



«ПЕДАГОГИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ И МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА»
Электронный журнал Камского государственного института физической культуры
Рег. № Эл №ФС77-27659 от 26 марта 2007г

№4 (3/2007)

УДК 796.8

УДАР РУКОПАШНИКА И ЕГО ОСОБЕННОСТИ

Кандидат педагогических наук, доцент А.В.Рыженков,
Камский государственный институт физической культуры,
г. Набережные Челны

HAND-TO-HAND FIGHTER'S PUNCH AND ITS PECULIARITIES

A.V. Ryzhenkov, Ph.D., Associate Professor
Kama State Institute Of Physical Culture,
Naberezhnye Chelny

Ключевые слова: удар, особенности удара рукопашника, биомеханический метод, биомеханика удара, физиологические особенности удара.

Аннотация: В данной статье рассматривается удар рукопашника и его особенности. Также дано биомеханическое представление удара рукопашника как элемент техники.

Актуальность использования биомеханических методов заключается в том, что создание необходимой сложной и дорогостоящей аппаратуры для регистрации динамических характеристик ударных движений можно временно и частично заменить разработкой моделей оптимальной техники в единоборствах. Важным прикладным выходом биомеханического моделирования является определение методов воздействий на бойца, приводящих к достижению требуемого ударного импульса и других характеристик.

Key words: punch, Hand-to-hand fighter's punch peculiarities, biomechanical method, punch biomechanics, physiological punch peculiarities.

Summary: This article tells the Hand-to-hand fighter's punch and its peculiarities. There is also given punch biomechanics of fighter as a technique element.

Actuality of biomechanical method usage is that it is possible to partially replace the necessarily difficult and expensive register dynamic characteristics punch movement apparatus with optimal technique development models in Hand-to-hand fights. The main biomechanical modelling is influence to fighter methods defining, giving the required results of punch impulse and other characteristics.

1. Удар в рукопашном бое его особенности

Биомеханика ударных движений в рукопашном бое позволяет решить две важных прикладных задачи: 1) нахождение программы управления движениями с требуемыми

характеристиками, например, с необходимым ударным импульсом и др.; 2) создание такого нервно-мышечного аппарата бойца, который гарантирует достижение требуемых характеристик эффективного удара.

Актуальность использования биомеханических методов заключается в том, что создание необходимой сложной и дорогостоящей аппаратуры для регистрации динамических характеристик ударных движений можно временно и частично заменить разработкой моделей оптимальной техники в единоборствах. Важным прикладным выходом биомеханического моделирования является определение методов воздействий на бойца, приводящих к достижению требуемого ударного импульса и других характеристик.

В армейском рукопашном бое важно определить необходимые величины кинетической и биопотенциальной энергии биомеханических звеньев бойца. Биопотенциальная энергия – это вид энергии живой системы, который характеризует упругие напряжения мышц в отличие от потенциальной энергии живой системы в поле сил тяжести [2]. Закон сохранения энергии для открытой системы «Рукопашник – рукопашник» нарушается за счет воздействия распределенного источника биопотенциальной энергии костно-мышечного аппарата бойца.

Если пренебречь потерями энергии при нанесении удара, то работу удара можно вычислить как разность между величиной кинетической энергии в конце и начале удара:

$$A = \frac{\Sigma(mV_1^2 - mV_0^2)}{2},$$

где m – масса ударного звена (ноги, таза, туловища, плеча, предплечья, кисти);

V_0 и V_1 – скорости ударных звеньев в начале и конце удара;

Σ - знак суммирования работы ударных звеньев

Если силовая характеристика высококвалифицированных боксеров колеблется от 300 до 1000 кг с [47], то у большинства бойцов армейского рукопашного боя эта величина незначительно ниже, несмотря на более жесткие перчатки. Это объясняется большими затратами времени рукопашника на борцовскую подготовку, обеспечивающую вклад в победу от 30 до 70%. В процессе становления технического мастерства рукопашников важным и сложным делом является оптимальное формирование целостного удара из ранее освоенных и дополнительно выработанных его элементов. Выявление особенностей соединения этих отдельных элементов, их кинематических, ритмических и динамических характеристик в целостный удар имеет огромное значение для практики рукопашного боя и науки.

2. Вклад частей тела при ударе

Сила акцентированного удара рукопашника определяется оптимальной согласованностью движений ног, таза, туловища, рук [1,2, 3, 4,]. По мнению А.Г.Харлампиева, источник силы и резкости удара заключается во вращательном движении туловища с перемещением центра тяжести с одной на другую ногу. Денисов Б.С. отводит руке в ударе последнюю роль. Основным при ударе он считает бросок массы всего тела в направлении удара. Г.О.Джероян основным при ударе считает сложение скоростей различных звеньев тела (стопы, голеностопа, икры, бедра, таза, плечевого пояса и руки).

Повышение силы удара достигается рациональным включением в двигательное действие бойца направленного в сторону цели отталкивающего разгибания сзади стоящей ноги, вращательно-поступательного движения таза и туловища и разгибательно-вращательного движения бьющей руки. При этом, по-нашему мнению, не допускаются отклонения туловища вправо, влево и особенно назад. Однако для повышения силы удара за счет включения в него массы тела рукопашника допускается направленное отклонение туловища в сторону цели, например, при ударе в область живота, при атаке высокорослым бойцом низкорослого. Различные нарушения оптимальной согласованности движений ног, таза, туловища, рук, отклонения туловища в стороны, назад, невключение или слабое включение в удар массы тела снижают силовые характеристики ударного движения.

Наибольший вклад в силу удара мастеров спорта по боксу и “нокаутеров” по данным исследований З.М.Хусяйнова (1983) вносят мышцы ног (30%), затем туловища (37%) и рук (24% от полного 100-процентного удара). У боксеров-юношей наименьший вклад в силу удара вносят мышцы ног, что свидетельствует о несформировавшейся его технике. Вклад ног в удар юных боксеров составляет лишь 16%. Это объясняется нерациональностью движений и слабостью нервно-мышечного аппарата их ног.

Наибольшее количество ударов в рукопашном бое наносится кистью и стопой. В процессе ударного взаимодействия кисть испытывает наивысшие механические нагрузки. В связи с этим костно-связочный аппарат кисти нуждается в высоком уровне подготовленности и профилактики ее травм из-за возможных механических перегрузок.

Кисть состоит из восьми мелких костей запястья, пяти трубчатых костей пясти, четырнадцати фаланг пальцев и сложного связочного аппарата. Многочисленные связки ладонной части кисти образуют ее наиболее мощный ладонный связочный аппарат. Этот аппарат усиливается связками тыльной, медиальной и латеральной поверхностей запястья. Связки связывают также отдельные кости запястья и суставы, которых в кисти наибольшее количество. По данным профессора В.И.Филимонова сила ударов высококвалифицированных боксеров колеблется от 300 до 1000 кг. Удар рукопашника

аналогичен удару боксера. Однако в связи с использованием в армейском рукопашном бое более жестких перчаток ударные воздействия на кисть бойца могут быть еще выше. При правильном ударе наибольшая нагрузка падает на область головок II, III и IV пястной костей соответственно указательного, среднего и безымянного пальцев. Рациональное сжатие пальцев в кулак повышает его амортизационные характеристики и позволяет выдерживать кисти механические перегрузки.

3. Физиологические особенности удара

Основой для программирования отдельных ударных элементов и выполнения оптимального удара является информация от анализаторов и памяти бойца, от тренера-преподавателя и от желаемых в каждом рукопашном зале регистрирующих устройств. Концентрируя внимание на главных составляющих удара, боец повышает объем необходимой информации и более эффективно поражает цель.

Установлены прямые и обратные связи между динамическими и кинематическими характеристиками спортивных движений. Известно, что линейные и угловые ускорения в движении отдельных звеньев тела спортсмена обусловлены соответствующими силами и моментами сил. Это свидетельствует о взаимосвязи динамических и кинематических характеристик на уровне ускорений. Ритмические характеристики ударных движений, определяемые как соотношение временных интервалов прохождения звеньями спортсмена равных участков пути, тесно связаны с кинематическими и динамическими характеристиками.

Тесную взаимосвязь кинематических, динамических и ритмических характеристик обеспечивает информационная структура, функционирующая следующим образом. Центральная нервная система рукопашника получает информацию о внутреннем состоянии организма и воздействиях внешней среды от рецепторов, которыми являются нервные окончания или нервные клетки (нейроны). Все нейроны, воспринимающие раздражения и проводящие возбуждения, а также сенсорные клетки коры больших полушарий головного мозга образуют анализатор. Рецепторы – это периферическое звено анализатора. Афферентные нейроны и проводящие пути образуют проводниковый отдел анализатора. Участки коры больших полушарий мозга, воспринимающие возбуждение от рецепторов, являются центральными окончаниями анализаторов. Порог раздражения рецепторов к адекватным раздражениям чрезвычайно мал.

При ударах рукопашников очень тонко и точно срабатывают тактильные рецепторы, приорецепторы, рецепторы вестибулярного и зрительного аппаратов и в

меньшей степени слуховые рецепторы. Тактильные рецепторы или рецепторы прикосновения и давления расположены на поверхности кожи и оперативно реагируют на изменение давления, а не на само давление. Осязательные ощущения локализируются в основном под контролем зрительного аппарата и мышечного чувства.

Для нанесения оптимальных ударов необходимо достигнуть высокой дифференциации осязательных ощущений, точной и оперативной работы зрительного анализатора.

Кроме рецепторов важную роль в управлении ударным движением играют проприорецепторы. К последним относятся мышечные веретена, расположенные среди мышечных волокон; тельца Гольджи, находящиеся в сухожилиях; начиниевы тельца, расположенные в сухожилиях, связках и фасциях, покрывающих мышцы. Мышечные веретена возбуждаются при изменении мышечных волокон (расслаблении и растяжении), тельца Гольджи – при сокращении мышечных волокон, начиниевы тельца – при давлении.

Для сильного удара очень важно положение тела. О положении и движении тела рукопашника в пространстве извещают рецепторы вестибулярного аппарата. Импульсы от последних поступают в центральную нервную систему и обуславливают возникновение рефлексов, необходимых для сохранения равновесия тела или для повышения вклада в удар массы ударного звена бойца. Раздражение рецепторов вестибулярного аппарата обусловлено изменением скорости движения основной ударной части, т.е. ускорением.

Общеизвестно, что время реакции человека на внешнее раздражение составляет 120-150 миллисекунд. Из 120-150 мс скрытого времени только время распространения информации по нервным путям туда и обратно составляет не менее 50-80 мс. Затем 70 мс затрачивается на реакцию соответствующего нервного центра. Кроме этого механизма получения информации через импульсацию по нервным путям существует дополнительный. Суть этого механизма заключается в распространении по тканям человека (костям, сухожилиям, мышцам и др.) упругих (или акустических) волн. Средняя скорость упругих волн в этих тканях порядка 2000 м/с. Время распространения волны по вертикальным звеньям человека с поднятыми вверх руками (его высота около 2 метров) составляет $(2 \text{ м} : 2000 \text{ м/с})$ около 0,001 с. Следовательно, с помощью упругих волн можно получить информацию о начинающемся взаимодействии рукопашника с соперником максимум за 1 мс [1]. Это означает, что тренировка получения информации в ударных видах спорта с помощью упругих волн – наиперспективнейшее направление в технологии спортивной подготовки бойцов. Таким образом, время реакции спортсмена на внешнее

раздражение может быть значительно сокращено. Оно будет равным сумме времени распространения упругой волны от соперника к рукопашнику (максимум 1 мс), времени реакции соответствующего нервного центра (70 мс), времени прохождения импульса по нервным путям от нервного центра до мышечных волокон (25 мс), т.е. составлять примерно 96 мс, что значительно меньше 120-150 мс.

Основными действиями бойцов рукопашного боя являются удары, броски, приемы в партере и перемещения. Учитывая, что удары занимают главное место в действиях бойцов, сосредоточим на них основное внимание.

Каждый рукопашник совершает различные ударные движения бьющего звена в определенном объеме пространства. После попадания бойца в это пространство он выбирает рациональный удар, способ его выполнения, его тактическую направленность. Главным в ударе является взаимодействие кулака (другой какой-либо части тела), которое характеризуется динамическими характеристиками. Изменения внешних условий, часто малопредсказуемых действий соперника, состояния самого рукопашника (от психического состояния до характеристик работы мышц) и другие причины вызывают отклонения при выполнении ударов. Вариативность удара, по-видимому, тем больше, чем опытнее атакуемый и атакующий и чем дальше во времени фаза подготовительных движений находится от фазы удара. Следует отличать вариативность движений системы с обратной связью от самопроизвольных отклонений и закономерных выбросов в состоянии движущихся звеньев спортсмена (флуктуаций). Последние возникают в ходе движений и при плохой регуляции процессов управления вызывают снижение эффективности конечного ударного действия.

Следует отметить, что эффективным средством предупреждения внешних и внутренних помех является достаточная жесткость ударного аппарата. Для достижения его оптимальной жесткости ударный аппарат необходимо поддерживать и совершенствовать между соревнованиями. Главным в совершенствовании ударного аппарата является постоянное повышение внутренней согласованности действий всех звеньев биомеханического аппарата рукопашника.

Ударом называется кратковременное взаимодействие тел, в результате которого

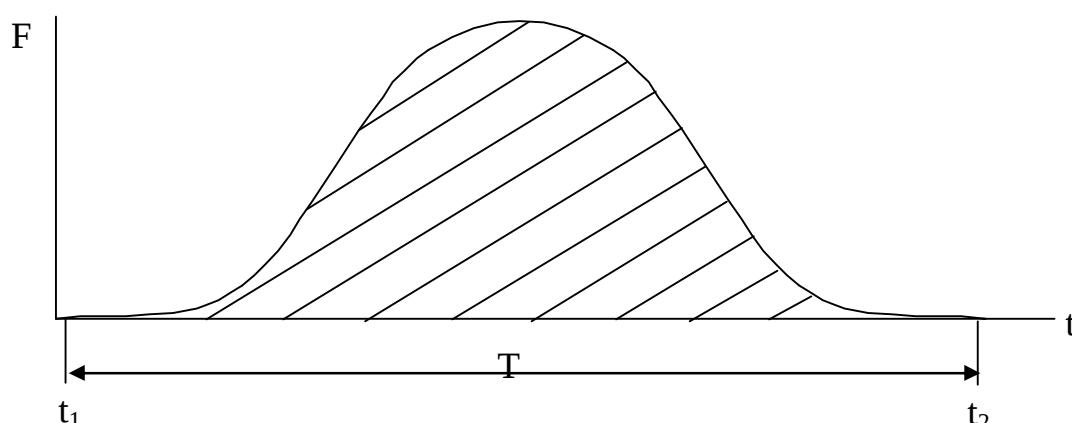


рис. 1

резко изменяются их скорости. При ударе его сила быстро возрастает до максимума, затем падает до нуля. Основной мерой ударного взаимодействия является не сила, а ударный импульс, численно равный заштрихованной площади под кривой (рис.1).

Ударный импульс вычисляется по формуле:

$$S = \int_{t_1}^{t_2} F(t) dt,$$

где S – ударный импульс;

$\int_{t_1}^{t_2}$ - знак интегрирования;

t_1, t_2 - время начала и конца удара;

$F(t)$ – зависимость ударной силы F от времени t .

Исследования Ф.А.Лейбовича показали, что ударный импульс прямого удара правой рукой 5 боксеров низких весовых категорий колеблется от 2,5 до 4,5 кГ*сек. Зная, что $S = \int_{t_1}^{t_2} F(t) dt \approx mV$,

где m – масса бойца, кг;

V - его скорость после получения удара, можно рассчитать силу удара (F) и V .

Ударный импульс равен изменению количества движения тела. При ударе происходит деформация тел, при которой кинетическая энергия движения переходит в потенциальную энергию упругой деформации. Удар рукопашника относится к не вполне упругому, при котором только часть энергии упругой деформации переходит в кинетическую энергию движения. Не вполне упругий удар характеризуется коэффициентом восстановления, равным отношению скоростей взаимодействующих тел после и до удара:

$$K = V_{\text{до удара}} / V_{\text{после удара}}$$

Коэффициент восстановления зависит от упругих свойств соударяемых тел. В рукопашном бое упругость соударяемых тел выше, чем в боксе. Поэтому наблюдается не вполне упругий удар, при котором лишь часть энергии упругой деформации переходит в кинетическую энергию движения. В связи с этим, чем ниже жесткость перчаток, удара, тем ниже скорость ударяемого бойца после удара и соответственно ниже коэффициент восстановления. Коэффициент восстановления также уменьшается с увеличением скорости ударного взаимодействия.

Для выявления других особенностей ударного взаимодействия двух тел рассмотрим удар двух бильярдных шаров с разной массой. Их центральный удар описывается следующим выражением:

$$m_1 V_1 + m_2 V_2 = m_1 U_1 + m_2 U_2 = \text{const},$$

где m_1 и m_2 – массы первого и второго шаров;

V_1 и V_2 – их скорости до удара;

U_1 и U_2 – их скорости после удара.

При $V_2 = 0$ $m_1 V_1 = m_1 U_1 + m_2 U_2$, откуда

$$U_2 = \frac{m V_1 - m_1 U_1}{m_2} = \frac{m}{m_2} (V_1 - U_1)$$

Из последней формулы вытекает, что чем больше скорость и масса первого, т.е. ударяющего шара, тем выше скорость второго (лежащего неподвижно до удара) шара.

При ударе в рукопашном бое, несмотря на более сложные математические вычисления, также будет наблюдаться аналогичная зависимость: чем выше ударная масса и скорость удара, тем выше скорость ударяемого рукопашника.

4. Характеристики удара и управление им

В соответствии с теорией движений управление ими достигается оптимальным распределением энергии, необходимой для ударных и подготовительных действий и достижения поставленной цели.

Управляемость движениями обеспечивается [1]:

1) контролем структуры и величины биопотенциальной энергии, создаваемых под воздействием центральной нервной системы и биохимической энергетики спортсмена;

2) контролем скорости перемещения биомеханических звеньев человека за счет активизации мышц, от которой зависит кинетическая энергия системы;

3) ”вырезанием” из общего числа степеней свободы необходимых степеней свободы с нужными вкладами участия в сложном движении;

4) формированием двигательных команд на основе сигналов обратной связи о ходе движения, окружающих условиях и состояний организма (М.А.Бернштейн, 1924-1961).

Для эффективной ликвидации отклонений от заданного удара, для предупреждающей коррекции, для блокады сбивающих воздействий необходимо проявление оптимальной координации движений рукопашника. Координация движений – есть согласованное движение биомеханических звеньев тела в пространстве и во времени в соответствии с решаемой задачей, условиями и состоянием организма. Координация движений – есть следствие согласования нервных процессов, обуславливающего оптимальное напряжение необходимых мышц и оптимальное протекание биохимических процессов, обеспечивающих необходимый биопотенциал. Координация движений, мышечных напряжений и нервных процессов – тесно связанные, взаимообусловленные процессы.

Для оптимизации ударных воздействий целесообразно знать не только направление вектора удара, часть массы тела рукопашника, вкладываемой в удар; скорость кулака или стопы, или колена в момент удара, но и их частотные характеристики. Примерную энергию удара (W) можно определить с помощью формулы:

$$W = \frac{mV^2}{2},$$

где m – часть массы тела рукопашника, вкладываемая в удар, кг;

V – скорость кулака (стопы, колена, локтя, лба) непосредственно перед ударом.

Рассмотрим удары двух рукопашников: «нокаутера» и «темповика». Время «силового» взаимодействия «нокаутера» обозначим $t_{\max}$; время «скоростного» взаимодействия «темповика» – $t_{\min}$. Это время нанесения удара двух различных по стилю бойцов – есть половина периода целостного колебательного цикла: движение ударной части вперед-назад. Поэтому полный период будет в 2 раза больше: у «нокаутера» – $T_{\max} = 2t_{\max}$, у «темповика» – $T_{\min} = 2t_{\min}$. Соответствующие частоты этих крайних ударов будут равны:

$$f_{\min} = \frac{2p}{T_{\max}} = \frac{2p}{2t_{\max}} = \frac{p}{t_{\max}}; \quad f_{\max} = \frac{2p}{T_{\min}} = \frac{2p}{2t_{\min}} = \frac{p}{t_{\min}}$$

Частоты между $f_{\max}$ и $f_{\min}$ характеризуют “скоростно-силовое” разгонное взаимодействие ударной части рукопашника.

Для нахождения оптимальной частоты обозначим $f_{\max} - f_{\min} = 2 \Delta f$,

где Δf – полуширина программных частот.

Некоторый оптимум частот ($f_{\text{опт.}}$) мы можем определить:

$$f_{\text{опт.}} = f_{\min} + \Delta f = f_{\max} - \Delta f$$

$$\text{Отсюда } f_{\min} = f_{\text{опт.}} - \Delta f$$

$$f_{\max} = f_{\text{опт.}} + \Delta f$$

При сложении двух последних выражений получим:

$$f_{\min} + f_{\max} = f_{\text{опт.}} + f_{\text{опт.}} - \Delta f + \Delta f, \text{ отсюда } f_{\text{опт.}} = \frac{f_{\min} + f_{\max}}{2}$$

По данным профессора Филимонова В.И. известно, что за 5 секунд боксеры (МС и МСМК) наносят: от 20 до 37 ударов - «нокаутеры», от 22 до 41 -«игровики», от 25 до 44 - «темповики». Отсюда $f_{\min} = 20 : 5 = 4$ удара/с, $f_{\max} = 44 : 5 = 8,8$ уд./с, т.е. $f_{\text{опт.}} = \frac{4,0 + 8,8}{2} = 6,4$ уд./с.

$$\text{При этом } f_{\text{опт. «нокаутера»}} = \frac{4,0 + 7,4}{2} = 5,7 \text{ уд./с;}$$

$$f_{\text{опт. «игровика»}} = \frac{4,4 + 8,2}{2} = 6,3 \text{ уд./с; } f_{\text{опт. «темповика»}} = \frac{5,0 + 8,8}{2} = 6,9 \text{ уд./с.}$$

Таким образом, $f_{\text{опт.}}$ универсального бойца при ударах руками находится в пределах от 5,7 до 6,9 уд./с.

Суммируя все энергетические вклады в удар, получим энергию, которой обладает ударная часть бойца:

$$W = \frac{mV^2}{2} = \int_{f_{\min}}^{f_{\max}} W_{\text{онм.}}(f) \cdot dt,$$

где $W_{\text{опт.}}(f)$ – примерная энергия удара.

Для обеспечения удара заданной энергии в соответствии с последней формулой необходимо, чтобы он обладал оптимальными частотными характеристиками.

Эффективность удара во многом зависит от его силы и быстроты. Чем больше быстрота, тем меньше время удара и больше скорость ударной части бойца, тем больший импульс или момент импульса развивается рукопашником при данных массах или моментах инерции ускоряемых звеньев за счет увеличения скорости.

По определению Агашина Ф.К. сила (F) есть спектральное свойство биомеханического аппарата спортсмена развивать управляемую мощность, полученную усреднением и суммированием (т.е. интегрированием) по низкочастотной части спектра (от 0 до 1 гц), т.е. $F = \int_0^1 W_{\text{онм.}}(f) \cdot dt,$

Быстрота (V) стыкуется с силой (F) через скоростно-силовые качества (VF) [1]:

$$VF = \int_1^5 W_{\text{онм.}}(f) \cdot dt \quad V = \int_5^8 W_{\text{онм.}}(f) \cdot dt$$

В рукопашном бое важны не только характеристики быстроты; максимальной, взрывной и быстрой силы. Главное – оптимальное сочетание проявляемых физических качеств, обеспечивающее лучшим образом победу бойца.

Один и тот же удар, выполняемый с различной скоростью ударного звена, с различной силой, представляет собой различные движения. Для проявления быстроты необходима минимизация времени достижения ударной частью поражаемой цели. Сравнение частоты ударов за 5 секунд высококвалифицированных боксеров (20-37 у

«нокаутеров», 22-41 у «игровиков», 25-44 у «темповиков») и рукопашников ПВИ РВ в начале и конце учебного года показывает незначительное преимущество первых (табл.1).

Таблица 1

Скоростные характеристики ударов руками у мастеров спорта и кандидатов в мастера спорта по армейскому рукопашному бою

№ п/п	Фамилия	Спортивное звание, разряд	Количество ударов за 5 с		
			в начале учеб.года	в конце учеб. года	Разность
1.	Х-в	мс	18	23	5
2.	Ш-в	мс	21	24	3
3.	Т-в	кмс	22	26	4
4.	К-в	кмс	16	20	4
5.	Р-в	кмс	19	22	3
6.	Б-н	кмс	23	27	4
7.	Ч-с	кмс	24	29	5
8.	Ж-а	кмс	19	23	4
9.	С-в	кмс	20	23	3
10.	М-в	мс	25	29	4
11.	П-в	кмс	15	18	3
12.	П-й	кмс	18	22	4
Мср. ± m			20,23 0,32	23,83 0,28	P<0,01

Построение и закрепление ударных и бросковых навыков в рукопашном бое осуществляется многократным повторением этих движений. Поэтому для поддержания спектральных характеристик действий рукопашника на оптимальном уровне необходимо повышать скоростно-силовую выносливость бойца.

Для «нокаутеров» важно не только преобладающее наличие быстрых мышечных волокон, но и большие пространственные амплитуды движений ударных звеньев бойца, т.е. проявление гибкости.

Из вышеизложенного можно сделать следующий важный вывод:

Оптимальная частота ударов высококвалифицированных боксеров равна 5,7 уд/с у «нокаутеров», 6,3 уд./с у «игровиков» и 6,9 уд./с у «темповиков». У высококвалифицированных боксеров-универсалов она находится в пределах от 5,7 до 6,9 уд./с. У высококвалифицированных бойцов армейского рукопашного боя соответствующие показатели ниже и составляют от 4,1 до 4,8 уд./с.

Литература:

1. Агашин, Ф.К. Биомеханика ударных движений / Ф.К.Агашин.- М.:ФиС, 1977.- 207 с.
2. Бюрле, М. Сила удара и подвижность боксера / М.Бюрле, К.Мюллер //Система подготовки зарубежных спортсменов.- М.:ВНИИФК, 1984.- Вып.3.- С. 43-47.
3. Бутенко, Б.И. Новое в понимании двигательного навыка / Б.И.Бутенко // Теория и практика физической культуры. - 1971.- № 2. – С. 34-36.
4. Дегтярев, И.П., Омурзаков Ж.Ш. Исследование специальной скоростно-силовой подготовленности и работоспособности боксеров различной квалификации / И.П.Дегтярев, Ж.Ш.Омурзаков // Бокс: Ежегодник. - М.: ФиС, 1979. - С. 27-32.
5. Дегтярев, И.П. Бокс: Учебник для институтов физической культуры / И.П.Дегтярев.- М.: ФиС, 1979. – 324 с.
6. Джероян, Г.О. Совершенствование техники и тактики боксера / Г.О.Джероян.- М.:ФиС., 1955. – 256 с.
7. Ех, В. Сила удара и подвижность боксера / В.Ех, Й.Краузе, П.Фриче //Система подготовки зарубежных спортсменов.- М.:ВНИИФК, 1984. - Вып. 1. - С. 25-33.
8. Ишков, В.С. Обучение основным атакующим действиям спортивного каратэ с использованием тренажерных устройств: дис. ... канд.пед.наук / В.С.Ишков.- М.:ВНИИФК, 1988. – 211 с.
9. Камалетдинов, Р.Р. Его величество удар: уч. пособие / Р.Р.Камалетдинов.- М: Терра-Спорт, 1999.- 80 с.
10. Фролов, О.П. Некоторые технико-тактические особенности нанесения эффективных ударов в боксе / О.П.Фролов, В.Е.Котешев, А.Ф.Засухин // Бокс: Ежегодник. - М.: ФиС, 1984.- С. 29-30.
11. Шатков, Г.И. Анализ временной структуры прямых ударов в боксе / Г.И.Шатков, М.Н.Шупейко, А.Л.Цалкин // Теория и практика физической культуры. - 1984. - № 2.- С. 5-7.

Glossary:

1. Agashin, F.K. Biomechanical punch methods / Agashin F.K.- M.: Physical culture and sport, 1977. - 207 p.
2. Burle, M. And others. The punch strength and boxer activeness / Burle M., Muller K. // System of foreign sportsmen preparation. - M.:VNIIFK, 1984. - Ad. 3.- P. 43-47.
3. Butenko B.I. New definition of motor skill // Theory and practices of Physical Culture / Butenko B.I. - 1971.- №2.
4. Degtiarev, I.P. The research of special speed and strength readiness and different boxers' qualification workability / Degtiarev I.P., Omurzakov J.S. // Boxing: YB. - M.: Physical culture and sport, 1979. - P. 27-32.
5. Degtiarev, I.P. Boxing: St. book for Institute Of Physical Culture / Degtiarev I.P. - M.: Physical culture and sport, 1979. – 324 p.
6. Jeroian, G.O. Improvement of techniques and tactics of boxer / Jeroian G.O. - M.: Physical culture and sport., 1955. – 256 с.
7. Ex, B. The punch strength and boxer activeness / Ex B., Krauze J., Friche P. // System of foreign sportsmen preparation. - M.: VNIIFK, 1984.- Ad. 1.- P.25-33.
8. Ishkov, V.S. Teaching of the main attack motors in sport karate using apparatus: Dis. ... Ph.D / Ishkov V.S.- M.: VNIIFK, 1988. – 211 с.
9. Kamaletdinov, R.R. The punch: St. book / Kamaletdinov R.R. - M: Terra-Sport, 1999. - 80 p.
10. Frolov, O.P. Some of technique and tactic effective punch in boxing features / Frolov O.P., Koteshev V.E., Zasuhin A.F. // Boxing: YB.- M.: Physical culture and sport, 1984.- P. 29-30.
11. Shaykov, G.I. Analysis of permanent straight punch in boxing / Shaykov G.I., Shupeiko M.N., Tsalkin A.L. // Theory and practices of Physical Culture. - 1984. - № 2.- P. 5-7.