

## ПОВИШАВАНЕ НА СПЕЦИАЛНАТА ФИЗИЧЕСКА ПОДГОТОВКА НА ПЛУВЦИТЕ ЧРЕЗ ТРЕНАЖОРНИ УСТРОЙСТВА

*Цветанка Дилова*

Плуването като основен вид спорт заема важно място в съвременната система за физическо възпитание. Реализирането на високи спортни постижения е държавен въпрос и заема централно място в дейността на Агенцията за младежта и спорта. Пред федерацията по плуване ясно е поставена задачата, че българското плуване не бива да отстъпва от завоюваните позиции и непрестанно трябва да готви плувци, постиженията на които да са плътно до олимпийското и световното равнище.

Независимо, че през последните няколко години се забелязва спад в постиженията на българското плуване в последното десетилетие на XX век те са световно известни и признати. Успехите на родното плуване свързваме с имената на Соня Дангалакова, спечелила първата точка на Олимпийските игри в Москва през 1980 година на 400 м съчетано плуване, второ и трето място на Европейското първенство в София през 1985 в дисциплините 200 м и 400 м съчетано плуване. Върхът обаче на българското плуване бе Олимпиадата в Сеул през 1988 г. Таня Богомилова постави нов олимпийски рекорд

на 100 м бруст и стана първата българска олимпийска шампионка по плуване. На същата Олимпиада Антоанета Френкева завоюва сребърен медал на 200 м бруст и бронзов на 100 м бруст. Тези успехи безспорно се дължат на усъвършенстване на спортната подготовка на плувците, промени в стила и метода на работа и използването на съвременни тренажорни устройства.

В съвременната подготовка на плувците широко навлезе тренировката на сухо. В практиката най-често прилаганите устройства са: скрипци, "плувни колички", "екзер-джен", "мини-джим", пружинен силов динамометър и гумени амортизатори. С помощта на тези устройства се развиват специфични двигателни качества, усъвършенства се структурата на специфичните двигателни действия. Тренажорните устройства позволяват успешно да се имитира формата на гребните движения в отделните плувни стилове. Установено е, че изпълняваните с тях имитационни движения наподобяват гребните движения не само по форма, но и по характер на нервно-мускулното усилие.

Работата с тренажорни устройства за формиране на специална физическа подготовка у плувци е обект на изследване от много автори и авторски колективи. В стремежа си да намерят най-близката връзка с тях и тази във водата са използвани разнообразни методики.

Известният американски специалист Джеймс Каунсилман, анализирайки усилията, вложени при плуване, съответно във всеки един плувен стил, създаде една сумарна крива на тези усилия с цел да установи изискванията на плувните стилове по отношение на динамичните и кинематичните характеристики на движенията извършвани на суша.

След проведените изследвания върху някои тренажорни устройства, използвани при подготовката на плувци-кроулисти, български колектив (Бойчев, Дамянова, Доксинов) си поставят за цел да се разкрие характерът и степента на усилието, изразени чрез конфигурацията на записите от изпълнение на имитационни движения с “екзер-джен”, “миниджим” и “плувна количка” и тези записи да се сравнят с характера и степента на усилията при работа във вода по метода “завързан плувец”.

След подобно изследване на някои тренажорни устройства, (ластичи, тренажор на Хютел, “миниджим” и “шейна”) руски колектив под ръководството на Абсалимов доказа целесъобразността на комплексното използване на тренажорни ус-

тройства при подготовката на плувци, а не акцентуването на един от тях, тъй като при сравнение на динамограмите се вижда, че те се различават от динамограмите при плуване.

Известни са и други изследвания в тази област, на които няма да се спираме.

**Целта** на настоящата научна студия е установяване връзката между динамичните и кинематичните характеристики на движенията при работа с тренажорни устройства и във вода при плуване в стила бруст, както и определяне надеждността на тестовете, съответно за всеки уред и във вода.

**Задачите** във връзка с това са:

1. Методика и апаратурно обезпечаване.

2. Анализ на кинематичните и динамичните структури на специализираните движения:

а) на суша

б) във вода.

3. Методика за ефективизиране на специалната физическа подготовка.

Подлежащите на изследването тренажорни устройства “миниджим” и “плувна шейна” масово се включват в специалната физическа подготовка на суша при плувци, с цел развиване на специфична плувна сила във водата. Работата с тях се състои в изпълнение на имитационни движения, близки до тези във водата, което спомага за тренирането на оне-

зи мускули и мускулни групи, пряко участващи в гребния цикъл.

Конкретно при работата на суша хоризонталното положение на тялото се запазва, а динамиката на работата на ръцете зависи от типа тренажорно устройство и усилията вложени за преодоляване на съпротивлението му. Именно, доколкото тези динамични и кинематични характеристики са близки до движението, извършвани във водата, можем да съдим за ефективността на работата. За пълното им съвпадение е немислимо да се говори, имайки предвид спецификата на движението, което се извършва във водата. Необичайността на водната среда включва, от една страна, нейните хидродинамични свойства, и от друга — произтичащите от тях сили, действащи върху плувца при динамично плуване.

Своето придвижване при нормални условия, човек осъществява при взаимодействие с опора. В плуването, поради липса на такава твърда опора, придвижването се осъществява за сметка на отгласването от водата с помощта на гребните повърхнини. Имено липсата на такава твърда опора води до непълна реализация на силата, развивана на суша и в резултат на търсенето на “твърдата, неподвижна вода” се явява многообразието във вариантите на плувната техника.

Цикълът на загребното движение при стила бруст започва с въ-

веждащата фаза и минавайки през основната и подготвителната фази, завършва с изнасяне на ръцете напред. В нашите опитни постановки имайки предвид спецификата на плувната техника, се постаряхме да пресъздадем последователното движение на ръцете по описаните горе фази.

**Обект** на нашето изследване бяха 14 висококвалифицирани плувкини, състезателки на спортен клуб Пазарджик на възраст 14–16 години със спортен стаж средно 5 години.

Изследванията върху тренажорните устройства бяха проведени през лятото на 1999 година в лабораторията по ергомеханика и съответно във вода в интервал от три дни.

За регистриране на силовите и временните параметри, бяха използвани електросиломер, ТИП ВС 1,1 до 1000 /N/, усилвател ТИП VM-III, записващо устройство ТДК ВС 101 при скорост на лентата 25 mm/sec.

Стремежът ни беше да стандартизираме условията при монтирането на различните тренажорни устройства, както и работата с тях. За целта бяха използвани спомагателни уреди – гимнастическа пейка, гимнастическа шейна, медицинска кушетка. Апаратурата ни дава сравнително висока точност за измерване, при грешка в рамките на 1–3%.

“Плувната количка” се състои от гимнастическа пейка, прикрепена към гимнастическата стена под определен ъгъл, “количка” и две въжета с ръкохватки прикрепени към

електросиломера, а те от своя страна са закрепени към гимнастическата стена. Изходното положение е лег. Опитите направени с “плувна количка” са 3 и се изпълняват с две ръце едновременно. Характерът на съпротивлението при движенията с “плувна количка” е свързано с преодоляване на собственото тегло.

При работа с “мини-джим” изследваното лице от изходно положение тилен лег извършва имитационните движения. Самият “мини-джим” е прикрепен неподвижно за гимнастическата стена, като между ръкохватката и началото на въжето на тренажора е монтиран електросиломера. Проведените опити са 4, съответно за лява и дясна ръка.

При работата “завързан плувец” или плуване на място бяха изпълнени 10 опита.

При работата на суша в стила бруст бяха направени изследвания върху тренажорните устройства “мини-джим” и “плувна количка”.

Параметрите, които използвахме при обработка на информацията са:

– **t на цикъла** — времето на изпълнение на едно движение до неговия край.

– **F max** — максималната сила вложена при изпълнението на специфични имитационни движения, измерва се в килограми.

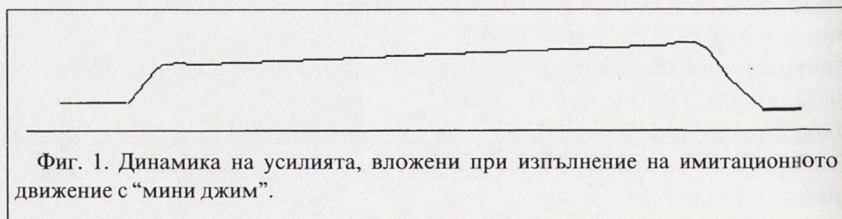
– **tF max** — времето за достигане на максималната сила.

– **F 0,5 max** — половината от максималната сила.

– **tF 0,5 max** — времето за достигане на половината от максималната сила.

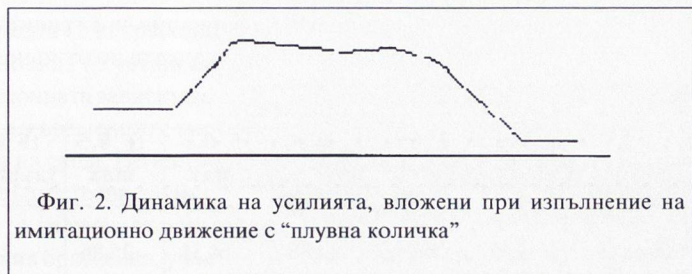
– **tF 0,5 max на цикъла** — времето на изпълнение на имитационното движение, при което изследваното лице поддържа половината от максималната сила.

На фиг. №1 е показана кривата при изпълнение на имитационното движение с “мини-джим”. Средната стойност на периода на действие е **t на цикъла = 4,6 сек**. При проследяване динамиката на приложените усилия се вижда, че в началото на движението приложената сила постепенно се увеличава, за да достигне своя максимум в края на завърващата фаза на движението — **F max = 23,77 кг**. Времето за достигане на **F max** е 3,34 сек.



Показаното в следващата крива (фиг. № 2) демонстрира движението изпълнено с “плувна количка”. На нея се забелязва сравнително по-кратък период на действие ( $t$  на цик. = 1,6 сек.) в сравнение с “мини-джима”, а средната стойност на  $F_{max}$  е 23,8 кг. Почти толкова, колкото е  $F$  при “мини-джима”, но този мак-

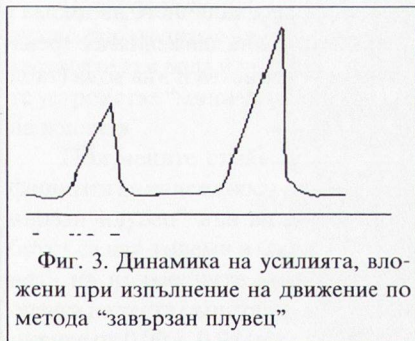
симум се постига още в първата секунда. Това е така, тъй като характерът на съпротивлението при движението с “плувна количка” е преодоляване на собственото тегло, което е свързано с голямо усилие в първия момент, след което то спада поради получената инерция.



Друг характер има кривата демонстрираща вложеното усилие по метода “завързан плувец” (фиг. № 3). Първият връх е загребването на ръцете придружено с вдишване, а вторият е по-висок и съответства с удара на краката придружен с издишване във водата. Средните стойности

на времетраенето на цикъла ( $t$  на цикъла) и достигане на максималната сила ( $F_{max}$ ) са съответно 0,52 сек. и 36,6 кг.

След обработката и анализа на първичните данни получените крайни резултати за средните стойности от всеки уред за всеки параметър говорят за наличието на различия, както в силовите, така и във временните характеристики на движенията (табл. №1). Най-голямо различие във временните и силовите характеристики се получават в работата с “мини-джим”. Съответните параметри при работата с “плувна количка” се доближават най-много до тези във водата.



Уред	t на цикъла	F max	tF max	F 0,5 max	tF 0,5 max	tF 0,5 удържане
“миниджим”	4,6	23,77	3,34	11,88	0,58	3,69
“плувна количка”	1,6	23,8	0,58	11,9	0,15	1,11
вода	0,52	36,6	0,24	18,3	0,15	0,18

Табл. № 1. Средни стойности на движенията при бруст

Получените стойности за коефициента на вариация са в границите на нормалните, което говори за еднородността на извадката по отношение на измерваните признаци (табл. №2).

Уред	t на цикъла	F max	tF max	F 0,5 max	tF 0,5 max	tF 0,5 удържане
“мини-джим”	23,48	14,25	20,86	14,31	25,86	17,34
“плувна количка”	9,37	8,45	32,76	8,82	6,67	35,35
вода	7,7	19,04	12,5	20,9	6,7	5,6

Табл. № 2. Стойности за коефициента на вариация

От анализа на получените резултати, отчетени по критичните стойности по таблицата на Стюdent, можем да направим отново извода, че в междувременните и силовите параметри при работа във вода и при работа с “плувна количка” няма съществени различия, докато при работа с “мини-

джим” по отношение на някои параметри гаранционната вероятност, с която твърдим, че съществуват различия е много голяма. Това отново потвърждава наличието на такива в параметрите на движенията с тренажорни устройства и във вода (табл. № 3).

Уред	t на цикъла	F max	tF max	F 0,5 max	tF 0,5 max	tF 0,5 удържане
“мини-джим”	11,33	5,66	11,22	5,28	8,6	16,71
“плувна количка”	21,6	4,96	6,8	4,51	0	6,75
вода	–	–	–	–	–	–

Табл. № 3. Критични стойности на Стюдънт

Целта на направения корелационен анализ бе установяване на корелационната зависимост между силовите и временните параметри във вода и на суша. Но наличието на такава съществена зависимост не бе открита, за което търсим причината в малкия брой лица, участващи в из-

следването. Показаните стойности на коефициентите на корелационните зависимости можем по-скоро да приемем за случайни, отколкото за достоверни и предвид на това се въздържахме да правим някакви обобщаващи изводи (табл. № 4).

Уред	t на цикъла	F max	tF max	F 0,5 max	tF 0,5 max	tF 0,5 удържане
“мини-джим”	0,32	-0,23	0,40	0,20	-1,13	-0,63
“плувна количка”	0,39	0,25	-0,13	-0,07	-1,86	-0,17

Табл. № 4. Корелационна зависимост между силовите и временните параметри във вода и на сухо

Чрез използвания дисперсионен анализ определихме надеждността на тестовете във вода и на тренажорните устройства “мини-джим” и “плувна количка”.

Получените стойности за коефициента на надеждност от теста “завързан плувец” във вода за стила брус са най-големи и според таблицата на примерните ориентири за оценка на теста същата е добра в границите от 0,90 – 0,94 (вж. табл. № 5).

Надеждността на теста “плувна количка” с изходни данни на опитите 3 броя, показва средна стойност на коефициента на надеждност в границите от 0,80 – 0,89. За надеждност на същия тест 0,90 намираме, че ако броят на опитите е 11, то щеполучим надеждност 0,90. Някоя стойности на отделни параметри са значително големи и страхът да не преминаем в зоната на друг тест – тест за

небрегнатите параметри, смятаме, че имаме основание да направим това, като направим необходимата висока надеждност на теста.

издръжливост, ако ги приемем за достоверни ни заставя да се спрем на по-приемливите стойности на останалите параметри. Като се има предвид второстепенността на пре-

ПАРАМЕТРИ	ВОДА		"ПЛУВНА КОЛИЧКА"		"МИНИ-ДЖИМ"				
	при опита	10 брой	надеждност при опита	3 брой	надеждност при опита	6 брой	надеждност		
t на цикъла	0,9999	7	0,9	0,9386	9	0,9	0,9967	8	0,9
F max	0,9610	9	0,9	0,8646	9	0,9	0,9778	9	0,9
tF max	0,9997	18	0,9	0,9372	11	0,9	0,9920	9	0,9
F 0,5 max	0,9694	19	0,9	0,8915	8	0,9	0,9771	10	0,9
tF 0,5 max	0,9634	9	0,9	0,8934	16	0,9	0,9452	14	0,9
tF 0,5 удържане	0,9030	15	0,9	0,7748	13	0,9	0,9826	17	0,9

Табл. № 5. Надеждност на тестовете във вода и на сухо

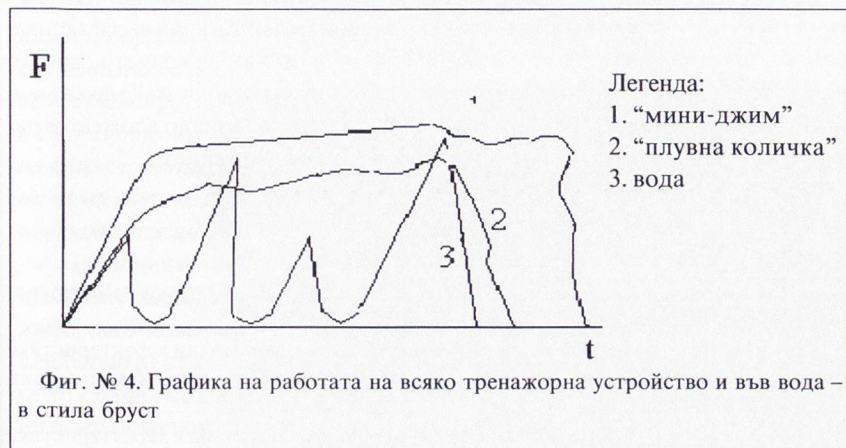
Примерни ориентирни за оценка на теста:

- 0,95 – 0,99 – отлична
- 0,90 – 0,94 – добра
- 0,80 – 0,89 – средна
- 0,70 – 0,79 – лоша
- 0,60 – 0,69 – за индивидуалните оценки съмнителна. Теста е непригоден за характеристиката на лицата.



На фиг. № 4 са изобразени графиките на работата на всяко тренажорно устройство и във вода, характеризиращи усилията в килограми и по време. От нея личи, че акцентирането на усилията на работа с “мини-джим” е в края на завършващата фаза на движението, докато при “плувната количка” максималното

усилие е изцяло вложено в началото на движението. Във връзка с това можем да направим извода, че използването на “мини-джима” като тренажорно устройство е удачно при работа върху завършващото движение, докато с “плувна количка” се акцентира върху работата на началното усилие.



Фиг. № 4. Графика на работата на всяко тренажорно устройство и във вода – в стила бруст

Визуалният анализ на записите, осъществени с тренажорни устройства “мини-джим” и “плувна количка” и при “завързан плувец”, показва различия най-вече във временните характеристики на движенията. По отношение на силовите параметри различията не са толкова очебийни.

Имайки предвид големите различия на съответните параметри при работа с всяко едно тренажорно устройство и работата във вода, уместно е да направим забележка, че една едностранчивост в работата и ограничеността ѝ в рамките на едно

тренажорно устройство би довело евентуално до отрицателни последици при формирането на специфичен двигателен навик във водата, което от своя страна води до промяна в техниката на плувния стил (“мини-джим” —  $t$  на цик. = 4,6 сек.,  $F_{max}$  = 23,77 кг., “плувна количка” —  $t$  на цик. = 1,6 сек.,  $F_{max}$  = 23,8 кг., “завързан плувец” —  $t$  на цик. = 0,52 сек.,  $F_{max}$  = 36,6 кг.)

#### Изводи:

1. Методиката и апаратурното обезпечаване осигуряват изпълнени-

ето на целта, а именно установяване връзката между кинематичните и динамичните характеристики на специфичните плувни движения при работа с тренажорни устройства на суша и във вода при плуване в стила бруст, както и определянето на надеждността на използваните методики.

2. При определяне надеждността на тестовете съответно за всеки уред и във вода за стила бруст, най-висок коефициент на надеждност бе установен за тестовете “завързан плувец” и “мини-джим”.

3. За достатъчно висока надеждност можем да говорим при увеличаване броя на опитите съответно за всеки уред:

“мини-джим” от 6 на 17,  
“плувна количка” от 3 на 15.

4. От изобразените криви, характеризиращи усилията в килограми и по време ясно личи, че акцентирането на усилията при работа с “мини-джим” е в края на завършващата фаза на движението, докато при “плувната количка” максималното усилие е изцяло вложено в началото на движението.

## ЛИТЕРАТУРА

*Абсаямов.* Силовые тренажеры в практике подготовки высококвалифицированных пловцов. Сб. Плавание, ФИС, М., 1979.

*Бойчев, Кл., Р. Дамянова, Хр. Доксинов.* Сигово-динамични характеристики на различни тренажорни устройства, използвани в плуването в сравнителен аспект. Сп. ВФК, 1978, № 11.

*Бойчев, Кл., Р. Дамянова.* Относно измерването на силовите характеристики при плуване посредством метода “завързан плувец”. Сп. ВФК, 2, 1984, № 2.

*Брогли, Я.* Спортна статистика. Мед. и физкултура, С., 1979.

*Каунсилмен, Дж.* Наука о плавание. М., 1979.

*Каулсмен, Дж.* Спортивное плавание. М., Физк. и спорт, 1982.

*Рачев, Т.* Средства за подготовка на плувца. С., 1979.

*Рачев, Т., Д. Живков.* Теория и методика на плуването. Мед. и физкултура. С., 1979.

## INCREASING THE SWIMMERS' SPECIALIZED PHYSICAL PREPARATION WITH TRAINING DEVICES

TSVETANKA DILOVA

Summary

The training devices are widely used in the modern swimmers' exercises. The connection between the dynamic and cinematic characteristics of the movements in the work with training devices are the main theme of the present study.

It is proved that the imitation movements are close to that ones in the water. It helps the development of those muscles and muscle groups participating in the swimming cycle.