

517.12

В 17

ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

ВАН СІНЬНА

УДК:796.012.6/796.894

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНІКИ ВИКОНАННЯ ЗМАГАЛЬНИХ ВПРАВ
КВАЛІФІКОВАНИМИ СПОРТСМЕНАМИ У ПАУЕРЛІФТИНГУ**

24.00.01 – Олімпійський і професійний спорт

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата наук з фізичного виховання та спорту

Харків – 2012

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано у Харківській державній академії фізичної культури Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України.

Науковий керівник: доктор біологічних наук, професор

Друзь Валерій Анатолійович,

Харківська державна академія фізичної культури, професор
кафедри олімпійського та професійного спорту.

Офіційні опоненти: доктор біологічних наук, професор

Клименко Анатолій Іванович,

Харківська державна академія фізичної культури,
професор кафедри біологічних основ фізичного виховання і
спорту;

кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент

Стеценко Анатолій Іванович,

Черкаський національний університет ім. Богдана

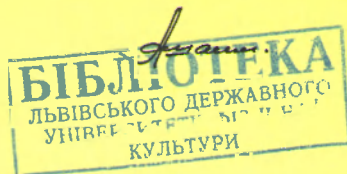
Хмельницького, доцент кафедри спортивних дисциплін.

Захист відбудеться 24 січня 2013 року о 14.00 на засіданні спеціалізованої вченої ради К 64.862.01 Харківської державної академії фізичної культури (61058, м. Харків, вул. Клочківська, 99).

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Харківської державної академії фізичної культури (61058, м. Харків, вул. Клочківська, 99).

Автореферат розісланий 22 грудня 2012 року.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої
ради



В.С. Ашанин

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність. Пауерліфтинг відносно молодий вид спорту. Його історія налічує приблизно сорок років. В Україні цей вид спорту почав розвиватися значно пізніше, близько десяти років тому (В.Г.Олешко, 1999, 2004).

Розвиток і становлення пауерліфтингу, як і багатьох інших молодих видів спорту, проходить у складних умовах взаємної конкуренції. Один з найбільш сильних людей у світі Дейв Панаселла з цього приводу писав: «Я відчуваю, що пауерліфтинг не заслужив ще загального визнання. Особисто я вважаю, що пауерліфтинг – це остання проба «сирої» сили атлета. Немає інших випробувань, які так послідовно виявляли б силу людини» (И.В.Збандут, 2006; Deiw Panasella, 1997). У цьому висловлюванні відображена сама суть пауерліфтингу. Дійсно, змагальні вправи в пауерліфтингу – станова тяга, жим лежачи, присідання зі штангою – відносяться до групи найбільш природних рухів людини. Ця особливість даного виду спорту відкриває широкі перспективи для його подальшого розвитку та популяризації (П.Гузеев, 2003; А.І.Стеценко, 2008).

Як показує аналіз спеціальної літератури, при підготовці спортсменів, що спеціалізуються у пауерліфтингу, в основному використовуються методичні підходи та засоби, апробовані у важкій атлетиці (О.Гресько, 1998; В.Г.Олешко, 2004). Це правильно, коли мова йде про методику розвитку сили. Якщо ж розглядати процес технічної підготовки пауерліфтерів, то проблема полягає в тому, що в даний час в спеціальній літературі практично немає навчально-методичних розробок, де б детально аналізувалася техніка виконання змагальних вправ атлетами різної кваліфікації і різної статі (Л.А.Остапенко, 1991,1994; А.І.Стеценко, 1992). Тому вивчення особливостей техніки виконання змагальних вправ у силовому триборстві пауерліфтерів є важливим і актуальним завданням, що і визначило вибір теми дисертаційної роботи «Удосконалення техніки виконання змагальних вправ кваліфікованими спортсменами в пауерліфтингу».

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційне дослідження виконано відповідно до Зведеного плану науково-дослідної роботи у сфері фізичної культури і спорту на 2006-2010 рр. за темою 2.2.12.5п «Удосконалення навчально-тренувального процесу спортсменів різної кваліфікації, які займаються силовими видами спорту та єдиноборствами» (номер державної реєстрації 0106U011991). Роль автора у виконанні теми полягає у теоретичному обґрунтуванні основних положень організації тренувального процесу в пауерліфтингу та проведення експериментальних дослідження.

Мета дослідження: теоретичне обґрунтування біомеханічних закономірностей техніки виконання змагальних вправ у пауерліфтингу та оптимального режиму її освоєння.

Завдання дослідження:

1. Вивчити і проаналізувати джерела наукової та науково-методичної літератури з проблеми організації тренувального процесу у важкій атлетиці та пауерліфтингу.

2. Провести експериментальне вивчення техніки виконання спортсменами різної кваліфікації та статі змагальних вправ, використовуваних у пауерліфтингу.

3. Виявити загальні закономірності формування техніки виконання змагальних вправ у пауерліфтингу.

4. Вивчити взаємозв'язок між біокінематичними параметрами, що лежать в основі техніки виконання змагальних вправ у пауерліфтингу.

5. Розробити методику вдосконалення індивідуальної техніки кваліфікованих пауерліфтерів та експериментально перевірити її ефективність.

Об'єкт дослідження: тренувальний процес в пауерліфтингу.

Предмет дослідження: техніка виконання спортсменами змагальної вправи присідання зі штангою у пауерліфтингу.

Методи дослідження: для досягнення поставленої мети та вирішення завдань була розроблена програма дослідження, яка передбачала використання комплексу методів дослідження:

- Теоретичних: аналіз і узагальнення науково-методичної літератури та наукової інформації з проблеми дослідження, навчальної і нормативної документації, узагальнення і систематизація теоретичних і експериментальних даних, моделювання техніки виконання змагальних вправ у пауерліфтингу, порівняння отриманих експериментальних даних;

- Емпіричних: анкетне опитування, педагогічні спостереження і експеримент, бесіди зі спортсменами, викладачами, тренерами, методи математичної обробки отриманих результатів.

Наукова новизна результатів дослідження: Вперше проведено і проаналізовано систему професійної підготовки спортсменів в пауерліфтингу та встановлено оптимальні умови побудови тренувального процесу, що дозволяють знайти найбільш зручні ваги, з якими удосконалюється техніка виконання змагальних вправ. Це дозволяє індивідуально підходити до побудови тренування, встановлювати нарощування ваги, що піднімається спортсменом, з урахуванням збереження техніки виконання. В основу методики побудови тренувального процесу, в якому враховуються індивідуальні особливості спортсмена, покладена кінестетична здатність відчувати м'язове навантаження

і координувати його в процесі виконання змагальних вправ триборства у пауерліфтингу.

Вперше на підставі характеристик, що використовуються в оптимізації тренувального процесу, встановлена закономірність підвищення результату, що дозволяє прогнозувати перспективність даного спортсмена до занять пауерліфтингом.

Отримані матеріали доповнюють теоретичні основи побудови спортивного тренування в пауерліфтингу. На підставі встановлених закономірностей можлива індивідуалізація тренувального процесу з урахуванням поточного стану спортсмена. Також доповнені напрями вдосконалення процесів розвитку силових можливостей спортсмена в процесі проведення тренувань і теоретичні уявлення про оптимізацію тренувального процесу в пауерліфтингу.

Практичне значення результатів дослідження: Практичне значення виконаної роботи полягає в рекомендаціях з побудови індивідуальних режимів тренувального процесу, можливості прогнозування перспективності спортсмена, обліку поточного стану, в якому здійснюються тренувальні завдання, і визначення оптимального навантаження на кожному тренувальному завданні, при якому техніка виконання його є найбільш ефективною.

Універсальність встановлених закономірностей дозволяє застосовувати отримані результати в різних видах рухової діяльності.

Результати дослідження впроваджені у навчальний процес кафедри важкої атлетики та боксу ХДАФК (акт впровадження від 15.10.2010) і в роботу проблемної НДЛ ХДАФК (акт впровадження від 08.10.2010).

Особистий внесок здобувача полягає у постановці проблеми, виборі методів дослідження, проведенні експериментальних досліджень, узагальненні матеріалів, публікації отриманих результатів у відкритій пресі та обговорення на конференціях різного рівня. Автору належать результати експериментальних досліджень, їх інтерпретація, висновки та методичні рекомендації, написані за матеріалами дослідження.

Апробація результатів дослідження. Основні матеріали досліджень доповідалися на Міжнародній науково-практичній конференції «Фізична культура, спорт і здоров'я» (Харків, 2008), Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми розвитку фізичного виховання, спорту і туризму в сучасному суспільстві» (Івано-Франківськ, 2008), Міжнародному симпозіумі «Схід-Україна-Захід: сучасні процеси розвитку фізичної культури, спорту, туризму і оздоровчих технологій» (Харків, 2009).

Публікації. З теми дисертаційної роботи опубліковано 8 статей у наукових фахових виданнях України.

Структура і обсяг дисертації. Робота складається з вступу, п'яти розділів, висновків, практичних рекомендацій, додатків та списку літературних джерел.

Загальний обсяг дисертаційної роботи складається з 210 машинописних сторінок. Вона включає 22 таблиці, 29 рисунків. Перелік використаних літературних джерел – 192 найменувань, серед яких – 35 іноземних.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертації, показано зв'язок дослідження з науковими програмами, планами й темами, викладено мету дослідження й завдання роботи, визначено об'єкт, предмет, методи дослідження, розкрито наукову новизну одержаних результатів та їх практичне значення, подано інформацію про апробацію роботи, загальні відомості щодо публікацій з проблеми дисертаційного дослідження.

У першому розділі «**Формування технічної майстерності спортсменів, які займаються пауерліфтингом**» дана коротка історія розвитку пауерліфтингу, його поява в Україні та Китаї. Приведено зіставлення досягнень українських спортсменів в цьому виді важкої атлетики та в Китаї. Аналізуючи процес розвитку пауерліфтингу в Китаї вказується, що зростаючий інтерес до даного виду спорту стикається з відсутністю достатньої кількості фахівців і практично повною відсутністю теоретичного обґрунтування побудови тренувального процесу.

Вивчення наукової і науково-методичній літературі дозволяє зробити висновок, що в основу побудови тренувального процесу в пауерліфтингу покладена система тренування, яка застосовується у важкій атлетиці, характерною особливістю якої є робота спортсмена з великими вагами. Ставлячи завдання розвитку максимальної сили, широко використовуються силові вправи з максимальним обтяженням.

Аналіз використання такого підходу показує, що в цілому ряді випадків використання вправ з максимальним обтяженням призводить не тільки до збільшення сили і нарощування м'язової маси тіла, але і до зміни центрів мас біокінематичних ланок, що викликає порушення техніки руху і більш значущих енергетичних витрат для отримання необхідного кінцевого результату.

Аналіз показав, що в наявній спортивній літературі відсутні джерела, в яких була б обґрунтована біомеханічна структура змагальних вправ і відповідна підготовка до їх ефективних виконань. Існуюча підготовка у виконанні силових вправ входить в протиріччя з ефективністю освоєння технічного виконання цих вправ і питанням оптимізації обсягів фізичного навантаження, як в окремому тренуванні, так і в загальній структурі їх побудови в річному циклі

Виходячи з того, що будь-який вид спортивної діяльності може бути розглянутий як своєрідна форма фізичної трудової діяльності, нами було проведено аналіз літератури, пов'язаної з питаннями оптимізації режимів трудової діяльності та руху при виконанні трудових операцій. У літературі,

присвяченій вивченню оптимізації режимів трудової діяльності і техніки виконання трудових рухів, досить глибоко розкриті закономірності фізіологічних процесів, які визначають природу стомлення, та теоретично обґрунтовано оптимізацію умов побудови трудової діяльності, а також побудови рухових актів. Всі ці положення повною мірою можуть бути перенесені в організацію побудови тренувального процесу і, зокрема, у побудову тренувального процесу в пауерліфтингу.

Важливу інформацію для організації тренувального процесу включає література, пов'язана з питаннями, які розглядаються в інженерній психології та психології трудової діяльності, а також математичним моделюванням різних режимів трудової діяльності. Використання комп'ютерної техніки при вирішенні цих завдань істотно розширює арсенал методів дослідницької діяльності і засобів оптимізації режимів трудової діяльності в різних умовах її протікання.

Все це в цілому дозволило внести ряд нових методик в практику організації досліджень тренувального процесу в пауерліфтингу і, зокрема, комп'ютерного моделювання процесів на базі встановлених аналітичних залежностей протікання фізіологічних процесів, що дозволяє встановлювати індивідуальні особливості їх перебігу.

У *другому* розділі «**Методи і організація дослідження**» дається опис використовуваних методів дослідження, етапи проведення досліджень. Для аналізу техніки руху і її формування в тренувальному процесі основною методикою використовується соматографія, яка заснована на відеозаписі і подальшій комп'ютерній обробці та отриманні траєкторій руху контрольованих елементів тіла, і отриманні як кінематичних, так і динамічних характеристик їх переміщення.

Для отримання індивідуальних характеристик розвитку статичного зусилля (на базі якого здійснюються керовані рухи, які забезпечують збереження пози атлета при виконанні змагальної вправи) був розроблено пристрій, що забезпечує контроль станової сили, яка розвивається нижніми кінцівками при різному рівні їх розгинання. Реєстрація кута φ розгинання і зусилля дозволили отримати особливість зростання статичного зусилля F на кут розгинання біланок, що полягло в основу розробки методики оцінки працездатності спортсмена на поточний момент його діяльності. Закономірність зміни сили на кут розгинання ланок біокінематичної ланцюга «гомілка - стегно» $\frac{dF}{d\varphi}$ і, на її основі, оцінка міри втоми були отримані і використані в проведених дослідженнях вперше.

Схема реєстрації і результати обробки даних розвитку статичного зусилля представлені на рис.1 і 2.

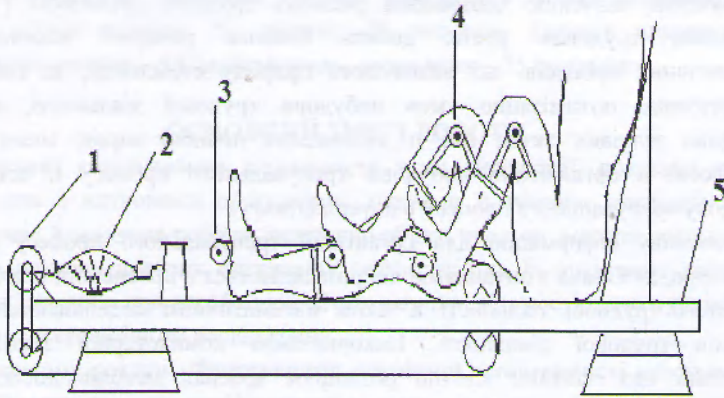


Рис.1.Схема ресстрації контрольованих характеристик станового зусилля $\frac{dF}{d\phi}$

1. Трос, який задає кут розгиба в колінному суглобі та з'єднується з становим динамометром та скобою.

2. Становий динамометр.

3. Скоба, яка через систему блоків та троса зв'язок динамометром.

4. Гоніометр.

5. Загальний каркас приладу, який включає сидіння для дотримання необхідної пози спортсменом при виконанні контрольних статичних зусиль.

Характерною особливістю зміни величини зусилля на кут розгинання ноги в колінному суглобі ($\frac{dF}{d\phi}$) являється те, що у всіх випробовуваних ця залежність описується логарифмічною спіраллю. Індивідуальні особливості прояву цієї залежності визначаються тільки коефіцієнтом кривизни спіралі, яка виступає біодинамічною характеристикою індивіда.

Процес втоми не змінює індивідуальну особливість прояву залежності ($\frac{dF}{d\phi}$), а проявляється у зміні радіус-вектора зусилля, що рівнозначно загальному повороту долі спіралі на деякий кут, коли радіус-вектор торкнеться спіралі. Кут цього повороту відображає міру стомлення.

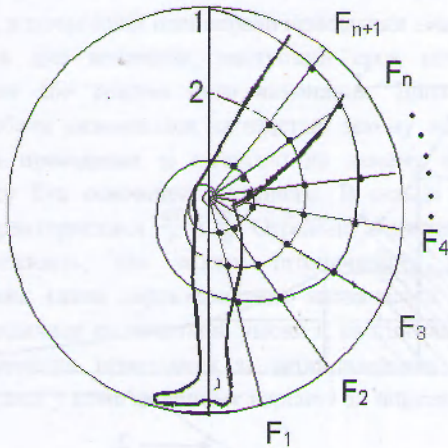


Рис.2. Схема залежності зміни статичного зусилля $\frac{dF}{d\varphi}$
 1 – Логорифмічна спіраль, що відображає залежність $\frac{dF}{d\varphi}$ при активній працездатності спортсмена;
 2 – Логарифмічна спіраль, що відображає залежність $\frac{dF}{d\varphi}$ після виснажливого тренування.

Грунтуючись на закономірності, що відбиває залежність тривалості роботи від її інтенсивності, яка представлена у вигляді експоненти і описана в багатьох наукових роботах з фізіології праці, фізіології спорту, ергономіки (І.М.Сеченов, П. Павлов, В.М. Платонов), нами була розроблена методика визначення оптимального режиму навантаження, при якій досягається максимальний обсяг виконаної роботи. Сутність методики зводиться до того, що встановлена експоненціальна залежність між інтенсивністю роботи і тривалістю її виконання вводиться в комп'ютерну програму для визначення максимальної площі чотирикутника, вписаного під цією кривою, якій висловлює обсяг роботи в заданому режимі інтенсивності її виконання. Вирішення цього завдання показує, що значення ординати $\frac{1}{e}$ відповідає роботі, яка дорівнює величині A , укладеної між $\frac{1}{4} < A < \frac{1}{3}$ від максимально-доступною інтенсивності а поточний момент проведення тренувального завдання. Дана залежність представлена на рис. 3.

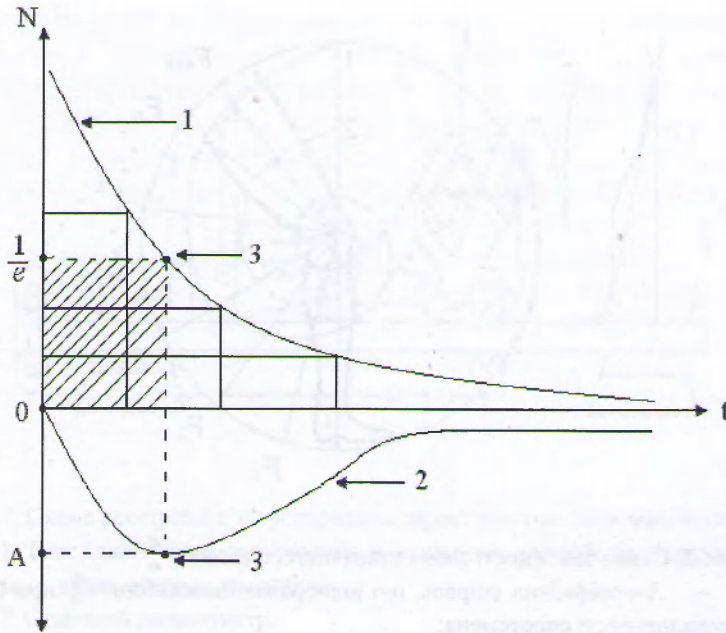


Рис.3. Залежність інтенсивності роботи N , тривалості її виконання t та обсягу роботи A , виконаної з різною інтенсивністю

1 – Крива, що відображає залежність тривалості виконання роботи заданої інтенсивності

2 – Крива, що відображає обсяг виконаної роботи при різній її інтенсивності

3 – Точки, максимального обсягу у роботи та інтенсивності при якій вона досягається.

У *третьому* розділі «**Організації тренувального процесу при освоєнні змагальних вправ з пауерліфтингу**» були розглянуті питання, пов'язані з побудовою індивідуального оптимального алгоритму навчально-тренувального процесу з освоєння змагальної вправи пауерліфтингу – «присідання зі штангою».

В основу побудови оптимального режиму організації тренувального процесу була покладена закономірність, що зв'язує інтенсивність навантаження і тривалість її збереження, а також встановлена закономірність збільшення величини статичного зусилля на кут розгинання біокінематичних ланок відносно одна одної. Сам процес тренування був представлений за рівнем його

рганізації. На першому етапі визначалася оптимальна вага, з якою повинен працювати спортсмен, в початковій позі вправи присідання зі штангою.

Після визначення цієї величини, наступний крок полягав у частоті виконання цієї вправи або режимі його виконання. Дана характеристика режиму виконання роботи визначалася на підставі закону «Сили тривалості» (Вейса-Лапика). Темп присідання зі штангою на даному етапі оптимізації тренувального процесу був основним завданням. В основі його вирішення використовувалися характеристики $\frac{dF}{dt}$ і $\frac{dF}{d\varphi}$. Отримані характеристики $\frac{dF}{dt}$ і $\frac{dF}{d\varphi}$ експоненціальна залежність, що зв'язує інтенсивність навантаження і ривалість її виконання (дана характеристика визначалася попередньо для кожного індивіда), вводилися як початкові умови і, на підставі їх, визначалося необхідне число виконання присідання зі встановленою робочою вагою (розрахунок здійснювався у комп'ютерному варіанті за описаною методикою в розділі 2).

Наступний крок оптимізації тренувального заняття полягав у визначенні частоти підходів та їх кількості на поточному тренуванні. Практично завдання зводиться до попереднього, але в даному випадку під одиницею навантаження іступав обсяг роботи, що виконується в одному підході. Кількість повторень в оптимальному режимі виконання тренувального завдання дозволяла виконати максимально можливий обсяг роботи на одному тренувальному занятті.

Подальший етап організації тренувального процесу визначався становленням оптимального часу повторення тренувальних занять. Основним показником готовності до повторення тренувального заняття в наших дослідженнях було використання відновлення показань динамометрії татичного зусилля в стандартній позі (вихідне положення перед виконанням присідання зі штангою) до вихідного стану. При відсутності такого результату до початку наступного тренування, зусилля що розвивається, приймалося за початкові умови щодо яких розраховувалися наступні навантаження.

При встановленні оптимальної тренувальної ваги та режиму роботи з нею контролювалася точність варіації переміщення ЗЦВ при виконанні змагальної вправи «присідання зі штангою». Контроль здійснювався на підставі показань гензометричної платформи.

Оцінка засвоєння змагальної вправи контролювалася на основі даних, які носились в спеціальну таблицю, де верхній рядок вказує максимальну межу розсіювання руху ЗЦВ при виконанні вправи. Кожний наступний рядок відповідає даним індивіду, який бере участь в експерименті. У відповідній літинці зазначалося число необхідних повторень, що забезпечують оліпшення результату координації руху ЗЦВ. Дані проведених спостережень для 29 юнаків наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Результати освоєння техніки виконання змагальних вправ у порядку досягнутого рівня навчання

№	124	122	120	118	116	114	112	110	106	104	102	100	98	96	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62	60	58	56	54	52	50			
4	25		40		60	95																																		
8				30	50	70	90																																	
26					15		30		50	85	110																													
27						25			35		45	55	70	100																										
2								5							40		65	90	125																					
11									15				30			50	70		95																					
17										30			45			60	80		100																					
23											20					45	60	80		115																				
12									15					30			55	75		100																				
14												25				35		65		80	100																			
10									10							25		40	60		80		105																	
18												25				35		50	65		80	100																		
24												10				35		55		70		95	125																	
20													10					30				50		75		100														
3														5								15	40	60	85	120														
25																	30						55		75		95													
13																	35					40		55		70		95												
19																		35					50		70		95													
16													15									30		45		70		95	130											
7																	20					40		60		80		105												
21																	30					40		60		80		105												
28																	30						50		70		100		135											
22																		30						40		65		90												
29																		15					35		60		85		110											
6																			20					35		50		65		80	105	130								
9																	5						25		40		55		75		100	130								
15																			5					25		50		70		95	130									
1																					5				25		45		65		85	100	125							
5																						10					25									45		65	85	115

По вертикалі відмічено номер досліджуваного, а по горизонталі відзначається крок алгоритму ускладнення. У кожній клітині відзначається число повторень, яке необхідне для освоєння відповідного кроку алгоритму. Зафарбована клітини таблиці визначає рівень навченості.

Реєстрація даних у наведеній таблиці дозволяє систематизувати початковий рівень підготовленості спортсмена, швидкість його навчання і граничний рівень навченості. При такому роді систематизації результатів тренувальних занять спостерігається індивідуальна залежність вдосконалення точності управління руху ЗЦВ при виконанні змагального руху «присідання зі штангою» і числом необхідних для цього повторень виконання вправ. Така залежність носить експоненціальний характер, що дозволяє здійснити прогнозування граничного рівня навченості і здійснювати відбір найбільш перспективних спортсменів. Впорядковане представлення результатів навчання спортсменів, що займаються пауерліфтингом, показує розподіл однорідності

контингенту, що дозволяє забезпечити об'єктивне планування тренувальних режимів навантаження і розподіл по однорідним групам. Аналогічні дані отримані для 32 дівчат, які займаються пауерліфтингом. Узагальнений результат оцінки процесу навченості представлений на рис. 4.

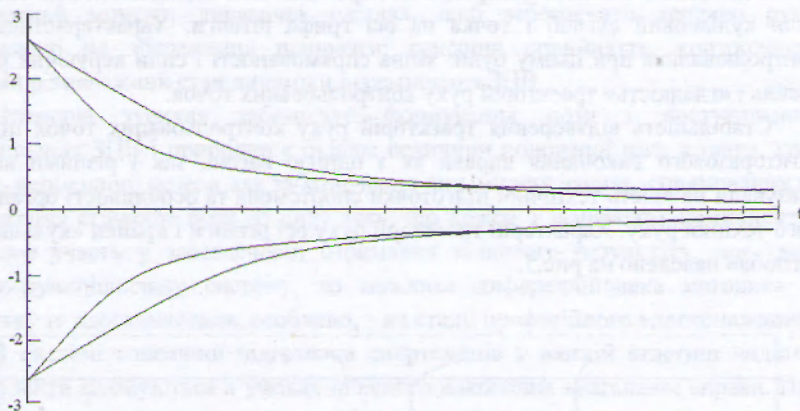


Рис 4. Оцінка навченості за доступністю точності виконання змагальної вправи «присідання зі штангою»

По осі ординат відзначається варіація ЗЦВ в долях стандартного відхилення σ .

По осі абсцис – кількість повторень вправи.

Паралельні лінії осі абсцис вказують межу навчання.

Ефективність виконання вправи «присідання зі штангою» характеризується як технікою виконання руху, так і максимальною вагою, яку може подолати спортсмен. Величина ваги штанги істотно впливає на техніку виконання руху. Однак, розвиток сили є самостійною складовою досягнення високого кінцевого результату і при побудові оптимального алгоритму тренувального процесу вимагає спеціального розгляду, що і стало предметом подальших досліджень.

У четвертому розділі «Експериментальне обґрунтування методу індивідуалізації виконання змагальних вправ у пауерліфтингу» розглянуто кінематичні особливості виконання техніки змагальної вправи «присідання зі штангою». В проведених дослідженнях використовувалася методика відеозйомки з наступною її комп'ютерною обробкою, що, з урахування ваги штанги і спортсмена, дозволяло отримувати не тільки кінематичні характеристики руху ланок тіла спортсмена і ЦВ штанги, але і розраховувати

динамічні характеристики прикладених зусиль на кожній ділянці траєкторії руху штанги. Ці характеристики дозволяли виявляти на якій ділянці виконання руху виникають помилки його виконання і на підставі отриманих даних аналізувати причини їх появи.

Основними точками контролю за переміщенням біокінематичної системи були кульшовий суглоб і точка на осі грифа штанги. Характеристики, які контролювалися при цьому були: зміна спрямованості і сили керуючих рухом зусиль і «гладкість» траєкторій руху контрольованих точок.

Стабільність відтворення траєкторій руху контрольованих точок під час багаторазового виконання вправи як з однією вагою, так і різними вагами вказували на якість технічної підготовки спортсмена та особливості організації його техніки руху. Характерні траєкторії руху осі штанги і крапки «кульшового суглоба» наведено на рис.5.

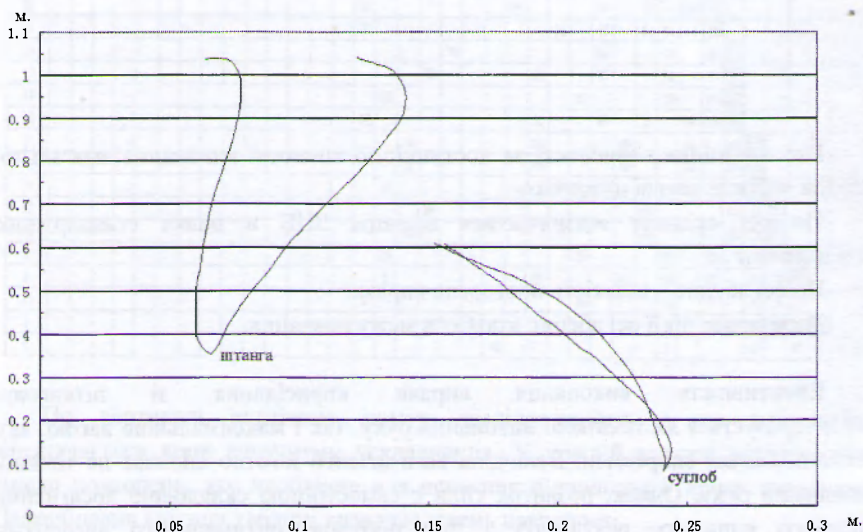


Рис. 5. Траєкторії руху центру ваги штанги вагою 20 кг і кульшового суглоба у вправі «присідання зі штангою»

Проведені дослідження дозволили встановити, що виконання змагальної вправи «присідання зі штангою» має три складові фази його виконання: присідання з вагою, сед з вагою, підйом ваги. Особливу увагу звертає на себе перша фаза вправи як найбільш відповідальна і травмонебезпечна.

Залежно від рівня підготовки спортсмена та поставленої мети, а також виявлених помилок кожна з фаз може тренуватися окремо, що особливо

важливо для найбільш ефективної корекції технічних помилок, які допускаються при виконанні цілісної змагальної вправи.

У кожній фазі виконуваної вправи виділено три складових компонента, що забезпечують ефективність їх формування. До їх числа належать: статичне зусилля, на тлі якого здійснюється виконання вправи і формується поза в кожен конкретний момент; динамічні зусилля, щоб забезпечити керуючі руху, спрямовані на збереження рівноваги; сенсорні сприйняття, контролюючі стійкий рівноважний стан динаміки переміщення ЗЦВ.

Статичне зусилля забезпечує формування пози і поступального переміщення ЗЦВ і природно є більше величини подоланої ваги штанги, крім цього, необхідний резерв для забезпечення динамічних зусиль, спрямованих на збереження стійкості пози. В силу того, що кожен з зазначених компонентів, що бере участь у забезпеченні отримання кінцевого результату, має свою морфо-функціональну систему, то можлива диференційована методика їх розвитку та вдосконалення, особливо, на стадії професійного вдосконалення.

В системі класичної підготовки спортсменів у важкій атлетіці виділені компоненти формуються в умовах цілісного виконання змагальної вправи. При цьому, найбільш слабка ланка в своїй підготовці визначає зростання результату і обмежує досягнення максимально можливого результату.

Використання диференційованої підготовки складових компонентів цілісного динамічного стереотипу виконуваного руху дозволяє більш ефективно побудувати структуру індивідуального оптимального алгоритму тренувального процесу і забезпечити комп'ютеризацію його організації та контролю за результатами підготовки спортсменів.

Проведена систематизація фаз досліджуваного динамічного стереотипу руху і виділення компонентів, що забезпечують їх протікання, в представленій роботі виконано вперше.

У *п'ятому розділі «Аналіз і узагальнення результатів дослідження»* дана узагальнена характеристика і обґрунтування результатів дисертаційної роботи відповідно поставленої мети і завдань.

У дисертаційній роботі *доповнені* і розширені наукові підходи та методики вирішення проблеми оптимізації тренувального процесу, дається більш глибоке уявлення про підходи, які дозволяють враховувати індивідуальні особливості спортсмена при освоєнні і формуванні динамічних стереотипів змагальних вправ (В.А. Друзь, Л.Н. Воцко, В.В. Петровский).

Розширені і поглиблені зв'язки між теоретичними основами побудови спортивного тренування і фізіологією трудових рухів (І. М. Сеченов, Н.О. Бернштейн, С.А. Виноградов). Це дозволило здійснити аналіз побудови змагальних вправ, виділивши в їх структурі основні

компоненти, що забезпечують формування стереотипу виконання цих вправ: статичні зусилля, що визначають побудову пози; динамічні зусилля, для забезпечення керуючих дій, спрямованих на збереження рівноваги; сенсорні механізми забезпечення контролю за протіканням здійснюваної діяльності.

Вперше в дисертаційній роботі встановлена закономірність і представлена методика розвитку статичного зусилля, що істотно розширює уявлення щодо прояву фізичної якості «сила» і встановлює присутність в ньому таких характеристик як $\frac{dF}{dt}$ і $\frac{dF}{d\varphi}$, на що в попередніх дослідженнях інших авторів не зверталася увага.

Це дозволило обґрунтувати і реалізувати на практиці диференційований метод підготовки кожного з компонентів, що беруть участь у забезпеченні кінцевого результату виконуваної змагальної вправи.

Встановлення закономірності характеристики $\frac{dF}{d\varphi}$ в різних станах її прояви дозволило вперше отримати методику інтегральної оцінки міри зниження працездатності, яка апробована в проведених нами дослідженнях.

На підставі встановленої в фізіології праці закономірності (В.М. Платонов, І.М.Сеченов), яка зв'язує інтенсивність виконуваної роботи і тривалість її виконання, розроблена методика оцінки оптимальної інтенсивності, при якій обсяг загальної виконаної роботи виявляється максимальним. Дана методика описана в проведених дослідженнях вперше.

Встановлення індивідуальної оптимальної величини навантаження дозволило побудувати оптимальний індивідуальний алгоритм освоєння тренувального завдання, в якому встановлюється рівень початкової підготовленості, міра послідовного кроку ускладнення завдання, число необхідних повторень для ефективного рівня освоєння. Закономірність, що спостерігається при проведенні обліку цих характеристик, вказує на асимптотичне зростання числа необхідних повторень для закріплення отриманого результату і асимптотичне зменшення кроку ускладнення завдання. Виявлена закономірність є об'єктивним показником оцінки граничного рівня навченості індивіда і може бути використана для прогнозу перспективності та відбору. Дані результати отримані і представлені вперше.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз наукової та методичної літератури з проблеми організації навчально-тренувального процесу в пауерліфтингу та у важкій атлетиці показує, що єдиної науково обґрунтованої теорії побудови тренування і формування оптимальних обсягів навантаження не існує. У кожному конкретному випадку ця проблема вирішується на основі практичного досвіду тренера. Глибоко обґрунтовані в педагогіці принципи побудови навчального заняття носять

загально теоретичні значення, які до теперішнього часу не конкретизовані для індивідуалізації їх застосування в кожному виді рухової діяльності.

2. При дослідженні закономірності формування динамічного стереотипу техніки виконання змагальної вправи «присідання зі штангою» були обгрунтовані зміни розвиваючих силових зусиль в залежності від подоланого навантаження і статичних положень пози. У вирішенні цього завдання вперше одночасно враховувалася швидкість розвитку зусилля $\left(\frac{dF}{dt}\right)$ і його наростання в залежності від розгинання кутів біокінематичних ланок «стопа-гомілка», «гомілка-стегно», «стегно-таз» $\left(\frac{d\varphi}{dt}\right)$. Вимірювання характеристик розвиваючого м'язового зусилля дозволило виділити його диференційовані складові: динамічний і статичний компоненти, що є суттєвою характеристикою прояви індивідуальної техніки розвитку м'язового зусилля при виконанні змагальної вправи «присідання зі штангою». Найбільш ефективна техніка виконання вправи спостерігається при рівномірному одночасному наростанні зусиль $\left(\frac{dF}{dt}\right)$ і $\left(\frac{d\varphi}{dt}\right)$.

3. Диференційований підхід до оцінки компонентів, що забезпечують формування динамічного стереотипу виконання змагальної вправи «присідання зі штангою» показав, що найбільш ефективно його формування здійснюється при навантаженні, яке відповідає $\frac{2}{3}$ готовності до її подолання. У кожному конкретному випадку ця величина визначається від максимального показника контрольованої характеристики на момент проведення тренувального заняття.

4. Ефективність освоєння техніки руху розглянутої змагальної вправи пов'язана з пропріорецепторною чутливістю, яка забезпечує контроль за збереженням проекції ЗЦВ в межах площі опори. Оскільки визначальним компонентом у цьому випадку є момент сили ЗЦВ щодо рівня опори, то для виключення м'язового зусилля, пов'язаного з необхідністю утримання ваги штанги використовувався ефект балансування незначної ваги, який знаходився на певній висоті відносно опори. Використання диференційованого методу формування техніки руху дозволяє не тільки більш швидко досягати її повної досконалості, але і визначати вклад сили і координації для досягнення кінцевого результату змагальної вправи.

5. Диференціювання підготовки складових компонентів цілісного динамічного стереотипу змагальної вправи (динамічного зусилля $\frac{dF}{dt}$, статичної складової $\frac{dF}{d\varphi}$ і точності координації руху) дозволило скласти оптимальний алгоритм побудови тренувального процесу, в якому враховується початковий рівень підготовленості, послідовний крок ускладнення завдання, число повторних закріплень виконуваного завдання до переходу до нового кроку ускладнення, що визначає швидкість навчання. Обробка цієї інформації показує, що процес вдосконалення в освоєнні оптимального алгоритму навчання має асимптотичне прагнення до свого граничного значення, яке проявляється у

зменшенні наступного кроку ускладнення і збільшення числа повторних дій для стабільного його закріплення.

6. Отримано математичну модель оптимального процесу навчання, яка включає коефіцієнти швидкості навчання та рівень навченості. Використання цієї аналітичної залежності освоєння оптимального алгоритму навчання дозволяє ще на початковій стадії його освоєння визначити рівень граничного навчання, що дає змогу прогнозувати можливі досягнення та здійснювати професійний відбір.

7. У результаті диференційованого розподілу характеристик, які забезпечують виконання досліджуваної змагальної вправи, встановлено, що до структури техніки її виконання входять: точність координації руху ваги спортивного снаряда з мінімальною варіацією відхилення його проекції від центра ваги тіла спортсмена і збереження рівномірного зростання величини статичного і динамічного зусилля, що розвивається ним в період виконання вправи.

8. Отримані правила побудови оптимальних алгоритмів формування динамічних стереотипів змагальних вправ та встановлені закономірності їх освоєння можуть бути використані в будь-якому виді спортивної діяльності. Основна складність у побудові оптимального алгоритму навчання полягає в диференційованому поданні покрокового освоєння динамічного стереотипу рухової діяльності.

Перспектива подальших досліджень пов'язана з побудовою індивідуальних оптимальних режимів тренувального процесу в інших силових видах спорту.

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Ван Сінъян. До питання про методику швидко-силової підготовки важкоатлетів/ В.Ф.Пилипко, Сінъян Ван // Вісник Прикарпатського університету. Серія:фізична культура. – Івано-Франківськ: 2008. – № 8. – С. 82-86.

2. Ван Сінъян. The use of gray system theory "Analysis of the advantages" of Ukraine and the world men's decathlon results comparative study / Сінъян Ван //Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – Харків: ХДАДМ(ХХІІІ), 2009. – № 7. – С. 231-235.

3. Ван Сінъян. Chinese woman weightlifter snatch excellent biomechanical analysis technology / Сінъян Ван //Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – Харків: ХДАДМ(ХХІІІ), 2009. – № 8. – С. 182-185.

4. Ван Сіньна. The characteristic analysis of weightlifter snatch technical of hebei tigong team women athelets / Сіньна Ван, В.Ф. Пилипко // Слобожанський науково-спортивний вісник. – Харків: ХДАФК, 2009. – № 1. – С. 95-99.

5. Ван Сіньна. Biomechanical analysis of the snatch performance of the Kharkiv university games weightlifting champion in weightlifting / Сіньна Ван, В.Ф. Пилипко // Слобожанський науково-спортивний вісник. – Харків: ХДАФК, 2009. – № 2. – С. 123-125.

6. Ван Сіньна. A comparative study of women heptathlon results of Ukraine and the world by the application of “advantage analysis” of gray system theory / Сіньна Ван, В.Ф. Пилипко, В.К.Срмолаев // Слобожанський науково-спортивний вісник. – Харків: ХДАФК, 2009. – № 3. – С. 171-175.

7. Ван Сіньна. Совершенствование техники квалифицированными спортсменами по пауэрлифтингу/ Сіньна Ван, В.Ю. Джим // Слобожанський науково-спортивний вісник. – Харків: ХДАФК, 2010. – № 3. – С. 86-88.

8. Ван Сіньна. Part movement characteristics analysis of adolescent of adolescent weightlifter’s body / Хайцзюнь Гэн, Сіньна Ван // Физическое воспитание студентов. – Харків: ХГАДИ, 2012. – № 3. – С. 123-126.

АНОТАЦІЇ

Ван Сіньна. Удосконалення техніки виконання змагальних вправ кваліфікованими спортсменами у пауерліфтингу. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата наук з фізичного виховання і спорту за спеціальністю 24.00.01 – Олімпійський і професійний спорт. – Харківська державна академія фізичної культури, Харків, 2012.

У дисертаційній роботі розглядається питання формування нового виду спорту пауерліфтингу. Відзначаються складності, які характерні для формування багатьох видів спорту, що з'явилися за останні 25 років.

Тренувальний процес в пауерліфтингу вимагає вирішення таких питань як побудова оптимальних алгоритмів навчання з урахуванням індивідуальних можливостей, визначення оптимальних навантажень і режимів роботи з ними, оцінка поточного стану працездатності.

Вирішення цих питань призвело до встановлення ряду нових положень, до яких належать розкрита закономірність зміни характеристики швидкості зростання сили в залежності від кута розгинання суглобу $\frac{dF}{\alpha}$ та її взаємозв'язок з характеристикою швидкості розвитку зусилля $\frac{dF}{dt}$.

На підставі розкритих взаємодій виділяються такі компоненти побудови руху: як статичні зусилля для забезпечення формування пози; динамічні зусилля, спрямовані на збереження рівноваги; сенсорних механізмів, що забезпечують контроль за протіканням процесу.

Розглянуто підхід диференційованої підготовки стереотипу руху, що підвищує результати його виконання.

Ключові слова: пауэрліфтинг, присідання зі штангою, оптимальний алгоритм, індивідуальні особливості, статичні зусилля, прогнозування, рівень навченості.

Ван Синьна. Совершенствование техники выполнения соревновательных упражнений квалифицированными спортсменами в пауэрлифтинге. – Рукопись.

Диссертация на получение научной степени кандидата наук из физического воспитания и спорта за специальностью 24.00.01 – Олимпийский и профессиональный спорт. – Харьковская государственная академия физической культуры, Харьков, 2012.

В диссертационной работе рассматривается вопрос формирования нового вида спорта – пауэрлифтинга. Отмечаются сложности, которые характерны для формирования многих видов спорта, появившихся за последний 25 лет.

Отсутствие теоретических основ построения тренировочного процесса в пауэрлифтинге с учетом формирования его соревновательных упражнений привели к необходимости решения ряда теоретических и практических задач организации тренировочного процесса как в пауэрлифтинге, так и в целом в других видах спорта. Такими вопросами являлись построение оптимальных алгоритмов обучения с учетом индивидуальных возможностей, в котором должны учитываться начальный уровень подготовленности, величина усложнения последующего шага освоением тренировочного задания, необходимое количество повторений этого задания, достаточного для продвижения к следующему шагу, что определяется как скорость обучения. На основании изменения скорости обучения проводилось установление уровня индивидуальной обучаемости; выполнялось определение оптимальных нагрузок, вытекающих из условий текущего состояния спортсмена перед началом тренировочного занятия, которые в каждом конкретном случае должны равняться двум третьим готовности выполнения от максимальной нагрузки и режимов работы с ними; осуществлялась оценка текущего состояния работоспособности.

Решение этих вопросов привело к установлению ряда новых положений, которые существенно дополняют понимание процесса построения и формирования динамических стереотипов соревновательных упражнений в пауэрлифтинге и двигательных действий в целом. К таким положениям относятся: вскрытая закономерность изменения характеристики увеличения усилия на угол разгиба биокинематических звеньев $\frac{dF}{d\alpha}$ и ее взаимосвязь с характеристикой, связанной со скоростью ее нарастанием $\frac{dF}{d\alpha}$ при каждом

значении $\frac{dF}{dt}$. Эти положения существенно дополняют и расширяют представления о таких физических качествах как сила, быстрота и координация движения.

На основании установленных взаимоотношений выделены такие компоненты построения движения: статические усилия, обеспечивающие формирование позы; динамические усилия, направленные на сохранения равновесного состояния; сенсорные механизмы, обеспечивающие контроль за протекаемым процессом.

Установленные закономерности рассматриваемых процессов носят асимптотический характер своего поведения, что позволяет внести объективное прогнозирование предельного уровня обучаемости индивида и обеспечить отбор наиболее перспективных спортсменов.

Рассмотрен подход дифференцированной подготовки различных составных компонентов формирования целостного стереотипа движения, что позволяет повысить уровень конечного результата его выполнения.

Ключевые слова: пауэрлифтинг, приседание со штангой, оптимальный алгоритм, индивидуальные особенности, статические усилия, прогнозирование, уровень обучаемости.

Wang Xinna. Improving technology implementation competitive exercises qualified athletes in powerlifting. – Manuscript

Dissertation on conferring the degree of candidate of science on physical education and sport on specialty 24.00.01 – Olympic and professional sport. – Kharkiv State Academy of Physical Culture, Kharkov, 2012.

The question of new sport formation, namely powerlifting development is examined herein. The difficulties typical for formation of many kinds of sport which appeared during the last 25 years are discussed in the thesis.

Education process in powerlifting requires settlement of such questions as creation of optimal algorithms of training with individual abilities taken into account, determination of optimal training loads and schedule, evaluation of current state of training capacity.

The solution of these questions leads to establishment of a regularity of new principles, which include opening consistent pattern of characteristic change of speed rise depending on the angle of unbending joint $\frac{dF}{dt}$ and its connection with characteristic speed development efforts $\frac{dP}{dt}$.

Based on disclosed interactions such components of movement synthesis are distinguished: static force for ensuring of pose shaping; dynamic force aimed at maintaining balance; sensory mechanisms which guarantee control over process flow.

The differential preparation of motion pattern that enhances results of its execution is considered therein.

Keywords: powerlifting, squats with a barbell, optimal algorithm, individual features, static force, prediction, level of training.