

**КЛАССИФИКАЦИЯ ФИЗИЧЕСКИХ
УПРАЖНЕНИЙ
ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЗ И
СТАТИЧЕСКИХ НАГРУЗОК**

Физиологическая классификация физических упражнений

Схема физиологической классификации упражнений в спорте (по В. С. Фарфелю, 1970)

- **Позы**

- Лежание
- Сидение
- Стояние
- Опора на руки

- **Движения**

- **Стереотипные (стандартные) движения**

- **Качественного значения** (с оценкой в баллах)
- **Количественного значения** (с оценкой в килограммах, метрах, секундах)
 - **Циклические**
 - По зонам мощности: максимальной, субмаксимальной, большой, умеренной
 - **Ациклические:** собственно-силовые, скоростно-силовые, прицельные

- **Ситуационные (нестандартные) движения**

- Спортивные игры
- Единоборства
- Кроссы

Критерии классификации физических упражнений

Биомеханические критерии классифицируют движения по биомеханической структуре (кинематическим характеристикам).

- **Циклические**

- Включают двигательные действия локомоторного типа с многократным повторением стереотипных циклов движений (бег, ходьба, плавание, гребля и т.п.).
- Характеризуются относительно постоянной мощностью и общей структурой движений (за исключением коротких циклических упражнений и стартового разгона).
- Включают как аэробные упражнения, так и аэробные упражнения различной мощности (от максимальной до малой).

- **Ациклические**

- Характерно отсутствие регулярно повторяющихся циклов движений с изменением характера двигательной активности и резким изменением мощности (спортивные игры, спортивные единоборства, прыжки, гимнастические упражнения и др.)

- **Смешанные**

- Включают циклические и ациклические компоненты (например, многоборья в легкой атлетике, лыжное двоеборье, современное пятиборье.)

Энергетические критерии - по источнику энергии

- **Анаэробные** (обеспечение мышечной деятельности организма за счет энергии анаэробных реакций в условиях дефицита кислорода с накоплением в тканях кислых продуктов обмена (молочной кислоты -лактата)
 - **Алактатные** (источники энергии - фосфагенная система: АТФ и креатинфосфат),
 - **Лактатные** (источник энергии анаэробный гликолиз, в процессе которого происходит распад углеводов с образованием молочной кислоты).
- **Аэробные** - обеспечение мышечной деятельности организма за счет энергии аэробных реакций – процессов окисления углеводов и жиров с непрерывным потреблением кислорода.

Путь энергопродукции	Продолжительность работы							
	10 с	1 мин	2 мин	4 мин	10 мин	30 мин	1 ч	2 ч
Анаэробный	85	70	50	30	10	5	2	1
Аэробный	15	30	50	70	90	95	98	99

Соотношение аэробных и анаэробных источников энергии зависит от длительности работы

Энергетический критерий – мощность энергозатрат

- Так как мощность циклических упражнений относительно постоянна, их можно классифицировать по средней мощности.
- При выполнении ациклических упражнений мощность существенно варьирует. Их классифицируют или по максимальной (пиковой) мощности или по средней мощности, что даёт их различную физиологическую характеристику.
- В циклических упражнениях мощность (физическая нагрузка) и скорость перемещения (при неизменной технике выполнения движений) связаны линейной зависимостью: чем больше скорость, тем выше физическая нагрузка.
- Одна и та же физическая нагрузка вызывает неодинаковые физиологические реакции у различных людей, а также у одного и того же человека в различных условиях/состояниях. Поэтому показатели физической мощности упражнения не могут быть использованы в качестве критерия для единой физиологической классификации спортивных упражнений. В качестве классификационного признака чаще используются **показатели физиологической мощности или физиологической нагрузки.**

Критерии физиологической мощности или физиологической нагрузки:

- **Предельное время работы (классификация циклических упражнений по зонам относительной мощности) (В.С. Фарфель)**
 - зона максимальной мощности - предельная продолжительность упражнений до 20 с (10-30 с).
 - зона субмаксимальной мощности - от 20 с до 3-5 мин,
 - зона большой мощности - от 5-6 до 20-30 мин
 - зона умеренной мощности - от 30-40 мин до нескольких часов.
- **Относительные физиологические сдвиги**
 - Характер и величина, ответных физиологических реакций на физическую нагрузку зависят от предельных функциональных возможностей ведущих (для данной двигательной активности) физиологических систем
 - Сдвиги выявляются путем сравнения текущих рабочих показателей деятельности ведущих физиологических, систем с предельными (максимальными) показателями.

Критерии ведущего физического качества

- **Силовые упражнения** - упражнения с максимальным или почти максимальным напряжением основных мышц. Предельная продолжительность упражнений с максимальным проявлением силы исчисляется секундами
- **Скоростные**
- **Скоростно-силовые** - упражнения, в которых ведущие мышцы одновременно проявляют относительно большую силу и скорость сокращения. Предельная продолжительность упражнения в диапазоне от 3-5 с до 1-2 мин – в обратной зависимости от мощности мышечных сокращений (нагрузки).
- **Упражнения на выносливость** - ведущие мышцы развивают не очень большие по силе и скорости сокращения, но способны поддерживать или повторять их на протяжении длительного времени – от нескольких минут до многих часов (в обратной зависимости от силы или мощности мышечных сокращений).,
- **Координационные или сложнотехнические.**

Способ выполнения физических упражнений как критерий классификации

- **Стандартные физические упражнения** (постоянные, неменяющиеся) - со строго чередующимися биомеханическими и физиологическими параметрами движений, закреплёнными в виде динамического стереотипа (например, для циклических упражнений)
 - Виды спорта, где движения направлены на развитие силы, быстроты, выносливости и оцениваются в точных единицах пространства, силы, времени;
 - Виды спорта, где спортсмен должен показать способность управлять своими движениями, использовать для движений различные мышечные группы и т.п. (оцениваются в условных единицах – баллах).
- **Нестандартные физические упражнения** (ситуационные) - со сменой условий двигательной активности, изменением формы движений и их физиологических и биомеханических характеристик (например, борьба).

Критерий режима мышечных сокращений

- **Изометрические**
- **Изотонические**
- **Смешанные (ауксотонические)**

Физиологическая характеристика спортивных поз и статических нагрузок

Двигательная деятельность человека включает поддержании позы тела (статика) и выполнении моторных актов (динамика) – статокинетические функции.

Поза - стабилизация частей тела в определенном положении за счёт поддержания заданного угла у суставах (и сегментах тела).

Значение позы

- Поза является основой любого движения, обеспечивая опору, фиксируя суставы в нужных положениях. Рабочие позы обеспечивают текущую деятельность, а предрабочие (исходные положения) необходимы для подготовки к предстоящему действию.
- В вертикальном положении поза осуществляет антигравитационную функцию, помогая преодолеть силу земного притяжения и противодействуя падению.
- Поддержание сложных поз в неподвижном положении или при движении обеспечивает сохранение равновесия тела.
- Неудобная поза снижает работоспособность и эффективность работы.

Механизмы поддержания позы

- Для сохранения стабильности позы соответствующие скелетные мышцы тонически сокращаются, обеспечивая соответствующее стабильное положение биокинематических цепей тела.
- Фазные сокращения мышц необходимы для коррекции позы при ее отклонениях.
- Поддержание позы происходит за счёт произвольных и непроизвольных механизмов. После автоматизации позные реакции могут осуществляться непроизвольно. В организации непроизвольных поз участвуют условные и безусловные рефлексы. Специальные статические и статокинетические рефлексы поддержания позы (установочные рефлексы) происходят с участием продолговатого и среднего мозга.

Статическая поза и нагрузки

- При неподвижной позе мышцы сокращаются изометрически, совершая статическую работу; механическая работа равна нулю, так как отсутствует перемещение тела или его частей.
- В ЦНС возникает рабочая доминанта, которая оказывает тормозящее влияние на другие нервные центры, в частности на дыхательный и сердечный центры.
- В отличие от динамической работы, активность нервных центров поддерживаться непрерывно, что способствует быстрому развитию утомления. Непрерывное напряжение мышц также приводит к быстрому утомлению.
- Статическое напряжение мышц приводит к снижению их кровоснабжения и к полному прекращению кровотока (при усилиях более 30% от максимальной произвольной силы).
- Давление крови в мышцах при статической работе может достигать 400-500 мм.рт.ст. (необходимо для преодоления периферического сопротивления кровотоку).

- **Изменения вегетативных функций - феномен статических усилий Линдгарта- Верещагина:**
 - в момент выполнения работы уменьшаются ЖЕЛ, глубина и минутный объем дыхания, падает ЧСС и потребление кислорода
 - после окончания работы наблюдается резкое повышение этих показателей.
- Напряжение скелетных мышц при позно-тонических реакциях и статических усилиях активирует моторно-висцеральные рефлексy → угнетение работы почек, уменьшение диуреза.

Характеристика стандартных циклических упражнений

- Циклические нагрузки в зависимости от преобладания анаэробного или аэробного источника энергии можно **разделить** на:
 - **Аэробные** (максимальной, околوماксимальной и субмаксимальной мощности)
 - **Анаэробные** (максимальной, околوماксимальной, субмаксимальной и средней мощности).
- Ведущим качеством при выполнении анаэробных упражнений служит мощность (скоростно-силовые возможности), при выполнении аэробных упражнений - выносливость

Анаэробные циклические упражнения

- Упражнения максимальной анаэробной мощности почти исключительно обеспечиваются фосфагенной и лактацидной системами. Анаэробный компонент энергообеспечения снижается при работе в зоне околоремальной и субремальной мощности, но остаётся ведущим.
- Ведущим физическим качеством является мощность (скоростно-силовые возможности).
- Усиление деятельности кардио-респираторной системы практически не имеет значения для энергетического обеспечения. Из-за кратковременности анаэробных нагрузок максимальной мощности во время их выполнения функции кровообращения и дыхания не успевают достигнуть возможного максимума. При уменьшении мощности анаэробной нагрузки увеличиваются сдвиги в работе кардиореспираторной системы с накоплением лактата в мышцах и крови.
- Гипергликемия развивается в результате расщепления гликогена в печени и выхода его в кровь.

Характеристика анаэробных циклических упражнений (Коц)

Показатели	Анаэробная мощность		
	Максимальная	Околомаксимальная	Субмаксимальная
Анаэробный компонент, % от общей энергопродукции	90-100	75-85	60-70
Соотношение энергетических систем, %			
Фосфогенная + лактаcidная	95	70	25
Лактаcidная+кислородная	5	20	60
Кислородная	-	10	15
Соревновательные виды спорта	Бег на 100 м, плавание до 50 м	Бег на 200-400 м, плавание до 100 м, бег на коньках на 500 м.	Бег на 800 м, плавание на 200 м, бег на коньках на 1000 и 1500 м, велотрек на 1 км

Показатели	Анаэробная мощность		
	Максимальная	Околомаксимальная	Субмаксимальная
Легочная вентиляция	20-30% от макс	50-60% от макс к концу дистанции. Потребление O₂ – до 70-80% МПК	Близка к макс
ЧСС	Предстартовая – 140-150/мин, макс после финиша 160-180/ мин	Предстартовая –150-160/мин, после финиша – до 80-90% от индивидуального макс	Близка к макс
Лактат	В крови незначительное увеличение	Увеличение до 15 ммоль/л после финиша	Увеличение до 20-25 ммоль/л, снижение рН до 7
Глюкоза крови	Небольшое повышение	Небольшое повышение	Повышение
Гормоны	Существенное повышение: адреналин и гормон роста; снижение: инсулин	Существенное повышение: адреналин и гормон роста; снижение - инсулин	Существенное повышение: адреналин и гормон роста
Ведущие физиологические системы и механизмы	Нервная регуляция мышечной деятельности (координация движений с проявлением большой мышечной мощности), скоростно-силовые свойства нервно-мышечного аппарата, емкость и мощность	Нервная регуляция мышечной деятельности, скоростно-силовые свойства нервно-мышечного аппарата, емкость и мощность фосфагенной и лактаcidной энергетической систем.	Емкость и мощность лактаcidной энергетической системы, функциональные (мощностные) свойства нервно-мышечного аппарата, а также кислород-транспортные возможности

Аэробные циклические нагрузки

- Энергообеспечение рабочих мышц главным образом происходит за счет окислительных процессов. Мощность нагрузки можно оценить по скорости потребления O_2 , соотнесённой с индивидуальным МПК (относительная аэробная физиологическая мощность). По данному показателю выделяют пять групп аэробных циклических упражнений (табл).
- По мере снижения мощности (увеличения предельной продолжительности) уменьшается доля анаэробного компонента энергопродукции и, соответственно, снижаются концентрация лактата в крови и степень гипергликемии. При упражнениях длительностью в несколько десятков минут гипергликемия отсутствует, может развиваться гипогликемия.
- При увеличении продолжительности аэробных упражнений возрастает теплопродукция и температура тела, что увеличивает нагрузку на систему терморегуляции.

Характеристика аэробных циклических упражнений

Показатели	Аэробная мощность				
	Максимальная	Околомаксимальная	Субмаксимальная	Средняя	Умеренная
Дистанционное потребление O ₂ , % МПК	95-100	85-90	70-80	55-65	50 и ниже
Соотношение энергетических систем, % Фосфогенная + лактаcidная Лактаcidная+кислородная Кислородная	20 55-40 25-40	10-5 20-15 70-80	- 5 95	- 2 98	- - 100
Главные энергетические субстраты	Гликоген мышц	Гликоген мышц Жиры и глюкоза крови	Гликоген мышц Жиры и глюкоза крови	Жиры Гликоген мышц Глюкоза крови	Жиры Гликоген мышц Глюкоза крови
Соревновательные виды спорта	Бег на 1500 и 3000 м, бег на 3000 и 5000 м на коньках, плавание на 400 и 800 м.	Бег на 5000 и 10 000 м, плавание на 1500 м, бег на лыжах до 15 км и на коньках на 10 000 м.	Бег на 30 км и более, лыжные гонки на 20-50 км, спортивная ходьба до 20 км.	Спортивная ходьба на 50 км, лыжные гонки более 50 км	Бытовая физическая активность (ходьба), оздоровительная ФК, ЛФК

Показатели	Аэробная мощность				
	Максимальная	Околомаксимальная	Субмаксимальная	Средняя	Умеренная
Легочная вентиляция	Достигает макс ч/з 1.5-2 мин	85-90% макс	70-80% макс	65-75% от макс	
ЧСС, сердечный выброс	Достигает макс ч/з 1.5-2 мин	90-95% макс	80-90% макс		
Лактат	Увеличивается, достигает 15-25 ммоль/л после финиша	Увеличивается до 10 ммоль/л	Не превышает 10 ммоль/л	Близок к норме	
Глюкоза крови	По мере снижения мощности снижается степень гипергликемии. При упражнениях длительностью в несколько десятков минут гипергликемия отсутствует, может развиваться гипогликемия.				
Гормоны	Увеличение адреналина и гормона роста по мере роста мощности. Увеличение глюкагона и кортизола и снижение инсулина по мере уменьшения мощности.				
Ведущие физиологические системы и механизмы	Функциональные возможности кислородтранспортной системы и аэробные возможности рабочих мышц. При максимальной мощности существенна гликолитическая система.				

Характеристика стандартных ациклических упражнений

- Характеризуются стереотипной программой разнообразных двигательных актов. Формирование двигательных навыков затруднено вследствие отсутствия повторного воспроизведения упражнений в стандартной, неизменной форме.
- **Виды**
 - **Движения качественного значения, оцениваемые в баллах** (гимнастика, акробатика, фигурное катание и др.)
 - **Движения, имеющие количественную оценку.**
 - **Собственно-силовые** (например, тяжелая атлетика), где сила спортсмена направлена на преодоление массы поднимаемой штанги, а ускорение штанги изменяется мало)
 - **Скоростно-силовые** (прыжки, метания) (взрывные), где вес ядра, молота, диска, копья или вес собственного тела спортсмена - величина неизменная, а спортивный результат определяется заданным снаряду или телу ускорением. Характерные особенности - наличие одного или нескольких кратковременных усилий большой мощности ("взрыва"); небольшая продолжительность; наличие циклического компонента (разбег или разгон).
 - **Прицельные движения** (стрельба пулевая, городки, дартс и пр.), требующие устойчивости позы, тонкой мышечной координации, точности анализа сенсорной информации.

- **Сочетание динамической и статической работы** анаэробного (прыжки, метания) или анаэробно-аэробного характера (например, вольные упражнения в гимнастике, произвольная программа в фигурном катании и др.), которые по длительности выполнения соответствуют зонам максимальной и субмаксимальной мощности.
- **Невысокие суммарные энерготраты, кислородный запрос и кислородный долг.**
- **Отсутствие значительных требований к вегетативным системам;** необходимость в хорошей координации, пространственной и временной точности движений, развитого чувства времени, концентрации внимания, значительной абсолютной и относительной силы.
- **Ведущие системы:** ЦНС, сенсорные системы, ОДА.

Характеристика нестандартных (ситуационных) движений

- Нестандартные или ситуационные движения включают спортивные игры, единоборства (бокс, борьба, фехтование) и кроссы (из-за большой сложности профиля современных трасс)
- **Характеристика**
 - **Переменная мощность работы** (от максимальной до умеренной или полной остановки спортсмена), сопряженная с постоянными изменениями структуры двигательных действий и направления движений; ациклическая или смешанная (циклической и ациклической) структура движений
 - **Изменчивость ситуации**, сочетаемая с дефицитом времени.
 - **Преобладание динамической скоростно-силовой работы** (в борьбе существенны и статические напряжения), высокая эмоциональность.
 - **Высокие требования к «творческой» функции мозга** и способности к экстраполяции из-за отсутствия стандартных программ двигательной деятельности.

- **Высокая возбудимость и лабильности нервных центров**, сила и подвижность нервных процессов (преимущества имеют холерики и сангвиники), оперативное мышление, большой объем и концентрация.
- **Высокие требования к сенсорным системам**, координационным способностям, гибкости, выносливости.
- **Более низкие энерготраты**, чем в циклических упражнениях; варьирование преимущественного источника энергии в зависимости от вида активности (в волейболе преобладают аэробные нагрузки, в футболе - аэробно-анаэробные, в хоккее с шайбой - анаэробные).
- **Невысокий кислородный долг** (переменная мощность физических нагрузок) .
- **Вегетативные функции**: постоянное изменение ЧСС (от 130 до 180-190 уд/мин) и частоты дыхания (40 до 60 в мин), меньший прирост ударного и минутного объема крови, глубины и минутного объема дыхания, МПК, чем в циклических видах спорта. Большие потери воды и высокие энерготраты → снижение массы тела на 1-3 кг после нагрузки.
- **Ведущие системы**: ЦНС, сенсорные системы, ОДА.