей 30–300 градусов в секунду. Скоростные свойства оцениваются по величине силового момента, развиваемого на высокой скорости (300 гр/с), в отличие от величины силового момента, развиваемого на низкой скорости (30 гр/с). Таким путем определяется градиент кривой «сила–скорость». Скоростные качества тем выше, чем меньше наклон кривой «сила–скорость». Величина силового момента больше в высокоскоростном диапазоне по сравнению с низкоскоростным.

Максимальная сила коррелирует с суммарной площадью поперечного сечения миофибрилярного аппарата мышцы. В связи с этим измеряется площадь поперечного сечения мышцы бедра на уровне максимального обхвата методом ультразвукового сканирования. Одновременно измеряется также толщина кожно-жирового слоя над мышцами. Толщина кожно-жирового слоя у женщин больше, чем у мужчин, что определяется биологическими особенностями женского организма. Сравнение спринтеров со стайерами показывает, что состав тела у спортсменов в видах спорта, связанных с проявлением выносливости, существенно отличается от показателей в скоростно-силовых видах спорта по количеству жировой ткани. Это выражается в меньшей толщине кожно-жирового слоя у стайеров по сравнению со спринтерами. Различия в толщине кожно-жирового слоя не позволяют оценивать силовой потенциал мышц по обхвату конечности. Так, спринтеры-юниоры (юноши и девушки) имеют примерно одинаковый обхват бедра, но при этом площадь поперечного сечения мышц у девушек примерно на 10% меньше, чем у юношей, за счет большей толщины кожно-жирового слоя.

В велосипедном спорте сравнение спринтеров по максимальному силовому моменту показывает, что мужчины-спринтеры на 27%, а женщины на 13% превышают показатели шоссейников. Мышцы бедра у мужчин сильнее, чем у женщин: у спринтеров – на 34%, у шоссейников – на 27%, у юниоров – на 30%. Способность к росту мышечной силы у женщин меньше, чем у мужчин, что в значительной степени связано с мышечной гипертрофией, регулируемой, в частности, активностью тестостерона. Высокий уровень скоростно-силовых качеств велосипедистов-спринтеров подтверждает сравнение скоростных показателей: у мужчин-спринтеров скоростные качества на 25% выше, чем у шоссейников, и на 14%

превосходят значения для женщин-спринтеров. У юниоров-спринтеров юноши превосходят девушек по данному показателю на 12%. У женщин разной специализации различия не столь существенны, но максимальное значение скоростного показателя принадлежит спринтерам. По сравнению с другими спринтерскими дисциплинами велосипедный спорт имеет как общие, так и отличительные черты. Общим является высокий уровень развития скоростно-силовых качеств, обеспечивающий максимальную скорость передвижения. Тактическая борьба и использование технических средств требуют от спортсмена высоких координационных способностей (перцептивных и двигательных), что и определяет успех в спринтерских состязаниях на треке.

Оценивая эффективность скоростно-силовой работы, нужно учитывать следующее обстоятельство. При достаточно быстром растягивании мышц, находящихся в активированном состоянии, повышаются сила и скорость сокращения. Это объясняется как центрально-нервными влияниями, так и свойствами самого мышечного аппарата, в частности упругими силами, возникающими при деформации. Для отличия упругих сил от сил, вызванных увеличенной эфферентной активностью мотонейронов, измеряется энергопродукция упражнения. Работа упругих сил не требует дополнительного расхода энергии, тогда как увеличение числа активных единиц или частоты их возбуждения вызывает дополнительные затраты энергии. Результаты выполненного экспериментального исследования показали, что использование энергии упругой деформации мышц, накопленной в уступающей фазе движения, существенно повышает коэффициент эффективности мышечной работы (с 13,75 до 31,45%). Применение внешней дополнительной упругости повышает коэффициент эффективности до 37%.

Трактовка феномена мышечной упругости не сводится только к механическому объяснению. В механике под упругостью понимается способность тел восстанавливать исходную форму после прекращения действия внешних сил, при деформации тела происходит накопление потенциальной энергии. Способность мышц восстанавливать исходную форму имеет двойную природу. Во-первых, это действительная упругость последовательной упругой компоненты мышц, так как вклад параллельной упругой компоненты становится существенным лишь при очень значительном растяжении мышцы, и, во-вторых, упругость сократительной компоненты. Упругое поведение сократительной компоненты связано с малыми затратами энергии, а композиционная упругость мышцы проявляется в накоплении потенциальной энергии деформации, которая переходит в виде механической работы в следующем цикле движения. Это приводит к приросту коэффициента полезного действия выполняемой работы.

В целом повышение специальной скоростно-силовой подготовленности осуществляется за счет как оптимизации тренировочного процесса, так и использования нетрадиционных тренировочных средств.