

КОНВЕРСІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЮ ВИТРИВАЛОСТІ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕКТРОННОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ

Розглянуто питання тестового контролю спеціальної швидкісної витривалості у процесі фізкультурно-спортивної діяльності. Запропоновано шляхи конверсії її моніторингу на основі упровадження у систему тестування розробленої технології автоматизованого вимірювання. Представлена у роботі розроблена електронна система моніторингу спеціальної швидкісної витривалості асекурує комплексне вирішення питань достовірності та об'єктивності поточного контролю у ході фізичної підготовки.

Ключові слова: *тестування, контроль, спеціальна швидкісна витривалість, технологія, електронна система, моніторинг.*

Постановка проблеми. Результативність фізкультурно-спортивної діяльності забезпечується належним рівнем технічної, тактичної, психологічної й фізичної підготовки. Чільне місце у аспекті "фізична підготовка" посідає розвиток витривалості [4]. Узагальнюючий аналіз робіт галузі фізичного виховання і спорту [1-4], свідчить про те, що ці фізичні здібності є предметом підвищеної уваги фахівців різних дослідницьких центрів. У цьому сенсі наголошується, що витривалість є загальною властивістю організму, яка знаходить конкретний прояв у різних видах фізкультурно-спортивної діяльності.

У ракурсі спеціальної фізичної підготовки асигновано ряд категорій (на сьогодні налічується близько 20) спеціальної витривалості, яка представлена на кшталт складної багатокомпонентної якості, належний рівень котрої асекурує ефективність фізичної підготовки у різних її проявах [2]. Як різновид спеціальної витривалості, швидкісна витривалість проявляється в основному у діяльності, що висуває підвищені вимоги до швидкісних параметрів рухів. Зокрема, для ведення гри в баскетболі, волейболі, футболі, гандболі, поєдинків в однокористувачів й інших видах спорту у високому темпі необхідний належний рівень розвитку такого виду витривалості.

Відтак, ефективність дій у фізкультурно-спортивній діяльності значною мірою залежить від швидкості простих і складних рухових реакцій, швидкості рухів при виконанні ігрових прийомів, максимальної швидкості пересування, тощо. Останнє забезпечується здатністю підтримувати високий рівень інтенсивності рухової діяльності у значному діапазоні рухових дій; виконувати значний обсяг швидкісної роботи у певний термін часу; швидко відновлювати сили після навантажень, що й забезпечується належним рівнем розвитку спеціальної швидкісної витривалості [1, 2, 4].

Поряд з тим, у теорії і практиці фізичної культури і спорту особливо підкреслюється, що ефективне управління тренувальним процесом можливе за наявності уніфікованої системи контролю за станом фізичної підготовки [2, 3].

Згідно думки авторитетних науковців галузі, особливим елементом у процесі тренування є не тільки методика розвитку спеціальної швидкісної витривалості, але й методика моніторингу цієї якості, яка значною мірою забезпечує її розвиток [2, 4]. У системі фізичної підготовки спеціальну витривалість за структурою та оцінюванням репрезентують як найбільш багатокомпонентний параметр фізичної підготовленості. Відтак, це ускладнює систему їхнього моніторингу. Особливо акцентується увага на необхідності вимірювально-діагностичних пристроїв у тестовому контролі цих здібностей, відсутність котрих значно знижує його ефективність [2, 3]. Зважаючи на важливість висновків, зроблених на основі отриманих результатів контролю, напрямок дослідження є актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання контролю у фізичному вихованні і спорті є предметом наукового пошуку багатьох науковців галузі [1-4]. Численні наукові джерела присвячені питанням управління тренувальним процесом на основі контролю стану та рівня спеціальної підготовленості. Тим не менш, ця проблема досі є предметом дискусій. Конструктивний аналіз теоретичних досліджень цього напрямку [1-4] засвідчує наявність протиріч між необхідністю забезпечення об'єктивності тестового контролю спеціальної швидкісної витривалості і практично неможливістю це реалізувати. Незважаючи на те, що у фізичній підготовці визначне місце займають питання контролю витривалості, досліджень, пов'язаних із розв'язанням цієї проблеми вкрай обмаль. На сьогодні у теорії і практиці фізичної культури і спорту проблеми інформативності моніторингу рівня розвитку спеціальної швидкісної витривалості, розроблені недостатньо, що зазначається у ряді праць [2, 3]. На даний час провідні фахівці галузі [1-4], акцентують увагу на необхідності суттєвої модифікації тестового контролю цього різновиду витривалості.

З урахуванням вищевикладеного представляється значущим вивчення аспектів контролю спеціальної швидкісної витривалості, зважаючи на те, що ця проблема не вичерпується проведеними дослідженнями. Суперечливість сучасних підходів до цього питання, актуальність та безсумнівна практична вагомість з'ясованої проблематики, спонукала нас до проведення дослідження у визначеному керунку.

Мета дослідження – обґрунтування та реалізація сучасних електронних технологічних засобів для конверсії тестового контролю спеціальної швидкісної витривалості.

Методи дослідження. Для досягнення мети використано методи аналізу та синтезу, абстрагування, формалізації, моделювання.

Виклад основного матеріалу дослідження. Одним з чинних доволі відомих способів оцінювання рівня розвитку функціонального стану спеціальної швидкісної витривалості є вимірювання рівня їхнього розвитку за допомогою спеціалізованої тестової вправи, яка полягає у виконанні човникового бігу на визначену дистанцію (3x40) протягом 120 секунд [2].

Однак, при такому способі моніторингу існує певна залежність суб'єктивної оцінки сприйняття особи, яка проводить це оцінювання, у стандартизації дотримання усіх методичних вимог тестової вправи, що встановлюють візуально при проведенні моніторингу. Зокрема, достеменно встановити достовірність перетину лицьової лінії виконавцем тестової вправи, фахівцю практично не представляється можливим. Окрім того, існує доволі велика ймовірність похибки у встановленні результатів виконання вправи, а саме визначення кількості подоланих метрів за встановлений термін часу. Ці чинники унеможливають та ускладнюють отримання достовірних інформативних результатів моніторингу.

Для здійснення об'єктивного оцінювання та забезпечення отримання оперативних достовірних результатів тестування спеціальної швидкісної витривалості нами розроблено електронну систему моніторингу. В склад системи входять: електронний маркер, сигнальна лінія, сигнальний перетворювач, мікроконтролер, електронно-обчислювальний пристрій. На рис. 1 подано структурну схему конструктивного рішення запропонованої системи моніторингу для оцінювання спеціальної швидкісної витривалості.

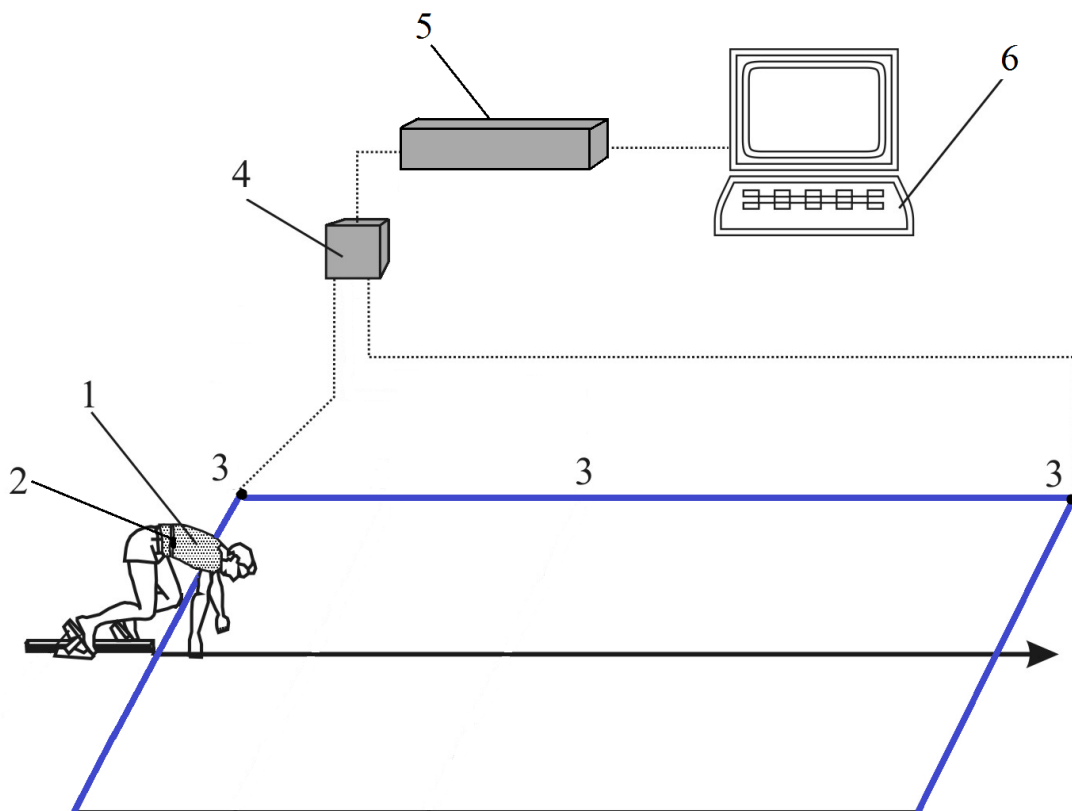


Рис. 1. Структурна схема конструктивного рішення електронної системи моніторингу спеціальної швидкісної витривалості:

- 1 – суб'єкт моніторингу, 2 – маркер, 3 – сигнальна лінія,
- 4 – сигнальний перетворювач, 5 – мікроконтролер,
- 6 – електронно-обчислювальний пристрій

Конструкція електронної системи тестування ґрунтується на поєднанні сучасних нанотехнологій та мікропроцесорних систем. Конструктивним рішенням його є безконтактні електронні вимірювальні системи, створені на базі ємнісних сенсорних пристроїв [5]. Інформативним сигналом ємнісних сенсорів є електрична ємність між електродами, що змінюється під дією зовнішніх чинників. Доцільність використання цих сенсорів у розробленій системі полягає у наявності певних пріоритетів. Окрім високого рівня надійності і стабільності в роботі, відсутності у будові рухомої механічної частини, що перешкоджає їхньому "зношенню", суттєвою перевагою сенсорів ємнісного типу є безконтактність процесу вимірювання, що забезпечує їх високу ергономічність. Окрім того, вбудовані у нього логічні ланцюги, за рахунок автоматичного калібрування, перешкоджають впливу зміни зовнішніх факторів (температура, вологість, тощо), на результат перетворення отриманого сигналу та забезпечує високу стійкість роботи в мінливих зовнішніх умовах [6].

Використаний у системі маркер – пасивний ємнісний електрод з цифровим виходом. Такий електрод є безконтактним й не вимагає використання кабелів для зв'язку з сигнальною лінією та сигнальним перетворювачем. Унаслідок безконтактності процесу вимірювання забезпечено високу ергономічність пристрою. Для створення електродів у роботі використано "інтелектуальний текстиль" з нановолокнами. Останні виготовляють наповнюючи традиційні волокнисті полімери наночастинками струмопровідних матеріалів, що забезпечує їхні високі еластичні та електричні характеристики.

Розроблена технологія моніторингу спеціальної швидкісної витривалості, у якому фіксують подолану дистанцію суб'єктом моніторингу протягом визначеного часу, й забезпечують достеменність торкання лицьової лінії полягає у використанні електронної системи тестового контролю. Механізм її дії полягає у тому, що на суб'єкті моніторингу розташовується маркер, а на лицьових лініях та по ходу дистанції – сигнальну лінію. Сигнальна лінія сформована на кшталт матриці активних ємнісних електродів з цифровим виходом. Функція лінії у системі полягає у реєстрації інформативних сигналів, які надходять з маркера, під час виконання суб'єктом моніторингу тестової вправи.

Інформативний сигнал між пасивним електродом (маркером) та активними електродами, розміщеними у сигнальній лінії що виникає під час проходження дистанції суб'єктом моніторингу, дозволяє реєструвати момент початку виконання вправи, процес виконання та момент закінчення. Таким чином отримують динамічну картину процесу тестування, що істотно підвищує його інформативність.

Сигнал, який надходить на сигнальну лінію, інформативними каналами зв'язку передається на сигнальний перетворювач. Сигнальна лінія – це сформована одномірна матриця активних полоскових електродів. Функціональна дія лінії ґрунтується на поєднанні сучасних нанотехнологій та мікропроцесорних систем.

Сигнальний перетворювач забезпечує комутацію матриці ємнісних електродів на один аналоговий інформаційний вхід та перетворення типу "ємність електрода – цифровий код". Для цифрової обробки сигналів у сигнальному перетворювачі використовується так званий сигнальний процесор, апаратно підтримуючого операції у форматі із "плаваючою" крапкою. Підставою використання для сигнальної обробки формату із "плаваючою" крапкою були ряд чинників. Зокрема, робота з даними у такому форматі істотно спрощує й прискорює обробку сигналу, підвищує надійність програми, оскільки не вимагає операцій округлення й нормалізації даних, відстеження ситуацій втрати значимості [6]. Далі цифровий сигнал бездротовими пристроями інфрачервоного зв'язку, через мікроконтролер передається на електронно-обчислювальний пристрій, де він записується та графічно візуалізується.

Моніторинг рівня розвитку спеціальної швидкісної витривалості виключає суб'єктивне визначення дотримання усіх методичних умов тестової вправи. Зокрема, забезпечується достовірність перетину суб'єктом моніторингу лицьової лінії й виключається ймовірність похибки визначення дистанції, яку суб'єкт моніторинг долає.

Позитивними особливостями використання запропонованої нами технології тестування спеціальної швидкісної витривалості з використанням розробленої електронної системи є:

- 1) асекурація стандартизації, точності й об'єктивності процедури тестування;
- 2) достовірність моніторингу;
- 3) термінове отримання результату;
- 4) зручність у використанні та компактність пристрою;
- 5) автоматичне отримання результатів багаторазових тестувань у форматі електронного протоколу;
- 6) термінове проведення складних обчислень з представленням результатів у цифровому або графічному вигляді у зручному та зрозумілому для користувача вигляді;
- 7) зручний перегляд структури отриманих результатів та їх динаміки.

Висновки. Ураховуючи недоліки чинної методики тестового контролю спеціальної швидкісної витривалості, розроблена електронна система тестування, яка забезпечує практичну реалізацію технічного удосконалення системи контролю. Запропонована система побудована на поєднанні сучасних нанотехнологій та мікропроцесорних систем, рекомендована до впровадження вперше й характеризується значними перевагами у порівнянні з існуючою методикою моніторингу.

Розроблена технологія тестового контролю спеціальної швидкісної витривалості забезпечує оперативність та достеменність моніторингу у спортивно-фізкультурній діяльності. Таким чином, формується підґрунтя комплексного вирішення питань достовірності поточного контролю та обґрунтованості висновків щодо доцільності коректив у заняттях відповідно до отриманих результатів. Останнє є методологічною основою для науково обґрунтованого удосконалення тренувального процесу для підвищення його ефективності.

Перспективи подальших розвідок полягають у розробці технологічних засобів для реорганізації інших методик тестового контролю.

Використані джерела

1. Красников А. А. Тестирование: теоретико-методические знания в области физической культуры и спорта / А. А. Красников. – М. : ФиС, 2010. – 176 с.
2. Корягин В. М. Тестовый контроль в физическом воспитании : [монография] / В. М. Корягин, О. З. Блавт. – Germany : LAP LAMBERT Academic Publishing is a trademark of : OmniScriptum GmbH & Co. KG, 2013. – 144 с.
3. Методы исследования в спорте: учеб. пособие / [под. ред. В. П. Филина, А. С. Ровного]. – Х.: Основа, 1992. – 149 с.
4. Курамшин Ю.Ф. Теория и методика физической культуры: учеб. / Ю.Ф. Курамшин. – М.: Советский спорт, 2010. – 464 с.
5. Hotra Z. Signal transducers of capacitive microelectronic sensors / Z. Hotra, R. Holyaka, T. Marusenkova, J. Potencki // *Electronika*. Rzeszow. Poland, 2010. – № 8. – P.129-132.
6. Wouter B. Ultra low power capacitive sensor interfaces Springer / Bracke Wouter, Robert Puers, Chris Van Hoof, 2007. – P 110.

Blavt O.

THE USING OF ELECTRONIC SYSTEMS IN THE TECHNOLOGIES CONVERSION TEST CONTROL OF ENDURANCE

In the present work we study the issues of the test control special speed endurance in physical education. Nowadays, one of the problems facing the researchers in the field of physical education is the need for the fundamental restructuring of the test control system in the direction of modernization, introduction of innovative approaches and modern technologies of its organization. And this study deals with the problem of creating a unified level control system special speed endurance in physical training.

We tried to solve a number of issues that inevitably arise in the test control process. We believe that the promising direction to improve the quality of testing is the development and integration of special electronic devices into this process, which should ensure the objectivity of the results.

The task of our work is the development of tools that will allow researchers in the sphere of physical training to determine various required parameter with a high degree of accuracy and reliability. The main results of the research are set forth – scientific substantiation and implementation of the developed technology and method of recording the results of measurements in the test, which are aimed to assess special speed endurance by using apparatuses designed on the basis of modern electronic technologies. We have developed and offer method by means of which, with a high degree of accuracy its development.

For the first time the possibility and effectiveness of use in the practice of physical training electronic monitoring is shown and this allows to provide the rapid obtaining of reliable test data.

The adoption and use of modern electronic technologies in the training process will help to solve entirely the problems of the current control. It is also a powerful methodological basis for the continuous science-based targeted correction of the training process based on the integrated approach to the development of physical and other qualities, that allows to increase the effectiveness of the training process.

The applied importance of the material presented in the work is conditioned by the offered specific method of the control organisation which allow to characterize objectively the state of special speed endurance.

Key words: control, testing, electronic devices and technologies, special speed endurance, monitoring.

Стаття надійшла до редакції 01.09.2015 р.