

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ
УКРАЇНИ

КАФЕДРА СПОРТИВНИХ ЄДИНОБОРСТВ ТА СИЛОВИХ ВИДІВ СПОРТУ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня магістра
за спеціальністю 017 Фізична культура і спорт,
освітньою програмою «Спорт»

на тему: «КОНТРОЛЬ ТЕХНІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВАЖКОАТЛЕТІВ
РІЗНОЇ СТАТІ ТА ГРУП ВАГОВИХ КАТЕГОРІЙ»

Здобувача вищої освіти
другого (магістерського) рівня
Гойси Наталії Андріївни

Науковий керівник: д.н.ф.в., професор
Олешко В.Г.

Рецензент: к.філ.н., доцент Єгупов М.В.,
доцент кафедри спортивних єдиноборств та
силових видів спорту

Рекомендовано до захисту на засіданні
кафедри (протокол № __ від _____ 2023 р.)

В.о. завідувача кафедри: Олешко В.Г.,
доктор наук з фізичного виховання та
спорту, професор

(підпис)

КИЇВ – 2023

Зміст	Стор.
ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІКИ ПІДЙОМУ ШТАНГИ СПОРТСМЕНАМИ У ВАЖКІЙ АТЛЕТИЦІ.....	7
1.1. Актуальні проблеми технічної підготовленості важкоатлетів різної кваліфікації.....	7
1.2. Техніка виконання важкоатлетичних вправ.....	13
1.3. Техніка виконання ривка.....	15
1.4 Техніка виконання піднімання штанги на груди.....	22
Висновок до розділу 1.....	24
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	27
2.1. Методи дослідження.....	27
2.1.1. Вивчення та аналіз науково-методичної літератури та мережі Інтернет.	27
2.1.2. Процес педагогічного спостереження.....	28
2.1.3. Відеокomp'ютерний аналіз структури підйому штанги спортсменів під час змагальної діяльності.....	28
2.1.4. Методи моделювання технічної підготовленості спортсменів	29
2.1.5. Методи математичної статистики.....	30
2.2. Організація дослідження.....	30
РОЗДІЛ 3. БІОМЕХАНІЧНІ ПОКАЗНИКИ ТЕХНІКИ РИВКА У ВАЖКОАТЛЕТІВ РІЗНОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ.....	32
3.1. Індивідуальні біомеханічні моделі техніки ривка у важкоатлетів світового рівня.....	32
3.2. . Біомеханічні показники техніки ривка у важкоатлеток збірної команди України	38
3.3. . Біомеханічні показники техніки ривка у важкоатлеток – студенток НУФВСУ	43
Висновки до розділу 3	44

РОЗДІЛ 4. БІОМЕХАНІЧНІ ПОКАЗНИКИ ТЕХНІКИ ПІДНІМАННЯ ШТАНГИ НА ГРУДИ У ВАЖКОАТЛЕТІВ РІЗНОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ	46
4.1 Індивідуальні біомеханічні моделі техніки піднімання штанги на груди у важкоатлетів світового рівня	46
4.2. Біомеханічні показники техніки піднімання штанги на груди у важкоатлеток збірної команди України	49
4.3. Біомеханічні показники техніки піднімання штанги на груди у важкоатлеток-студенток НУФВСУ	54
4.4. Величини кореляційного зв'язку між біодинамічними та біокінематичними компонентами техніки кваліфікованих важкоатлетів різної статі.....	55
ВИСНОВКИ.....	60
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	62

ВСТУП

Актуальність роботи. У системі підготовки кваліфікованих важкоатлетів велике значення має технічна підготовка, від якої залежить якість виконання змагальних вправ не тільки під час тренувальної діяльності, але й під час змагальної діяльності. Біомеханічна структура техніки виконання змагальних вправ спортсменів у важкій атлетиці залежить від кінематичних, просторово-часових та динамічних характеристик руху снаряду. Якщо спортсмен виконає всі біомеханічні характеристики згідно фазової структури руху, то піднімання штанги в ривку чи поштовху буде успішним. Однією із характеристик технічної підготовленості важкоатлетів є траєкторія піднімання штанги вгору, висота її вильоту після фази фінального розгону та величина переміщення у фазу опорного присіду під штангу [16; 37; 31; 29].

У більшості випадків у важкій атлетиці травматизм помічається з-за того, що спортсмен не дотримується вірної техніки підйому штанги в ривку або поштовху.

Вивчення максимальної висоти вильоту штанги, її траєкторії та глибини переміщення у фазу опорного присіду є актуальною темою для обговорення тому, у деяких випадках штанга може не досягати потрібної висоти, що призводить до значних відхилень траєкторії ривкових і поштовхових рухів.

Щоб підняти штангу на потрібну висоту, необхідно ретельно контролювати траєкторію і техніку виконання окремих періодів і фаз ривка або поштовху.

У більшості випадків тренери під час навчання новачків техніці рухів мало звертають увагу на максимальну висоту вильоту штанги. Досить часто спортсмени припускаються помилок у визначенні оптимальної траєкторії та висоти піднімання штанги. Вони думають, що чим вище висота вильоту штанги, тим краще, але це не так. Висота вильоту штанги повинна бути оптимальною для важкоатлета певного зросту та певної вагової категорії. Якщо це правило порушується, це призводить до зниження спортивних результатів [22, 7, 20, 31, 39].

Багато фахівців олімпійського та професійного спорту вивчали технічну підготовленість спортсменів та засоби і методи її вдосконалення. Ними розроблено рекомендації щодо ефективності виконання базових та додаткових прийомів та рухових дій під час вдосконалення технічної підготовленості спортсменів у виді спорту [4, 9, 15, 40, 53]. Автори стверджують, що результативність техніко-тактичних дій спортсменів у будь-якому виді спорту зумовлена їх ефективністю, сталістю, варіативністю та економічністю.

Багато науковців вивчали біомеханічні компоненти технічної підготовленості важкоатлетів різної статі та груп вагових категорій та розробляли модельні характеристики змагальних вправ [3, 17, 25, **Помилка! Джерело посилання не знайдено.**35, 63] Деякі автори вивчали висоту вильоту штанги та траєкторію її підйому штанги [26**Помилка! Джерело посилання не знайдено.**, 30, 46, 71]. Висота і траєкторія підйому штанги буде змінюватися в залежності від росту, ваги і ваги штанги спортсмена. Кожен важкоатлет має унікальну висоту підйому штанги, і від її точного визначення залежить кінцевий результат змагальної практики, а траєкторія руху штанги у багатьох важкоатлетів приблизно однакова.

Мета роботи. Визначити біомеханічні показники руху штанги у спортсменок різної кваліфікації та вагових категорій під час виконання ривка та підйому штанги на груди.

Завдання досліджень:

1. Провести теоретичний аналіз науково-методичної літератури з технічної підготовленості важкоатлетів.
2. Визначити траєкторію руху штанги, висоту вильоту та глибину опорного присіду у ривку та підніманні штанги на груди у важкоатлетів різної кваліфікації.
3. Здійснити порівняльний аналіз отриманих біомеханічних характеристик руху штанги з модельними характеристиками, що наведені у науковій літературі.

4. Визначити кореляційний зв'язок між окремими біодинамічними та біокінематичними компонентами техніки змагальних вправ важкоатлетів.

Методи досліджень: Для вирішення мети і завдань, нами використовувались наступні методи:

1. Вивчення та аналіз науково-методичної літератури.
2. Процес педагогічного спостереження.
3. Відеокомп'ютерний аналіз структури підйому штанги спортсменів під час змагальної діяльності.
4. Методи моделювання компонентів технічної підготовленості спортсменів.
5. Методи математичної статистики.

Предмет дослідження: показники технічної підготовленості спортсменок різної кваліфікації та груп вагових категорій.

Об'єкт дослідження: Біомеханічні характеристики підйому штанги у змагальних вправах у спортсменок різної кваліфікації та груп вагових категорій.

Обсяг роботи: Магістерська робота викладена на 60 сторінках комп'ютерного набору. Вона містить: вступ; чотири розділи особистих досліджень; висновки; список літературних джерел. Магістерська робота ілюстрована 10 таблицями та 3 рисунками.

РОЗДІЛ 1

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІКИ ПІДЙОМУ ШТАНГИ СПОРТСМЕНАМИ У ВАЖКІЙ АТЛЕТИЦІ

1.1 Актуальні проблеми технічної підготовленості важкоатлетів різної кваліфікації

Система підготовки важкоатлетів різної спортивної кваліфікації завжди залежить від високого рівня різних видів його підготовленості: фізичної, технічної, психологічної, тактичної, теоретичної та інтегральної. Одним із головних видів інтегральної підготовки спортсменів є технічна підготовка, від якої залежить якість виконання змагальних вправ під час тренувальної та змагальної діяльності. Тому, нижче буде доцільним розглянути поняття «спортивна техніка» та «технічна підготовленість спортсмена» стосовно виду спорту – важка атлетика.

Під спортивною технікою спортсмена слід розуміти сукупність прийомів та дій, що забезпечують найбільш ефективне розв'язання рухових задач, обумовлених специфікою конкретного виду спорту, його дисциплін або виду змагань (В.Н. Платонов [37]). На думку автора, не треба вважати адекватними поняття «спортивна техніка» і «технічна оснащеність» (підготовленість) спортсмена, як це іноді роблять окремі фахівці, коли пропонують вводити два значення терміни «спортивна техніка»:

- 1) техніка виду спорту;
- 2) техніка вправ конкретного спортсмена, що характеризується ступенем освоєння системи рухів, що складає арсенал рухів даного виду спорту.

Вважаємо за доцільне висловити думку, що будь-яка рухова дія, має свою рухову структуру, за умови, що така техніка виконання не відповідає вимогам виду спорту. Тобто було б не зовсім вірно ототожнювати примітивні рухові дії спортсмена-початківця або рухові дії з технічними помилками

кваліфікованого атлета з поняттям «спортивна техніка». Тому поняття «спортивна техніка» зовсім не теж саме, що поняття «техніка виконання рухової дії» або «технічна підготовленість» [37].

Технічна підготовленість спортсмена - це такий ступінь володіння системою рухів, який відповідає особливостям даного виду спорту і спрямований на досягнення високих спортивних результатів. Технічна підготовка спортсмена не може розглядатися окремо і повинна представлятися як складова цілого, якщо технічна оснащеність конкретного спортсмена тісно пов'язана з іншими видами підготовки стан зовнішнього середовища, в якому здійснюється та чи інша рухова дія.

На розвиток спортивної техніки особливий вплив справили результати наукових досліджень провідних фахівців у галузі управління рухами, технічної підготовки спортсменів, які спеціалізуються у різних видах спорту [4, 8, 18, 38, 45 та ін.]. Тому, зокрема треба виділити роботи засновника теорії управління рухами згідно концепції якого, живий рух є не простою реакцією на вплив зовнішнього середовища, а цілеспрямованою дією, що управляється під час її виконання у взаємозв'язку з зовнішнім середовищем і представляє собою не ланцюг деталей, а цілісну структуру, диференційовану на безліч елементів при великій різноманітності форм взаємодії між ними. Узагальнення всієї сукупності якостей моторики у складній взаємодії з зовнішнім середовищем дозволило йому ввести поняття «моторне поле», яке має відмінності відсутністю стійких характеристик, а формується на основі пошукових, пробних рухів, що зондують простір у всіх напрямках.

На думку В.М. Платонова [37] процес технічної підготовки спортсмена може бути розділений на два періоди. *У першому періоді* встановлюється провідний рівень структури руху, визначається його склад, шляхи корекції для всіх деталей та компонентів руху й відповідних йому фонових рівнів, з поступовим перемиканням корекцій на нижчі рівні. *У другому періоді* здійснюється освоєння фоновими рівнями деталей і компонентів руху, що забезпечує взаємозв'язки різних фонових рівнів між собою і з провідним

рівнем, завершується автоматизація руху, формується його стійкість до збивальних чинників. Управління рухами на цих рівнях може мати для спортсмена змішаний характер, коли частина рухів виконується довільно, а частина – незадовільно, або повністю носить незадовільний характер, коли всі компоненти руху виконуються без участі кортикальних систем атлетів.

Зростання спортивних результатів у важкій атлетиці залежить від багатьох чинників, провідними серед яких є рівень спеціальної фізичної підготовленості та ефективність координаційної роботи нервово-м'язового апарату атлета. Вправи із важкої атлетики, а особливо змагальні, дуже складні у технічному плані тому, що піднімання граничних для спортсмена обтяжень пов'язані із максимальним напруженням м'язів тулуба, верхніх і нижніх кінцівок, швидкою зміною режиму їх роботи, чергуванням напруження та розслаблення м'язів у найкоротший термін часу і у визначеній послідовності – що прийнято називати динамічною структурою техніки змагальної вправи [41, 47, 54, 61, 73 та ін.].

Головною особливістю змагальних важкоатлетичних вправ є піднімання штанги тим способом, котрий регламентовано правилами змагань у виді спорту. На прикладі піднімання штанги граничної ваги як найкраще розкривається фізична природа виникнення, зміни та впливу сил інерції на спортивний результат важкоатлета, що може дати відповідь на низку суттєвих аспектів формування та вдосконалення динамічної структури техніки виконаної фізичної вправи.

У важкій атлетиці під час руху маси снаряду здійснюється зміна її швидкості, виникає сила інерції, котра визначається величиною $m\acute{a}$ (де m – маса тіла, що рухається, \acute{a} – прискорення). Вектор сили інерції спрямований у протилежний бік прискоренню, тобто якщо маса снаряду рухається прискорено вгору, то вектор сили інерції спрямовано вниз, проти напрямку прискорення, і навпаки, якщо тіло рухається вгору в повільному темпі (вектор прискорення спрямовано вниз), то сила інерції буде спрямована вгору, знову-таки у бік, протилежний прискоренню. Отже, у той момент, коли змінюється

швидкість або напрям руху обтяження, з'являється сила інерції, котра здійснює вплив на інші, рухові сили спортсмена [27, 32, 44, 48, 66 та ін.].

Сили інерції часто називають динамічними силами тому, що вони є перемінними як за величиною, так і за направленням, і виникають тільки під час руху тіл із перемінною швидкістю, тобто під час наявності прискорення. Сила інерції за сумою зі статичною вагою штанги P створює динамічну вагу – $P \pm m \cdot a$, яка за абсолютною величиною може значно розрізнятися від статичної ваги штанги. Особливий інтерес для спортсменів і тренерів представляє той випадок, коли направлення векторів сили ваги штанги і сили інерції, що діють на штангу за умови руху вгору, співпадають. У ці моменти спортсмени можуть проявляти м'язові напруження, величина яких дозволяє їм розвинути таку дію на штангу, яка значно переважає її статичну вагу [5, 11, 14, 34, 42 та ін.].

У важкій атлетиці з біомеханічної точки зору для успішного виконання рухового завдання спортсмени повинні взаємодіяти з механічним устаткуванням – штангою, та враховуючи її динамічні якості, та відповідно до цього координувати свої рухові дії. Відповідно наведеному вище положенню, рухи важкоатлета та штанги є рухами системи «спортсмен-штанга» [46]. У цій системі важкоатлет виступає, з одного боку, як джерело енергії, що приводить у дію рух штанги, а з іншого – як регулятор, який дозує цю енергію.

Фахівцями встановлено [9], що будь яка точка штанги переміщується у просторі в основному у сагітальній площині, а для аналізу руху спортсмена важливо знати дві складові — *вертикальну та горизонтальну площини руху*. Завдання управління рухом для спортсмена у вертикальному напрямі заключається у тому, щоб підняти штангу на потрібну висоту і з потрібною швидкістю. Завдання управління рухом для спортсмена у горизонтальному напрямі складається з утворення найбільш вигідних кутових співвідношень у працюючому кінематичному ланцюгу «спортсмен-штанга», що забезпечує виконання вправ із найменшими витратами енергії, а також під час утримання вертикальної проєкції центра важкості цієї системи у межах площі опору для збереження атлетом рівноваги.

На якість техніки виконання рухів важкоатлетів може впливати металевий гриф штанги, на кінцях якого одягаються диски. Гриф штанги вигинається під час виконання вправи і приводить диски у коливальний рух. Встановлено, що виконання важкоатлетичних вправ більш ефективно, якщо важкоатлет використовує пружні якості грифу, тобто враховує коливальні рухи дисків штанги. Ці коливання мають велике значення під час виконання другої змагальної вправи — поштовху. Отже, цілеспрямована дія на гриф штанги під час піднімання ваги від грудей, дозволяє спортсменам використовувати коливання її дисків для ефективного посилення штанги догори.

У важкій атлетиці під час виконання ривка та першого прийому поштовху велике значення для спортсмена мають чинники техніки, від яких залежить ефективність виконання рухового завдання: швидкість вильоту, висота вильоту, висота присіду, стартове положення атлета, ширина хвату та площу опору [92]. Розглянемо коротко кожен із чинників окремо.

Швидкість вильоту штанги визначається тривалістю її самостійного руху вгору, котра залежить від швидкості руху штанги у момент, коли важкоатлет припиняє силову дію на неї. Тому, чим більша ця тривалість, тим вище буде швидкість обгону снаряду. Найвища швидкість, котру набирає штанга під час виконання тяги, зветься швидкістю вильоту.

Висота відриву штанги - це висота, на якій штанга досягає максимальної швидкості під час руху вгору. Оскільки максимальна швидкість штанги досягається в момент нульового прискорення, висоту стрибка можна визначити як вертикальний рух, під час якого важкоатлет надає штанзі вертикальне прискорення. На думку авторів [38], збільшення висоти відриву штанги дозволяє піднімати штангу з меншою силою та меншим зусиллям.

Висота присіду під штангу. Аналіз швидкості обгону снаряду свідчить, за умови її зменшення, шлях, який дозволяє догнати штангу під час руху вниз, збільшується, тому ваша висота присідання повинна бути нижчою. Оскільки це залежить від часу підйому смуги, зрозуміло, що зменшення швидкості спуску призведе до скорочення часу наростання смуги та зменшення

швидкості обгону. Для цього важкоатлет повинен знизити висоту присідання під штангою. Отже, всі чотири параметри руху штанги (швидкість обгону, швидкість вильоту, висота вильоту, висота присідання) взаємопов'язані і є необхідними передумовами ефективного виконання вправ важкої атлетики. [92].

Система підготовки важкоатлетів різної спортивної кваліфікації повинна бути спрямована від самого початку на ретельне освоєння техніки рухових дій під час виконання різних важкоатлетичні вправ, і особливо змагальних: ривка та поштовху. На думку відомого вченого [15], спортсмени дитячого і підліткового віку значно швидше та ефективніше піддаються навчанню найскладнішим в технічному відношенні вправам. У більш старшому віці ця здатність помітно знижується.

Важка атлетика - це швидкісний вид спорту, який характеризується коротким часом навантаження і максимальним розвитком потужності. Отже, мета спортивної техніки полягає в тому, щоб спортсмени могли якомога повніше і ефективніше використовувати всі ці якості при вирішенні спортивних завдань, тобто швидкість, швидкість на всіх етапах і процесах спорту. Мета - розвиток м'язової сили і напруги якомога ефективніше. У правильному напрямку. Тому поняття спортивної техніки включає в себе одночасну і містить особливу систему безперервної роботи. Високий рівень спортивно-технічних досягнень.[23]. Процес спортивної техніки поділяється на тренувальні, зміцнювальні та вдосконалюючі спортивні рухи, ефективність яких залежить від свідомого ставлення до формування спортивних умінь і навичок, а також від прояву навичку оволодіння спортивною технікою. Дія підйому штанги пов'язана із взаємодією різних сил, що виникають при різних видах м'язової роботи (вибухової, розгинальної, поступальної, статичної) і швидких змінах максимального напруження і розслаблення м'язів.

При цьому спортсмени повинні зберігати рівновагу практично на всіх фазах руху. Важка атлетика схожа на будь-який інший вид спорту, і техніка змагальних тренувань постійно вдосконалюється. У зв'язку з цим за останні

десятиліття техніка виконання ритмічних вправ значно змінилася. Наразі сильними сторонами юних спортсменів є швидкість рухів, координація, гнучкість та спритність. Вони швидко знаходять оптимальну схему нарощування м'язів при підйомі штанги. У міру вдосконалення підготовки і методики тренування продовжується процес пошуку більш раціональних методів змагальної підготовки. Великий внесок у розробку раціональної техніки важкоатлетичні вправ внесли в 2000-2023-х роках: О.В. Антонюк, 2012; П.С. Горулев, 2006; В.Г. Олешко, 2014-2023; П.А. Полетаєв, 2005; В.Б. Мочернюк, 2012; А.В. Іванов, 2016; О.В. Солодка, 2016 і багато інших. Вітчизняних важкоатлетів завжди відрізняли висока стабільність та ефективність техніки виконання змагальних вправ.

1.2. Техніка виконання важкоатлетичних вправ

На думку багатьох авторів [3, 28, 33] важливою особливістю важкоатлетичних вправ, пов'язаної з короткочасністю їх виконання, є трудність і навіть відносна неможливість свідомої корекції під час періоду руху штанги. Інформація, що надходить в центральну нервову систему аферентна про поточну ситуацію весь час сигналізує про нову обстановку, тому нервові центри не встигають відреагувати на неї, якщо заздалегідь не склалася програма корекції. Тільки за наявності програми дії рухового апарату з випередженням можливої корекція і пристосування рухових дій до поточних подій. Однак можливість корекції рухових дій дуже обмежена.

Спортивна техніка юних важкоатлетів повинна бути спрямована з самого початку на ретельне засвоєння техніки змагальних і спеціально-підготовчих важкоатлетичних вправ і в особливості ривка і поштовху. Дослідження багатьох авторів показали, що спортсмени до 14 років можуть значно швидше і ефективніше тренувати технічно найскладніші вправи. З віком ця здатність слабшає. При розвитку моторики вищі відділи нервової системи повинні бути звільнені від додаткової роботи, а саме модифікації

рухових структур. Ця функція передається через спінальний і постспінальний рівні [13].

Фізіологічні та біомеханічні властивості вправ максимальної важкої атлетики визначають психологію поведінки спортсмена під час виконання. Максимум уваги спортсмени зосереджують на підйомі ваги, тобто докладаючи максимальних м'язових зусиль у потрібний момент руху. Спроби свідомо виправити рухи завжди провалюються. При цьому значно знижується сила м'язового скорочення. Зазначена особливість виконання вправ у підйомі граничної ваги відноситься до розряду психофізіологічних, важко реєстрованих точними методами дослідження.

Фахівці вважають [15, 24] що, важка атлетика відноситься до швидкісних видів спорту, її характерними рисами є короткі зусилля і максимальний розвиток сили, тому спортсменам необхідно розвивати найпотужнішу швидкісну напругу на всіх етапах руху. У правильному напрямку. Таким чином, ці практичні прийоми дозволяють спортсмену докладати максимум зусиль у потрібний момент руху під час виступу.

Тому поняття спортивної техніки передбачає раціональну організацію взаємодії внутрішніх і зовнішніх сил (що діють на організм спортсмена) і їх максимально повне й ефективне використання для досягнення високої результативності. Містить для цього спеціальні системи одночасної та послідовної дії. Спортивно-технічні результати. Процес спортивної техніки поділяється на тренування, зміцнення і вдосконалення рухових рухів, ефективність яких залежить від свідомого ставлення спортсмена до формування рухових умінь і навичок, а також від прояву умінь при навчанні спортивним прийомам. [42; 53, 57, 65].

Підйом штанги – це взаємодія між собою різноманітних сил, причому ця взаємодія відбувається за різними режимами роботи м'язів спортсменів (вибуховому, долаючому, поступливому, статичному) і швидко змінюваних максимальних навантажень і фази розслаблення м'язів. При цьому важкоатлет повинен зберігати рівновагу майже у всіх фазах руху. Процес пошуку більш

раціональних прийомів виконання змагальних вправ триває разом із удосконаленням методики технічної підготовленості під час тренування і навчання.

Необхідно пам'ятати, що зростаючий рівень технічній майстерності спортсменів на кожному етапі багаторічної підготовки відповідав рівню його оптимальної фізичній підготовленості. В іншому випадку будуть виникати деякі суперечності: структура розвинення фізичних якостей не буде сприяти раціональній техніці (формуванню правильного нейро-динамічного стереотипу) під час виконання змагальних вправ.

Тому важливою особливістю при виконанні вправ з важкої атлетики є те, що важко або майже неможливо свідомо модифікувати рухи під час виконання вправи, а також заздалегідь продумане і добре продумане, характерне для хороших спортсменів, полягає в виконанні вправи за допомогою програми руху майбутнього. Кожен суглоб має тільки одне положення, де створюються сприятливі умови для розвитку сили певної групи м'язів. Знання цих найважливіших положень, тобто взаємне розташування окремих ланок кінетичного ланцюга, має велике значення для правильної техніки вправ важкоатлетів.

При підйомі максимальних ваг на штанзі першочергове значення має раціональне положення важеля в кінетичному ланцюзі спортсмена. Спортсмени можуть максимально використати свої фізичні здібності, якщо вони навчаться раціональним прийомам виконання змагальної підготовки. Оволодіти нею можливо лише за умови врахування в тренувальному процесі індивідуальних особливостей будови тіла рухів за системою «спортсмен-штанга» .[40].

1.3. Техніка виконання ривка

Ривок — це швидко-силова вправа, яка вимагає безперервного підняття штанги з платформи на витягнуті руки. Для полегшення її підйому вгору використовується опорний присід [24, 33, 35 та ін.].

Технічна складність виконання ривка особливо пов'язана з необхідністю використання потенціалу двигуна за умови швидкого руху штанги, а також утримання її над головою і збереження стійкості тіла при наявності значної горизонтальної швидкості снаряда в передне-задньому напрямку. Це висуває високі вимоги до рухових здібностей, кінестетичної чутливості та рухливості в суглобах спортсменів.

Фахівцями розроблена структура техніки виконання ривка, що включає кілька фаз: вихідна позиція (період старту), коли відбувається взаємодія атлетки зі штангою до моменту відокремлення її від помосту (до початку тяги); піднімання штанги від помосту до початку присіду (період тяги) - попередній розгін штанги, підведення колін і фаза фінального розгону (період підриву); періоди присіду та вставання [6, 35, 43 та ін.].

Старт. Рухове завдання старту - забезпечення найбільш повної реалізації рухового потенціалу спортсмена у процесі послідуєчого піднімання штанги до моменту присіду. Цій задачі повинні бути підпорядковані всі елементи запуску. Перед підйомом штанги важкоатлет приймає стартове положення. Більшість атлетів установлюють на старті ноги або на ширині ступенів ніг або трохи ширше. Кожен спортсмен обирає для себе найбільш зручне стартове положення. Старт може бути динамічним або статичним. Проекція грифу припадає на плюсно-фалангові суглоби або незначно відклоняється від них [50, 75 **Помилка! Джерело посилання не знайдено.**].

Гомілки ніг спортсмена дещо розвернуті та нахилені вперед таким чином, щоб вони трохи доторкалися грифу штанги. У всіх різновидах старту колінні суглоби повинні бути розведені в боки відповідно розвороту носків ніг. Цим забезпечується наближення грифу штанги і кульшових суглобів по горизонталі, що зменшує момент сили тяжіння штанги щодо її загальної осі, а

отже, значно полегшує процес її піднімання. Проекція центру ваги маси тіла знаходиться на середній частині стоп.

Тулуб спортсмена прямий або дещо прогинається в попереку і нахилиється по відношенню до помосту приблизно під кутом 45° . Кути в колінних суглобах становлять в середньому 70° . Руки прямі, а їх м'язи дещо розслаблені. Плечові суглоби знаходяться суворо над грифом або виведені небагато вперед. Голова спортсмена знаходиться в природному положенні (як продовження хребта), погляд спрямований вперед-вгору. Таке положення голови сприяє, завдяки шийно-тонічним рефлексам, підвищенню тонусу розгиначів нижніх кінцівок і тулуба, шляхом забезпечення більш ефективного їх включення у динамічну роботу і одночасно знижуючи м'язовий тонус на м'язи-антагоністи.

Ширина хвату в ривку повинна бути оптимальною, щоб спортсмену було зручно тримати гриф штанги, а зусилля, яке розвивається під час піднімання штанги було б найбільшим. Ширина хвату залежить від величини кута між руками та грифом штанги. Чим менше цей кут, тим ширше хват. У середньому цей кут повинен становити - 56° (від 49° до 63°) [14, 40, 62].

Доцільність використання спортсменами широкого хвату у ривку диктується тим, що за інших рівних умов, він сприяє досягненню більш високого результату – під час піднімання штанги до присіду, широкий хват дозволяє підняти її на більшу висоту. Але широкий хват має і деякі недоліки: знижується міцність захвату грифу штанги, так як навантаження розподіляється нерівномірно на пальці рук; ускладнюється використання сили м'язів рук і плечового поясу в процесі підйому штанги; ускладнюється початок піднімання штанги, тому що у вихідному положенні плечові суглоби спортсмена розташовані нижче і він змушений починати піднімання штанги за умови більш гострих кутів у колінних і кульшових суглобах.

Вихідне положення важкоатлета визначається довжиною тіла, пропорціями кінцівок і шириною хвату. В останній момент, перед тим, як гантель покине платформу, щоб забезпечити більшу стартову силу, спортсмен

повинен переконатися, що плечі розташовані в одній вертикальній площині зі штангою гантелі, або що кінцівки тіла вирівняні в таким чином, щоб відхилення було мінімізоване Ви повинні зайняти позицію після того.

Під час ривку використовуйте ручку штанги тільки «в замок». Це набагато сильніше, ніж звичайний хват, тому ви можете ефективніше використовувати свою атлетику під час підйому штанги.

Піднімання штанги до присіду - найбільш відповідальна частина ривка, головним завданням якої є її піднімання на необхідну висоту з відповідною швидкістю, що забезпечує успішне виконання фази опорного присіду. Перша фаза піднімання штанги до початку присіду складається з двох частин, у процесі яких штанга підіймається до рівня нижньої третини стегон ніг [23].

Перша частина руху штанги починається з моменту зростання вертикальної складової опорної реакції і закінчується моментом відокремлення її від помосту (МВШ). Відокремлення штанги від помосту починається після того, як зусилля, які розвиває спортсмен перевищать вагу снаряду. Чим більшим є це перевищення, тим більшим є прискорення, а значить у кінцевому рахунку швидкість штанги. Зазвичай атлети високого кваліфікації починають рух снаряду за рахунок активного розгинання нижніх кінцівок (переважно у колінних суглобах). При цьому плечові суглоби спортсмена переміщуються трохи вперед за лінію грифу. Вертикальна швидкість тазу повинна перевищувати відповідну швидкість плечового поясу. Положення голови залишається незмінним. На першу частину руху штанги витрачається у середньому 0,24-0,30 с.

Друга частина руху штанги – фаза попереднього розгону. Вона продовжується від моменту відокремлення штанги від помосту до першого максимуму розгинання ніг в колінних суглобах. Розгинання ніг спортсмена припиняється, коли штанга доходить до рівня колінних суглобів. Кути в колінних суглобах у ривку у атлетів становлять приблизно 145°. Проекція грифу проходить через середину ступней ніг.

Як тільки гриф штанги пройде рівень колінних суглобів, спортсмен повинен активно включити до роботи м'язи спини. При цьому колінні суглоби підводяться під гриф штанги, в результаті чого, гомілки трохи пересуваються вперед, а таз трохи опускається за дугою вниз-вперед .

Спортсмен займає таку позу, яка є найбільш вигідною для виконання підриву. Зазначене перегрупування ланок тіла спортсмена є надзвичайно важливим елементом техніки ривка. Воно забезпечує більш вигідну для подальшої роботи позу спортсмена. Одночасно під час перегрупування ланок тіла відбувається швидке розтягування працюючих м'язів, що підвищує ефективність їх подальшого скорочення.

Друга фаза підйому штанги – період підриву. Під час нього здійснюється одночасне й максимально потужне розгинання ніг і тулуба, в результаті чого штанга досягає рівня поясу. Фаза підйому штанги триває до тих пір, поки ноги спортсмена не піднялися на носки. Дуже важливо, щоб під час підриву таз спортсмена переміщувався у напрямку вперед, а плечовий пояс мінімально відхилявся назад, переміщуючись вертикально.

Руки спортсмена під час періоду підриву є прямими, плечові суглоби трохи опущені. Найменше згинання рук у цій фазі та піднімання плечових суглобів різко знижують розвинуте спортсменом зусилля у результаті появи слабкої ланки у працюючому біомеханічному ланцюзі - це призводить до зменшення швидкості вильоту штанги.

Період підриву складається з двох фаз – фази амортизаційної та фази фінального розгону. Фаза амортизації триває до максимуму згинання ніг у колінних суглобах. Під час виконання цієї частини фази спортсмен підіймає штангу в основному за рахунок м'язів - розгиначів тулуба. До моменту її завершення кути у колінних суглобах становлять приблизно 130°. На виконання першої частини фази у ривку спортсменам потрібно 0,11-0,14 с. Плечові суглоби спортсмена знаходяться під грифом. Це - останнє положення, в якому атлет спирається на всю площу ступенів ніг. Гриф штанги знаходиться

у верхній третині стегон або вище, залежно від індивідуальних антропометричних особливостей спортсмена.

Фаза фінального розгону триває до максимуму розгинання рук і тулуба. Спортсмен у кінцевій фазі підриву трохи відхиляється назад, стає навшпиньки, підіймає плечовий пояс, голова також дещо відхиляється назад до кінця фази, погляд повинен бути спрямований вперед-вгору. Як правило, важкоатлети високої кваліфікації швидко виконують підрив, високо піднімаючись на носки. До кінцевого моменту завершення цієї частини переміщення штанги - тулуб і ноги спортсмена випрямлені.

Згідно з дослідженнями П.С. Горулева [12], чим швидше відбувається перехід від амортизаційної частини руху штанги до фази фінального розгону, тим ефективнішим є виконання спортсменом підриву. Особливо треба відзначити небажаність збільшення часу згинання ніг під час виконання фази амортизації.

У завершальній фазі підриву, коли спортсмен стає навшпиньки, центр опори атлет-штанга зміщується трохи вперед. Для збереження рівноваги в тому ж напрямку зміщується загальний центр ваги системи «спортсмен-штанга». У цей час штанга рухається вгору і вперед, а центр ваги спортсмена спочатку переміщається переважно вгору, а в кінці підриву вгору-назад [3; 11; 19; 20, 27 та ін.].

Відхилення плечового поясу спортсмена повинно бути мінімальним за рахунок своєчасного включення до роботи трапецієподібних м'язів в останній момент виконання підриву. Більш раннє відхилення тулуба спортсмена не тільки знижує рівень прикладених зусиль, що розвиваються, але й надає штанзі велику горизонтальну швидкість, спрямовану назад, дуже ускладнюючи її фіксацію у фазі опорного присіду.

Присід і вставання спортсмена із опорного присіду є останньою частиною ривка і складається з двох фаз: вставання і фіксації.

Головне рухове завдання присіду - швидке і точне опускання спортсмена

під штангу. Після завершення підриву штанга знаходиться приблизно на рівні поясу. Подальший шлях вона проходить переважно за інерцією. Присід складається з двох фаз - взаємодії важкоатлета зі штангою в безопорній фазі і взаємодії спортсмена зі штангою в опорній фазі присіду. Перша частина закінчується в момент максимального вильоту штанги. Ця частина фази виконується в середньому за 0,16-0,20 с. Зі збільшенням ваги штанги швидкість висоти вильоту знижується, тому відповідно повинна збільшуватися швидкість та глибина присіду за рахунок згинання рук.

Друга частина присіду триває до моменту фіксації штанги в опорному присіді. Протягом цього періоду штанга і сам спортсмен переміщуються вниз. Сам присід (підведення тулуба і підворіття рук під гриф) виконуються максимально швидко.

У присіді найбільш вигідним є таке положення: під час розніжки краї п'яток ніг знаходяться під кульшовими суглобами спортсмена, носки ніг розгорнуті до 45° , тулуб прогнутий в попереку і трохи нахилений вперед, загальний центр тяжіння - над серединою ступней ніг. Під час виконання присіду лопатки спортсмена зведені разом, руки прямі, голова подається вперед.

Після завершення присіду спортсмен відразу ж починає вставання, використовуючи амортизаційну віддачу м'язів ніг. Затримка в русі може бути виправданою тільки під час неточного виконання присіду, коли спочатку потрібно врівноважити штангу над головою. Головне завдання спортсмена при виконанні даної частини вправи - збереження рівноваги системи «спортсмен-штанга».

Вставання спортсмена після присіду здійснюється переважно зусиллям м'язів - розгиначів ніг у колінних суглобах при збереженні прогнутого положення спини. У ривку для утримання рівноваги таз дещо підіймається вгору і переміщується назад, а плечі подаються вперед. Штанга при цьому підіймається суворо вертикально, інакше може бути втрачено рівновагу. Якщо це відбудеться спочатку вставання, то відновити рівновагу спортсмену

практично неможливо. Якщо ж вона втрачається у другій половині вставання, то її спортсмену можливо відновити за рахунок перестановки ніг на помості.

По закінченні вставання, спортсмен фіксує штангу на випрямлених руках над головою, розташовуючи всі ланки тіла і гриф в одній вертикальній площині.

1.4. Техніка виконання піднімання штанги на груди

Піднімання штанги на груди — це один безперервний рух штанги від помосту до розміщення її на грудях. Порівняно з ривком, у піднімання штанги на груди спостерігається більше м'язове напруження, що супроводжується затримкою дихання і натужуванням м'язів живота, тому що вага штанги є більшою на 20-30 %, а тривалість цього прийому зростає до 6-9 с. Спортсмен у присіді з штангою на грудях може використовувати пружні якості грифу і за рахунок розкачування дисків штанги на грифі піднятися вгору.

Піднімання штанги на груди складається з трьох послідовно виконуваних і пов'язаних між собою частин: стартового положення, тяги, підриву та присіду з подальшим вставанням.

Старт спортсмена, як і в ривку, може бути за структурою виконання як статичним, так і динамічним, тобто з додатковим розкачуванням тулуба. Стопи важкоатлета на старті розставляються на ширині тазу, симетрично по відношенню до середини грифу з розворотом носків з таким розрахунком, щоб вертикальна проекція грифу припадала на плюсно-фалангові суглоби великих пальців.

Хват у поштовху робиться приблизно на ширині плечей, що тягне за собою більш високу посадку спортсмена: плечовий пояс зазвичай на 10-15 см є вищим, ніж у ривку. Завдяки цьому на початку підйому штанги важкоатлет може розвинути більші м'язові зусилля. Тобто стартові положення для ривка і поштовху є дещо відмінними один від одного.

Піднімання штанги до присіду є головною частиною першого прийому

поштовху. Від якості виконання цього прийому найбільшою мірою залежить успішність виконання всього прийому. Основне рухове завдання - піднімання штанги на таку висоту і з такою швидкістю, щоб забезпечити подальше виконання якісного опорного присіду. У першій фазі цієї вправи (фаза попереднього розгону) штанга підіймається до рівня колінних суглобів. До кінця виконання фази спортсмен набуває таку позу, яка забезпечує штанзі максимальну швидкість для початку фази підриву.

Початкова частина тяги здійснюється переважно за рахунок м'язів нижніх кінцівок - розгиначів ніг. Нахил тулуба при цьому або зберігається, або збільшується. Штанга підіймаючись вгору, наближається до спортсмена, а тулуб - компенсаторне переміщується трохи вперед. Цим забезпечується необхідне «накривання» грифу штанги плечовим поясом. Наприкінці першої фази гомілки займають вертикальне положення. До цього часу горизонтальне переміщення штанги сягає максимуму, в середньому 8-12 см.

Під час проходження штангою рівня колінних суглобів спортсмен швидко перегрупується за рахунок активного підключення у роботу м'язів спини, що призводить до підведення колін і рук під гриф штанги. Руки залишаються прямими, плечові суглоби розвернуті, що забезпечує докладання до штанги максимальних зусиль шляхом напруження м'язів тулуба і ніг, тому спортсмен стоїть на повній ступні, а плечовий пояс ще «накриває» гриф штанги.

Вертикальна швидкість штанги під час підведення колінних суглобів дещо знижується - це результат зменшення активності роботи м'язів - розгиначів ніг, що призводить до помітного зменшення докладених у цей час до штанги м'язових зусиль.

Закінчується перегрупування ланок тіла спортсмена повторним зростанням м'язових зусиль: починається підрив, в процесі якого гранично активно працюють м'язи-розгиначі ніг і тулуба, внаслідок чого зусилля, що розвиваються досягають максимуму.

На початку підриву руки спортсмена прямі, плечовий пояс продовжує

«накривати» гриф штанги, він стоїть на всій ступні. У наступну мить важкоатлет швидко підіймається на носки з подальшим включенням до динамічної роботи спочатку м'язів, які підіймають плечовий пояс, а потім згиначів рук, що забезпечує підймання штанги на груди.

Під час піднімання штанги на груди, лікті спортсмена виводяться якнайбільше вперед грифу для впевненого утримання снаряда. Він лежить на верхній частині грудей і дельтоподібних м'язях атлета. У поштовху тривалість і амплітуда переміщення штанги у підриві є меншою, а прикладені спортсменом м'язові зусилля є більшими, ніж у ривку.

Під час правильного виконання підриву система спортсмен - штанга в кінці його зміщується вперед, у напрямку нового центру опори (зона розміщення носків ніг). Горизонтальне переміщення штанги вперед у підриві повинно бути таким, щоб у кінці цієї фази гриф штанги був на 2-3 см попереду вертикалі, встановленої з його центру до початку руху.

Ритм піднімання ваги штанги до присіду двотактний. Спільна тривалість перегрупування ланок тіла спортсмена під час підриву приблизно у півтора рази є меншою, ніж тривалість першої фази. На виконання амортизаційної частини підриву у поштовху спортсмен витрачає, як правило - 0,16-0,20 с.

Опорний присід і вставання - остання частина першого прийому поштовху. Спосіб присіду важкоатлета залежить від його підготовленості та індивідуальних особливостей (гнучкості та координаційних здібностей).

Під час виконання присіду спортсмену необхідно тримати спину прямою, а швидкість опускання його під снаряд повинна перевищувати швидкість опускання штанги, що досягається за рахунок активної взаємодії важкоатлета зі снарядом та залученням до роботи м'язів - згиначів рук.

Під час вставання з присіду зі штангою на грудях більшість атлетів використовують амортизаційні властивості грифу штанги. Якщо атлет не зовсім вдало поклав штангу на груди, то в заключний момент вставання він трохи може підкинути її догори і потім розмістити на грудях в потрібному для нього положенні.

Висновки до розділу 1

1. Важка атлетика – це швидкісний вид спорту, який дозволяє максимально збільшити вашу фізичну силу з невеликими зусиллями. Тому спортивна техніка важкоатлетів у спорті спрямована на те, щоб якомога повніше і ефективніше, тобто в правильному напрямку, використовувати всі ці якості при вирішенні рухових завдань.
2. Поняття спортивної техніки включає спеціальне поняття, спрямоване на раціональну організацію взаємодії внутрішніх і зовнішніх сил (що діють на організм спортсмена) і їх максимально повне і ефективне використання. Включає системи одночасної і безперервної дії. Високий рівень спортивно-технічних досягнень.
3. Процес спортивної техніки ділиться на навчання, закріплення та вдосконалення рухових дій, а його ефективність залежить від свідомого ставлення спортсмена до формування рухових навичок і вмінь, а також прояву здібностей при освоєнні спортивної техніки. Підйом штанги пов'язаний зі взаємодією між собою різноманітних сил, причому ця взаємодія відбувається під час різних режимів роботи м'язів (вибуховий, долаючий, поступливий та статичний) і під час швидко змінених максимальних напружень та розслаблення м'язів.
4. Ривок — це перша швидкісна вправа, в якій ви безперервним рухом піднімаєте гантель з платформи на витягнуту руку. Для полегшення руху вгору використовуються опорні присідання.
5. Перший прийом поштовху - друга змагальна швидкісно-силова вправа, під час якої, штанга одним безперервним рухом піднімається з помосту вгору на груди. Для полегшення її підйому вгору використовується опорний присід.
6. У важкій атлетиці під час виконання ривка та першого прийому поштовху велике значення для спортсмена мають чинники техніки, від яких залежить ефективність виконання рухового завдання: швидкість

вильоту, максимальна висота вильоту, переміщення штанги у фазу опорного присіду, стартове положення атлета, ширина хвату та захвату штанги, а також площу опору.

7. Фахівцями важкої атлетики встановлена тенденція, яка характеризує, що максимальна висота вильоту штанги у ривку та поштовху повинна бути оптимальною для спортсмена певної вагової категорії та економічно виконаною. Вона залежить від довжині тіла спортсмена та його технічної майстерності. Відмінності між висотою вильоту штанги та переміщенням її у фазу опорного присіду повинні бути мінімальними тому, що вони характеризують результативність техніки конкретного важкоатлета, що зумовлена її ефективністю, сталістю, варіативністю та економічністю.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Методи дослідження

2.1.1. Вивчення та аналіз науково-методичної літератури та мережі Інтернет.

2.1.2. Процес педагогічного спостереження.

2.1.3. Відеокomp'ютерний аналіз структури підйому штанги у спортсменів.

2.1.4. Методи моделювання компонентів технічної підготовленості спортсменів.

2.1.5. Методи математичної статистики.

2.1.1. Вивчення та аналіз науково-методичної літератури та мережі Інтернет

Нами вивчалися та аналізувалися фундаментальні загальнотеоретичні роботи провідних вчених в галузі спорту вищих досягнень, які зробили великий внесок у вивчення технічної підготовленості кваліфікованих спортсменів у різних видах спорту [5, 37, 15, 24; 35; 38 та ін.].

У процесі досліджень нами проаналізовано матеріали періодичних видань різних країн, у тому числі журнали, інформаційні бюлетені, статті та ін., в яких містилися матеріали технічної майстерності кваліфікованих спортсменів в структурі технічної підготовленості. Вивчалася спеціальна література не тільки з теорії та методики тренування у швидко-силових видах спорту, але й праці з суміжних дисциплін, зокрема теорії й методики фізичного виховання, основ спортивного тренування, фізіології, морфології, метрології, педагогічного контролю та ін.

Проаналізовано матеріали періодичних видань різних країн світу з

метою доповнення та поглиблення інформації, у тому числі вивчалася спеціальна література, яка дала змогу проаналізувати біомеханічні характеристики траєкторії руху системи «атлет-штанга» під час виконання змагальних вправ: ривка та першого прийому поштовху - піднімання штанги на груди у важкоатлетів різної спортивної кваліфікації. Аналіз літературних джерел дозволив вивчити стан питання, визначити мету дослідження та поставити конкретні завдання.

2.1.2. Процес педагогічного спостереження

Спостереження здійснювалось за спортсменами в процесі тренувальних та змагальної діяльності з метою аналізу руху штанги та виявлення помилок під час її піднімання, з акцентом на вірно траєкторію підйому снаряду, що містить два основних компоненти техніки: висота вильоту штанги після фази фінального розгону, а також опускання її вниз на глибину опорного присіду під штангу після, що є не менш важливою частиною виконання вправ у ривку та поштовху.

Під час педагогічного спостереження нами визначалися біомеханічні характеристики техніки руху штанги під час виконання ривка та піднімання штанги на груди у важкоатлетів різної статі та груп вагових категорій, а також технічні помилки, що допускали ці спортсмени під час підйому штанги.

2.1.3. Відеокомп'ютерний аналіз структури підйому штанги у спортсменів

У процесі використання у спорті вищих досягнень оптико-електронних методів реєстрації рухів широкого розповсюдження набули комп'ютерні програми відеозйомки технічної майстерності спортсменів з метою створення моделей їхньої технічної підготовленості [2, 20, 25, 32, 50, 55 та ін.].

Під час реєстрації рухів важкоатлетів у змагальних вправах нами використовувався апаратно-програмний комплекс «Weightlifting analyzer

3.0» (виробництва Німеччини) із цифровою відеокамерою Panasonic DM 9000 EN, персональним комп'ютером із відеозахоплювачем класу «Pinnacle Systems».

Відеокомп'ютерна зйомка проводилася на міжнародних та національних змаганнях з важкої атлетики в 2020-2023 рр., у залі важкої атлетики НУФВСУ, на навчально-тренувальних зборах збірної команди України з важкої атлетики та міжнародних змаганнях. Відео-комп'ютерна зйомка дозволяла визначити (у відсотках та сантиметрах від довжини тіла спортсменів) такі біомеханічні характеристики руху штанги під час виконання ривка та першого прийому поштовху - підйому штанги на груди:

- 1) переміщення штанги під час максимальної висоти вильоту штанги у фазі фінального розгону, %;
- 2) переміщення штанги у фазі опорного присіду, %;
- 3) відмінності між максимальним переміщенням штанги вгору та у фазу опорного присіду, %

Всі піднімання штанги спортсменів фіксувалися у «контрольній» зоні інтенсивності, що становила 92-100 % від максимуму.

2.1.4. Методи моделювання технічної підготовленості спортсменів

У теорії та практиці технічної підготовки важкоатлетів існує три основні напрями створення моделей техніки: моделі біомеханічної структури руху спортивного снаряда; моделі структури руху спортсмена; моделі структури руху системи «спортсмен-штанга» [21, 29, 38; 44 та ін.].

У зв'язку з тим, що кваліфіковані спортсмени відповідно до змагальних дисциплін у групах вагових категорій мають відмінні масо-зростові величини та пропорції сегментів тіла, це призводить до піднімання максимальної ваги на різну висоту, просторові переміщення рухових дій фахівці рекомендують співвідносити до довжини тіла важкоатлетів [26, 35, 48, 58, 60 та ін.].

Результати дослідження мають довести, що спортсмени різної статі та

груп вагових категорій мають відмінності за траєкторією руху штанги, амплітудою вильоту штанги, глибиною присіду під штангу та іншими характеристиками.

Виявлені закономірності, щодо максимальної висоти піднімання штанги у вправах, а також тенденція до зростання біомеханічних показників разом з підвищенням груп вагових категорій у спортсменів обох статей були метою додаткових досліджень, що плануються нами провести.

2.1.5. Методи математичної статистики

Для зведення та систематизації отриманих у ході дослідження даних знадобилися деякі з методів математичної статистики. Під час опрацювання даних дослідження використовувалися математично-статистичні методи [32, 97, 32]. Статистичний аналіз даних дослідження проводився з обчисленням середньої арифметичної (\bar{x}), помилки середнього арифметичного значення (m), середнього квадратичного відхилення (S), коефіцієнту варіації (V), кореляційного відношення (R). Отримані результати досліджень оброблялися за допомогою кореляційного аналізу.

2.2. Організація дослідження

Проведення досліджень тривало протягом кількох етапів:

Перший етап (протягом листопада-грудня 2022 р.) – здійснювався аналіз і узагальнення даних науково-методичної літератури вітчизняних і закордонних авторів. Проводилося вивчення, уточнення та доповнення використовуваних методів досліджень.

Другий етап (протягом січня-липня 2023 р.) – був присвячений розв'язанню таких завдань: визначення біомеханічних показників траєкторії руху штанги, відхиленню від траєкторії, висоти вильоту штанги та глибини

присіду під час виконання ривка та першого прийому поштовху – піднімання штанги на груди.

Третій етап (протягом грудня 2022 року – до березня-квітня 2023 р.) – передбачав поглиблене вивчення спеціальної літератури для порівняння власних результатів досліджень з наявними науковими даними; підготовку та оформлення тексту роботи; підготовку ілюстративного матеріалу; впровадження результатів дослідження у практику.

У дослідженні брали участь понад 60 важкоатлетів різної статі та груп вагових категорій.

Нами вивчалися показники техніки ривка та піднімання штанги на груди у важкоатлеток збірної команди України ($n = 32$) та спортсменок-студенток НУФВСУ ($n = 14$).

Усі досліджувані спортсмени розділялися за групами вагових категорій: перша група – спортсмени «малих» вагових категорій; друга група – спортсмени «середніх» вагових категорій; третя група – спортсмени «важких» вагових категорій.

Спортсменок збірної команди України з важкої атлетики та НУФВСУ також було розділено на три групи: перша група: спортсменки вагових категорій – 48; 59 кг; друга група – 64; 69 кг і третя група – 75; +90 кг.

РОЗДІЛ 3

БІОМЕХАНІЧНІ ПОКАЗНИКИ ТЕХНІКИ РИВКА У ВАЖКОАТЛЕТІВ РІЗНОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ

3.1. Індивідуальні біомеханічні моделі техніки ривка у важкоатлетів світового рівня

Результативність техніки виконання змагальних вправ у багатьох видах спорту, й у важкій атлетиці зокрема, характеризується її основними критеріями: ефективністю, сталістю, варіативністю та економічністю (В.Н. Платонов, 2015). Економічність техніки передбачає раціональне використання сили м'язових зусиль, просторово-часових та динамічних характеристик руху снаряду із мінімальними енерговитратами спортсмена під час виконання вправи (В.Г. Олешко, 2018).

Деякі фахівці вивчали економічність техніки змагальних вправ за амплітудою вильоту штанги та величиною її переміщення у опорний присід у важкоатлетів різної спортивної кваліфікації. Так, наприклад, Akkus (2012) вважає, що з підвищенням спортивної майстерності атлетів та ваги штанги величина переміщення штанги в опорний присід збільшується. Інші автори (Korkman and Harbili, 2015; Hoover et al., 2006; Campos et al., 2006) встановили, що абсолютні та відносні показники амплітуди переміщення штанги та глибини присіду знижуються із підвищенням ваги обтяження. На думку японських фахівців (Ikeda et al., 2012; Okada, et al., 2008) різниця між максимальною амплітудою вильоту штанги та величиною переміщення в опорний присід повинна бути мінімальною. У той же час Ho et al., (2014) Gourgoulis et al., (2010) вважають, що на величину переміщення штанги в опорний присід впливають не стільки рівень фізичної підготовленості спортсменів, скільки його індивідуальні особливості.

Дослідження економічності техніки виконання ривка та поштовху за біомеханічними моделями переміщення штанги показують, що існують відмінності у важкоатлетів різної статі та груп вагових категорій в амплітуді

вильоту штанги у фазі фінального розгону та переміщення її у фазу опорного присіду. Причому, ці модельні показники техніки змагальних вправ залежать від величини обтяження, статі та маси тіла важкоатлета, методики вимірювання біомеханічних характеристик, а також його довжини тіла і кінцівок.

Деякими авторами (В.Г. Олешко, 2014) розроблялись групові модельні величини переміщення штанги у фазу опорного присіду після фази фінального розгону у важкоатлетів високої кваліфікації різної статі, %

Таблиця 1

Групові модельні характеристики величини переміщення штанги у фазу опорного присіду після фази фінального розгону у важкоатлетів високої кваліфікації різної статі (n = 85 и 62)

Вправа	Стать спортсменів	Група вагових категорій		
		перша	друга	третья
ривок	чоловіки	9,5-10,0	10,0-10,2	8,1-8,3
	жінки	10,4-10,8	10,3-10,7	9,6-9,8
перший прийом поштовху	чоловіки	18,9-19,3	18,3-18,5	19,3-19,7
	жінки	22,0-22,4	21,4-21,6	20,7-21,1

Аналіз даних таблиці 1 показує, що автором встановлено певні тенденції під час створення групових модельних характеристик переміщення штанги у фазу опорного присіду після фази фінального розгону для важкоатлетів високої кваліфікації різних груп вагових категорій:

по-перше, важкоатлети-чоловіки мають кращі показники переміщення штанги у фазу опорного присіду, ніж важкоатлетки-жінки;

по-друге, щодо моделей спортсменів різних груп вагових категорій встановлено, що у ривку найбільш економічними моделями переміщення штанги у фазу опорного присіду володіють чоловіки та жінки третьої групи («важких») вагових категорій. А у підніманні штанги на груди, відповідно - важкоатлети-чоловіки другої групи («середніх») вагових категорій, а у жінок - спортсменки третьої групи («важких») вагових категорій.

Український фахівець О.С. Антонюк (2012) також досліджував економічність техніки змагальних вправ за величинами переміщення штанги у фазу опорного присіду у жінок-важкоатлеток але різного типу будови тіла (доліхоморфний, мезоморфний и брахіморфний) у ривку та підніманні штанги на груди, Отримані ним дані досліджень наведені нижче (табл. 2):

Таблиця 2

Величина переміщення штанги в опорний присід у спортсменок з різним типом будови тіла, %

Тип будови тіла	У ривку	У підніманні штанги на груди
доліхоморфний	9,8-10,2	22,8-23,2
мезоморфний	9,5-11,1	21,2-22,8
брахіморфний	8,9-10,2	20,7-23,0

Аналіз даних таблиці 2 показує, що найбільш економічними моделями переміщення штанги у фазу опорного присіду володіють жінки брахіморфного типу будови тіла, тобто спортсменки з великою масою тіла «важких» вагових категорій.

Дослідження моделей технічної майстерності важкоатлетів різної статі із різною масою тіла проводив В.Б. Мочернюк (2013) у двох вправах: у ривку та підніманні штанги на груди, які він отримав під час аналізу відеозаписів міжнародних змагань.

Аналіз результатів вище названого автора показує, що показники переміщення штанги в фазу опорного присіду у важкоатлетів різної статі у ривку багато в чому співпадають з нашими результатами. Тоді як у підніманні штанги на груди результати досліджень автора мають деякі відмінності від наших даних, тобто вони мають тенденцію до зменшення - на 3,0-7,0 %. Ці відмінності можна пояснити різними апаратурно-комп'ютерними методиками реєстрації кінематичних характеристик техніки змагальних вправ важкоатлетів.

Нами також отримані дослідження щодо індивідуальних біомеханічних моделей переміщення штанги у фазу опорного присіду після фази фінального розгону в групі елітних важкоатлетів із різних країн світу, котрі, на наш погляд, володіють, сталою та економічною технікою виконання змагальних вправ (табл. 3).

Таблиця 3

Індивідуальні моделі величин переміщення штанги у фазу опорного присіду у групі елітних важкоатлетів під час виконання ривка

Спортсмен	Вагова категорія, кг	Країна	Вага штанги	Величина переміщення	
				см	%
<i>Чоловіки</i>					
Т. Л.	56	Угорщина	122	4	2,6
С. Б.	62	Туреччина	136	7	4,3
Су Д.	77	Китай	160	7	4,2
М. В.	77	Греція	150	6	3,6
С. Т.	77	Туреччина	167	6	3,6
Лю С.	77	Китай	170	8	4,8
Э. Р.	85	Куба	157	6	3,5
С. Е.	85	Туреччина	172	6	3,5
Д. П.	85	Греція	165	5	2,9
К. Ш.	94	Польща	173	9	5,0
І. Ї.	94	Казахстан	175	9	5,1
Б. А.	105	Молдова	185	8	4,5
Д. Р.	105	Польща	180	9	5,0
Ар. А.	105	Білорусь	201	8	4,6
К. Дж.	+105	Польща	185	6	3,3
Ч. В.	+105	Болгарія	200	8	4,3
Шт. М.	+105	Німеччина	200	9	4,9
Щ. В.	+105	Латвія	195	9	5,0
Р. З. Х.	+105	Іран	202	9	5,0
В. А.	+105	Арменія	200	8	4,4
<i>Жінки</i>					
П. Дж.	48	Італія	72	7	4,7

Т. Н.	48	Туреччина	85	7	4,5
Д. А.	53	Туреччина	88	9	5,6
М. М.	53	Румунія	87	9	5,8
Б. Р.	58	Албанія	96	8	5,1
Н. А.	58	Беларусь	100	5	3,3
К. Р.	63	Румунія	96	4	2,5
К. Г.	63	Болгарія	100	8	4,9
К. К.	75	Арменія	117	7	4,1
В. Л.	75	Іспанія	115	7	4,1
К. О.	+75	Україна	117	7	3,8
Р. К.	+75	Греція	105	7	4,1
У. У.	+75	Туреччина	112	7	4,0

Аналіз даних табл. 3 показує, група елітних важкоатлетів володіє сталою та економічною технікою виконання змагальних вправ тому, що шлях переміщення штанги у фазу опорного присіду після фази фінального розгону є у них у два рази меншим, ніж у не кваліфікованих спортсменів. Наприклад, для групи елітних важкоатлетів-чоловіків шлях переміщення штанги у ривку становить у середньому - 2,6-5,0 %, а для групи елітних важкоатлеток-жінок, відповідно – 2,5-5,8 %.

Найкращими індивідуальними моделями переміщення штанги у фазу опорного присіду після фази фінального розгону у чоловіків володіють: Л. Т. (Угорщина) – 2,6 %; П. Д. (Греція) - 2,9 %; Дж. К. (Польща) - 3,3 %; Р. Э. (Куба) та Е. С. (Туреччина) – по 3,5 % відповідно. Треба зазначити, що найкращі індивідуальні моделі величини переміщення штанги у фазу опорного присіду мають спортсмені різних груп вагових категорій.

У важкоатлеток-жінок, відповідно: Р. К. (Румунія) - 2,5 %; А. Н. (Беларусь) - 3,3 %; О. К. (Україна) - 3,8 %; У. У. (Туреччина) - 4,0 %; К. К. (Арменія), Л. В. (Іспанія), К. Р. (Греція) – всі по 4,1 %. Треба зазначити, що як і у чоловіків, найкращі індивідуальні моделі величини переміщення штанги у фазу опорного присіду мають спортсменки різних груп вагових категорій.

Для того, щоби проаналізувати модельні характеристики біомеханічної

структури техніки руху штанги у ривку, нами представлено у взаємозв'язку величини фази вильоту штанги після фази фінального розгону та величини переміщення штанги у фазу опорного присіду після максимальної висоти вильоту у важкоатлетів-чоловіків світового рівня, олімпійських чемпіонів, призерів Ігор Олімпіад та чемпіонатів світу (табл. 4).

Таблиця 4

Величини фази максимального вильоту штанги після фази фінального розгону та переміщення її у фазу опорного присіду у важкоатлетів світового рівня у ривку

Спортсмен	Вагова категорія, кг	Вага штанги, кг	Зріст, см	Висота вильоту, %	Висота фіксації у присіді, %	Різниця, %
С.Л.	62	137	163	70	61	9
Д.В.	69	146	167	72	63	9
П.Д.	85	165	173	72	68	4
З.М.	85	170	172	74	68	6
Л.Ю.	85	170	162	74	66	8
І.І.	85	175	174	72	63	9
Д.А.	94	175	175	77	67	10
К.Д.	94	177	181	73	63	10
К.Д.	105	185	182	70	62	8
Т.О.	105	198	181	69	62	7
Р.З.Х.	+105	202	178	84	75	9

Аналіз даних табл. 4 показує, що висота вильоту штанги після фази фінального розгону у важкоатлетів високої кваліфікації коливається від 69,0 до 84,0 % від довжини тіла спортсменів. Треба зазначити, що у таблиці представлено тільки ті спроби, що були успішними під час піднімання штанги. Тому, найбільш економічно у плані ефективності техніки структури руху в ривку (мінімальний виліт штанги максимальної ваги 90-100 % від максимуму)

спрацювали такі важкоатлети: О.Т. (висота вильоту становить 69,0 %), Д. К. (70,0 %) та Л. С. (70,0 %), відповідно.

Як бачимо, величина переміщення штанги у фазу опорного присіду у відомих важкоатлетів світового рівня коливається від 4,0 до 10,0 % від їхньої довжини тіла.

Фахівці важкої атлетики вважають [2, 29], що чим менше різниця між максимальною висотою вильоту штанги та величиною переміщення її у фазу опорного присіду, тим ефективніше виконується піднімання штанги у ривку. Із даних таблиці 2 видно, що найменшу різницю між максимальною висотою вильоту штанги та висотою переміщення штанги у фазу опорного присіду показали такі важкоатлети світового рівня: Д. П. (-4,0 %), М. З. (-6,0 %), О. Т. (-7,0 %), Л.Ю. (-8,0 %) та Д. К. (-7,0 %).

Треба зазначити, що різниця між висотою вильоту штанги після підриву та висотою її фіксації у фазі опорного присіду становить у середньому для важкоатлетів світового рівня всього лише – 8,0 %, що є груповою моделлю для інших важкоатлетів сучасності.

3.2. Біомеханічні показники техніки ривка у важкоатлеток збірної команди України

Нижче представлено біомеханічні показники техніки ривка штанги (величини фази вильоту штанги після фази фінального розгону та переміщення її у фазу опорного присіду) у важкоатлеток I групи «легких» вагових категорій (табл. 5).

Аналіз даних табл. 5 показує, що у спортсменок збірної команди України першої групи вагових категорій величини фази висоти вильоту штанги коливаються від 68,0 до 80,0 % і становлять у середньому - 74,9 %. Тому, найбільш економічно та ефективно у плані технічної підготовленості під час виконання ривка (мінімальний виліт штанги максимальної ваги 90-100 % від

Таблиця 5

**Біомеханічні показники техніки ривка штанги у важкоатлеток
першої групи вагових категорій**

Спортсменка	Вагова категорія, кг	Вага штанги, кг	Зріст, см	Висота вильоту, %	Висота фіксації у присіді, %	Різниця, %
Д.Я.	48	80	160	78	65	13
З.А.	48	64	150	68	56	12
Л.А.	48	65	153	78	63	15
Є.Н.	48	73	157	65	56	9
П.Д.	53	73	160	76	67	9
А.М.	53	56	152	80	65	15
Г.М.	55	82	160	76	62	14
К.К.	55	88	160	78	62	16
П.Ю.	58	94	158	71	59	12
Т.М.	59	83	165	77	64	14
І.В.	59	91	171	77	63	14
К.А.	58	80	167	75	65	10
У середньому:				74,9	62,2	12,8

максимуму) спрацювали такі спортсменки: Н.Є. (65,0 % від довжини тіла спортсменки), А.З. (68,0 %), Ю. П. (71,0 %).

Величини переміщення штанги у фазу опорного присіду коливаються у спортсменок I групи від 56,0 до 65,0 %, у середньому – 62,2 %. Найменшу висоту фіксації штанги у присіді показали такі важкоатлетки: Н. Є. (56,0 % від зросту спортсменки), А. З. (56,0 %), Ю. П. (59,0 %).

Найменшу різницю між максимальною висотою вильоту штанги та висотою фіксації її у фазі опорного присіду показали такі важкоатлети збірної

команди України першої групи: Н. Є. (-9,0 %), Д. П. (-9,0 %), А. К. (-10,0 %). Отже можна зауважити, що ці спортсменки є найкращими за ефективністю та економічністю техніки виконання змагальної вправи – ривок.

Нижче представлено біомеханічні показники техніки ривка за величиною фази вильоту після підриву та висотою фіксації штанги у фазі опорного присіду після поверненні її вниз у важкоатлеток II групи - середніх вагових категорій (табл. 6).

Таблиця 6

**Біомеханічні показники техніки ривка штанги у важкоатлеток
середніх вагових категорій**

Спортсменка	Вагова категорія, кг	Вага штанги, кг	Зріст, см	Висота вильоту, %	Висота фіксації у присіді, %	Різниця, %
Друга група вагових категорій						
Д.К.	63	95	154	73	63	10
Ч.Н.	63	90	158	81	69	12
Ш.В.	64	92	168	69	55	14
І.К.	64	87	165	68	58	10
К.Т.	64	72	166	76	63	13
К.Ю.	64	115	159	79	70	9
К.О.	69	94	155	76	67	9
М.Н.	69	106	158	77	66	11
Ш.О.	69	89	168	77	71	6
Х.М.	69	92	160	77	69	8
У середньому:				75,3	65,1	10,1

Аналіз даних табл. 6 показує, що у спортсменок збірної команди

України другої групи вагових категорій величини максимального вильоту штанги після фази фінального розгону коливаються від 69,0 до 81,0 % і становлять у середньому - 75,3 %. Тому, найбільш економічно та ефективно в плані техніки виконання ривка (мінімальний виліт штанги максимальної ваги 90-100 % від максимуму) спрацювали такі спортсменки: К. І. (68,0 % від довжини тіла), В. Ш. (69,0 %), К. Д. (73,0 %), відповідно.

Величини фази фіксації штанги у фазі опорного присіду коливаються у спортсменок II групи вагових категорій від 55,0 до 71,0 %, у середньому – 65,1 %. Найменшу висоту фіксації штанги у фазі опорного присіду показали такі важкоатлетки: В. Ш. (55,0 % від довжини тіла), К. І. (58,0 %), К. Д. (63,0 %). Т. К. (63,0 %), відповідно.

Найменшу різницю між максимальною висотою вильоту штанги та висотою фіксації її у фазі опорного присіду показали такі важкоатлети збірної команди України другої групи вагових категорій: О.Ш. (-6,0 %), М.Х. (-8,0 %), Ю.К. (-9,0 %), О.К. (-9,0 %). Отже можна зауважити, що ці спортсменки II групи є найкращими та економічними за ефективністю техніки виконання змагальної вправи – ривок.

Нижче представлено величини максимального вильоту штанги та її переміщення у фазу опорного присіду у важкоатлеток III групи важких вагових категорій (табл. 7).

Аналіз даних табл. 7 показує, що у спортсменок збірної команди України третьої групи вагових категорій величини максимального вильоту штанги коливаються від 73,0 до 81,0 % і становлять у середньому - 76,9 %. Тому, найбільш економічно та ефективно у плані просторової структури ривка (вага штанги 90-100 % від максимуму) спрацювали такі спортсменки: Г.К. (73,0 % від довжини тіла), А. Л. (74,0 %), Г. П. (76,0 %), відповідно.

Величини переміщення штанги у фазу опорного присіду коливаються у спортсменок III групи вагових категорій від 63,0 до 71,0 %, у середньому – 67,2 %. Найменшу висоту фіксації штанги у присіді показали такі важкоатлетки: А.Л. (63,0 % від довжини тіла), Г.К. (63,0 %), К.Д. (63,0 %). Е.Б. (66,0

**Біомеханічні показники техніки ривка штанги у важкоатлеток
важких вагових категорій**

Спортсменка	Вагова категорія, кг	Вага штанги, кг	Зріст, см	Висота вильоту, %	Висота фіксації у присіді, %	Різниця, %
Третя група вагових категорій						
Х.М.	75	106	160	77	69	8
К.Г.	75	105	167	73	63	9
П.Г.	75	104	165	76	70	6
Д.І.	76	118	168	77	71	6
Ш.А.	87	104	168	81	66	15
Л.А.	90	119	178	74	63	11
К.В.	90	106	167	77	68	9
Ч.С.	+75	125	174	78	67	11
П.Г.	+90	95	175	78	69	9
Б.Е.	+90	103	178	78	66	12
У середньому:				76,9	67,2	9,6

%), відповідно.

Найменшу різницю між максимальною висотою вильоту штанги та переміщенням її у фазу опорного присіду показали такі важкоатлети України третьої групи вагових категорій: І.Д. (-6,0%), Г.П. (-6,0%), М.Х. (-8,0%). Отже можна зауважити, що ці спортсменки III групи найкраще за ефективністю та економічністю техніки виконали змагальну вправу – ривок.

Що стосується, показників техніки під час максимального вильоту штанги у важкоатлеток різних груп вагових категорій, то вони зростають у

середньому від 74,4 до 76,9 % (зрушення - 3,4 %, $p \leq 0,05$). Така сама ситуація із висотою переміщення штанги у фазу опорного присіду – відповідно у середньому від 62,2 до 67,2 % (зрушення – 8,0 %, $p \leq 0,05$). А от різниця між показниками максимальної висоти вильоту штанги та переміщенням її у фазу опорного присіду із підвищенням вагових категорій спортсменок, навпаки, зменшується від 12,8 до 9,6 % (зрушення – 3,2 % $p \geq 0,05$).

Таким чином, можна сказати, що найбільш ефективно виконали фазову структуру ривка спортсменки третьої групи, тобто групи важких вагових категорій.

3.3. Біомеханічні показники техніки ривка у важкоатлеток – студенток НУФВСУ

Нижче нами представлено біомеханічні показники техніки виконання ривка (за величинами фази вильоту штанги після підриву та переміщення її у фазу опорного присіду після опускання штаги вниз у важкоатлеток другої груп вагових категорій, студенток НУФВСУ (табл. 8).

Таблиця 8

Порівняльна характеристика величин фази вильоту та присіду штанги у важкоатлеток збірної команди України спортсменок другої групи НУФВСУ

Група вагових категорій	Показники техніки ривка		
	Висота вильоту штанги, см	Висота фіксації у присіді, см	Фаза присіду, %
Перша	74,4	62,2	12,8
Друга	75,3	65,1	10,1
Третя	76,9	67,2	9,6
Спортсменки 2 групи НУФВСУ	75,0	62,6	12,4

Аналіз даних таблиці 8 показує, що висота вильоту штанги у спортсменок II групи вагових категорій НУФВСУ майже однакова з висотою переміщення штанги у спортсменок збірної команди України також II групи вагових категорій (75,3 проти 75,0 %). Така сама тенденція і з висотою переміщення штанги у фазу опорного присіду, але зі спортсменками I групи вагових категорій (62,6 проти 62,2 %). А от величини фази присіду штанги у важкоатлеток-студенток II групи важких вагових категорій дорівнюють величинам спортсменок збірної команди України але для важкоатлеток I групи вагових категорій (12,4 проти 12,8 %).

Отримані нами дані узгоджуються з результатами робіт інших авторів, які вивчали біомеханічну структуру техніки виконання змагальних вправ у кваліфікованих важкоатлетів різної статі та груп вагових категорій [4; 36; 43].

Висновки до розділу 3.

1. Встановлено, що важкоатлети-чоловіки мають кращі показники переміщення штанги у фазу опорного присіду, ніж важкоатлетки-жінки;
2. Встановлено, що у ривку найбільш економічними моделями переміщення штанги у фазу опорного присіду володіють чоловіки та жінки третьої групи вагових категорій. А у підніманні штанги на груди, відповідно - важкоатлети-чоловіки другої групи вагових категорій, а у жінок - спортсменки третьої групи вагових категорій.
3. Група елітних важкоатлетів володіє сталою та економічною технікою виконання змагальних вправ тому, що величини переміщення штанги у фазу опорного присіду після фази фінального розгону є у них у два рази меншим, ніж у некваліфікованих спортсменів. Для групи елітних важкоатлетів-чоловіків величини переміщення штанги у ривку становить у середньому - 2,6-5,0 %, а для групи елітних важкоатлеток-жінок, відповідно – 2,5-5,8 %.
4. У спортсменок збірної команди України першої групи вагових категорій величини фази висоти вильоту штанги коливаються від 68,0 до 80,0

% і становлять у середньому - 74,9 %. У спортсменок збірної команди України другої групи вагових категорій величини максимального вильоту штанги після фази фінального розгону коливаються від 69,0 до 81,0 % і становлять у середньому - 75,3 %. У спортсменок збірної команди України третьої групи вагових категорій величини максимального вильоту штанги коливаються від 73,0 до 81,0 % і становлять у середньому - 76,9 %. Отже відмічена тенденція збільшення висоти вильоту штанги із збільшення групи вагових категорій спортсменок.

5. Порівняльний аналіз показує, що висота вильоту штанги у спортсменок II групи вагових категорій НУФВСУ майже однакова з висотою переміщення штанги у спортсменок збірної команди України також II групи вагових категорій (75,3 проти 75,0 %). Така сама тенденція і з висотою переміщення штанги у фазу опорного присіду, але зі спортсменками I групи вагових категорій (62,6 проти 62,2 %). А от величини фази опорного присіду штанги у важкоатлеток-студенток II групи важких вагових категорій дорівнюють величинам спортсменок збірної команди України але для важкоатлеток I групи вагових категорій (12,4 проти 12,8 %).

РОЗДІЛ 4

БІОМЕХАНІЧНІ ПОКАЗНИКИ ТЕХНІКИ ПІДНІМАННЯ ШТАНГИ НА ГРУДИ У ВАЖКОАТЛЕТІВ РІЗНОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ

4.1. Біомеханічні показники техніки піднімання штанги на груди у важкоатлетів світового рівня

Нами також розроблялися індивідуальні біомеханічні моделі переміщення штанги у фазу опорного присіду після фази фінального розгону в групі елітних важкоатлетів із різних країн світу, котрі, на наш погляд, володіють, сталою та економічною технікою виконання змагальних вправ (табл. 9).

Таблиця 9

Величини переміщення штанги у фазу опорного присіду у групі елітних важкоатлетів у підніманні штанги на груди

Спортсмени	Вагова категорія, кг	Країна	Вага штанги	Величина переміщення	
				см	%
Чоловіки					
Д. В.	69	Франція	186	15	8,9
Х. В.	77	Арменія	196	20	11,6
Д. П.	85	Греція	205	16	7,9
К. Ш.	94	Польща	220	19	10,5
И. І.	94	Казахстан	217	12	6,9
А. А.	105	Белорусь	225	20	11,6
Щ. А.	+105	Литва	252	18	9,9
У. А.	+105	Україна	230	16	8,7

Жінки					
Д. А.	53	Туреччина	122	19	11,9
К. Ю.	58	Україна	125	19	11,9
Н. А.	58	Беларусь	136	18	11,9
К. Р.	63	Румунія	130	15	9,3
З. Ш.	69	Китай	137	19	11,8
З. С.	75	Казахстан	141	17	10,4
К. О.	+75	Україна	162	15	8,2
Дж. М. Р.	+75	Респ.Корея	178	18	10,5
К. К.	+75	Арменія	123	9	5,3
К. Т.	+75	Казахстан	175	17	10,0

Отримані розрахунки таблиці 9 показують, що група елітних важкоатлетів володіє сталою та економічною технікою виконання змагальних вправ тому, що величина переміщення штанги у фазу опорного присіду є у два рази меншою, ніж у не кваліфікованих спортсменів. Наприклад, для групи елітних важкоатлетів (чоловіків та жінок) величина переміщення штанги у фазу опорного присіду у ривку становить у середньому - 3,4-4,8 %, тоді як у підніманні штанги на груди у два рази більше – 8,9-11,8 % відповідно.

Для того, щоб порівняти модельні характеристики біомеханічної структури руху штанги у підніманні штанги на груди, нами нижче представлено величини максимального вильоту штанги у фазі фінального розгону та переміщення її у фазу опорного присіду у найсильніших важкоатлетів-чоловіків світового рівня, олімпійських чемпіонів, призерів Ігор Олімпіад та чемпіонатів світу (табл. 10).

Аналіз даних табл. 10 показує, що максимальна висота вильоту штанги у важкоатлетів високої кваліфікації коливається від 129,0 до 150,0 % від зросту спортсменів. Треба зазначити, що у таблиці представлено тільки успішні спроби, що виконали спортсмени під час піднімання штанги. Тому, найбільш

**Біомеханічні характеристики техніки піднімання штанги на груди
у важкоатлетів світового рівня**

Спортсмен	Вагова категорія, кг	Вага штанги, кг	Зріст, см	Висота вильоту, %	Висота фіксації у присіді, %	Різниця, %
С.Л.	62	162	163	132	105	27
Д.В.	69	185	167	129	97	32
П.Д.	85	215	173	133	86	47
З.М.	85	210	172	137	90	47
Л.Ю.	85	202	162	134	102	32
І.І.	85	217	174	141	89	52
Д.А.	94	218	175	134	88	46
К.Д.	94	217	181	131	90	41
К.Д.	105	215	182	130	85	45
Т.О.	105	215	181	140	123	17
Р.З.Х.	+105	263	178	150	100	50

економічно та ефективно щодо техніки піднімання штанги на груди (максимальна вага 90-100 %) спрацювали такі важкоатлети: Д.В. (висота вильоту - 129,0 %), К.Д. (130,0 %) та К.Д. (131,0 %), відповідно.

Як бачимо, величина переміщення штанги у фазу опорного присіду у відомих важкоатлетів світового рівня становить від 17,0 до 50,0 % від їхньої довжини тіла.

Фахівці важкої атлетики [В.Г. Олешко, 2014; О.В. Антонюк, 2012; А.В. Іванов, 2015; О.В. Солодка, 2018 та ін.] вважають, що чим менше різниця між максимальною висотою вильоту штанги та переміщенням її у факу опорного присіду, тим ефективніше виконується піднімання штанги у підйому на груди. Із даних таблиці 10 видно, що найменшу різницю між максимальною висотою

вильоту штанги та висотою фіксації її у присіді показали такі важкоатлети світового рівня: Т.О. (-17,0 %), С.Л. (-27,0 %), Д.В. (-32,0 %), Ю.Л. (-32,0 %) та К.Д. (-41,0 %).

Треба зазначити, що різниця між максимальною висотою вильоту штанги та переміщенням її у фазу опорного присіду становить у важкоатлетів світового рівня у середньому – 32,0 %, що може виступати моделлю технічної майстерності для інших важкоатлетів сучасності.

4.2. Біомеханічні показники техніки піднімання штанги на груди у важкоатлеток збірної команди України

Нижче представлено біомеханічні показники техніки піднімання штанги на груди у важкоатлеток збірної команди України та спортсменок-студенток НУФВСУ. Спочатку здійснимо аналіз величини фази вильоту штанги після фази фінального розгону та переміщення її у фазу опорного присіду у важкоатлеток І групи легких вагових категорій (табл. 11).

У спортсменок збірної команди України першої групи вагових категорій величини вильоту штанги у першому прийомі поштовху коливаються від 125,0 до 138,0 % і становлять у середньому - 132,5 %. Тому, найбільш економічно та ефективно щодо вірної структури техніки виконання поштовху (мінімальний виліт штанги максимальної ваги 90-100 %) спрацювали такі важкоатлетки: З. А. (125,0 % від довжини тіла), А.М. (126,0 %), П.Д. (127,0 %), відповідно.

Величини переміщення штанги у фазу опорного присіду коливаються у спортсменок І групи вагових категорій від 92,0 до 110,0 %, тобто у середньому – 102,9 %. Найменші величини фіксації штанги у фазі опорного присіду показали такі важкоатлетки: З. А. (92,0 % від довжини тіла), П. Д. (96,0 %), Є.Н. (97,0 %), А.М. (97,0 %), відповідно.

Найменшу різницю між максимальною висотою вильоту штанги та переміщенням її у фазу опорного присіду показали такі важкоатлети України першої групи вагових категорій: Д.Я. (-28,0 %), Л.А. (-28,0 %), Г.М. (-28,0 %),

**Біомеханічні характеристики техніки піднімання штанги на груди
у важкоатлетів легких вагових категорій**

Спортсменка	Вагова катего- рія, кг	Вага штанги, кг	Зріст , см	Висота вильоту, %	Висота фіксації у присіді, %	Різниця, %
Перша група вагових категорій						
Д.Я.	48	91	160	134	106	28
З.А.	48	80	150	125	92	33
Л.А.	48	94	153	136	108	28
Є.Н.	48	87	157	128	97	31
П.Д.	53	85	160	127	96	31
А.М.	53	85	152	126	97	29
Г.М.	55	95	160	135	107	28
К.К.	55	96	160	134	106	28
П.Ю.	58	105	158	138	110	28
Т.М.	59	110	165	137	106	31
І.В.	59	106	171	138	106	32
К.А.	58	98	167	132	104	28
У середньому:				132,5	102,9	29,5

К.К. (-28,0 %), П.Ю. (-28,0 %), К. А. (-28,0 %). Отже можна зауважити, що ці спортсменки найкраще за ефективністю структури техніки виконали змагальну вправу – піднімання штанги на груди у першому прийомі поштовху.

Нижче представлено біомеханічні характеристики піднімання штанги на груди, що містять величини фази вильоту та висоти фіксації штанги у фазі опорного присіду у важкоатлеток другої групи середніх вагових категорій (табл. 12).

**Біомеханічні характеристики техніки піднімання штанги на груди
у важкоатлетів середніх вагових категорій**

Спортсменка	Вагова категорія, кг	Вага штанги, кг	Зріст, см	Висота вильоту, %	Висота фіксації у присіді, %	Різниця, %
Друга група вагових категорій						
Д.К.	63	105	154	134	95	39
Ч.Н.	63	110	158	136	91	45
Ш.В.	64	106	168	133	94	39
І.К.	64	102	165	133	96	37
К.Т.	64	102	166	134	96	38
К.Ю.	64	130	159	135	95	40
К.О.	69	115	155	134	93	41
М.Н.	69	117	158	132	92	40
Ш.О.	69	98	168	130	91	39
Х.М.	69	108	160	129	95	34
У середньому:				133	93,8	39,2

Аналіз даних табл. 12 показує, що у спортсменок збірної команди України другої групи величини фази вильоту штанги коливаються від 129,0 до 136,0 %, тобто становлять у середньому – 133,0 %. Отже, найбільш економічно та ефективно щодо структури техніки виконання піднімання штанги на груди (мінімальний виліт штанги максимальної ваги 90-100 %) спрацювали: Х. М. - 129,0 % від довжини тіла, Ш. О. - 130,0 % та М. Н. - 132,0 %.

Величини фіксації штанги у фазі опорного присіду коливаються у спортсменок II групи вагових категорій від 91,0 до 96,0 %, що у середньому

становить – 93,8 %. Найменші величини фіксації штанги у фазі опорного присіду у першому прийомі поштовху мають такі важкоатлетки: Ч. Н. - 91,0 % від довжини тіла), Ш. О. - 91,0 %, М. Н. - 92,0 % та К. О. - 93,0 %.

Найменшу різницю між максимальною висотою вильоту штанги та висотою її фіксації у фазі опорного присіду мають такі важкоатлети України другої групи: Х.М. (-34,0 %), І. К. (-37,0 %), К. Т. (-38,0 %). Отже можна зауважити, що ці спортсменки II групи найкраще за ефективністю техніки виконали змагальну вправу – піднімання штанги на груди у першому прийомі поштовху.

Нижче представлено біомеханічні характеристики техніки піднімання штанги на груди у важкоатлетів III групи важких вагових категорій (табл. 13).

Аналіз даних табл. 13 показує, що у спортсменок збірної команди України третьої групи вагових категорій величини фази вильоту коливаються від 135,0 до 144,0 % і становлять у середньому - 139 %. Тому, найбільш економічно та ефективно щодо структури техніки виконання першого прийому поштовху (мінімальний виліт штанги показано у контрольній зоні інтенсивності 90-100 %) спрацювали: Ш. А. - 135,0 % від довжини тіла, Д. І. - 136,0 %, П. Г. - 137,0 %, відповідно.

Величини фіксації штанги у фазі опорного присіду коливаються у спортсменок III групи від 90,0 до 96,0 %, тобто у середньому – 93,8 %. Найменшу висоту фіксації штанги у фазі опорного присіду показали такі важкоатлетки: Б. Е. - 90,0 % від довжини тіла, К. В. - 92,0 %, Х. М. - 93,0 %, П. Г. - 93,0 %, Ч. С. - 93,0 %.

Найменшу різницю між максимальною висотою вильоту штанги та висотою фіксації її у фазі опорного присіду показали такі важкоатлети України третьої групи вагових категорій : Ш. А. (-39,0 %), Д. І. (-42,0 %). Отже можна зауважити, що ці спортсменки III групи вагових категорій найкраще за ефективністю техніки виконали змагальну вправу – піднімання штанги на груди у першому прийомі поштовху.

Що стосується, біомеханічних показників техніки у висоті вильоту

**Біомеханічні характеристики техніки піднімання штанги на груди
у важкоатлетів важких вагових категорій**

Спортсменка	Вагова категорія, кг	Вага штанги, кг	Зріст, см	Висота вильоту, %	Висота фіксації у присіді, %	Різниця, %
Третя група вагових категорій						
Х.М.	75	115	160	138	93	45
К.Г.	75	120	167	140	96	44
П.Г.	75	117	165	137	93	44
Д.І.	76	134	168	136	94	42
Ш.А.	87	119	168	135	96	39
Л.А.	90	142	178	141	96	45
К.В.	90	125	167	142	92	50
Ч.С.	+75	145	174	144	93	51
П.Г.	+90	115	175	139	95	44
Б.Е.	+90	120	178	138	90	48
У середньому:				139	93,8	45,2

штанги у важкоатлеток різних груп вагових категорій, то вони зростають у середньому від 74,4 до 76,9 % (зрушення становить - 3,4 %). Така сама ситуація із висотою фіксації штанги у фазі опорного присіді – коливання становлять у середньому від 62,2 до 67,2 % (зрушення становлять – 8,0 %). Отже, різниця між показниками максимальної висоти вильоту штанги та висотою її фіксації у фазі опорного присіду із підвищенням вагових категорій спортсменок, навпаки, зменшується від 12,8 до 9,6 %. Таким чином, можна сказати, що

найбільш ефективно виконали фазову структуру першого прийому поштовху спортсменки третьої групи, тобто групи важких вагових категорій.

4.3. Біомеханічні показники техніки піднімання штанги на груди у важкоатлеток – студенток НУФВСУ

Нижче нами представлено біомеханічні характеристики техніки піднімання штанги на груди у важкоатлетів другої груп вагових категорій, студенток НУФВСУ (табл. 14).

Таблиця 14

Порівняльна характеристика біомеханічних показників техніки піднімання штанги на груди у важкоатлеток збірної команди України та спортсменок другої групи НУФВСУ

Група вагових категорій	Показники техніки піднімання штанги на груди		
	Висота вильоту штанги, см	Висота фіксації у присіді, см	Різниця, %
Перша	132,5	102,9	29,5
Друга	133	93,8	39,2
Третя	139	93,8	45,2
Спортсменки 2 групи НУФВСУ	134	94	40

Аналіз даних таблиці 14 показує, що висота вильоту штанги у спортсменок II групи вагових категорій НУФВСУ є майже однаковою з висотою вильоту штанги у спортсменок збірної команди України, але II групи (133,0 проти 134,0 %) вагових категорій. Така сама тенденція і з висотою вильоту штанги у фазі опорного присіду, але зі спортсменками II та III групи вагових категорій (93,8 проти 94,0 %). А от величини переміщення штанги у фазу опорного присіду у важкоатлеток-студенток II групи важких вагових

категорій дорівнюють величинам спортсменок збірної команди але II групи вагових категорій (39,2 проти 40,0 %).

Отримані нами дані узгоджуються з результатами робіт інших авторів, які вивчали біомеханічну структуру техніки виконання змагальних вправ у кваліфікованих важкоатлетів різної статі та груп вагових категорій [14, 36; 33; 43 та ін.].

4.4. Величина кореляційного зв'язку між біодинамічними та біокінематичними компонентами техніки кваліфікованих важкоатлетів різної статі

Наступним нашим завданням було визначення кореляційних зв'язків між біодинамічними та біокінематичними (швидкісними та просторовими) компонентами техніки кваліфікованих важкоатлетів в опорних фазах ривка, що дозволив встановити низку закономірностей та відмінностей, що впливають на структуру руху штанги у цій вправі.

У кваліфікованих важкоатлетів різної статі *першої групи* вагових категорій встановлено такі закономірності:

- у чоловіків одночасно із зростанням спортивного результату в ривку *зменшуються* такі кінематичні компоненти техніки: висота переміщення руху штанги під час досягнення максимальної швидкості; максимальна висота вильоту та висота її фіксації у фазі опорного присіду (коефіцієнт кореляції змінюється від $r = -0,65$ до $-0,76$). Найбільшу кількість значущих кореляційних взаємозв'язків з іншими біомеханічними характеристиками мають кінематичні компоненти руху особливо у фазах фінального розгону та опорного присіду (від $r = -0,55$ до $-0,76$).

У важкоатлеток жінок найбільшу кількість позитивних взаємозв'язків з іншими біомеханічними компонентами техніки мають швидкісні величини руху штанги під час прояву сили у фазі фінального розгону ($r = -0,64$), та кінематичні характеристики під час максимальної висоти вильоту штанги ($r =$

0,50–0,85).

У кваліфікованих важкоатлетів різної статі *другої групи* вагових категорій:

- у чоловіків у ривку найбільшу кількість значущих взаємозв'язків із іншими його компонентами техніки має висота переміщення штанги у фазі фінального розгону, вона є зростає із зростанням висоти переміщення штанги у фазі попереднього розгону ($r = 0,61$), фазі амортизації ($r = 0,61$), під час досягнення максимальної швидкості у фазі фінального розгону ($r = 0,58$);

- у важкоатлеток жінок найбільшу кількість позитивних кореляційних взаємозв'язків мають кінематичні компоненти техніки ривка: одночасно із зростанням висоти переміщення штанги у фазі попереднього розгону зростає висота переміщення штанги у фазі фінального розгону під час досягнення нею максимальної швидкості ($r = 0,72$) та максимальна висота вильоту штанги ($r = 0,52$). Максимальна висота вильоту штанги зростає з підвищенням швидкості руху під час досягнення максимальної висоти вильоту штанги ($r = 0,58$) та висоти фіксації у фазі опорного присіду ($r = 0,54$). Зі збільшенням сили взаємодії за снарядом зменшується висота переміщення штанги у момент максимуму розгинання ніг у колінних суглобах ($r = -0,52$) та у фазі амортизації ($r = -0,64$).

У кваліфікованих важкоатлетів різної статі *третьої групи* вагових категорій:

- у чоловіків одночасно із зростанням спортивного результату у ривку одночасно із зростанням максимальної швидкості руху наприкінці фази попереднього розгону зростає висота переміщення штанги у фазі фінального розгону ($r = 0,51$), максимальна висота вильоту штанги ($r = 0,54$), висота фіксації у фазі опорного присіду ($r = 0,62$). Подібну тенденцію впливу мають компоненти зростання швидкості руху штанги у момент максимуму прикладання сили у фазі фінального розгону та максимальна швидкість руху штанги на такі самі кінематичні компоненти ($r = 0,59-0,75$);

- у важкоатлеток-жінок даної групи вагових категорій найбільшу кількість позитивних кореляційних взаємозв'язків мають величини довжини тіла спортсменок: зі зменшенням зросту спортсменок збільшується висота переміщення штанги під час досягнення максимальної швидкості у фазі попереднього розгону ($r = 0,65$). Із зростанням рівня сили взаємодії жінок, що прикладена наприкінці фази попереднього розгону підвищується максимальна швидкість руху штанги та висота її переміщення у цій фазі ($r = 0,58$).

Таким чином, взаємозв'язок між біодинамічними і біокінематичними компонентами техніки виконання ривка кваліфікованими важкоатлетами різної статі свідчить про те, що у даній групі спортсменів зустрічаються як узагальнені, так і індивідуально-групові компоненти технічної підготовленості, але на них впливають чинники статевих та морфологічних особливостей.

Визначення кореляційного взаємозв'язку між біодинамічними та біокінематичними компонентами технічної підготовленості кваліфікованих важкоатлетів різної статі дозволило також встановити низку закономірностей, що впливають на структуру руху штанги у першому прийомі поштовху (*підніманні штанги на груді*).

У кваліфікованих важкоатлетів різної статі *першої групи* вагових категорій встановлено такі закономірності:

- у чоловіків під час виконання першого прийому поштовху найбільшу кількість значущих кореляційних взаємозв'язків із швидкісними та просторовими характеристиками техніки піднімання штанги на груді має параметр висоти фіксації штанги у фазі опорного присіду спортсменів ($r = 0,50-0,68$);

- у важкоатлеток-жінок *першої групи* вагових категорій під час виконання першого прийому поштовху також простежується подібна тенденція: одночасно із підвищенням максимальної швидкості руху штанги зростає величина переміщення штанги під час досягнення максимальної швидкості ($r = 0,53$), максимальна висота вильоту штанги ($r = 0,57$) та висота

її фіксації у фазі опорного присіду ($r = 0,58$). Найбільшу кількість значущих кореляційних взаємозв'язків із швидкісними та просторовими характеристиками техніки піднімання штанги на груди має параметр величини переміщення штанги під час досягнення максимальної швидкості ($r = 0,50-0,73$).

У кваліфікованих важкоатлетів різної статі *другої групи* вагових категорій, відповідно:

- у чоловіків під час виконання першого прийому поштовху найбільшу кількість (п'ять) значущих кореляційних взаємозв'язків з іншими кінематичними компонентами руху штанги має величина переміщення штанги у момент максимуму прикладання сили у фазі фінального розгону ($r = 0,53-0,81$);

- у жінок *другої групи* вагових категорій під час виконання першого прийому поштовху також простежується подібна тенденція: Одночасно з підвищенням швидкості руху штанги в момент максимального прикладання сили у фазі фінального розгону зростає максимальна швидкість руху штанги у фазі попереднього розгону ($r = 0,61$), та у фазі фінального розгону ($r = 0,72$). Найбільшу кількість (шість) значущих кореляційних взаємозв'язків з іншими кінематичними компонентами руху штанги спортсменок має величина переміщення штанги у момент максимуму прикладання сили у фазі фінального розгону ($r = 0,58-0,72$).

У кваліфікованих важкоатлетів різної статі *третьої групи* вагових категорій, відповідно:

- у чоловіків під час виконання першого прийому поштовху одночасно із зростанням максимальної швидкості руху штанги у фазі фінального розгону зростає максимальна швидкість руху штанги у момент першого максимуму розгинання ніг у колінних суглобах ($r = 0,56$) та у момент максимуму розгинання ніг у колінних суглобах ($r = 0,82$). Найбільшу кількість (сім) позитивних кореляційних взаємозв'язків з іншими біомеханічними компонентами руху штанги чоловіків має висота фіксації штанги у фазі

опорного присіду ($r = 0,50-0,68$) та максимальна швидкість руху штанги у фазі фінального розгону ($r = 0,50-0,82$);

- у важкоатлеток-жінок одночасно із зростанням максимальної швидкості руху штанги у момент другого максимуму розгинання ніг у колінних суглобах зростає максимальна швидкість руху штанги у момент першого максимуму розгинання ніг у колінних суглобах ($r = 0,62$), максимальна швидкість руху штанги ($r = 0,95$), величина переміщення штанги під час досягнення максимальної швидкості ($r = 0,51$), максимальна висота вильоту штанги ($r = 0,57$) та висота фіксації у фазі опорного присіду ($r = 0,59$). Найбільшу кількість (вісім) значущих кореляційних взаємозв'язків з іншими біомеханічними компонентами руху штанги спортсменок має величина переміщення штанги під час досягнення максимальної швидкості ($r = 0,50-0,73$) та максимальна швидкість руху штанги у фазі фінального розгону ($r = 0,50-0,95$).

Таким чином, аналіз біодинамічних і біокінематичних компонентів техніки важкоатлетів у процесі виконання першого прийому поштовху (піднімання штанги на груди) дозволяє стверджувати, що у групі спортсменів різної статі зустрічаються як узагальнені, так і індивідуально-групові характеристики опорних взаємодій, що мають відмінності залежно від статевих та морфологічних відмінностей, зумовлених межами їхніх вагових категорій. Треба зазначити, що різниця в опорних взаємодіях спортсменів під час виконання цього прийому в окремих групах вагових категорій набагато більша, ніж та, що була отримана під час виконання ривка. Така особливість техніки виконання рухових дій спортсменів пов'язана, на наш погляд, із тим, що під час виконання поштовху важкоатлети піднімають штангу значно більшої ваги, ніж у ривку, у середньому – на 18,0-20,0 %.

ВИСНОВКИ

1. У роботі нами визначено наступні дані біомеханічних характеристик техніки піднімання штанги у ривку та першого прийому поштовху: максимальна висота вильоту штанги після фази фінального розгону та величина її переміщення у фазу опорного присіду. Всі ці технічні характеристики з метою їх порівняння між собою були переведені у відносні величини стосовно довжини тіла важкоатлеток.

2. Визначено величини максимального переміщення штанги після фази фінального розгону у важкоатлетів світового рівня різних груп вагових категорій у ривку (вона коливається від 69 до 84 % і зростає з підвищенням груп вагових категорій) та у підніманні штанги на груди, відповідно (від 129,0 до 150,0 % від зросту спортсменів і також зростає з підвищенням груп вагових категорій спортсменів).

3. Визначено висоту фіксації штанги у фазі опорного присіду у важкоатлетів світового рівня різних груп вагових категорій. У ривку, вона коливається у межах від 62 до 75 % і зростає з підвищенням груп вагових категорій, а у підніманні штанги на груди у межах від 90 до 105 %, відповідно. Тоді як, величина переміщення штанги у фазу опорного присіду у відомих важкоатлетів світового рівня у ривку становить в середньому – 8,0 %, а у підніманні штанги на груди від 17,0 до 40,0 % від їхньої довжини тіла.

4. Найкращі показники техніки під час максимальної висоти вильоту штанги у важкоатлеток збірної команди України у ривку показують спортсменки I групи вагових категорій – 74,4 %. А під час фіксації штанги у фазі опорного присіду також спортсменки I групи вагових категорій – 62,2 %. Мінімальна різниця між максимальною висотою вильоту штанги та висотою фіксації її у фазі опорного присіду становить 9,6 % і її показують важкоатлетки III групи вагових категорій.

У підніманні штанги на груди у важкоатлеток I групи ці показники мають значно більші величини: 132,5 %; 102,9 та 29,6 % відповідно.

5. Показники техніки ривка максимальної висоти вильоту штанги у важкоатлеток збірної команди України різних груп вагових категорій зростають у середньому від 74,4 до 76,9 % (зрушення - 3,4 %). Така сама ситуація із висотою фіксації штанги у присіді – відповідно у середньому від 62,2 до 67,2 % (зрушення – 8,0 %). А от різниця між показниками максимальної висоти вильоту штанги та висотою фіксації її у присіді із підвищенням вагових категорій спортсменок, навпаки, зменшується від 12,8 до 9,6 %. Таким чином, можна сказати, що найбільш ефективно виконали фазову структуру ривка спортсменки третьої групи, групи важких вагових категорій.

6. Показники техніки піднімання штанги на груди під час максимальної висоти вильоту штанги у важкоатлетів збірної команди України зростають у середньому від 132,5 до 139,0 % (зрушення – 6,5 %). Така сама ситуація із висотою фіксації штанги у фазі опорного присіду – відповідно у середньому від 93,8 до 102,9 % (зрушення – 9,1 %). А от різниця між показниками максимальної висоти вильоту штанги та висотою фіксації її у фазі опорного присіду із підвищенням вагових категорій спортсменок, навпаки, збільшується від 29,6 до 45,2 %. Таким чином, можна сказати, що найбільш ефективно виконали фазову структуру першого поштовху спортсменки першої групи вагових категорій.

7. Величини переміщення штанги у спортсменок II групи НУФВСУ майже однакові з висотою вильоту штанги у спортсменок збірної команди України але II групи вагових категорій (75,3 проти 75,0 %). Така сама тенденція і з висотою вильоту штанги у фазі фіксації у присіді, але зі спортсменками I групи (62,6 проти 62,2 %). А от величини фази присіду штанги у важкоатлеток-студенток II групи важких вагових категорій дорівнюють величинам спортсменок збірної команди але I групи вагових категорій (12,4 проти 12,8 %).

8. Такий показник як глибина переміщення штанги у фазу опорного присіду відповідає за фіксацію ваги штанги над головою та вставання зі штангою над головою. Виявлений показник вказує нам, що спортсменки

збірної команди України та НУФВСУ у більшості випадків виконують присід дуже високо, тобто – не зовсім економічно, при цьому підвищується витрати енергетичних субстратів, а це впливає на зниження змагального результату в ривку та першому прийомі поштовху.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андросов ПИ. Диагностика ошибок техники юных тяжелоатлетов в условиях тренировки и соревнований [автореферат]. Малаховка: МОГИФК; 1987. 24 с.
2. Антонюк ОВ. Пуцов СО., Кононець БВ. Просторово-часові характеристики структури руху ривка у важкоатлеток з урахуванням антропометричних показників. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. Зб. наук. пр. за ред. С. С. Єрмакова. 2011: 4; С. 7-11.
3. Антонюк ОВ. Удосконалення технічної підготовленості важкоатлетів високої кваліфікації різних типів будови тіла. [автореферат]. К., НУФВСУ; 2012. 23 с.
4. Бельский ИВ. Основы специальной силовой подготовки высококвалифицированных спортсменов в тяжелоатлетических видах спорта Минск: Технопринт; 2000. 206 с.
5. Біомеханіка спорту / За заг. ред. АМ. Лапутіна. К.: Олімпійська література, 2001. 320 с.
6. Бугайов ЄВ. Засвоєння елементів техніки змагальних вправ важкоатлетами 10-12 років у процесі розвитку рухових якостей. [дисертація]. ХДАФК. Харків, 2021. 241 с.
7. Воробьев АН. Тяжелая атлетика: учеб. для ин-тов физ. культуры / Изд. 4-е. М.: Физкультура и спорт, 1988. 238 с.
8. Воробьев АН. Некоторые медико-биологические вопросы тяжелоатлетического спорта. В дружбе – сила. М.: Физкультура и спорт, 1978. С. 106-131.
9. Гамалий ВВ. Біомеханічні аспекти техніки рухових дій у спорті. К.: Науковий світ, 2007. 225 с.
10. Глассман Г. Руководство тренера 1-го уровня. CrossFit training, 2019. 259.

11. Ге НД. Техническая подготовка тяжелоатлетов: Техника, обучение, совершенствование. Новая концепция подготовки тяжелоатлетов. Алма-Аты, 1999. 120 с.
12. Горулев ПС. Румянцева ЭР. Управление учебно-тренировочным процессом женщин в тяжелой атлетике. Теория и практика физической культуры. 2005; (2): С. 29-31.
13. Дворкин ЛС. Подготовка юного тяжелоатлета: учебное пособие. – М.: Советский спорт, 2006. 396 с.
14. Дворкин Л.С. Силовые единоборства. Ростов-на-Дону.: Феникс, 2001. 286 с.
15. Дворкин ЛС. Слободян АП. Тяжёлая атлетика: учебник для вузов М.: Советский спорт, 2005. 600 с.
16. Иванов АВ. Особливості техніки поштовху важкоатлетів різних груп вагових категорій залежно від реалізації техніко-тактичних дій. Теорія і методика фіз. вих. і спорту. 2014; (4): 45-50.
17. Иванов АВ. Удосконалення техніки поштовху штанги у кваліфікованих важкоатлетів на основі варіювання величини обтяження: [автореферат]. НУФВСУ, Київ, 2015. 21 с.
18. Коренберг ВБ. Спортивная биомеханика. Словарь-справочник: Учебное пособие. Часть II. Биомеханическая система. Моторика и ее развитие. Технические средства и измерения. МГАФК. Малаховка: МГАФК, 2000. 192 с.
19. Корнилов АН. Биомеханическая структура соревновательного упражнения рывок и специально-вспомогательных упражнений в тяжелой атлетике: [автореферат]. МГАФК. Малаховка, 2010. 24 с.
20. Лоайса ДЛ. Коррекция техники выполнения рывка у тяжелоатлетов высокой квалификации на основе биомеханического анализа компенсируемых ошибок [автореферат]. НГУФКСиЗ им. П.Ф. Лесгафта. Санкт-Петербург, 2012. 24 с.

21. Малютина АН. Значение ритмо-временой структуры в технике рывка у женщин-тяжелоатлеток [автореферат]. МГАФК. Малаховка, 2008. 24 с.
22. Матвеев ЛП. Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов. К.: Олимпийская литература, 2001. 320 с.
23. Медведев АС. Биомеханика классического рывка и толчка и основных специально-подготовительных рывковых и толчковых упражнений [монография]. Росс, гос. акад. физич, культуры. Федерация тяжелой атлетики России. РГАФК-Ижевск: Олимп ЛТД. 1997. 32 с.
24. Медведев АС. Система многолетней тренировки в тяжелой атлетике. М.: Физкультура и спорт, 1986. 272.
25. Мочернюк ВБ. Моделі підготовленості важкоатлетів високої кваліфікації [автореферат]. ЛДУФК. Львів, 2013. 20 с.
26. Олешко ВГ, Пуцов СО. Моделювання характеристик технічної підготовленості важкоатлетів різної статі та різних груп вагових категорій. Теорія і методика фіз. вих. і спорту. 2004; (1): С. 75-79.
27. Олешко ВГ, Пуцов ОІ. Особливості технічної майстерності спортсменів різної статі у важкій атлетиці. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фіз. вих. і спорту : зб. наук. пр. / за ред. С. С. Єрмакова. . : ХДАДМ (ХХІІ), 2004;. (11): С. 46-55.
28. Олешко ВГ, Антонюк ОВ. Біомеханічні характеристики структури руху системи «спортсмен-штанга» у важкоатлетів різної статі. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. К., 2010; (1): С. 36-39.
29. Олешко ВГ., Распінтін ВІ., Сахарук Я. Кінематичні характеристики техніки ривка та поштовху у важкоатлетів різної статі. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. К., 2010; (3): С. 47-50.
30. Олешко ВГ. Просторово-часова структура руху штанги у поштовху важкоатлетів високої кваліфікації. Вісник Чернігівського Нац. пед. у-ту. Чернігів, 2012; Вип. 102, т. ІІ. С. 225-228.
31. Олешко ВГ., Гамалий ВВ., Антонюк ОВ., Иванов АВ. Структура

техники рывка и толчка у тяжелоатлетов высокой квалификации различного пола. Педагогіка, психологія та медико-біол. пробл. фіз. виховання і спорту : зб. наук. пр. / за ред. СС. Єрмакова. 2013; (7): С. 39-44.

32. Олешко ВГ. Биомеханическая характеристика технико-тактических действий квалифицированных тяжелоатлетов в соревновательных упражнениях с учетом моделирования их компонентов. Наука в олимпийском спорте. К., 2014. С. 38-45.

33. Олешко ВГ. Підготовка спортсменів у силових видах спорту: [навч. посіб.] К.: ДІА, 2011. 444.

34. Олешко ВГ. Силові види спорту: [підручник для студентів вузів фіз. виховання і спорту] К.: Олімпійська література, 1999. 288 с.

35. Олешко ВГ. Теорія та методика тренерської діяльності у важкій атлетиці: [підруч. для студ. закл. вищої освіти з фіз. виховання і спорту]. К.: НУФВСУ, Олімп. л-ра, 2018. 332.

36. Пилипко ВФ., Распін ВІ. Методика вивчення техніки важкоатлетичних вправ при відключенні зорового аналізатора. Методичні рекомендації. Харків, ХаДІФК, 2000. 19 с.

37. Платонов ВН. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: учебник [для тренеров]: в 2 кн. К.: Олимп. лит., 2015. Кн. 1. Техническая подготовленность и техническая подготовка спортсменов, С. 622-637 с.

38. Полетаев ПА. Моделирование кинематических характеристик соревновательного упражнения «рывок» у тяжелоатлетов высокой квалификации [автореферат]. ГЦОЛИФК, М., 2006. 22 с.

39. Розторгуй М., Товстоног О. Алгоритмізація навчання техніки змагальних вправ у силових видах спорту на етапі початкової підготовки. *Фізична активність, здоров'я і спорт*. 2014; 1(15): 38-45.

40. Роман РА. Тренировка тяжелоатлета в двоеборье. М.: Физкультура и спорт, 1986. 175 с.

41. Румянцева ЭР., Горулев ПС. Спортивная подготовка тяжелоатлетов. Механизмы адаптации. - М.: Теория и практика физической культуры, 2005. 260 с.
42. Сивохин ИП. Структура специально-вспомогательных упражнений при совершенствовании техники рывка штанги [автореферат]. ГЦОЛИФК. М., 1990. 22 с.
43. Солодка ОВ. Успішність реалізації техніко-тактичних дій важкоатлеток залежно від біомеханічних характеристик техніки поштовху штанги . Молода спорт. наука України : зб. наук. пр. з галузі фіз. виховання, спорту та здоров'я людини. Вип. 19.- Львів: ЛДУФК, 2015. (1): С.219-223.
44. Солодка ОВ. Вдосконалення техніки поштовху штанги кваліфікованих важкоатлеток у підготовчому періоді річного циклу: [автореферат]. Пр.ДАФКС, Дніпро, 2017. 20 с.
45. Те СЮ. Особенности методики совершенствования техни-ческого мас-терства тяжелоатлетов различного типа телосложения [автореферат]. ГЦОЛИФК. М., 1992. 22 с.
46. Товстоног ОФ. Індивідуалізація технічної підготовки важкоатлетів на етапі спеціалізованої базової підготовки [автореферат]. ЛДУФК. Львів, 2012. 20 с.
47. Товстоног ОФ. Особливості індивідуалізації технічної підготовки у важкій атлетиці Олімпійський спорт і спорт для всіх: тези доповіді XIV Міжнар. наук. конгресу. К., 2010. С. 132.
48. Шалманов А. Скотников В, Панин А. Кинематика и динамика движения штанги у тяжелоатлетов высокой квалификации в условиях соревнований. Олимп, 2012. (2-3): С. 27-31.
49. Хоули Э., Френкс БД. Руководство инструктора оздоровительного фитнеса. К.: Олимпийская литература, 2004. 376.
50. Abdelkader, S., Trabelsi, O., Souissi, H. The video feedback viewing in novice weightlifters: Total control strategy improves snatch technique during learning. *International Journal of Sports Science & Coaching*. 2021. 1-10.

DOI: 10.1177/17479541211062596.

51. Abd, H. J. The Effect of comparative training on the achievement and trajectory among young weightlifters. *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*. 2021; 15 (3):

52. Altepeter, M., Mike, J. Snatch balance technique. *J. Strength and Conditioning*. 2017; V. 39 (5): 82-8. DOI: 10.1519/SSC.0000000000000311.

53. Antoniuk O, Pavlyuk Y, Pavlyuk O, Chopyk T. Types of weights trajectory in snatch used by female weightlifters of various build. *Journal of Physical Education and Sport* 22 (6), 1396-1402. 2022. DOI:10.7752/jpes.2022.06175.

54. Bousquet, B., Olson, Th. Starting at the ground up: range of motion requirements and assessment procedures for weightlifting movements. *Journal Strength and conditioning*. 2018; V. 40 (6): 56-67. DOI: 10.1519/ssc.0000000000000399.

55. Carter, K., Pennington, R., Ledford E. Use of video modeling to teach weightlifting techniques to adults with down syndrome: A Pilot Study. *Physical Disabilities: Education and Related Services*. 2017; V. 36 (2): 16-34.

56. Chavda, S., Hill, M., Martin, S., Swisher, A., Haff, G.G., Turner, A.N. Weightlifting: An applied method of technical analysis. *Strength & Conditioning Journal*. 2021; 43(4): 32-42.

57. Cunanan, A. J., W. Hornsby, G., South, M. A., Ushakova, K. P., Mizuguchi, S., Sato K., Pierce K.C., Stone M. H. Survey of barbell trajectory and kinematics of the snatch lift from the 2015 world and 2017 Pan-American weightlifting championships. *Sports*. 2020; 8: 118. 1-16. DOI:10.3390/sports8090118.

58. Dawes, J., DeWeese, B. H., Serrano, Ambrose J. M., Scruggs, S. K., Burton, J. D. The midhigh pull. Proper application and progressions of a weightlifting movement derivative. *Strength and Conditioning Journal*:2013; V. 35 (6): 54-8. DOI: 10.1519/SSC.0b013e318297c77b.

59. Garhammer J., Orhammer O. Biomechanical profiles Olympic weightlifters. *J. of Applied Biomechanics*. 1985. 1.122-130. DOI: 10.1123/ijbsb.1.2.122.
60. Hackett, D., Davies, T., Soomro, N., Halaki, M. Olympic weightlifting training improves vertical jump height in sportspeople: a systematic review with meta-analysis. *J. Sports Med*. 2016; V. 50(14):865-72. DOI: 10.1136/bjsports-2015-094951.
61. Jumaniyazov, U. I. The methodology of supporting exercises in teaching classical techniques of weight lifting in weightlifting to university students. *Innovation in the modern education system: A collection scientific works of the International scientific conference (25th February, 2022)*. Washington, USA: "CESS", 2022; P. 15: 60-4. DOI:10.5281/zenodo.6260084.
62. Janz, J., Malone, M. Training explosiveness: weightlifting and beyond. *Journal strength and conditioning*: 2008; V. 30 (6): 14-22. DOI: 10.1519/ssc.0b013e31818e2f13.
63. Liu, G, Fekete, G, Yang, H, Ma, J, Sun, D, Mei, Q, and Gu, Y. Comparative 3- dimensional kinematic analysis of snatch technique between top-elite and sub-elite male weightlifters in 69-kg category. *Heliyon*. 2018.4: 1-17. <https://DOI.10.1016/j.heliyon.2018.e00658>.
58. Morris, S. J., Oliver, J.L., Pedley, J.S., Haff, G.G., Lloyd, R.S. Taking a long-term approach to the development of weightlifting ability in young athletes. *Journal strength and conditioning*. 2020; V. 42 (6): 71-90. DOI: 10.1519/ssc.0000000000000608.
64. Moore, J., Quintero L. Comparing forward and backward chaining in teaching olympic weightlifting. *Journal of applied behavior analysis*. 2019; 52 (1); 50–9.
65. Moolyk, A.N., Carey, J.P., Chiu, L. Z. F. Characteristics of lower extremity work during the impact phase of jumping and weightlifting. *Journal of Strength and Conditioning Research*: 2013; V. 27 (12): 3225-32. DOI: 10.1519/JSC.0b013e31828ddf19.

66. Milanese, C., Cavedon, V., Corte, S., Agostini, T. The effects of two different correction strategies on the snatch technique in weightlifting. *Journal of sports sciences*. 2017; 35(5): 476-83.
67. Mileva, E., Slavova, V., Yankova, N., Panayotov, V. Impact of experimental teaching method «language through sport» on motivational strategies of weightlifting specialists. *Trakia Journal of Sciences*. 2019; V. 17 (1): 802-6. DOI: 10.15547/tjs.2019.s.01.132.
68. Oranchuk, DJ, Drinkwater, EJ, Lindsay, RS, Helms, ER, Harbour, ET, and Storey, AG. Improvement of kinetic, kinematic, and qualitative performance variables of the power clean with the hook grip. *Int. J Sports Physiology and Performance*, 2019, 14, 378-384. DOI:10.1123/ijsp.2018-0577.
69. Suchomel, T.J., DeWeese, B.H., Beckham, G.K., Serrano, A.J., Sole, C.J. The jump shrug. A progressive exercise into weightlifting derivatives. *Journal Strength and Conditioning*: 2014; V. 36(3): 43-7. DOI: 10.1519/SSC.0000000000000064.
70. Suchomel, T.J., Comfort, P., Stone, M.H. Weightlifting pulling derivatives: Rationale for implementation and application.. *Sports Medicine*. 2015; 45(6): 823-39.
71. Tovstonoh Olexandr, Roztorhui Mariia, Zahura Fedir, Vynogradskyi Bogdan. Original article experimental substantiation of teaching algorithm of technique in weightlifting and powerlifting competitive exercises. *Journal of Physical Education and Sport*. 2015; 15(2): Art 48: 319-23. DOI:10.7752/jpes.2015.02048.
72. Vidal, P. D., Martínez-Sanz, J. M., Ferriz-Valero, A., Gómez-Vicente, V., Ausó, E. Relationship of limb lengths and body composition to lifting in weightlifting. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2021; 18 (2): 756. DOI: 10.3390/ijerph18020756.
73. Waller, M. Piper, T.; Miller, J. Coaching of the snatch/clean pulls with the high pull variation. *Journal Strength and Conditioning*: 2009; V. 31 (3): 47-54. DOI: 10.1519/SSC.0b013e3181a584e6.

74. Yasser, A., Tariq, D., Samy, R., Allah, M., Atia, A. Smart coaching: Enhancing weightlifting and preventing injuries. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*. 2019; V. 106 (7): 686-91.

75. Ysser A. et al. Smart coaching: Enhancing weightlifting and preventing injuries. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*. 2019; V. 10 (7): 686-91.