



РАЗВИТИЕТО НА ТЕХНОЛОГИИТЕ И ПРИЛОЖНИТЕ НАУКИ – ОТРАЖЕНИЕ ВЪРХУ СПОРТНИТЕ ПОСТИЖЕНИЯ

Лекцията съдържа пет части:

1. Нови технологии за виртуална реалност и връзката им с тренировъчния процес по баскетбол (проф. Ирен Пелтекова, д-р).
2. Технологиите във футбола (проф. Георги Игнатов, д-р, гл. ас. Н. Стайков, д-р).
3. Развитие на технологиите и приложните науки – отражение върху спортните постижения – фитнес (гл. ас. Стефан Милетиев, д-р).
4. Новите технологии в производството на спортните обувки (гл. ас. Иванка Кърпарова, д-р) - <https://prezi.com/view/qxvUNiEH4rk5p306DLz/>
5. Биомеханична характеристика на волейболната игра. Анализ на изпълнение на началните удари (гл. ас. Мина Антонова, д-р).

НОВИ ТЕХНОЛОГИИ ЗА ВИРТУАЛНА РЕАЛНОСТ И ВРЪЗКАТА ИМ С ТРЕНИРОВЪЧНИЯ ПРОЦЕС ПО БАСКЕТБОЛ

Проф. Ирен Пелтекова, д-р

Лекционният материал е подготвен по изследване на Yushuai Song (Chine) представено в доклад със свободен достъп, разпространявана под лиценз Creative Commons Attribution License и няколко други международни източници, които са посочени в литературата.

Предистория и значение

Науката и технологиите продължават да се развиват все по-бързо в наши дни, въвеждат се много нови технологични изобретения и открития, предназначени за спортна дейност както за любителския спорт, така и за професионалния.

С цел да се подобри качеството на обучението и тренировъчната ефективност на спортистите, се използват различни тренировъчни техники за промяна на тренировъчните методи.

Голямата конкуренция в професионалния баскетбол изисква много продължителни тренировки и голямо натоварване на състезателите. Така тренировъчният процес става все по-труден, натрупва се умора в спортиста, намалява се способността му да усвоява ефективно уменията и влияе негативно на неговото представяне в състезанията и дори може да доведе до контузия, което е най-нежеланото събитие за всички.

Технологията за виртуална реалност (VR) се развива през последните години. Това е технология, която използва компютърна симулация за създаване на триизмерен виртуален свят. Той предоставя на спортиста визуална, слухова, тактилна и друга сензорна реалност, така че баскетболистът да се чувства като на игрището. В триизмерното пространство баскетболистите могат да взаимодействат помежду си чрез специални устройства. Това чувство за ангажираност не може да бъде постигнато със съществуващите методики на преподаване. С помощта на технологията за виртуална реалност, спортистите могат да премахнат когнитивните бариери, причинени от времето и пространството, и да ги оставят да се потопят във въображаемата симулационна среда. Комбинацията от симулация на VR и



баскетболна технология може да изиграе голяма роля в областта на обучението по баскетбол.

Възможностите на виртуалната реалност (VR)

Възможностите на технологиите за виртуалната реалност все повече се използват в тренировките на хокеистите и баскетболистите в САЩ. Те убедено заявяват, че VR технологиите насърчават спортистите да тренират повече. Основната цел за прилагането на VR е свързана с подобряването на кондиционната подготовка на спортистите и запазването на тяхното здраве, което е пряко свързано с продължителността на спортната кариера.

Спортните отбори на Вашингтон, използват “Oculus Rift” за обучение на своите състезатели. Бизнесменът Тед Леонсис е собственик на три спортни отбора от Вашингтон – НХЛ Вашингтон Кепитълс, НБА Вашингтон Уизардс и женския НБА Вашингтон Мистикс. Той е инвестирал във VR технология в полза на своите отбори. Базирайки се на технологичния си опит в AOL, Тед Леонсис вярва, че VR ще повлияе на всичко – от развитието на играчите до изживяването на зрителите: „Това е неизбежност, ако искате вярвайте“.

Системата, произхожда от лабораторията за виртуално човешко взаимодействие в Станфордския университет и се нарича STRIVR. STRIVR вече се използва от седем отбора на НФЛ, три отбора от НБА, един бейзболен отбор от МЛБ и ски отбора на САЩ. Различните екипи се стремят да подобрят работата си с помощта на VR технология (снимка 1).



Снимка 1

Един от баскетболните елементи, който най-често е подлаган на подобрене чрез виртуална реалност е стрелбата от наказателната линия (снимка 2). Препоръките за добро качество и максимално възползване от възможностите на технологиите е те да се прилагат върху спортистите от обучени за работа с технологията хора. В противен случай се наблюдават много „трептения“, шумове и лошо качество.



Снимка 2

При спортната подготовка на баскетболистите се използва и 360 градусова камера за виртуална реалност. 360 камерите дават на спортистите възможност да видят цялото действие, така че играчът да може да види кой съотборник е свободен, кой е пазен добре от защитник и къде е най-добре да направи следващото си движение, за да може да получи топката свободен и да стреля в кошата.

Много фитнес зали, където тренират баскетболисти вече са инсталирали VR тренировъчната машина. Цената е 10 000 \$ (USD), като се разработва по-евтина версия, предназначена за домашна употреба, на цена от 2000 \$.

Различно мнение

Както винаги има и друго мнение по разисквана тема, така е и този случай. Има ли наистина полза от виртуалните технологии за по-добра активност и тренираност за потребителите на тези средства? Не всички спортни специалисти са убедени в техните възможности. Например във фитнес индустрията се изпробват различни високотехнологични решения за насърчване на любителите на спорта да правят повече упражнения, като например поставят телевизори на бягащите пътеки, но за сега без успех. Mr Remco Polman от Queensland University of Technology in Brisbane споделя „трябва да се има предвид, че специално в обществените фитнес зали тези технологии се използват от хора, които вече тренират дълго време, а не толкова от тези, които сега започват и са нови. Той смята, че единственият начин да се насладите на упражненията е като се придържате към тях, вместо да се опитвате да използвате трикове и технологии“.

Заклучение

Въпреки противоречивите мнения много баскетболни специалисти подкрепят тезата, че е настъпил момента за разрушаване на традиционните методи на преподаване по физическо възпитание и повишаване на разнообразието в обучението по баскетбол. Традиционното обучение по баскетбол се фокусира главно върху изучаването на основните умения на баскетбола, например усъвършенстване на дрибъл, ловене и подаване, стрелба и по-специално стрелбата за три точки, като цяло учебното съдържание е еднообразно. Използването на VR в тренировъчния процес значително ще засили ентусиазма на баскетболистите за усвояване на уменията и ще повиши качеството на треньорската работа.

Очаквам с нетърпение мнението Ви по следните въпроси:

Харесват ли идеята да се използват VR в подготовката на състезатели по баскетбол?



В коя част от баскетболната подготовка смятате, че може да има най-голяма полза от използването на VR?

Ако някой има някакви мисли или предложения, ще се радвам да ги чуя в коментарите в Мудъл.

Литература

Song Yushuai, Basketball Technology Simulation Application Based on Virtual Reality. Hindawi, Mathematical Problems in Engineering; Volume 2021, Article ID 6657670, 9 pages
<https://doi.org/10.1155/2021/6657670>.

Hills-Duty R. This Week in VR Sport: VR for training in basketball and VR at the gym. – last updated Apr. 29, 2017.

<https://www.vrfocus.com/2017/04/this-week-in-vr-sport-vr-for-training-in-basketball-and-vr-at-the-gym/>

Andy-Dold. Experimenting with 360 Cameras and Virtual Reality for Basketball On December 23, 2020.

<https://www.hoopcoach.org/experimenting-with-360-cameras-and-virtual-reality-for-basketball/>

Връзка с автора: Yushuai Song; *Physical Training College, Beijing Sport University, Beijing 100084, China*

*Correspondence should be addressed to Yushuai Song; huanxiang82@bsu.edu.cn
Received 24 December 2020; Revised 21 January 2021; Accepted 4 February 2021;
Published 1 March 2021*

Academic Editor: Sang-Bing Tsai

Copyright © 2021 Yushuai Song. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Препоръчан видео материал:

<https://www.youtube.com/watch?v=RSzNAUyUVBE&t=19s>



ТЕХНОЛОГИИТЕ ВЪВ ФУТБОЛА

Проф. д-р Георги Игнатов, гл. ас. д-р Николай Стайков

Развитието на футболната игра изисква и адекватни промени във футболния правилник, както и въвеждането на редица нововъведения за подпомагане на футболно-съдийската дейност, които да отговорят на порасналите очаквания на зрителите за допускане на минимални неточности при ръководене на срещите от съдиите.

Футболът е един от малкото спортове, които рядко извършват промени в своя правилник. Промени може да се правят само от Борда на международната футболна асоциация (**БМФА, на английски IFAB**). Той се състои от осем членове – по един от футболните асоциации на Англия, Шотландия, Уелс и Северна Ирландия, и четирима членове с право на глас от Международната федерация на футболните асоциации (ФИФА). През изминалите двайсет и две години от последните основни изменения на Правилата на играта, БМФА направи значителен брой допълнения и изменения в самите Правила. Управляващите органи на футбола разработиха и разпространиха редица придружаващи ги публикации и материали за обучение на съдиите при изпълнение на техните задължения и за изясняване на общата представа за футболната общност като цяло.

Технология за проследяване на движението на топката около голлините

Технологията за проследяване на движението на топката около голлините е приета официално през октомври 2012 г. от Борда на международната футболна асоциация, който отговаря за промяната на правилата във футбола. Лично бившият президент на ФИФА, Сеп Блатер, е член на комисията, която е дала оценка на предварителните тестове за внедряване на технологията. Те доказват, че **Hawk-Eye (Ястребовото око)** и **Goal Control (Гол Реф)** се справят успешно в случаите, в които топката премине голлинията с целия си обем. С това се слага край на 10-годишния дебат по спорната тема. Спешната необходимост от мерки в тази насока е породена от незачетения гол на Украйна срещу Англия в последния мач от група D на Евро 2012. Световната централа избра произведената в Германия Гол Реф за тест при реални условия. Световното клубно първенство в Япония през декември 2012 г. е първият турнир, в който е използвана технологията за отчитане на гол. В началото на 2013 г. ФИФА одобрява използването на Гол Реф, VmbH – германска технология за движение на топката около голлинията. Германската компания, която използва 14 високоскоростни камери около игралното поле за създаване на Гол Реф – 4D система, беше избрана пред други три кандидати. Тя е използвана по време на турнира за Купата на конфедерациите в Бразилия през лятото на 2013 г. Същата технология е използвана и на Световното първенство в южноамериканската страна през 2014 г.

На европейското първенство във Франция през 2016 г. е използвана системата Ястребово око. Ръководството на УЕФА реши технологията да бъде въведена и в следващото издание на шампионска лига. Системата обаче ще бъде използвана чак от осмина финалната фаза на турнира (2016–2017) – всичко това се случва след напускането на бившия президент на УЕФА – Мишел Платини, който беше яростен противник на технологията на голлините.

Ястребово око е британска система, използвана в тениса и крикета (от 2011 г. е собственост на „Сони“), а Гол Реф е датско-германска, която разчита на сензори в топката. И двете системи функционират чрез изпращане на незабавно съобщение до часовника на съдията, когато топката е преминала голлинията с целия си обем.



Инсталацията на една от системите ще струва между 120 и 200 хиляди евро на стадион.

Представителите на Висшата лига и Футболната асоциация на Англия приветстват решението на Борда през 2012 г. и заявяват, че ще започнат да използват технологията възможно най-скоро. Те са потвърдили решението си за внедряване на системата на среща с представители на 20-те елитни клуба в Лондон. За доставчик е избрана британската Hawk-Eye. Като възможен вариант е била обсъждана и германската разработка Goal Control. Това се случва от сезон 2013–2014 г., когато Висшата лига на Англия започва да използва технология на голлинията (GLT). Избраната технология разчита на система от камери и е инсталирана за първи път на стадион „Уембли“ за мача между шампиона и носителя на купата на Англия през месец август 2013 г., с който се открива всеки сезон. Системата е разположена на всички стадиони – домакини на мачове от Висшата лига за началото на сезон 2013–2014 г. Ястребовото око следи и пресъздава на повторения движението на топката, решавайки до милиметри трудни за отсъждане ситуации в тениса на корт и крикета. Във футбола ще покрива всяка врата чрез седем камери, като така ще се избегнат спорове дали топката е преминала голлинията. При редовно попадение съдията ще получава сигнал на своя часовник чрез вибрация и изписване върху дисплея.

„Вярваме, че това е един велик ден за футбола. Това е правилният начин да се помогне на реферите в тези трудни ситуации“, заявява след решението генералният секретар на английската футболна асоциация Алекс Хорн.

„Висшата лига ще е първото първенство в Европа, което ще въведе технологията. Работя по внедряването ѝ от шест години и сега това ще се случи. Съдиите имат нужда от помощ, а камерите винаги ще са по-добри от човешкото око. Системата ще е в услуга на реферите“, заяви вицепрезидентът на Футболната асоциация на Англия Дейвид Дайн.

Решението на Англия е първи и много сериозен удар за Мишел Platini. Президентът на УЕФА постоянно агитира срещу технологиите, в полза на своята алтернатива с двама допълнителни рефери край вратите. Евроцентралата няма власт над международни мачове под егидата на ФИФА, но иска да предотврати въвеждането на техниката за евротурнирите и вътрешните шампионати.

Технологията е въведена и в германската Бундеслига от сезон 2014–2015 г. и в италианското Калчо от сезон 2015–2016 г.

Комуникационна система (КС) за комуникация между съдиите Vokkero® Squadra

Vokkero® Squadra е комуникационна система, разработена, за да отговори на изискванията на професионалните футболни съдии. Тя се състои от набор от мобилни радиотелефонни терминали с богат избор на микрофон, слушалки и множество аксесоари. Vokkero® Squadra е най-новото попълнение в линията на Vokkero® хендсфри комуникационни системи. Използвано е в продължение на няколко години в големите футболни форуми като световни и европейски първенства, Шампионска лига, както и от всички най-добри европейски национални първенства. Vokkero® се превърна в комуникационна система „премиер“ за реферите в целия свят (снимка 1).



Снимка 1: Пълен комплект на комуникационна система VoKkero® Squadra

Основните характеристики, които отличават VoKkero® Squadra включват: подобро оптимизиране на качеството на звука и шума филтър; Substantially – намалени габарити с нисък профил и вътрешна антена; изключително бърз и прост интерфейс за конфигурация – сензорен екран; Instant – просто казано нищо да не натискате; отлично качество на звука в шумна среда; постоянен контакт; лесна инсталация, мигновена конфигурация; компактна, лека и здрава; Secure и поверителна комуникация; приспособени към различните футболно-съдийски конфигурации; без риск от смущения; обща мобилност; без допълнителни разходи; подходящ за слушане от всеки потребител; предаването е цифрово и криптирано, така че няма прекъсвания (снимка 1).

В България комуникационни системи между съдиите за първи път се използват от сезон 2009–2010 г., когато председател на футболните съдии е Димо Момиров. Преди започването на шампионата на Съдийската комисия към БФС са предоставени осем системи вследствие на подписването на Конвенцията на УЕФА за подпомагане на съдийството в Европа и в частност в България.

Изчезващ спрей

Международната футболна асоциация одобрява използването на изчезващ спрей на среща на Борда в началото на 2013 г. Спреят може да бъде използван във вътрешните първенства при желание от всяка асоциация. Изчезващият спрей е използван в състезание на ФИФА за първи път по време на ФИФА U-20 Световна купа 2013 в Турция между 21 юни и 13 юли във всичките 52 срещи. Спреят има за цел да даде възможност на съдиите да поставят началото на линия, по която отборът в защита трябва да подреди стената, преди свободният удар да бъде изпълнен. Със спрея може да се маркира и мястото на нарушението. Изчезващият спрей е неувреждаща пена, която изчезва между 45 секунди и 2 минути. Той се закрепва за спортните гащета на съдиите с помощта на пластмасов държач (снимка 2).



Снимка 2: Флакон с изчезващ спрей и държач



В България изчезващият спрей влиза в употреба в края на футболното първенство 2014–2015 г. през месец март за плейофната фаза в „А“ проф. футболна група (ПФГ), както и за предстоящите полуфинали и финал от купа „България“.

Протокол за изчезващ спрей (ИС) от УЕФА

Кой?

Само съдията може да използва ИС.

4-тият съдия (ЧС) трябва да осигури наличието на три резервни опаковки на разположение, за да може да замени тази на съдията, ако е необходимо.

Ако при състезанието се използва системата с допълнителни асистент-съдии (ДАС), всеки ДАС както и ЧС трябва да имат в себе си по един резервен контейнер.

Как да се използва?

В началото на мача съдията трябва да се убеди, че разполага с една нова опаковка ИС. В зависимост от това колко пъти използва спрея през първото полувреме (една пълна опаковка обикновено позволява 6–7 маркировки по 3–4 м всяка), съдията евентуално ще трябва да смени опаковката преди началото на второто полувреме.

След отсъждането на свободен удар и ако приемем, че съдията реши да използва ИС, той трябва:

- да определи правилното място, от което свободният удар трябва да бъде изпълнен и да го маркира с помощта на спрея (линия от 20–30 см или малък кръг);
- да измери (чрез преброяване на крачките) правилното минималното разстояние, където ще се разположи защитника или стената;
- да определи мястото за защитника/защитниците според необходимото минимално разстояние и след това да маркира линията, зад която трябва те да стоят.

Тъй като линията ясно ще покаже необходимото минимално разстояние, измерено от съдията, то е важно съдията да е точен при измерването на това разстояние. Съдиите трябва да се убедят, че защитникът/защитниците спазват правилно измереното разстояние, преди да позволят изпълнението на съответния свободен удар.

Кога да се използва?

Изчезващият спрей трябва да се използва само при следните обстоятелства:

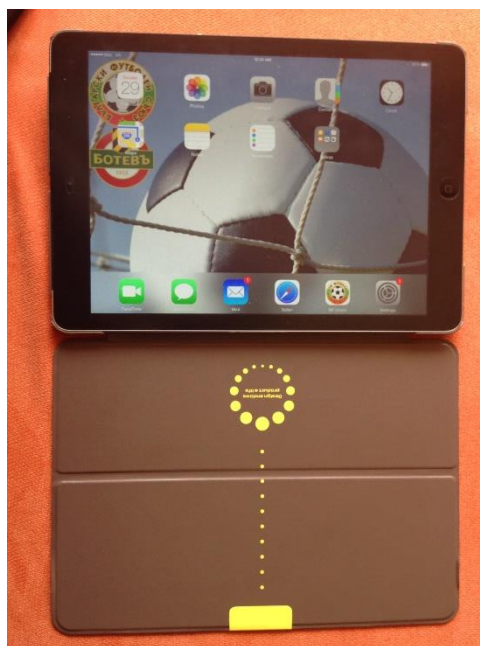
- а) за да се отбележи мястото, откъдето прекият свободен удар да бъде изпълнен, когато това се изисква;
- б) за да се потвърди позицията на защитника/защитниците, когато това е необходимо.

Спреят трябва да се използва само, когато се прилага мениджмънт на изпълнението на свободни удари от съдията и по-специално за тези, които ще се изпълняват в близост до наказателното поле.

Електронно първенство

БФС въведе системата „Електронното първенство“ в Първа и Втора професионална футболна лига на България през сезон 2014–2015 г.

През пролетния полусезон на 2019–2020 г. в Югозападната трета лига също бе въведена системата „Електронно първенство“. Очаква се системата да заработи от началото на следващия сезон и в останалите зони – Пловдив, Велико Търново и Варна.



Снимка 3: Таблет за работа в електронното първенство

Проектът електронно първенство на БФС позволява информацията за събитията на терена да се въвежда и обновява на момента, а не да се вкарва след края на мача, и да е достъпна за медиите на момента. Данните за отборите в електронното първенство се попълват от хора от клубовете преди срещите. Средствата за закупуване на таблети (снимка 3) за всеки клуб са поети от БФС. Благодарение на електронното първенство, медиите ще имат по-добър достъп до реалните събития на терена и официалната версия на протоколите от мачовете. Чрез нововъведението, вместо да се хабят десетки листи, на които да пишат ръкописно, делегати, администратори и съдии ще работят далеч по-облекчено и практично. Високите технологии изместиха хартиените носители и облекчават работата на всички – клубове, съдии, съдийски наблюдатели и дежурни делегати на мачовете.

ВАР (видео асистент съдия)

За първи път системата се използва през август 2016 г. в мач от втората дивизия на футбола в САЩ. Първият голям турнир с VAR (ВАР) бе Световното клубно първенство през същата година, а мачът между Мелбърн Сити и Аделаида Юнайтед на 7 април 2017 г. от австралийския шампионат бе първият от професионално първенство, в който имаше VAR. Развитието обаче бе доста бързо. Най-голямото потвърждение за ефективността на системата дойде от ФИФА, защото тя беше използвана на Световното първенство в Русия през 2018 г., а от сезон 2018–2019 г. поетапно бе включена в елитните дивизии на Италия, Германия, Испания и Франция. В Англия, Белгия и Полша системата е въведена от сезон 2019–2020 г. В България системата VAR е въведена официално от началото на сезон 2021 – 2022 г.

Президентът на Световната федерация по футбол Джани Инфантино смята, че във всички първенства трябва да бъде въведена видеотехнологията, която помага на съдиите да вземат решения по спорни моменти на терена. „Не мога да си представя футбола без видеоповторенията. Абсолютно всички шампионати се нуждаят от възможно най-бързото ѝ въвеждане, коментира Инфантино пред вестник „Марка“. Арбитрите се нуждаят от техническа помощ. Ние от доста време тестваме VAR и се стараем да я усъвършенстваме, но в момента действително ми е трудно да кажа кога



ще бъдем готови да я въведем повсеместно, допълни началникът на световния футбол. Събраните данни до този момент определено говорят в полза на VAR. Според Джани Инфантино без видео арбитрите се допуска средно по една важна грешка на всеки три мача, а с VAR – една на едва 19 мача.

Видеоасистент-реферите могат да се намесят само в четири конкретни ситуации:

1. При отбелязан гол (дали е редовен);
2. Отсъждане на дузпа;
3. Червен картон (втори жълт не се разглежда);
4. Сбъркана идентичност на даден футболист (жълт или червен картон за грешен футболист).

В заключение ще представим положителните и отрицателните страни на технологиите и нововъведенията преди и след въвеждането им като част от развитието на съвременния футбол.

Технология за проследяване на движението на топката около голлините

Преди въвеждането – при спорни ситуации, пораждащи конфликти на терена между играчи, треньори и съдии, както и на публиката, се спореше дали има отбелязан гол или не; получаваше се често ощетяване на един от двата отбора след допускане на грешки от страна на съдиите; съществуваха затруднения при вземането на решение на главния съдия дали да зачете гол или не.

След въвеждането – моментално решаване на казус дали топката е преминала голлинията с целия си обем; улеснение на съдиите при взимането на решение дали има гол или не; намаляване на спорните ситуации относно това дали топката е преминала голлинията с целия си обем. Въвеждането на технологията на голлинията защитава футбола и особено реферите в бъдеще. Тя дава категоричен отговор в ситуациите при така наречения „спорен гол“.

Комуникационна система за комуникация между съдиите Vokkero® Squadra

Преди въвеждането – недобро взаимодействие по време на цялата среща; възникване на спорни ситуации поради липса на добра комуникация; недобро придвижване по терена на главния съдия с цел по-голяма близост до асистент-съдиите; отвличане на вниманието с поглеждане няколко пъти към асистент-съдията при бързи и скоростни атаки, когато са в наказателното поле, и риск да изгърве момента на нарушението; лошо взаимодействие при взимане на важни (ключови) решения в хода на срещата; невъзможност за бърза реакция при нарушения извън полезрението на главния съдия.

След въвеждането – много добро взаимодействие между главния съдия, асистент-съдиите, 4-тия съдия и ДАС за нормалното протичане на футболната среща; мигновено решаване на спорните ситуации с оглед по-добрата комуникация; гъвкава диагонална система по целия терен, по-голям ъгъл на полезрение, по-голяма дистанция от асистент-съдиите; при бързи атаки, перспективни и контраатаки в близост около наказателното поле приоритет остава единствено моментът на нарушението – има нарушение, няма нарушение, вътре в наказателното поле, на границата му, обещаваща атака, предотвратяване на очевидна възможност за отбелязване на гол; по-добро взаимодействие при решаване на важни (ключови) решения, които могат да повлияят върху крайния резултат на срещата; възможност за бърза реакция при нарушения извън полезрението на главния съдия. В съвременния етап от развитието на футбола най-големият помощник на футболните съдии е



комуникационната система за връзка помежду им. В днешно време работата на реферите е немислима без постоянна връзка между тях.

Изчезващ спрей

Преди въвеждането – неспазване на измереното разстояние от рефера между позицията на топката и изградената стена от отбраняващият се отбор при изпълнение на преки свободни удари; поставяне на топката по-напред от посоченото място от съдията; печелене нечестно на пространство от построената защитна стена чрез придвижване напред.

След въвеждането – определяне на точното разстояние между позицията на топката и защитната стена при изпълнение на ПСУ в непосредствена близост до наказателното поле; невъзможност за преместване на топката по-напред след маркиране на мястото на изпълнение от съдията; спазване на разстоянието от 9,15 м на защитната стена – защитниците не пристъпват бялата линия от спрея. При пристъпване получават жълт картон. С използването на изчезващата пяна при изпълнение на ПСУ в близост до вратата, стената вече отстоява на необходимите 9,15 м от мястото за изпълнение на нарушението, като по този начин се отбелязват повече голове вследствие на директни удари над стената. С използването на изчезващия спрей значително беше намален броят на жълтите картони при неспазване на необходимите 9,15 м при подновяването на играта и най-вече при изпълнението на свободни удари.

Електронно първенство - нововъведението измести хартиените носители и облекчи работата на всички участващи във футболния процес – футболни клубове, футболни съдии, съдийски наблюдатели и дежурни делегати на футболните срещи.

Видеоасистент съдия – VAR

Системата VAR, която се дискутира по време на Световното първенство по футбол през 2018 г. не променя играта, а я прави по-честна и прозрачна. Това смята президентът на ФИФА Джани Инфантино. „С тази система никога вече няма да вкараш гол от засада“, доволен коментира Инфантино пред журналисти. Нечестно отбелязаните голове отиват вече в миналото и това ще се отнася за всички турнири и първенства, които въвеждат използването на системата VAR. На пресконференция преди последните два мача от Световното първенство през 2018 г. в Русия, швейцарецът добави, че въпреки първоначалните страхове, системата работи добре. „Това е прогрес, откъдето и да го погледнеш. Много по-добре от преди. VAR не променя футбола, но го прави по-честен и прозрачен. А също така помага на съдиите да взимат правилните решения. С новата система правилните съдийски решения са се увеличили от 95% на 99,32% преди последните два мача“, отчете шефът на световния футбол. Анализът показва, че са разгледани 440 случая, в които от 19 явни разглеждания, в 16 се е наложило промяна на решението от грешното към правилното. В останалите три момента решението е потвърдено.

Въз основа на въведените иновации и внедрени технологии във футбола, които взети заедно спомагат за още по-правилното и точно отсъждане от съдиите на всичко, което се случва в хронология във футболните срещи, ще обобщим, че благодарение на тях значително е намален броят на дисциплинарните санкции (жълт картон). Направената статистика от УЕФА през 2013, 2014 и 2015 г. показва, че в първенствата на Англия, Испания, Италия, Германия и България броят на картоните е намален съответно с около 20%, 18%, 16%, 22% и 12% от общия им брой.



РАЗВИТИЕ НА ТЕХНОЛОГИИТЕ И ПРИЛОЖНИТЕ НАУКИ – ОТРАЖЕНИЕ НА ВЪРХУ СПОРТНИТЕ ПОСТИЖЕНИЯ - ФИТНЕС

Гл. ас. д-р Стефан Милетиев

През последните години се развива теорията и се обогатяват научно-приложните изследвания, постигнат е положителен опит в областта на мениджмънта на спорта за всички. В европейските страни се наблюдава процес на нарастване на възможностите повече граждани да ползват фитнес услугите, представяни от центрове, клубове, студия, асоциации и др. У нас все повече млади хора проявяват интерес към фитнеса като спорт за всички.

Подчертаният интерес на младите хора към фитнеса се провокира от възможността да се постигне стройна атлетична фигура, отлична обща физическа подготовка, хармонично развитие на всички органи и системи на организма. Така за фитнеса като вид спорт на преден план се открояват два момента – естетичен и здравен.

Разбира се, физическото усъвършенстване не се постига само при фитнеса, но в сравнение с другите спортни дисциплини при него въпросът намира своето директно оптимално разрешение. Придобиването на качествата, необходими за даден спорт, става чрез активното упражняване на определени мускулни групи и функционални системи, но пряката цел на заниманията е високият спортен резултат. При фитнеса се избягва едностранчивостта във физическото развитие, характерна в по-голяма или в по-малка степен за другите видове спорт. При него може да бъде намерен и използван най-благоприятният режим на натоварване за увеличаване на силата, намаляване на излишната телесна маса, корекция на външния вид на някоя част от тялото и т.н., в което се крие притегателната сила на фитнеса, обуславяща популяризирането му през последните години от хора на различна възраст.

Когато обаче фитнесът се сравнява с другите видове спорт, не бива да се поставя в конкурентни условия. Нещо повече, той сполучливо може да ги допълва. Фитнесът би трябвало да подготвя деца, юноши и девойки с отлична обща физическа подготовка, от които много по-лесно могат да израснат бъдещите майстори в отделните видове спорт. За активно спортуващите пък той е отлично средство, спомагащо за повишаване на спортните им постижения – например силовата подготовка.

Голямо предимство на фитнеса е и несложната техника на упражненията. Не е необходимо да се губи време за изучаване и усъвършенстване на изпълнението на сложни движения и за създаване на тясно специализирани умения, както е при други спортни дисциплини. Фитнесът е напълно достъпен за всички. Силно намалена е и опасността от травми.

И хората днес са по-активни от всякога. В САЩ вече повече от половината американци надхвърлят препоръчителното количество физическа активност. Във Великобритания членството във фитнес залите бележи най-висок ръст, откакто фитнес услугите се появяват на пазара. Това увеличено търсене означава, че фитнес компаниите инвестират в иновации с оглед на по-лесното интегриране на фитнеса в живота.

Съвременното разбиране за фитнес е по-широко от всякога, като все повече внимание се обръща на емоционалното – резултат от уелнес индустрията,



насърчаваща по-цялостен подход към здравето, като отчита всичко от физическото до психологическото, емоционалното и дори духовното.

Независимо от това „интегративният фитнес“ изглежда е нова тема в уелнес пространството. Много нови компании използват нови технологии, за да предложат домашен фитнес, помагайки на потребителите, които се опитват да съобразят тренировките си с другите си ежедневни задължения. „Често мислим за дигиталните технологии като за враг на уелнес, но дигиталните платформи се използват като инструмент, за да направят навиците за уелнес по-достъпни“, отбелязва Виктория Бюканън, старши анализатор на фючърсите в The Future Laboratory.

Повишената достъпност е в основата на фитнес иновациите. Внасяйки фитнес залата в дома и използвайки персонализирана технология, компаниите Mirror, Tonal и Peloton се стремят да предлагат напълно безпроблемно фитнес изживяване.

Tonal устройство за силова тренировка, разработено след като основателят Али Орди се бори да намери време да поддържа форма. Комбинирайки нова технология с по-традиционните фитнес уреди, Tonal има дизайн подобен на стенен телевизор и използва електромагнитен двигател, за да създаде съпротива, подобно на обикновените машини за сваляне на тегло. Устройството за тренировки има библиотека от над 200 упражнения и като Mirror дава възможност на потребителите да персонализират своите фитнес цели.

Някоя фитнес компания не използва технологията по-успешно от Peloton. Peloton Vike свързва трениращия с тренировки от световна класа. Велосипедът разполага с 22-инчов сензорен екран с достъп до библиотека от над 10 000 класове и живи показатели (каданс, съпротива и изход), така че потребителите да могат да проследяват своя напредък при всяко пътуване. Подобно на Mirror and Tonal, основателят на Peloton и изпълнителният директор Джон Foley стартира компанията, тъй като той се опитвал да впише часовете за фитнес в натоварения си график.

Технологиите обаче в случая може да се използват само от тези, които могат да си позволят това оборудване – 1995 британски лири за велосипед Peloton, 1200 паунда за устройството за упражнения Mirror и над 2 000 паунда за Tonal, високотехнологичният фитнес е лукс и със сигурност не е достъпен за всички. Някои критици твърдят, че уелнес е достъпен само за малцина привилегирани и че стремежът за постигане на фитнес за повечето хора изисква много инвестирани средства. Антъни Уорнър, автор на „Истината за мазнините“, обяснява, че неща като упражнения и самоусъвършенстване са силно свързани с чувството за идентичност и затова за мнозина фитнесът не е просто нещо, което „хората като тях правят“. Упражнението изисква да повярвате в стойността на инвестирането в себе си в дългосрочен план (което може да означава прекъсване на по-малко здравословно поведение в краткосрочен план). Бъдещето на високотехнологични бутикови тренировки може да рискува да засили бариерите пред фитнеса, разширявайки разликата между онези, които имат привилегирован достъп до този вид здравни грижи, и тези, които не могат.

Технологичните иновации движат бъдещето на фитнеса. От Mirror до Peloton, дигиталната технология оптимизира достъпа до здравето с помощта на интелигентни алгоритми, които персонализират тренировките и фитнес целите за оптимални тренировъчни изживявания, улеснявайки упражненията повече от всякога.

Всъщност тези високотехнологични иновации за фитнес насочват вниманието към някои по-дълбоки социално-политически проблеми около неравенствата в здравеопазването. Може би в бъдеще, ако изкуственият интелект стане по-често срещано явление, компаниите ще могат да използват силата на иновациите за всички.



Но засега е важно те да се погрижат за обикновения потребител и да не изпускат от поглед значението на достъпността и приобщаването към фитнеса. Здравето не трябва да е само за малцината, които могат да си го позволят, а фитнесът е съществена част от това.

Фитнес експертите гледат скептично на възможността високотехнологичните устройства да накарат хората да спортуват повече или да задържат вниманието им. Иновации, като подводните слушалки и обувките за бягане, които автоматично регулират това доколко са стегнати, се провалиха в опитите си да стимулират повечето хора да спортуват. „Голяма част от тези технологии се ползват от хора, които вече тренират и не толкова от онези, които са нови в тази област“, твърди Ремко Полман, ръководител на проучванията в сферата на спорта и хранителните изследвания в Queensland University of Technology в Бризбейн.

Някои изследователи твърдят, че част от дейностите, като традиционните спортове, няма да работят добре с виртуалната реалност и трябва да се извършват навън. Но фитнесът с виртуална реалност може да накара хората да стигнат дотам, докъдето иначе не биха отишли. "Обичам да карам колело и сноуборд, но обичам да го правя навън. С виртуалната реалност обичам да правя неща, за които винаги съм си мечтал, но не съм могъл да правя на практика“ – коментира Шол от Icaros, който промотира основна тренировка за подобряване на баланса и стабилността. Потребителите поставят коленете, лактите и предмишниците си в специални подплатени с пяна поставки на уреда, слагат си очила за виртуална реалност и управляват уреда с две дръжки – по една за всяка ръка. Най-често хората използват корема, гърба и мускулите на краката си, за да накланят целия уред, така че да се движат по време на виртуалния си полет или при гмуркането.

От десетилетия фитнес индустрията се опитва да направи спортуването не толкова скучно – като вгражда телевизори в бягащите пътеки или прибъгва до приложения, които да се харесат на клиентите. Но технологиите все още трябва да намерят начин да се справят с монотонността на тренировките. Шол е част от зараждащата се общност, която смята, че водещите до пристрастяване видео игри, комбинирани с виртуална реалност, могат да бъдат ключ към справяне с този проблем.

Базираната в Кеймбридж, Масачузетс, VirZOOM трансформира машини, наподобяващи велосипеди, в контролери за виртуална реалност, които позволяват на играчите да летят или да карат коли от Формула 1. Съществуват и редица други предложения, в които благодарение на добавената и виртуалната реалност спортуващите могат да опитат стрелба с лък, бокс и други. По този начин те могат да подсилат горната част на тялото си и да загубят тегло.

Л и т е р а т у р а

Банков 2005: Банков, П., Управление на спорта в свободното време. Бolid ИНС, С., 2005.

Брехман 1990: Брехман, И. И. Валеология – наука о здравье. М.,1990.

Жолдак 1997: Жолдак, В. И. Валеология: становление, развитие, проблемы, перспективы. М., ТПФК, № 8, 1997, с.2

Милетиев 2019: Милетиев, Ст. Методическа система за фитнес обучение на студенти от Софийския университет „Св. Климент Охридски“. С. 2018.



Пелтекова 2016: Пелтекова, Ир. Педагогическа комуникация в обучението по физическо възпитание и спорт. – Електронно научно списание *Реторика и комуникация*, <http://rhetoric.bg/>

Рачев, Маргаритов 1996: Рачев, Кр., Маргаритов, В. Теория и методика на физическо възпитание, Пловдив, 1996.

Трещева 1997: Трещева, О. Л. Системная организация валеологического образования школьников. ТПФК, №8, 1997, с. 8-11.

<https://www.investor.bg/>

<https://www.bb-team.org/>



БИОМЕХАНИЧНА ХАРАКТЕРСТИКА НА ВОЛЕЙБОЛНАТА ИГРА

Гл. ас. д-р Мина Антонова

Преди да направим опит да вникнем в проблемите на волейбола и да пристъпим към анализиране правилата на играта, на техниката, на стратегията и тактиката, на тренировъчните методи и т.н., би трябвало още в самото начало да си изясним същността на самата игра. Тя има много характеристики, които са уникални сами по себе си.

Съвременният волейбол е атлетична, емоционална и зрелищна игра, наситена с остри и непрекъснато променящи се игрови ситуации. Това изисква от спортистите пълна мобилизация на силите, издръжливост, висока степен на ловкост и морално-волева подготовка.

Спортната техника във волейбола може да се разглежда като *специализирана система от едновременни и последователни движения, насочени към целесъобразно и ефективно решаване на двигателна задача, с цел постигане на най-висок спортен резултат.* Ефективната техника се характеризира с висока координационна сложност на движенията, с тяхната устойчивост и икономичност, което позволява на спортиста да достига върхови резултати по време на състезания. При анализиране на техниката най-съществени се явяват понятията за структурата, стабилността и вариативността на движенията.

Своеобразността на техническите действия в играта се състои в това, че всеки елемент се изпълнява с едно докосване при ограничаване на броя им до три.

Техническите похвати в играта представляват *сложни системи от движения, прилагани в непрекъснато променящите се условия на игровата действителност.* Ефективността на всеки технически похват в тези условия определя стабилността на отделните елементи на системата.

Съвременната биомеханика, разглежда спортната техника, като система от движения, насочена към решаването на определена двигателна задача.

Характерна особеност при играта на волейболистите е многократното изпълнение на последователни отскоци при забивания, блокади и някои видове начални удари. Това оказва значително въздействие върху нервно-мускулния апарат, предизвиква големи отклонения в дейността на сърдечносъдовата и дихателна система.

Спецификата на двигателната дейност при волейболистите, протича с променлива интензивност в динамичен режим на мускулни съкращения, предизвиква значителни функционални и морфологични промени в дейността на анализаторите, опорно-двигателния апарат и вътрешните органи на спортиста. Подобрява се дълбочинното и периферно зрение, а с това и пространствено-зрителната ориентация. Твърде значимо се увеличават показателите за станова сила на волейболиста, развиващи се при балистичните ударни движения по топката в безопорна фаза. Увеличава се гъвкавостта и подвижността на китката.

Игровата дейност на волейболистите, изпълнявана в различни състезателни условия, показва неравнозначност на условията, а заедно с това и своеобразен характер на вариативност на самите движения. Установено е, че при еднотипни начини на действие – горни лицеви начални удари и забивания, степента на вариативност на движенията, в структурните особености на трите фази (подготвителна, основна и заключителна) е различна. Анализът на игровите ситуации, при които се използват тези действия показват, че характера на технико-тактическите действия на волейболиста, далеч не са еднакви. Така например, при изпълнение на начален удар,



действията на изпълняващия имат предварително програмиран характер. Тяхното осъществяване е индивидуално, не зависят от действията на съотборниците, няма противодействие от противника, кинематиката и динамиката на движенията взаимодействат с разстоянието до целта и решаването на тактическата задача.

Във връзка с тези еднотипни начини при извършване на подаванията, изпълнявани от едни и същи волейболисти, пространствено-времевите параметри на движенията в своята фазова структура нямат значителни вариативни различия – коефициентът на вариация тук не превишава 10% от общата характеристика на относителна стабилност на движенията.

При атакуващия удар (забиването или начален удар с отскок), за който са характерни елементи на неопределеност, кинематичните характеристики на движенията във всички подфазы на засилването и особено в нейното начало, значително се променят. Именно в този период от време, волейболистът определя траекторията на полета на топката и координира своите последващи движения с нейната височина и посока.

Волейболът е спорт с различна характеристика на движенията при отделните елементи на играта. Но общото между тях е, че всички движения на волейболиста имат или **УДАРЕН**, или **АМОРТИЗАЦИОННО-ТОЧНОСТЕН** характер. Към ударните се отнасят всички движения изпълнявани при начални удари, забивания, подавания отдолу и блокади, а към втората група – подаванията отгоре.

В спорта ударните движения са обособени и образуват двигателна програма или както често се говори – **биомеханическа програма**.

Същността на основните задачи при ударните спортове, в частност волейбола, се състои в това, че волейболистът е длъжен да извърши ударното движение, след което да се премести, за да отговори на действията с топка на противника и т.н. Двигателната програма в такива случаи се състои от два основни вида движения – **ударни действия и придвижвания**.

Движенията на волейболиста се състоят от ударни действия изпълнявани с ръце, а вече и с крака, както и от произволни или принудителни премествания по игрище с фиксирани размери.

Областта на ударите, като част от обикновеното триизмерно пространство има "пространствена околност на траекторията на полета на топката", в която трябва да се намира волейболиста, за да произведе удар. След като спортистът се "озове в областта на удара", той трябва да реши задачата за избор на съответния удар, начинът за неговото изпълнение, а също така и тактическата му насоченост.

Основна задача на ударните движения във волейбола е придаването на скорост и посока за полет на топката. Погрешно е да се смята, че скоростта на полета на топката непосредствено след удара, зависи само от пред ударната скорост на биещата повърхност. В момента на удара по топката, удрящата част на дланта се деформира, през време на което топката изминава известно разстояние – **„амплитуда на преместване“** – „X“ (фиг. № 1).



Фиг. № 1

Влияние върху скоростта на излитане на топката оказват както твърдостта на работното звено (ръката), така и тази на топката. Доколкото твърдостта на топката може да се приеме като относително постоянна, то изменението в след ударната скорост се осъществява за сметка на регулиране твърдостта на удрящото звено в кинематичната връзка. Колкото по-голяма е твърдостта на удрящото звено, толкова по-малка е „амплитудата на преместване“ на топката. Намалването на ъгъла на сгъване на ставите на удрящата ръка, води до увеличение в точността на траекторията на летежа на топката.

За постигането на по-голяма точност при ударните движения е необходима по-голяма твърдост в състава на удрящата ръка. Това е от особена важност, за правилното изпълнение на началните удари.

Всички ударни движения се изпълняват при така наречена „**твърда опора**“ (**биомеханична опора**).

Под **биомеханична опора** на какъвто и да е възел, следва да се разбира *целостта и неподвижността на каквото и да е звено, по отношение на друго*. От гледна точка на биомеханиката, само по себе си, това представлява частично или пълно изключване на вътрешните степени на свобода на отделните части на звеното от биомеханичната връзка.

Точността на удара зависи и от уменията за правилно взаимодействие върху топката, на основата на обратна връзка, даваща информация за резултата от действието. Точното насочване на топката зависи от редица фактори, които трябва да се вземат под внимание при създаването, овладяването и усъвършенстването на уменията за взаимодействията с топката при изпълнение на начални удари.

Факторите, които влияят върху точността, зависят от разстоянието до целта, влиянието което оказва тежестта на топката, връзката между точността на попадението и амплитудата на движение на удрящата ръка, ъгълът на разположение по отношение на целта, условията за нанасяне на удар по топката и т.н.

Движението на топката условно може да се раздели на три фази – полет на топката до удара, действие на силите от удара по нея и продължение на полета в нова посока.



Силата, с която се действа върху топката е непостоянна. Увеличавайки се от нула до максимална величина, тя отново се снижава и пада до нула от момента, в който траекторията на полета започва да върви по низходяща.

АНАЛИЗ НА ТЕХНИКАТА НА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА НАЧАЛНИТЕ УДАРИ

В сравнение с другите елементи от техниката на играта, тази на началните удари претърпя най-големи промени за най-кратък период. От 1932/1933 г. с естонските (силни странични НУ), през 1960/62 г. с навлизането в практиката на лъкатушещите начални удари, 1989/90 г. с началните удари с отскок и в последно време и на „пласирания“ лъкатушец начален удар с отскок, това е елементът с претърпени най-големи промени в начина на изпълнение, както и във времето му на изпълнение.

Движението на топката след изпълнение на начален удар трябва да се разглежда като движение на тяло във въздушна среда. Както вече споменахме, въздухът – това са флуиди, които притежават определени качества.

Съгласно **Първия закон на динамиката** „всяко тяло запазва състоянието си на относителен покой или на равномерно праволинейно движение дотогава, докато друго тяло, действащо отвън, не промени това му състояние“.

Ако върху топката се въздейства със силата на удара при изпълнението на началния удар, то тя започва да се движи в същата (като тази на удара) посока. Едновременно с началото на движението върху топката започват да действат аеродинамични сили, породени от съпротивлението на въздушните частици.

В началото движението на топката е РАВНОУСКОРИТЕЛНО. Това е така, защото силата на удара „ F “ е много по-голяма от аеродинамичната сила „ R “ на съпротивлението на въздуха (фиг. № 2).



Фиг. № 2

Топката се движи равномерно само в един кратък период от време – когато силите „ F “ и „ R “ се изравнят. В този момент върху топката с най-голяма стойност въздейства силата на земното притегляне „ G “.

Или най-общо казано, скоростта на движение на топката е ПОСТОЯННО ПРОМЕНЯЩА се величина, която започва с ускорение, преминава през равномерен, за да достигне до забавящ се ход.

Съгласно **Втория закон на динамиката**, ускорението „ a “ е пропорционално на действащата сила „ F “ и обратно пропорционална на масата на топката „ m “ или:

$$a = \frac{F}{m}$$



На практика това означава, че ускорението на топката зависи пряко от силата на удара и от собствената ѝ маса.

При движението си топката се обтича от въздуха. При това обтичане, кинетичната енергия се трансформира в аеродинамични сили, чиято резултантна е приложена (действа) върху топката – респективно върху траекторията на нейния полет.

При обтичане на топката от въздуха се създават сили, които въздействат както върху посоката на полета, така и върху траекторията на този полет. Това са силите на **ЧЕЛНОТО СЪПРОТИВЛЕНИЕ**. То от своя страна е образувано от 3 съставящи:

- индуктивно съпротивление;
- съпротивление при триене;
- съпротивление на формата.

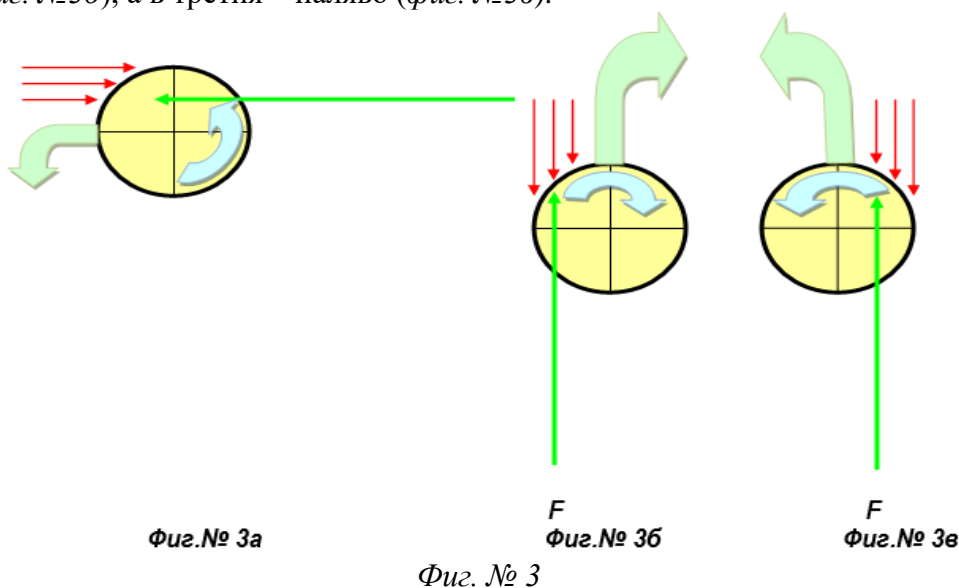
Летежът на топката след изпълнението на какъвто и да е вид начален удар, в своята парабола наподобява движението на тяло хвърлено под ъгъл спрямо хоризонта и движещо се в близост до земната повърхност. По този начин летежът на топката се подчинява на всички динамични и кинематични закони.

За да бъде изпълнен един начален удар, топката трябва да се удари. В случаите, когато посоката на силата, с която нанасяме този удар **НЕ МИНАВА** през центъра на топката, то тя придобива **ВЪРТЕЛИВО** движение.

Когато топката по време на летежа си има въртливо движение, тя се отклонява в **ПОСОКАТА НА ВЪРТЕНИЕТО СИ**. Начинът, по който въртящата се топка се обтича от въздуха създава подналягания от страните, към които се върти и именно тези подналягания влияят на посоката на летежа ѝ (*фиг. № 3*).

Въртенето на топката може да се осъществява, както около хоризонталната, така и около вертикалната ѝ ос. Посоката на самото въртене се определя от мястото по повърхността на топката, по която е нанесен удара. (*фиг. №3а, 3б, 3в*).

Ако посоката на силата на удара „**F**“ минава **НАД** центъра на тежестта, то тогава топката се върти около **ХОРИЗОНТАЛНАТА** си ос (*фиг. №3а*). В случаите, когато посоката на удара минава **В ДЯСНО** от центъра на тежестта, топката завива **В ЛЯВО** и обратно (*Фиг.№ 3б, 3в*). Топката придобива **ТРИ** вида въртливо движение: *отгоре – надолу, отляво – надясно и отдясно – наляво*. В първия случай, топката движейки се напред се отклонява в низходяща траектория (*фиг. №3а*), във втория – надясно (*фиг. №3б*), а в третия – наляво (*фиг. №3в*).



Фиг.№ 3а

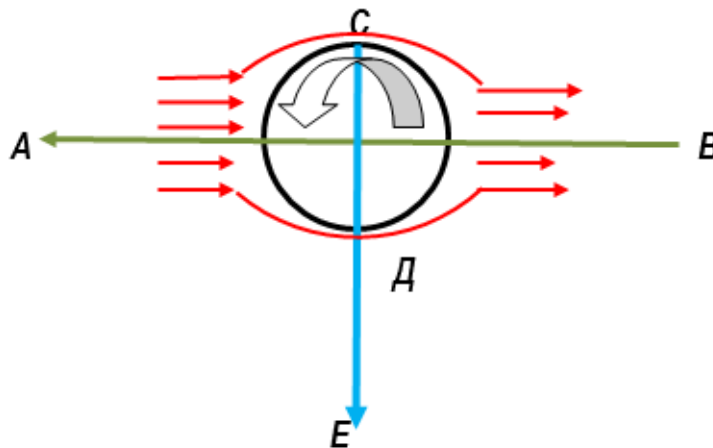
F
Фиг.№ 3б

F
Фиг.№ 3в

Фиг. № 3



За да си изясним по-точно какви закономерности лежат в основата на промяната на траекторията на топката при различни въртения, трябва да използваме познанията си за „**ЕФЕКТАТ НА МАГНУС**“.



Фиг. № 4

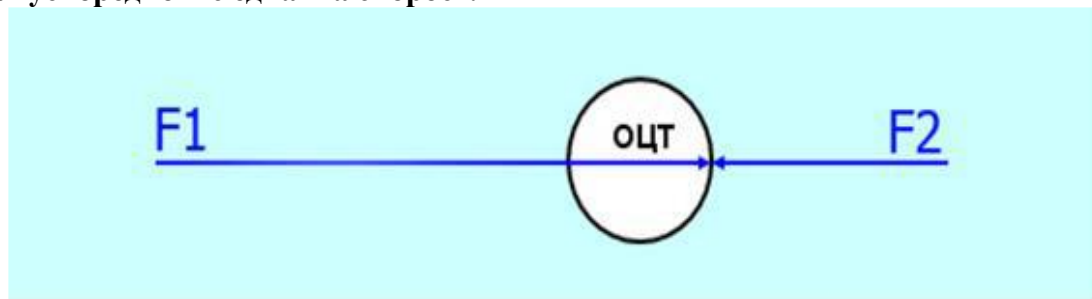
На *фиг. №4* е показано движението на топката от точка „*B*“, към точка „*A*“. В случаите, когато топката **НЕ СЕ ВЪРТИ**, то въздушното съпротивление на външните повърхности в точки „*C*“ и „*D*“ ще бъде **ЕДНАКВО**.

Когато топката се върти, на нея силите на челното съпротивление и действат по различен начин от този при невъртящата се. Ако топката се върти *отдясно – наляво*, то в точка „*C*“ се получава зона с **повишено** налягане, а в точка „*D*“ – **разредена** въздушна среда. Тези два компонента на въздействие образуват **обща съставна** и действат в посока „*C*“ – „*D*“ – „*E*“. В такива случаи топката се отклонява в **ЛЯВО**.

Аналогично е разглеждането на останалите случаи.

За да бъде изпълнен какъвто и да е начален удар, топката трябва да се удари. За да придадем скорост на тази топка, въздействаме върху нея (нанасяме удар) със сила „*F1*“ (*фиг. № 5*).

Когато посоката на силата на удара „*F1*“ минава през общия център на тежестта (**ОЦТ**), при такъв удар топката получава **ПРАВОЛИНЕЙНО НЕВЪРТЕЛИВО** движение, при което **всички точки от нейната повърхност се движат успоредно и с еднаква скорост**.



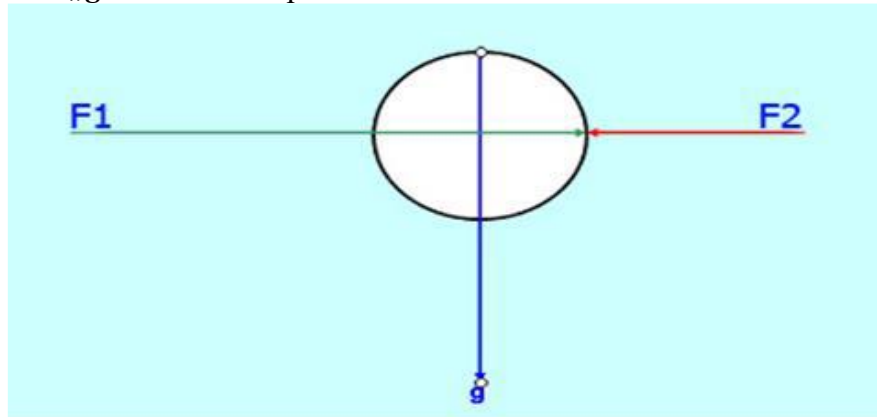
Фиг. № 5

Както вече казахме, въздухът не е идеален флуид и обтичането на топката от този въздух създава сили, които действат както върху **ПОСОКАТА**, така и върху **ТРАЕКТОРИЯТА** на този полет. Това са силите на челното съпротивление с неговите три съставящи.

Какво влияе за промяната в траекторията на летежа на топката? Първоначално върху топката действат (*фиг. № 6*):



- силата „ $F1$ “ на удара, който дава скорост на летежа на топката;
- силата „ $F2$ “ – челното съпротивление;
- силата „ g “ – земното притегляне.



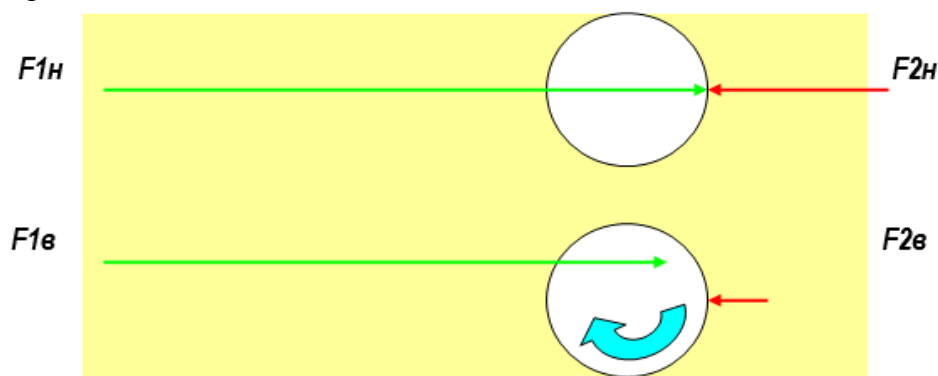
Фиг. № 6

В своето движение при летежа си, топката се обтича от въздуха. Въздушните частици, които влизат в пряк допир с топката, вследствие на АДХЕЗИЯТА (магнетизирането), полепват по нейната повърхност за части от секундата и впоследствие се откъсват. Именно при това свое откъсване, те създават МИНИМАЛНИ ПОДНАЛЯГАНИЯ и според ЗАКОНА НА БЕРНУЛИ, това въздейства върху траекторията на летежа на топката. Това въздействие обаче е възможно само в хоризонталната плоскост на летежа, защото стойностите на силите „ $F1$ “, „ $F2$ “ и „ g “ са много по-високи и за това топката „ЛЪКАТУШИ“ в единствено „свободната“ хоризонтална равнина.

От своя страна движението на въздушните частици в граничния слой е ВИХРОВО, ТУРБОЛЕНТНО, а това е свързано с допълнително повишаване съпротивлението при триене.

Обтичането на невъртяща се топка от въздуха става равномерно по цялата ѝ повърхност. Непосредствено зад най-изпъкналата ѝ част (зад екваториалното ѝ сечение) се образува спираловидно движение на въздуха, което от своя страна полага началото на завихряния зад топката. Това явление е съпроводено с чувствителна загуба на енергия на топката. Тази загуба на енергия в крайна сметка оказва решаваща роля при оформяне втората половина от траекторията на летежа на топката.

Ако съберем всички сили, които въздействат върху топката в посока обратна на тази на движението и, и ги означим с индекс „ $C2$ “, графично би се получило следното (фиг. № 7):



Фиг. № 7

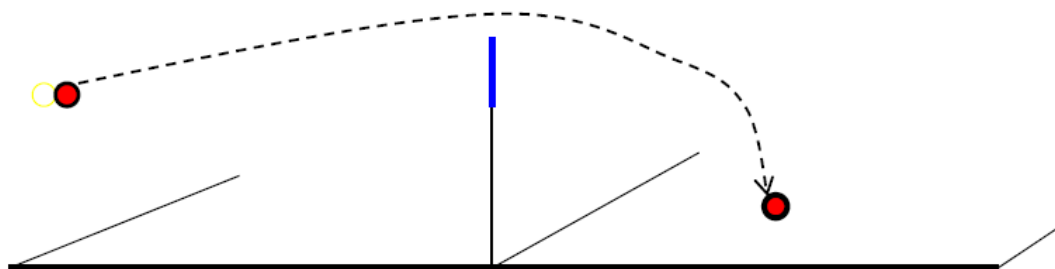


Добре се забелязва разликата в стойностите на силите „ $F_{2н}$ “ (при невъртяща се топка) и „ $F_{2в}$ “ (при въртяща се топка), с които въздухът (челното съпротивление) противодейства на скоростта на летежа на топката.

Именно величината на стойностите на силите „ $F_{2н}$ “ и „ $F_{2в}$ “ оказва най-голямо влияние за определяне “трудността на посрещането” на лъкатушешите начални удари.

При летежа на топката, във всеки миг (отрязък) от времето, под влияние на силите „ $F_{2н}$ “ и „ $F_{2в}$ “, съответно „ $F_{1н}$ “ и „ $F_{1в}$ “ намаляват с толкова, колкото са стойностите на съответстващите противодействащи „ $F_{2н}$ “ и „ $F_{2в}$ “.

Изравняването на „ $F_{2в}$ “ и „ $F_{1в}$ “, които действат върху въртящата се топка ще настъпи в значително по-дълъг период от време, отколкото тези на „ $F_{2н}$ “ и „ $F_{1н}$ “, при невъртяща се топка. При втората двойка сили изравняването настъпва много по-бързо, в много по-кратък “отрязък” от време и единствената сила, която в този момент остава да действа върху топката е ЗЕМНОТО ПРИТЕГЛЯНЕ. И тогава топката пада рязко към пода, а няма параболата на балистичната крива във втората и половина. Графично, това би изглеждало по следния начин (фиг. № 8).



Фиг. № 8

До появата на лъкатушешите начални удари, всяко “посрещане” се осъществяваше с 2 ръце отгоре. От казаното до тук се разбира, че очакваната височина на параболата изведнъж се променя рязко надолу, а това доведе до революция в начина на отразяването им – то започна да се осъществява с 2 ръце отдолу.

Ползвана литература:

1. Агашин, Ф. К. *Биомеханика ударних движений*. М., Ф и С, 1977 г.
2. Анков, В., П. Богданов. *Някои биомеханични особености на началните удари във волейбола, изпълнявани от японския национален отбор*. Трудове на ВИФ, Юбилеен сборник. С., МФ, 1964 г.
3. Антонов, И. *Качествен и количествен анализ на началните удари в съвременния волейбол*. Дисертация. София, 2007 г.
4. Антонов, И. *Началните удари във волейбола*. Монография. НСА ПРЕС. С., 2008 г.
5. Антонов, И. *Лекционни материали*.
6. *Волейбол – учебник за студентите от НСА „Васил Левски“*, под общата редакцията на проф. Димитър Михайлов, д-р. НСА ПРЕС. София, 2017 г.
7. Ивойлов, А. *Волейбол*. Ф. и С.; Минск, 1985 г.