ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

Кафедра атлетичних видів спорту

Кухтій С.Я.

«БІОМЕХАНІЧНІ ОСНОВИ ТЕХНІКИ В СПОРТИВНИХ ВИДАХ БОРОТЬБИ»

Лекція з навчальної дисципліни

«ТЕОРІЯ І МЕТОДИКА ОБРАНОГО ВИДУ СПОРТУ ТА СПОРТИВНО-ПЕДАГОГІЧНЕ ВДОСКОНАЛЕННЯ»

для студентів І курсу

спеціальностей 017 Фізична культура і спорт

014.11 Середня освіта (Фізична культура)

(спеціалізація «спортивні види боротьби»)

“ЗАТВЕРДЖЕНО”
на засіданні кафедри атлетичних
видів спорту
„30” серпня 2018 р. протокол № 2
Зав.каф _____ Ф.Загура

БІОМЕХАНІЧНІ ОСНОВИ ТЕХНІКИ В СПОРТИВНИХ ВИДАХ БОРОТЬБИ

1) Понятійний апарат.
2) Кінематичні складові рухів.
3) Динамічні складові рухів.
4) Рухові завдання і способи їх вирішення.
5) Особливості біомеханічної структури прийомів.
6) Контрольні запитання
7) Рекомендована література

1.Понятійний апарат.

Для того, щоб оцінити окремі рухи або зіставити їх між собою, визначають їх біомеханічні характеристики, які діляться на дві групи: якісні (напруженість, розслаблення, свобода, легкість, виразність та ін.) і кількісні (кінематичні, динамічні і статичні).

Тренер, враховуючи реальні рухові можливості борців, ставить перед ними ті або інші рухові завдання. Це припускає виконання рухів із заданими біомеханічними характеристиками, які стимулюють активізацію розумової і рухової діяльності, що у результаті дозволяють досягти відповідних цілей. Рухове завдання розв'язується шляхом спеціально організованих рухових дій.

Техніка спортивної боротьби – це система змагальних вправ, основана на раціональному використанні координаційних і кондиційних можливостей борців і направлена на досягнення високих спортивних результатів.

2.Кінематичні складові рухів.

Всі рухові дії в спортивній боротьбі можуть бути описані кінематичними характеристиками і динамічними параметрами (таблиця 1, 2.).*Таблиця .1.*

Кінематичні складові рухів

Просторові (система відліку відстані)	Тимчасові (система відліку часу)	Просторово-часові
координати точок тіла	моменти часу	швидкість переміщення точок тіла
координати системи двох тіл	тривалість руху	прискорення точок тіла
траєкторії точок	темп руху ритм руху	

Оскільки основне завдання в спортивній боротьбі – переведення тіла супротивника, що чинить опір, з будь-якого початкового в задане правилами кінцеве положення.

Дійсно, перш ніж проводити кидок або переворот, необхідно врахувати особливості взаємної пози,

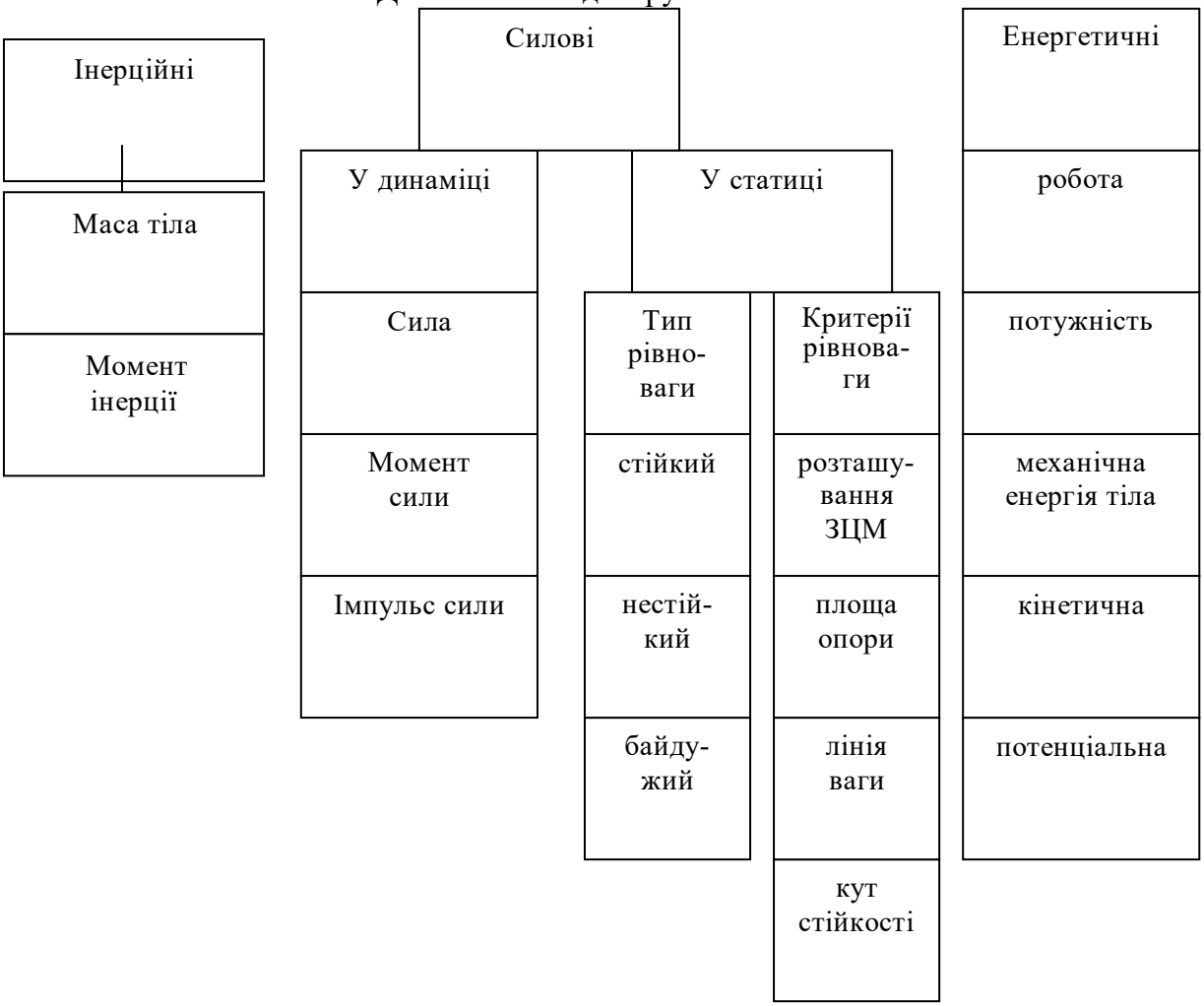
взаємного захвату, при використанні якого можна буде забезпечити власне переміщення щодо супротивника і переміщення тіла супротивника спільно із своїм тілом.

3. Динамічні складові рухів.

Тільки визначивши цю модель і досягнувши кінематичного зв'язку, можна реалізовувати її в динамічному аспекті, використовуючи силу своїх м'язів та інерційні чинники.

Таблиця 2.

Динамічні складові рухів



При вивченні рухів спортсмена тіло його умовно приймають за матеріальну точку (це найпростіша модель). Якщо при аналізі рухів розмірами тіла нехтувати неможливо (оскільки втрачається сенс вирішального завдання), воно може бути розглянуте (на кінограмі) як система матеріальних точок. Допускається ще одне спрощення: тіло спортсмена умовно вважається абсолютно твердим, тобто форми і розміри його окремих ланок вважаються незмінними при рухах (відстані між матеріальними точками кожної ланки або частини тіла постійні).

Приймаючи різні положення, борці, як правило, повинні піклуватися про збереження або зміну рівноваги свого тіла і тіла суперника. Для ухвалення будь-якого фіксованого положення борець повинен забезпечити необхідні умови взаємодії свого тіла з опорою (килимом), суперником.

Існують три види рівноваги тіла: стійка, нестійка і байдужа. Під час сутички суперники майже ніколи не знаходяться в положенні байдужої рівноваги, досить рідко – в стійкій, найчастіше – в нестійкій. Це вимагає великих м'язових зусиль і значної витрати

енергетичних ресурсів. Напруженість м'язової системи тим більша, чим більше нестійке положення борця. Біомеханічним критерієм ступеня стійкості тіла є місце розташування його загального центру маси (ЗЦМ), причому будь-які, навіть незначні змішення ЗЦМ щодо опори змінюють стійкість. Найбільш стійким положення борця буває в тих випадках, коли ЗЦМ знаходиться найближче до опори, – при низькій стійці.

Проте не тільки розташуванням ЗЦМ визначається ступінь стійкості тіла борця. Не менш важливим критерієм стійкості є величина площі опори тіла. Ступінь стійкості тіла прямо пропорційна площі його опори. Отже, борець повинен прагнути до збільшення площі опори і зниження висоти розташування над нею ЗЦМ.

Ще одним критерієм стійкості тіла служить лінія ваги (перпендикуляр, опущений з ЗЦМ). Для збереження рівноваги тіла необхідно, щоб ця лінія проходила через площу опори. Інакше борець втратить рівновагу. У разі, коли борець для підтримки рівноваги не виконує різними частинами тіла страхувальних рухів, його положення буде тим стійкіше, чим ближче до центру площі опори проходить лінія ваги.

Для об'єктивнішої оцінки ступеня стійкості тіла необхідно враховувати величину кута стійкості – кута, поміщеного між лінією дії сили тяжіння і похилою лінією, проведеною із ЗЦМ до будь-якої точки межі площі опори. Величина кута стійкості залежить не тільки від величини площі опори, але і від висоти розташування ЗЦМ над нею. Так, при одній і тій же площі опори кут стійкості тіла борця буде тим більше, чим ближче до площі опори розташовується ЗЦМ. Швидкість зміни кута стійкості залежить від конкретних умов і дозволяє досвідченому борцю своєчасно прийняти найбільш стійке положення і тим самим забезпечити проведення прийому.

Визначення моменту стійкості ($М_{ст}$) допомагає одержати інтегральну оцінку ступеня стійкості борця, який прийняв конкретну позу. $М_{ст}$, який дорівнює добутку сили ваги тіла на плече в області площі опори і визначається добутком маси тіла борця на довжину перпендикуляра, проведеного від межі площі опори до лінії ваги. $М_{ст}$ залежить від двох величин; маси борця і площі опори. Площа опори тіла борця рідко приймає контури фігури правильної форми, і, природно, лінія ваги майже ніколи не перетинає її по центру. Регулюючи відносну рухливість сегментів тіла могутньою мускулатурою, можна робити значний вплив на ступінь стійкості тіла. Сила борця, який прагне вивести суперника з рівноваги, діє на його тіло і утворює перекидаючий момент ($М_{пр}$) – момент сили щодо осі обертання. Для збереження рівноваги необхідно, щоб $М_{ст}$ був більший $М_{пр}$. Цього можна досягти, при певній позі, збільшивши площу опори, наблизивши до неї ЗЦМ тіла і напружуючи великі групи м'язів. (Рис. 1.).

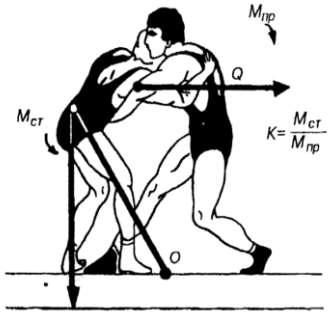


Рис. 1. Коефіцієнт стійкості, який дорівнює співвідношенню моменту стійкості ($М_{ст}$) борця, що захищається, і перекидального моменту ($М_{пр}$),атакуючого борця (Q – сила дії атакуючого)

Відношення $М_{ст}$ до $М_{пр}$ називається коефіцієнтом стійкості (К): $К=М_{ст}/М_{пр}$. При $К>1$ тіло зберігає рівновагу, якщо $К=1$, воно приймає крайнє положення; коли $К<1$, тіло втрачає рівновагу.

При виконанні рухів без зміни місця на килимі ЗЦМ тіла може переміщатися в горизонтальній і вертикальній площинах. У першому випадку одночасно переміщається проекція ЗЦМ на площу опори, що створює загрозу втрати рівноваги тіла. Уникаючи

цього, борець вимушений здійснювати компенсаторні рухи (додаткові або супутні основному руху). Звичайно вони виконуються при малій площі опори, утриманні суперника, захисних діях і відриві суперника від килима. Часто ці рухи вимагають значної напруги багатьох груп м'язів. У основі механіки компенсаторних рухів лежать закономірності прояву третього закону динаміки, відповідно до якого при взаємодії тіла борця з опорою (килимом), суперником і частинами його тіла дія сили завжди викликає однакову за величиною і протилежну за напрямком протидію. Завдяки компенсаторним рухам, створюється своєрідний баланс сил взаємодії (дії і протидії), і спортсмену вдається зберегти рівновагу. При виконанні компенсаторних рухів найбільше навантаження припадає на суглоби і групи м'язів, які ближче інших розташованих до опори. Наприклад, при боротьбі в стійці найбільше навантаження припадає на суглоби і м'язи стоп і колінних суглобів.

Якщо борець знаходиться у відносно нерухомому положенні (у будь-якій стійці), тиск тіла на опору дорівнює його вазі. Коли він почне різко переміщати ЗЦМ тіла вниз, рухаючись з прискоренням (при деяких атакувальних діях), сили інерції мас окремих ланок тіла будуть направлені вгору. У цьому випадку тиск тіла (сила тяжіння) на опору менше, ніж його вага (на величину, рівну силі інерції ланок тіла). При переміщенні ЗЦМ тіла вгору (наприклад, при прискореному розгинанні в колінних, тазостегнових та інших суглобах під час різкого вставання, підстрибування вгору, поднімання суперника і т. д. Тиск тіла борця на опору складається з ваги її тіла і сили інерції частин тіла направлених вниз, тобто в сторону, протилежну рухові всього тіла. Інколи інерцію руху суперника атакуючий борець вигідно використовує при боротьбі у стійці, виконуючі різні поштовхи та ривки. Коли суперник вільно або мимоволі переміщається по килиму, атакуючий борець різким рухом сковує рухи його ніг. Тулуб суперника продовжує рухатися за інерцією, компенсаторні рухи він виконати не може, внаслідок чого, втрачаючи рівновагу, падає.

Кількісний зв'язок між силами і зміною швидкості його руху визначається другим законом динаміки: зміна швидкості руху (прискорення) прямо пропорціональна прикладеній силі і обернено пропорційна масі тіла. Щоб надати прискорення руху свого тіла або тілу суперника, борець повинен розвинути велику силу. Кінцевий ефект руху залежатиме від маси того тіла, до якого прикладена сила.

Як приклад ефективності використання знань законів біомеханіки при прогнозуванні можливостей супротивника, можна привести аналіз можливостей збереження супротивником статичної (протинаправленої) рівноваги. Якщо у супротивника довжина стопи відносно довша за звичайну, то він володіє підвищеною якістю статичної стійкості і для його перекидання слід використовувати кидки з вертикальним відривом від килима.

Якщо у супротивника кістка п'яти, дуже видається назад, то він стійкий до виведення з рівноваги назад.

Якщо у супротивника, при відносно невеликому двоголовому м'язі, сухожилля прикріплене до кістки передпліччя на сантиметр нижче за звичайне, то його сила може бути на порядок вище за звичайну і т.д.

4. Рухові завдання і способи їх вирішення

Всі рухи борців виконуються:

- в умовах безпосереднього контакту на різних дистанціях;
- з постійною зміною взаєморозташувань, взаємозахватів;
- з різним ритмом і величиною взаємних зусиль.

Унаслідок різноманіття техніки і тактики боротьби прогнозувати умови протиборства важко. У будь-якому тимчасовому відрізку сутички суперники можуть мати різні цільові установки, що зумовлюють вибір і застосування конкретних технічних елементів, технічних і тактичних дій і т.п. Основними завданнями поєдинку борців з позицій біомеханіки є:

- переміщенння суперника, що чинить опір, з одного положення в інше, заохочуване

правилами змагань;

• утримування суперника у визначеному положенні, яке оцінюється суддями.

Якщо враховані всі біомеханічні закономірності спортивної боротьби, ці цільові установки сутички здійснюються економічно і ефективно. Борці вирішують певні задачі за допомогою надзвичайно складних рухів. Складність прийомів боротьби багато у чому залежить від особливостей кінематичних ланцюгів, утворених обопільним захватом, і перешкод з боку суперника. Атакуючий борець, якщо розглядати його рухи в сагітальній площині (збоку), може кинути суперника вперед на груди (рис. 2) і назад на спину (рис. 3.), повернувши його тіло навколо поперечної осі на 90°. У першому випадку (рис.2.) кидок оцінюється невисокими балами, у другому (рис..3) – високими. Щоб суперник впав вперед на спину, необхідно повернути його тіло навколо поперечної осі на 270° (рис. 4).

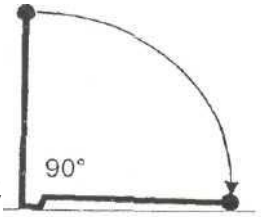
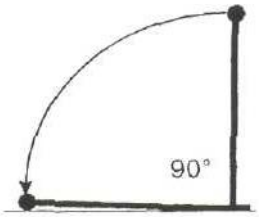


Рис. .2 ед на груди



Ри ад на спину

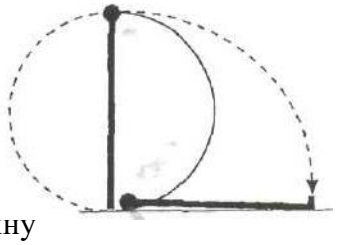


Рис. на спину

Для цього атакуючий, у разі притискання грудьми до грудей суперника, повинен у кидку назад, прогинаючись, описати дугу в 180° (рис.5). У цьому випадку він перекине суперника через міст, а суперник, описавши навколо поперечної осі дугу в 270°, опиниться на спині або на мосту. Цього ж можна добитися, якщо заздалегідь обернутися до суперника спиною і, згинаючись вперед і падаючи, потягти його за собою (рис.6).

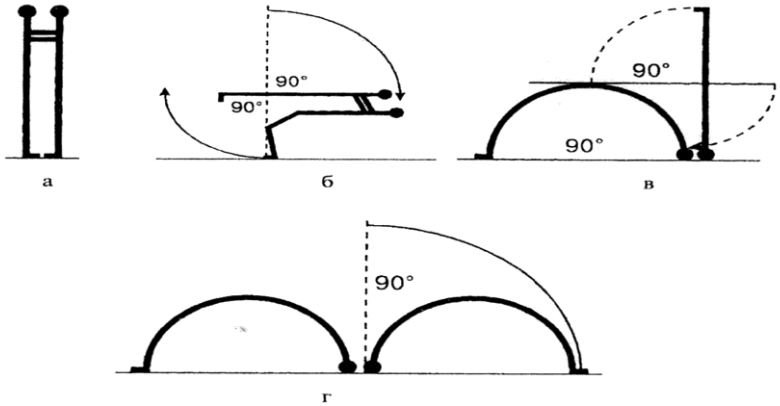


Рис. 5. Перекидання вперед на спину, прогинаючись

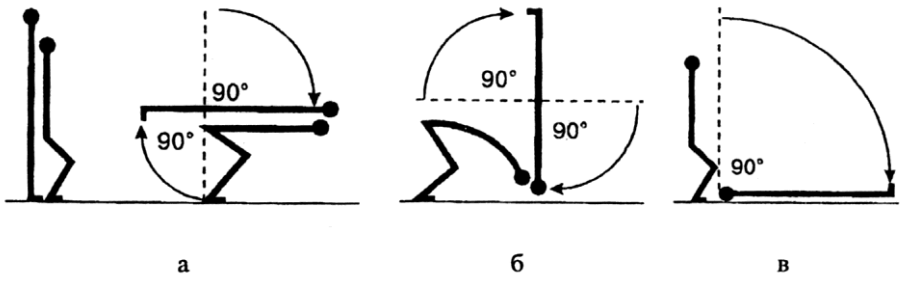


Рис. 6. Перекидання вперед на спину, обернувшись спиною до супротивника і нахиляючись вперед

При переворотах суперника в партері вирішують ті ж рухові задачі, але використовуючи з меншою довжиною плечей важелі, отже, докладаючи більші зусилля.

При дожиманні суперника на мосту, утриманні і больових прийомах необхідно докласти зусилля до тіла суперника в такому місці і так, щоб максимально використовувати можливості важелів.

При кидках часто буває необхідно виконати попередній вертикальний відрив суперника від килима, що можливо за умови підведення свого центру ваги під центр ваги суперника. Щоб перемістити суперника (після відриву) у горизонтальне положення, до його тіла повинна бути прикладена пара різноспрямованих сил, що створить момент обертання.

При виведенні суперника з рівноваги (без попереднього відриву від килима) необхідно прикласти до верхньої точки його тіла силу, яка виявиться верхньою складовою пари сил. У цей момент ЗЦМ тіла стане віссю обертання. Якщо припустити, що тіло, яке перекидається, жорстке, виникає нижня, направлена протилежно, складова пари сил. Тому ЗЦМ набуватиме певного прискорення і опиниться в місці зіткнення з опорою (рис. 8).

Якщо суперник не встигне переставити ноги у бік перекидання і зберегти рівновагу, то з'явиться можливість зменшити його момент стійкості і цим вивести проекцію ЗЦМ за край площі опори. Це можливо в тому випадку, якщо вдасться створити більший перекидний момент, чим момент стійкості (рис. 9), для чого необхідно збільшити силу ривка (поштовху) або докласти зусилля в найбільш високій точці.

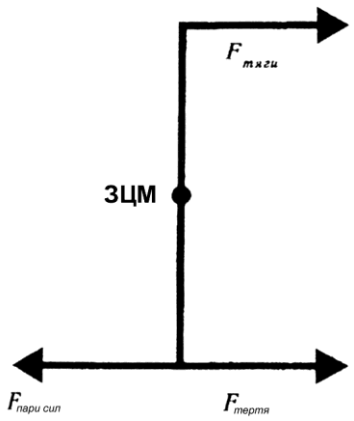


Рис. 8. Умови, що забезпечують виведення тіла з рівноваги без відриву від опори

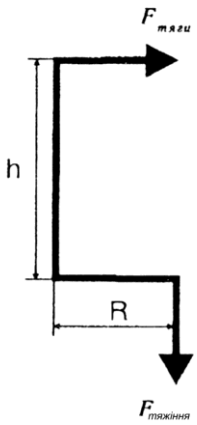


Рис. 9. Умови, що визначають можливість перекидання (R- плече сили тяги, h- плече сили тяжіння)

При відриві суперника від опори створюється зусилля, направлене вертикально вгору. Відповідно до третього закону Ньютона, силі ваги обох борців протидіятиме протинаправлена і рівна за величиною сила реакції опори. Тверда опора забезпечує миттєву і повну передачу зусилля (наприклад, на відносно жорсткому татамі в дзюдо). При м'якій опорі частина відштовхувальної сили іде на деформацію опори, що уповільнює швидкість відриву. Для того, щоб зберегти рівновагу (при створенні горизонтального зусилля для перекидання суперника), необхідно збільшити кут стійкості виставлянням ноги вперед і убік, протилежний кидку.

Як вже наголошувалося, іншим чинником для створення зусилля при проведенні прийомів є енергія вільно падаючого тіла. Для цього атакуючий може зменшувати площу своєї опори. Вихід проекції ЗЦВ (загальний центр ваги) за край власної площі опори дозволяє прикласти до суперника силу, направлену вертикально вниз. Оскільки обопільний захват створює певний кінематичний ланцюг і відповідно ЗЦВ, то при використанні енергії падіння власного тіла потрібно орієнтуватися на виведення проекції ЗЦВ за загальну площу опори. При цьому більшого ефекту можна досягти, підбиваючи одну з опор суперника. Якщо цього робити не можна за правилами змагань або за тактичними міркуваннями, необхідно одночасно створити горизонтальне зусилля по

відношенню до тіла суперника.

5. Особливості біомеханічної структури прийомів

Прийом – це єдина (цілісна) рухова дія і складається з окремих простих (елементарних) рухів руками, ногами і тулубом, зв'язаних між собою в часі і просторі. У боротьбі розрізняють:

– рухи руками: хват, захват, обхват, притискання, відштовхування, ривок (вгору, вниз, убік, комбінований), поштовх (вгору, вниз), тяга, упор, натиск і т. д.;

– рухи ногами: підставляння, переставлення, заступання, підштовхування, упор і т. д.;

– рухи тулубом: нахил, випрямляння, прогинання, поворот, обертання, згинання.

Частина рухів виконується одночасно, частина – у певній послідовності. Щоб зрозуміти логіку взаємозв'язку елементарних рухів, всю структуру прийому ділять на фази. Найзручніше розділення прийому на три фази. Перша фаза – вхід атакуючого з початкового положення в стартове. Вхід може бути виконаний одноактний або у два акти (I і II напівфази) (рис. 11.). Друга фаза – відрив суперника від килима або остаточне виведення його з рівноваги. Відрив може фіксуватися візуально кінограмою або точніше реєструватися тензометричними приладами (на динамографічній платформі та ін.). Якщо реєстрація проводиться синхронно з відеозйомкою, на кінокадрі можна точно визначити момент відриву суперника від килима. Момент остаточного виведення суперника з рівноваги визначити важче, оскільки свідчення часткового зняття маси тіла з опори повинні бути підкріплені упевненістю в тому, що суперник не змінить положення свого тіла, не переступить у бік падіння і не збереже, завдяки цьому, рівновагу. Третя фаза – політ і приземлення (реєструється візуально).

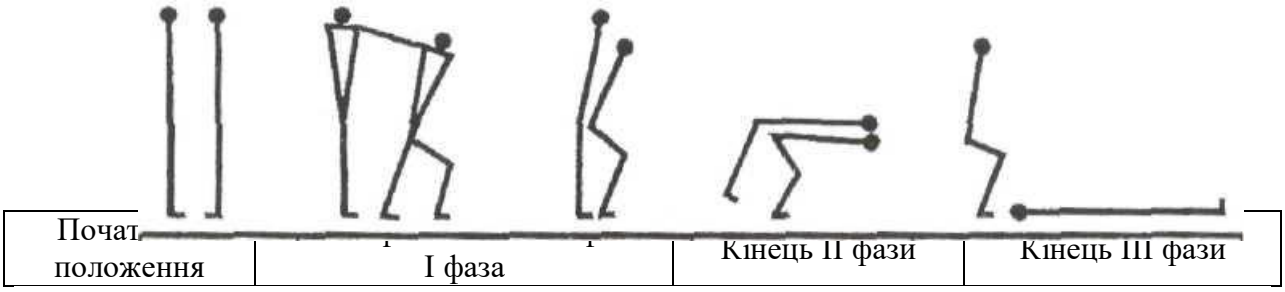


Рис. 11. Пофазні пози при перекиданні через спину з прокручуванням

У ряді робіт пропонувалося вважати II фазу (відрив від килима) основною. Експериментально доведено, що I фаза довша за II фазу, і в ній здійснюються найбільш відповідальні дії, а час знаходження атакуючого на двох опорах незначний, що послабляє його стабільність. Також встановлено, що неправильний вхід у стартову позицію спричиняє зрив кидка. Тому I фазу потрібно вважати визначальною з погляду найбільш раціональної побудови методики навчання кидкам. Деякі фахівці розбиваючи прийом на фази, називають I фазою вхід у захват. Але оскільки з одного і того ж захвату може бути проведений не один прийом, включати захват у по-фазну структуру конкретного прийому недоцільно.

У техніці будь-якого кидка необхідно виділяти основу біомеханічної структури як найбільш важливу частину, навколо якої формується решта деталей прийому. Таку основу можна назвати профілюючою (за рухами тулуба). У сагітальній площині це нахили і прогинання, згинання і випрямляння; у горизонтальній площині – обертання навколо подовжньої осі. Ці специфічні рухи тулуба в поєднанні з перестановкою ніг, атакуючими рухами ніг і рук складають цілісну структуру прийомів. Структура прийомів варіативна. Один і той же прийом за формою руху і числом елементарних рухів може мати декілька варіантів, які розрізняються просторово-часовою і динамічною структурою. Така варіативність неминуча через індивідуальні відмінності борців, але загальні вимоги до

усередненої структури окремого прийому повинні бути дотримані. Інакше буде порушена логіка руху, і прийом (у кращому разі) буде проведений з надмірними енерговитратами.

При виконанні кидка прогинанням раніше рекомендувалося робити заступання і починати падіння назад у зігнутому положенні. Зараз поширений варіант з попереднім відривом суперника від килима за рахунок розгинання в тазостегнових і колінних суглобах і подальшого прогинання тулуба. Проте для цього необхідний щільніший зв'язок за рахунок обхвату тулуба супротивника на рівні талії або грудей.

Перекидання суперника проводиться за рахунок одночасного обертання його тіла у вертикальній і горизонтальній площинах. Тулуб атакуючого нахиляється вперед або назад і обертається навколо подовжньої осі, якщо це входить в основну структуру прийому. Атакуючий у I фазі переслідує мету увійти до стартової позиції (обличчям до обличчями). Способи перекидання найзручніше розглядати в сагітальній площині, механізм перекидань – на векторній основі. Найпоширенішим початком перекидання (у всіх видах боротьби) є попередній відрив суперника від килима. Атакуючий ніби підводить свій ЗЦМ під ЗЦМ суперники, для чого при зближенні згинає ноги в тазостегнових і колінних суглобах. Використовуючи реакцію опори, за рахунок розгинання ніг, він піднімає вгору тіло суперника (рис. 14, а) і переводить його в горизонтальне положення різноспрямованими рухами рук і ніг. У цьому випадку вісь обертання проходить через таз атакуючого, причому руки тягнуть убік і вниз, а таз підбивають убік і вгору. Таку ж дію можна виконати, захопивши однією рукою ногу суперника (рис. 14, б). До підсадження вгору може бути додана сила вертикальної дії стегном, направлена від опори вгору (рис. 2.14, в).

Іншим способом перекидання – є виведення з рівноваги. Найбільш простий варіант (звалювання) – горизонтальна дія на верхню частину тіла суперника. Вісь обертання знаходиться в місці зіткнення суперника з опорою (рис. 15.). Дія може бути більшою, якщо прикласти протинаправлену силу до однієї з опор; роль підсилювача при цьому грає рука або нога атакуючого (рис. 16).



а) відрив підйомом

б) підйом з підсіданням стегном (у греко-римській боротьбі не використовується)

в) підйом із захватом ноги (у греко-римській боротьбі не використовується)

Векторна схема

Рис. 14. Способи вертикального відриву супротивника від опори

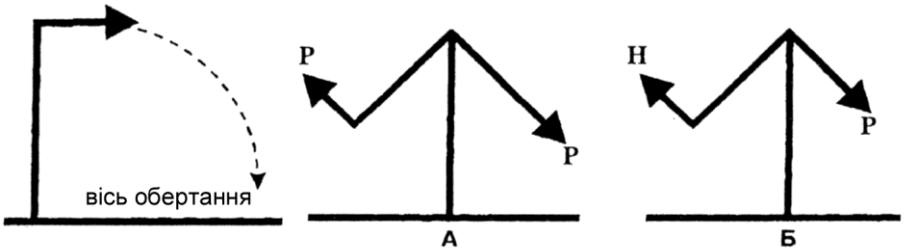


Рис.15. Принцип звалювання виведенням з

Рис. 16. Принцип звалювання

рівноваги без дії на ноги супротивника

виведенням з рівноваги і використанням важеля з дією на вільну ногу супротивника рукою або ногою (у греко-римській боротьбі не використовується)

Окрім звалювання, можливе перекидання через опорну перешкоду: ногу (рис..17, а), таз (рис. 17, б) або тулуб (рис. 17, в). Перешкода може бути і безопорною: рука або нога знаходиться в підвісному положенні і утримується напругою всіх м'язів цієї кінцівки.



а)

римській боротьбі не використовується)





в) через тулуб

Рис. 17. Принцип перекидання через опорну перешкоду

Проте проекцію ЗЦМ суперника не завжди вдається вивести за загальну площу опори одномоментним зусиллям у напрямі майбутнього кидка. У таких випадках атакуючий рукою або ногою фіксує ногу суперника, після чого застрибує або забігає за нього в напрямі кидка до тих пір, поки проекція ЗЦМ не буде виведена за площу опори (рис.18.).

Одним з могутніх способів перекидання є вибивання всієї опори з одночасним протинаправленим горизонтальним ривком руками по верхній складовій пари сил. Причому вибивання опори може здійснюватися тазом або животом, але чим нижче буде вісь обертання суперника, тим ефективніше буде перекидання (рис. 19).

Варіантом цього способу є зменшення площі опори: атакуючий відриває від опори рукою або ногою одну ногу суперника, зменшуючи його площу опори до розмірів стопи, і проекція його ЗЦМ виявляється за межами зменшеної площі опори. Він може встояти, якщо атакуючий буде сам його утримувати (рис. 20), або, спираючись на атакуючого утворить загальну площу опори (з трьох стоп).

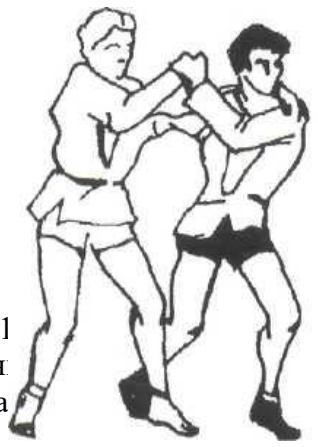
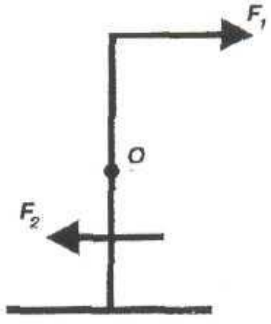
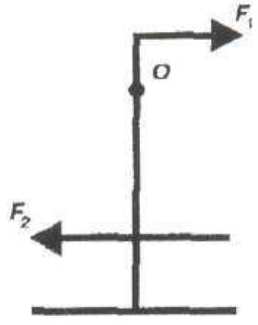


Рис. 1
виведен
ЗЦМ за за





анні
ловій
ри
– дія

ніг)

В останньому випадку для перекидання достатньо ривком перемістити ЗЦМ суперника за загальну площу опори. Щоб ефективно впливати на нього, атакуючий повинен увійти до стартового положення за рахунок переставлення ніг у певній (для кожного прийому) послідовності і в певному напрямі. Наближаючись до суперника і одночасно використовуючи силу ніг і тулуба, він може під час “входу в прийом” виконати ривковий або поштовховий рух руками. Але якщо м’язи тулуба при цьому будуть розслаблені, то атакуючий швидше переміщатиме самого себе. Під час виведення з рівноваги або відриву суперника від килима руки атакуючого зазвичай є сполучною ланкою між двома тулубами. У деяких кидках самбо і дзюдо перемістити суперника руками можна тільки за рахунок роботи м’язів тулуба. При кидках і переворотах рух тулуба лімітуються положенням ніг. Якщо кидок не виходить (особливо в I і II фазах), причину слід шукати в неправильній роботі ніг.

При двосторонньому різнойменному захваті плечової осі суперника (рис. 21) обертання її досягається різноспрямованим зусиллям рук, що створює крутний момент, за рахунок пари сил. При захваті двома руками за одне плече крутний момент, виникає теж за рахунок пари сил. Обертання відбуватиметься навколо плечової осі суперника, хоча при спостереженні створюється інше враження (Рис.22).

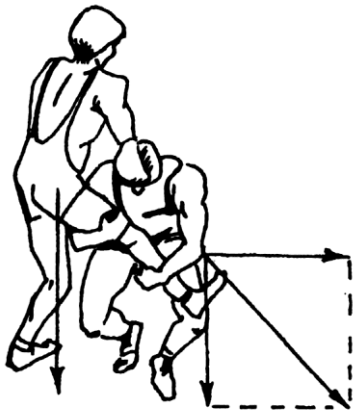


Рис.20. Перекидання виведенням проекції ЗЦМ супротивника за його зменшену площу опори



Рис. 21. Вектори при двосторонньому захваті

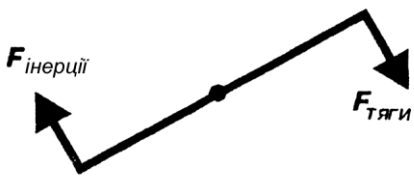


Рис. 22. Вектори при односторонньому захваті

При захваті на рівні плечей ривки вгору неефективні, оскільки руки, підняті горизонтально, не створюють достатнього зусилля в цьому напрямі. Ривки слід проводити в горизонтальному напрямі: у русі братимуть участь сильніші групи м’язів. При проведенні кидка підсічкою (у греко-римській боротьбі не використовується) тяга

здійснюється за рахунок відхилення і прогинання тулуба назад і горизонтального ривка руками. Коли ЗЦМ суперника вийде за межі площі опори, навантаження на опору зменшиться, з'явиться можливість легко підбити стопу суперника (рис. 23), і він впаде.

При захваті однією рукою за пояс (або за тулуб) можна докласти велике зусилля, направлене вгору (рис. 24.); тиск суперника на опору при цьому зменшиться, що істотно полегшить вибивання ноги. Ця дія відрізняється від попереднього відриву тим, що за рахунок зміни кута стійкості суперника атакуючий може провести ривок у горизонтальному напрямі і в той же час рукою, що захопила тулуб або пояс, створити ефективну тягу вгору.

Серйозною перешкодою в здійсненні ривкових рухів, особливо при створенні крутного моменту, в плечовій осі, можуть опинитися зустрічні захвати суперника.

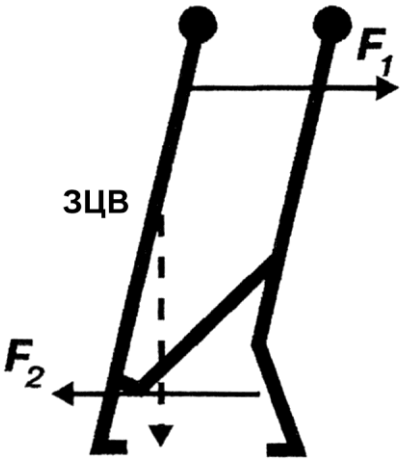


Рис. 23. Перекидна горизонтальна дія по верхній (F_1) і нижній (F_2) складовим пари сил

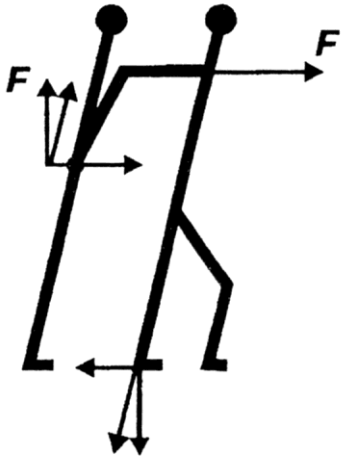


Рис. 24. Горизонтальні і вертикальні дії при виведенні з рівноваги і частковому знятті маси з опори

У греко-римській і вільній боротьбі кидки виконуються з падінням атакуючого, а в боротьбі, яка проводиться в одязі (особливо в самбо), вище оцінюються кидки без його падіння. Такі кидки можливі у разі значної переваги перед суперником. Якщо ж зустрічаються відносно рівні борці, успіху доводиться добиватися за рахунок прикладання більшої сили до тіла суперника, використовуючи масу свого, вільно падаючого з прискоренням, тіла. При проведенні підсідання (без падіння) відрив суперника від килима здійснюється зусиллям м'язів-розгиначів стегна і гомілки, направлених вертикально вгору (рис.25.). Як тільки позначиться виведення з рівноваги, верхня частина тіла суперника разом з тілом атакуючого описує дугу до низу. Фактично це звалювання з подальшим підсіданням гомілкою ноги суперника, на якій зосереджена незначна частина його ваги (рис.26.). Атакуючий може створити ще більше зусилля за рахунок попереднього падіння. У цьому випадку зусилля направлене переважно вниз і не дає супернику переступити з метою зберегти рівновагу. Під час такого падіння частина ваги тіла атакуючого переноситься на опору суперника (рис. 27.). Всі просторові переміщення, про які згадувалося вище, відбуваються за рахунок динамічної роботи м'язів.

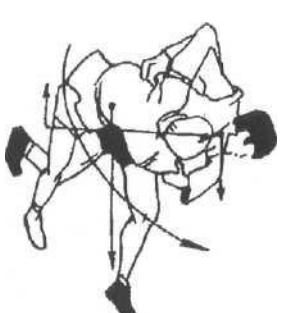






Рис. 25. Перекидання підсіданням зсередини без власного падіння (у греко-римській боротьбі не використовується)

Рис. 26. Підсідання зсередини із захопленням супротивника власним падінням (у греко-римській боротьбі не використовується)

Рис. 27. Звалювання попереднім падінням із захопленням супротивника за собою вниз

Оволодіння дуже жорсткою кінематичною структурою кожного прийому має не тільки переваги, але і недоліки. Атакуючий не зможе по ходу зміни ситуації адекватно міняти навіть незначні деталі цієї структури. У такій ситуації необхідно добиватися того, щоб біомеханічна структура прийому була не тільки жорсткою (стабільною), але і варіативною. Це дозволить пристосовувати просторові характеристики прийому до постійно змінної ситуації конкретних поєдинків. Будь-який прийом, починаючи з входу в стартову позицію, проводиться на тлі перешкод, власних неточних рухів і непередбачуваних реакцій суперника. Для освоєння більшого числа прийомів, вживаних в умовах дії збиваючих чинників, на заняттях необхідно удосконалювати техніку в різних ситуаціях (статичних і динамічних), при різних станах спортсмена: стомленні, емоційному збудженні та ін.

Для збільшення силової дії на суперника в одних випадках до місця захвата однією рукою несподівано для суперника додається зусилля іншої руки (рис. 28) В інших ситуаціях вирішальним є точне дотримання просторово-часових характеристик рухів. Наприклад, при кидку назад із захватом ноги зсередини борці найчастіше припускаються такої помилки: зосереджують увагу на захваті ноги і, нахиляючись, у кращому разі штовхають плече суперника паралельно опорі. У результаті цього суперник дістає можливість вільно переставити ногу в напрямі атаки. Бувають випадки, коли, зближуючись із суперником і присідаючи, атакуючий робить ривок плеча вниз тільки зусиллям найширшим м'язом спини, але не нахиляється вперед (Рис. 29.). Якщо ж зробити крок вперед і, нахиляючись, здійснити ривок вниз, працюватимуть і м'язи тулуба (Рис. 30). У такому разі силова дія на суперника, природно, збільшиться.

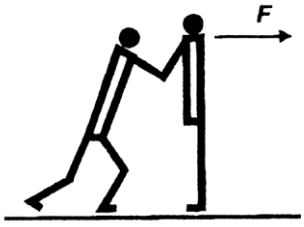


Рис. 28. Варіант звалювання назад горизонтальним зусиллям по верхній складовій пари сил

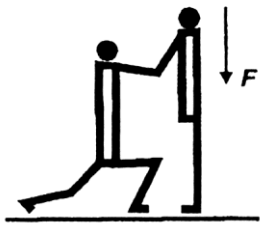


Рис. 29. Варіант звалювання назад ривком вниз

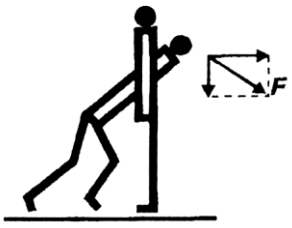


Рис. 30. Оптимальний варіант звалювання назад (F – розкладання сил на вертикальну і горизонтальну складові)

Потрібно зупинитися на деяких термінах, що відносяться до звалювань (кидків) назад. Так, кидки (звалювання) назад здійснюються в основному за рахунок нахилу. Але нахил може проводитися за рахунок згинання в хребті (рис. 31, а) і за рахунок розгинання в хребті (Рис. 31, б). Ті ж умовності є в терміні, що позначає кидки прогинанням. В одних випадках прогинання здійснюється за рахунок прогинання в хребті, а в інших випадках –

за рахунок згинання. Проте в обох випадках результуюча складова відхиляється назад, за того, що атакує.

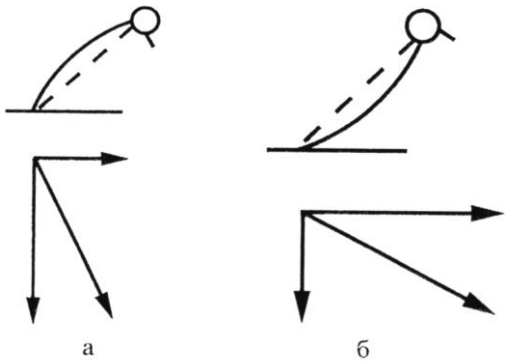


Рис.31. Векторні схеми варіантів кидків (звалювань) нахиляючись

Коли атакуючий фізично слабкіший за суперника, успіх у виконанні прийому залежить від збільшення амплітуди “входу в прийом” (без повного контакту). Цим можна збільшити велику швидкість руху свого тіла до моменту зіткнення із суперником, і тоді збільшиться потужність прийому – “жива сила”.

Для зниження зусиль суперника можна, по-перше, застосувати сковувальний захват і перешкоджати можливості розігнати атакуючу частину тіла, а по-друге, поступливим рухом не дати супернику використовувати для перекидання інерцію руху свого тіла. Можна збільшити швидкість атакуючого руху за рахунок відволікаючого руху, направленого в протилежну сторону (різноспрямована динамічна підготовка). При цьому використовується захисна протинаправлена реакція суперника (статичне збереження рівноваги), що допомагає в проведенні прийому. До моменту “входу в прийом” атакуючий може мати вищу швидкість, якщо йому вдасться заздалегідь розслабити м’язи для подальшого їх скорочення.

Проте різноспрямовані підготовки “спрацьовують” не завжди. Іноді супротивник реагує на ривок або поштовх, динамічно зберігаючи рівновагу (просуваючись в ту сторону, в яку його намагаються пересунути). У цьому випадку можлива поразка атакуючого за рахунок того, що супротивник зреагував “навпаки”. З тим, щоб виключити такі випадки, застосовують багатократні динамічні підготовки однонаправленого характеру (у цьому випадку вони називаються повторними кидками) і різноспрямовані здвоєні (зтроєні) підготовки.

Проведення прийомів з мінімальною витратою енергії дозволяє борцю економити сили і тим збільшувати свою працездатність. Мірою якості виконуваного кидка, разом з іншими показниками, є його амплітуда, швидкість і проявлена при цьому гнучкість. Якість виконання прийомів залежить і від статури спортсменів. Зокрема, довжина тіла вносить корективи в структуру прийому. Різне розташування центрів мас окремих ланок тіла спортсмена також змінює величину прикладання ними зусиль. У атакуючого борця, що має короткі ноги, навіть при меншій, у порівнянні з суперником, м’язовій масі розгинання в тазостегнових суглобах приводить до більшого силового ефекту. Спортсмен з довгими кінцівками може створити більші горизонтальні зусилля за рахунок вигідного кута стійкості. Якщо у суперника центр ваги розташований високо, зручніше проводити прийоми з вибиванням всієї опори. Якщо центр тяжіння розташований низько, такий прийом не матиме успіху (ймовірно, у цьому випадку доречніше підводити ЗЦМ свого тіла під ЗЦМ тіла суперника і відривати його від опори вертикально вгору). При кидках низькорослого суперника доцільно протягувати його уздовж килима, а високорослого – збивати вниз. Варіативність техніки борця буде ефективнішою, якщо він оволодіє

біомеханічно усередненими структурами прийомів. Індивідуалізація ж техніки повинна здійснюватися з урахуванням специфіки його статури і функціональних можливостей.

У даний час основними проблемами біомеханіки спортивної боротьби є: розробка методики побудови ефективних педагогічних програм навчання і вдосконалення технічної майстерності борців на основі пізнання найбільш істотних механізмів роботи рухового апарату і особливостей формування складних рухових навиків;

· об'єктивізація біомеханічного контролю, критеріїв і кількісних оцінок якості освоєння рухів борцями;

· розробка і застосування нових технічних засобів навчання, що підвищують якість педагогічної і управлінської діяльності тренерів, і ефективність тренувального процесу.

Сучасний тренер повинен глибоко знати біомеханіку, спортивну метрологію, щоб вимірювати і аналізувати стани борців і характеристики їх рухових дій.

Контрольні запитання

1.Кинематичний склад рухів борця?
2. Динамічний склад рухів борця?
3. Види переміщень, необхідних для переведення тіла супротивника з вихідного положення в задане правилами кінцеве положення?
4. Охарактеризуйте с кінематичної позиції векторну схему вертикального відриву супротивника від килиму.
5. Охарактеризуйте с кінематичної позиції векторну схему горизонтального виведення супротивника з рівноваги.
6. Охарактеризуйте с кінематичної позиції векторну схему виведення супротивника з рівноваги зустрічними рухами по двух складових пари сил.
7. Схематично охарактеризуйте залежність стійкості борця в проекції на сагітальну площину.
8. Схематично охарактеризуйте залежність стійкості борця в проекції на горизонтальну площину.

Рекомендована література:

1. Бойко В. Ф. Физическая подготовка борцов / В. Ф. Бойко, Г. В. Данько. – К.: Олимп.лит., 2004. – 220с.
2. Бойко В.Ф. Физическая подготовка борцов: учебное пособие / В.Ф. Бойко, Г.Ф. Данько. – М.: ТВТ Дивизион, 2010. – 224 с.
3. Балдаев К.В. Подвижные игры на этапе начальной спортивной специализации в вольной борьбе /К. В. Балдаев. - М.: Высшая школа, 2006. - 222 с.
4. Вільна боротьба: чоловіки, жінки. Навчальна програма для дитячо-юнацьких спортивних шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності та спеціалізованих навчальних закладів спортивного профілю. – К.: АСБУ, 2012. – 96 с.
5. Волков В.Л. Вольная борьба: комплексная оценка базовой подготовленности.Состояние здоровья, физическая подготовленность, функциональные возможности,психофизиологическое состояние / В. Л. Волков. – К.: Нора-принт, 2000. – 64 с.
6. Гаськов А. В. Теоретические аспекты построения спортивной тренировки в единоборствах / А. В. Гаськов, В. А. Кузьмин. – Красноярск: КрасГУ, 2002. – 103 с.
7. Карелин А. А. Спортивная подготовка борцов высокой квалификации / А. А. Карелин. – Новосибирск, 2002. – 479 с.

8. Круцевич Т. Ю Теория и методика физического воспитания: учебник [для высших учебных заведений физ. воспитания и спорта] / ред. Т. Ю. Круцевич. – К.: Олімп. л-ра, 2005. – Т. 1. – 381 с.
9. Матвеев Л. П. Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов./ Л. П. Матвеев – К.: Олимп.лит., 1999. – 318 с.
10. Научно-методическое сопровождение подготовки спортсменов в видах спортивных единоборств: Методические рекомендации / А. О. Акопян, В. А. Панков, О. В. Жбанков, Л. А. Кулагина. – М., ВНИИФК, 2004. – 51 с.
11. Ігуменов В.М. Спортивная борьба. / В.М. Ігуменов, Б.А. Подливаев // посібник для студентів факультетів (відділень) физ. восп. педагогических учеб. заведений. - М.: Просвещение, 1993. – 267 с.
12. Озолин Н. Г. Настольная книга тренера./ Н. Г. Озолин – М.: АСТ, 2004.- 864 с.
13. Пістун А. І. Спортивна боротьба : [навч. посібник] / А. І. Пістун. – Львів: «Тріада плюс», 2008. – 862 с.
14. Платонов В. Н. Периодизацыя спортивной тренировки / В. Н. Платонов – К.: Олимп. Лит., 2013. – 624 с.
15. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: учебник тренера высшей квалификации / В. Н. Платонов. – К.: Олимп. лит., 2004. – 808 с.
16. Практикум по спортивной психологии / Под.ред. И. П. Волкова. – СПб., 2002.
17. Радзиевский А. Р. / Методические рекомендации по организации учебно-тренировочного процесса по вольной борьбе у женщин / А. Р. Радзиевский, З. Ю. Чочорай и др. К.: КГИФК – 1991 – 14 с.
18. Селиверстов С.А. Самбо (спортивный, боевой и специальный разделы). / С.А. Селиверстов. -М., 1997.- 510с.
19. Тотоонті І.100 лет вольной борьбе: [посібник для тренера] – Владикавказ :ОЛИМП, 2005, - 200с.
20. Туманян Г. С. Школа подготовки борцов, дзюдоистов и самбистов. – М; Академия, 2006. 592 с.
21. Шанин Ю. В. Олимпия. История античного атлетизма / Ю. В. Шанин. – Санкт-Петербург : Алетейя, 2001. – 191 с.
22. Шахлина Л. Г. Медико-биологические основы спортивной тренировки женщин. / Л. Г. Шахлина – К.: Наукова думка, 2001. – 328 с.
23. Шахмурадов Ю.А. Вольная борьба: научно-методические основы многолетней подготовки борцов/2-е изд., дополн. – Махачкала: ИД «Эпоха», 2011. – 368 с.
24. Enoka R. M. Neuromechanical basis of kinesiology / R.M. Enoka. – Cleveland: Human Kinetics, 1994. – 446 p.
25. Petrov Rayko. 100 years of Olympic wrestling. / Rayko Petrov // This history of Olympic wrestling is dedicated to the 100th anniversary of modern Olympic Games. - Budapest: FILA, 1997. - 160 с.
26. http://ukrwrestling.com
27. http://unitedworldwrestling.org/database
28. http://wrestlingua.com/books
29. www.ukrainejudo.com
30. www.intjudo.eu
31. www.sambo.net.ua
32. www.**sambo**-fias.org