

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ
САХА (ЯКУТИЯ)
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ В Г. МИРНОМ
УДАЧНИНСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ГОРНОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»**

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

**по учебной дисциплине физика
на тему
«Физика в боксе»**

Автор проекта:
Студент 2 курса Э-22/9у
Станченков Владимир Сергеевич
Электромонтер по ремонту и обслуживанию
электрооборудования
Руководитель проекта:
Любавина С. А. – преподаватель физики

г. Удачный, 2023г.

СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	3
1	ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	4
1.1	Основы теории удара	4
1.2	Механика ударных действий	6
1.3	Механические основы движений боксера	7
2	ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ	9
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	13
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	14

«Физика в боксе»
Автор: Станченков Владимир Сергеевич, студент группы Э-22/9у
«2 курс, Электромонтер по ремонту и обслуживанию
электрооборудования»
ГАПОУ РС (Я) «МРТК», УО ГТП

ВВЕДЕНИЕ

Задача биомеханики заключается в том, говорил А. А. Ухтомский, чтобы установить «те условия, при которых движущие силы мускулатуры действуют на твердые части скелета и могут превращать тело животного в рабочую машину с определенным полезным эффектом». Удары и защитные действия боксера включают в себе как поступательное, так и вращательное движения. Поступательным называется такое движение, когда любая линия, условно проведенная внутри тела, перемещается параллельно самой себе (например, движение боксера вперед при атаке прямым ударом левой в голову). При вращательном движении все точки тела описывают окружности, центры которых лежат на прямой, называемой осью вращения. Движение может быть больше поступательным, чем вращательным, или наоборот. Поступательные и вращательные движения, совершаемые одновременно, образуют сложное движение. В ряде случаев действия боксера включают движения в вертикальном направлении. Так, удар, нанесенный правой или левой рукой снизу в голову в ближней дистанции, связан с разгибанием ног, с направляющим усилием вверх.

Актуальность: Бокс – один из самых популярных видов спорта

Гипотеза исследования: Знание законов физики поможет достичь более высоких результатов в боксе.

Объект исследования: Бокс

Предмет исследования: Связь бокса и физики

Цель исследования: выявить влияние бокса на мою жизнь и определить его значение.

Метод исследования: Изучение, обобщение и эксперимент

Задачи исследования:

1. Найти информацию о боксе
2. Применение физики в боксе
3. Доказать с помощью экспериментов, что физика присутствует в боксе

Теоретическая значимость работы: Поможет людям расширить знания о боксе

Практическая значимость работы: Позволит начинающим боксерам применять доказанные факты для результативности игры.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основы теории удара

Ударом в механике называется кратковременное взаимодействие тел, в результате которого изменяются их скорости. Ударная сила зависит, согласно закону Ньютона, от эффективной массы ударяющего тела и его ускорения:

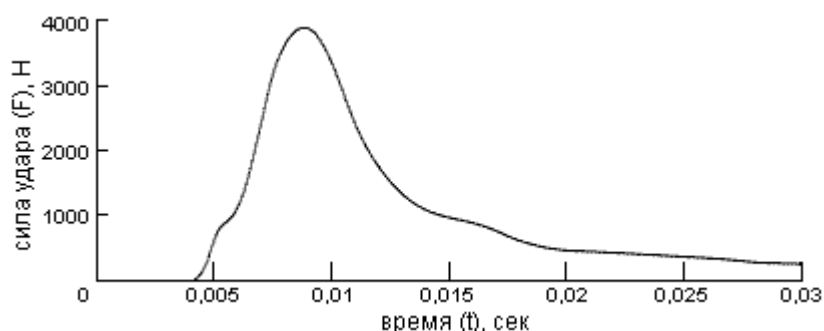


Рисунок 1 – Кривая развития силы удара во времени

$$F = ma \quad (1)$$

F - сила, Н

m - масса, кг

a – ускорение, м/с²

Если рассматривать удар во времени, то взаимодействие длится очень короткое время – от десятитысячных (мгновенные квазиупругие удары), до десятых долей секунды (неупругие удары). Ударная сила в начале удара быстро возрастает до наибольшего значения, а затем падает до нуля. Максимальное ее значение может быть очень большим. Однако основной мерой ударного взаимодействия является не сила, а ударный импульс, численно равный площади под кривой F(t).

Так как процесс соударения длится очень короткое время, то в нашем случае его можно рассматривать как мгновенное изменение скоростей, соударяющихся тел. В процессе удара, как и в любых явлениях природы должен соблюдаться закон сохранения энергии.

Соотношение между кинетической энергией после удара и энергией потерь составляет одну из основных проблем теории удара. Последовательность механических явлений при ударе такова, что сначала происходит деформация тел, во время которой кинетическая энергия движения переходит в потенциальную энергию упругой деформации. Затем потенциальная энергия переходит обратно в кинетическую. В зависимости от того, какая часть потенциальной энергии переходит в кинетическую, а какая теряется, рассеиваясь на нагрев и деформацию, различают три вида удара:

1. Абсолютно упругий удар – вся механическая энергия сохраняется. Это идеализированная модель соударения, однако, в некоторых случаях, например в случае ударов бильярдных шаров, картина соударения близка к абсолютно упругому удару.

2. Абсолютно неупругий удар – энергия деформации полностью переходит в тепло. Пример: приземление в прыжках и соскоках, удар шарика из пластилина в стену и т. п. При абсолютно неупругом ударе скорости взаимодействующих тел после удара равны (тела слипаются).

3. Частично неупругий удар — часть энергии упругой деформации переходит в кинетическую энергию движения.

В реальности все удары являются либо абсолютно, либо частично неупругими. Ньютон предложил характеризовать не вполне упругий удар как называемым *коэффициентом восстановления*. Он равен отношению скоростей взаимодействующих тел после и до удара. Чем этот коэффициент меньше, тем больше энергии расходуется на некинетические составляющие $E_{1п}$ и $E_{2п}$ (нагрев, деформация). Теоретически этот коэффициент получить нельзя, он определяется опытным путем и может быть рассчитан по следующей формуле:

$$k = \frac{v_1 - v_2}{v_1' - v_2'} \quad (2)$$

v_1, v_2 – скорости тел до удара, м/с

При $k = 0$ удар будет абсолютно неупругим, а при $k = 1$ – абсолютно упругим. Коэффициент восстановления зависит от упругих свойств соударяемых тел. Например, он будет различен при ударе теннисного мяча о разные грунты и ракетки разных типов и качества. Коэффициент восстановления не является просто характеристикой материала,

так как зависит еще и от скорости ударного взаимодействия - с увеличением скорости он уменьшается. В справочниках приведены значения коэффициента восстановления для некоторых материалов для скорости удара менее 3 м/с.

Механика ударных действий

Ударными в биомеханике называются действия, результат которых достигается механическим ударом. В ударных действиях различают:

1. Замах – движение, предшествующее ударному движению и приводящее к увеличению расстояния между ударным звеном тела и предметом, по которому наносится удар. Эта фаза наиболее вариативна.
2. Ударное движение – от конца замаха до начала удара.
3. Ударное взаимодействие (или собственно удар) – столкновение ударяющихся тел.
4. Послеударное движение – движение ударного звена тела после прекращения контакта с предметом, по которому наносится удар.

При механическом ударе скорость тела после удара тем выше, чем больше скорость ударяющего звена непосредственно перед ударом. При ударах в спорте такая зависимость необязательна. Некоторые спортсмены, владеющие очень сильным ударом (в боксе, волейболе, футболе и др.), большой мышечной силой не отличаются. Но они умеют сообщать большую скорость ударяющему сегменту и в момент удара взаимодействовать с ударяемым телом большой ударной массой.

Многие ударные спортивные действия нельзя рассматривать как «чистый» удар, основа теории которого изложена выше.

В теории удара в механике предполагается, что удар происходит настолько быстро и ударные силы настолько велики, что всеми остальными силами можно пренебречь. Во многих ударных действиях в спорте эти допущения не оправданы. Время удара в них хотя и мало, но все-таки пренебрегать им нельзя; путь ударного взаимодействия, по которому во время удара движутся вместе соударяющиеся тела, может

достигать 20-30 см.

Поэтому в спортивных ударных действиях, в принципе, можно изменить количество движения во время соударения за счет действия сил, не связанных с самим ударом.

Удар - это воздействие на противника с целью нанесения травмы. Удар наносится с некоторой дистанции. Нет дистанции - нет удара.

Удар нанесенный с маленькой дистанции называется тычком. Для достижения результата тычок должен наноситься в болевые точки тела и быть достаточно резким.

Если ударная поверхность не развивает достаточной скорости то удар переходит в толчок, при условии, что в удар вложена масса.

То есть для увеличения силы удара необходимо увеличить массу, вложенную в удар, и скорость удара, и уменьшать время действия удара.

Механические основы движений боксера

Движения в боксе в зависимости от морфологических, физиологических и психологических особенностей боксера имеют свои пространственные, временные, скоростные и динамические характеристики. Поэтому их вариативность не имеет предела. Для биомеханического анализа ударных действий боксера можно изложить несколько фрагментов из работы В.М. Клевенко.

Если посмотреть на кинематическую структуру тела человека, то легко представить оси вращения и точки опоры при нанесении ударов. Участие нижней части тела боксера в механике ударов происходит по следующей трехсуставной кинематической цепи: стопа – голень – бедро. Эта кинематическая цепь, передавая поступательное движение туловищу, способствует ускорению вращения таза. При опоре на левую ногу вращение происходит вокруг вертикальной оси, проходящей через левую стопу и левый тазобедренный сустав; при опоре на правую ногу – вращение происходит вокруг оси, проходящей через правую стопу и правый тазобедренный сустав. Диагональная ось вращения при опоре на левую стопу проходит через левую стопу и правый тазобедренный сустав; при опоре на правую стопу – через правую стопу и левый тазобедренный сустав.

От кинематической цепи – голень – бедро движение передается в следующую трехсуставную цепь: плечо – предплечье – кисть. Звенья пояса верхней конечности подвижны, например, одна половина пояса может производить движения независимо от другой (правая от левой или левая от правой).

При нанесении ударов усилия передаются от стопы на голень и бедро, затем на таз, туловище к поясу верхней конечности и от него на ударную часть кисти. Таким образом, начиная с первого момента ударного действия (от толчка стопой) и до заключительного (действия ударной части кисти), сила и скорость как бы нарастают в каждой цепи. Чем меньше мышцы, тем быстрее они могут сокращаться, но вместе с тем они должны быть достаточно сильными, чтобы поддержать поступательный эффект крупных мышц и ускорит действие, т. е. увеличить силу удара. В зависимости от направления удара

(прямой, боковой, снизу или комбинированный – снизу сбоку, прямой сбоку и т. д.) в активную работу включаются те или иные группы мышц, от качественного действия которых зависят скорость, сила. Поэтому при построении тренировок очень важно учитывать данные анатомии для выработки наиболее правильной программы подготовки спортсмена.

Особенно большое внимание следует уделить развитию внутренних и наружных косых мышц живота, широчайшей мышцы спины, большой и малой грудных мышц, трапециевидной, участвующих в «скручивании» верхней части туловища вокруг вертикальной оси. После нанесения удара и некоторого закручивания туловища тело, естественно, стремится к раскручиванию, а следовательно, создаются биомеханические условия для нанесения последующих ударов другой рукой. Серия коротких ударов в ближнем бою, независимо от движения ног, в основном наносится за счет активных действий мышц пояса верхней конечности при весьма малых вращательных движениях туловища. Наиболее сложные движения совершают части тела при защитных действиях, когда боксеру необходимо не только уйти от удара противника, но и создать исходное положение для собственных активных действий.

1. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ

В удар должна быть вложена масса. Для увеличения этой составляющей удара можно, перенося тяжесть тела на переднюю ногу, нанести удар до постановки ноги на землю. Это достигается за счет удлинения шага и понижения центра тяжести (подседа).



Рисунок 2 – вложение массы при ударе

Удар должен быть быстрым. То есть сила удара зависит от скорости ударной поверхности до контакта.

Конечная скорость не всегда равна нулю, так как противник может, смягчая удар, отступить назад, и скорость ударной поверхности в конце контакта будет равна скорости противника.

Скорость достигается за счет расслабления до удара. Это необходимо, чтобы мышцы-антагонисты не препятствовали атакующему действию. Также увеличению скорости способствует последовательное включение в работу разных групп мышц.



Рисунок 3 – быстрота удара

Удар должен быть коротким. Удар должен быть нанесен "рамой", т.е. тело превращается в жесткую распорку между землей и противником. Для этого необходимо убрать люфт из суставов, задействованных в ударе.

В боксе удар наносится таким образом, что рука составляет единое целое с плечевым поясом, для чего плечо выдвигается вперед, также удар наносится немного сверху, так чтобы линия силы совпала с линией расположения костей.

Удар боксера слабее удара каратиста, но вследствие того что он делается с большим "проносом" в глубину вероятность "зацепить" им противника выше, также он более "дальнобойный" из-за выдвигаемого вперед плеча и легче включается в серию.

Некоторые ударные движения, в которых дополнительный прирост количества движения во время соударения очень велик, вообще являются чем-то средним между метаниями и ударами.

Координация движений при максимально сильных ударах подчиняется двум требованиям:

1. сообщение наибольшей скорости ударяющему звену к моменту соприкосновения с ударяемым телом. В этой фазе движения используются те же способы увеличения скорости, что и в других перемещающих

действиях;

2. увеличение ударной массы в момент удара. Это достигается «закреплением» отдельных звеньев ударяющего сегмента путем одновременного включения мышц-антагонистов и увеличения радиуса вращения. Например, в боксе и карате сила удара правой рукой увеличивается примерно вдвое, если ось вращения проходит вблизи левого плечевого сустава, по сравнению с ударами, при которых ось вращения совпадает с центральной продольной осью тела.

Время удара настолько кратковременно, что исправить допущенные ошибки уже невозможно. Поэтому точность удара в решающей мере обеспечивается правильными действиями при замахе и ударном движении.

Тактика ведения поединка нередко требует неожиданных для противника ударов («скрытых»). Это достигается выполнением ударов без подготовки (иногда даже без замаха), после обманных движений (финтов) и т. п. Биомеханические характеристики ударов при этом меняются, так как они выполняются в таких случаях обычно за счет действия лишь дистальных сегментов (кистевые удары).



Рисунок 4 – короткий удар

Скорость и сила удара зависят от рационального последовательного импульсного включения в ударное движение элементов тела, а именно: движение последующей части тела вызывается импульсом, созданным движением предыдущей части тела и, таким образом, каждая последующая часть тела начинает свое движение не с нулевой скорости, а с конечной скорости движения предыдущей части тела, которая как бы выполняет роль последней ступени в многоступенчатой ракете - создается впечатление пробегания по телу "волны". Таким образом, техническая составляющая силы удара является результатом последовательного разгона (последовательного увеличения скоростей) отдельных частей тела снизу вверх: ноги, бедра, руки.



Рисунок 5 – скорость и сила удара

Виды техник в боксе:

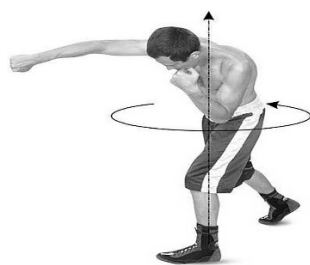


Рисунок 6 – боковой удар

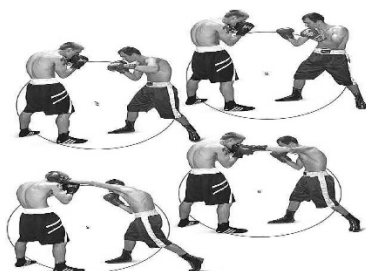


Рисунок 7 – прямой удар

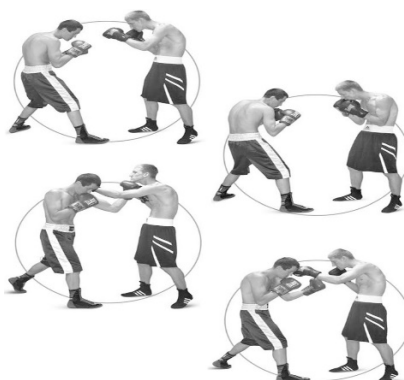


Рисунок 8 – удар снизу



Рисунок 9 - защита

«Физика в боксе»
Автор: Станченков Владимир Сергеевич, студент группы Э-22/9у
«2 курс, Электромонтер по ремонту и обслуживанию
электрооборудования»
ГАПОУ РС (Я) «МРТК», УО ГТН

Заключение

В заключении можно сделать вывод, что бокс является уникальным видом спорта, в котором законы физики играют ключевую роль в определении эффективности ударов , бросков и падений. Знание этих законов и их применение на практике позволяют боксерам достигать высоких результатов и улучшать свою технику.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. **Дегтярев И.П.** Тренированность боксеров / И.П.Дегтярев // Киев. 1985.
2. **Клевенко В.М.** Быстрота в боксе/ В.М. Клевенко // - М. 1968.
4. **Морозов Г.М.** Уроки профессионального бокса / Г.М. Морозов // - М. 1992.
5. **Никифоров Ю.Б.** Эффективность тренировки боксеров / Ю.Б. Никифоров // - М. 1987.
6. **Романенко М.И.** Бокс / М.И. Романенко // Киев. 1978. - 31 с.
7. **Матвеев Л.П.** Основы спортивной тренировки боксеров / Л.П. Матвеев // Звезды бокса. – 2008. - №7. – С.15-28
8. **Филимонов В.И.** Бокс. Спортивно-техническая и физическая подготовка / В.И. Филимонов. - М.: Инсан, 2000.- 425 с.

Интернет – ресурсы

1. <https://cyberpedia.su/35x1ca7.html> Фотографии