

**НАЦИОНАЛНА СПОРТНА АКАДЕМИЯ
„ВАСИЛ ЛЕВСКИ”**

КАТЕДРА „ВОДНИ СПОРТОВЕ”

НИКОЛА ПЕТРОВ ГОСПОДАРСКИ

**ОПТИМИЗИРАНЕ НА СРЕДСТВАТА И МЕТОДИТЕ ЗА
КОНТРОЛ НА СПЕЦИАЛНАТА ПОДГОТОВКА В
ГРЕБАНЕТО**

АВТОРЕФЕРАТ

**За присъждане на образователната и научна степен „ДОКТОР”
по научната специалност „Теория и методика на физическото
възпитание и спортната тренировка (вкл. Методика на
лечебната физкултура)”**

Професионално направление 7.6: „СПОРТ”

Научен ръководител: проф. Румян Христов, ДН

София 2016 г.

Дисертационният труд е обсъден и насочен към официална защита от катедра „Водни спортове”.

Изложен е върху 179 стандартни страници и включва 41 таблици и 40 фигури. Библиографията съдържа 118 литературни източника, от които 22 на кирилица, 88 на латиница, както и 8 интернет страници.

Защитата на дисертационния труд ще се състои на 17.05.2016 г. от 14:00 часа в зала А3 на Национална Спортна Академия „Васил Левски”, Студентски град, София.

Председател на научното жури:

Доц. д-р Велизар Михайлов, доктор

Официални рецензенти:

Проф. Свилен Нейков, ДН

Доц. Ганчо Матеев, доктор

Членове:

Проф. Иван Попов, доктор

Доц. Александър Цветков, доктор

Увод

Спортният резултат в гребането се обуславя основно от два фактора: ефективността на движенията на гребца, свързани с биомеханичните изисквания и критериите за съвършенство на гребната техника и мощността на извършената от гребца механична работа. Тя зависи от неговата физическа и функционална подготовка, а също така и от психическата мобилизация по време на тренировка и състезание.

За постигане и развитие на високи спортни резултати мнозина автори са на мнение че степента на специална функционална годност зависи от нивото на специалната силова издръжливост. Към нейното развиване са насочени голяма част от тренировките на състезателите по гребане. Използването на гребни ергометри с компютърен модул, съчетани със съвременни средства и методи за контрол на дават възможност за точно дозиране на натоварването и извършването на голямо количество работа без опасност от претоварване.

1. Научно – методологични основи на спортната подготовка в гребането

В тази глава са представени основните характеристики на състезателната дейност в гребането, моделните характеристики на елитните състезатели, видовете енергоосигуряване, показателите на тренировъчното и състезателното натоварване, организацията, средствата и методите за контрол и др.

Състезанията по гребане се провеждат на 2000-метрова дистанция, която се преминава за 5:30 – 7:30 минути, в зависимост от пола и класа лодка. За този интервал от време на максимално

натоварване са подложени всички енергоосигурителни системи на организма, като според различните автори аеробният дял е между 70 % и 86 % от общият енергоразход. Анаеробната енергодоставка възлиза на 14 – 30 % от общото количество енергия, като 1 – 3 % са за сметка на алактатната фосфагенова (АТФ – КФ) система, а останалите се осигуряват от лактатната анаеробна гликолиза. В гребния цикъл участват около 2/3 от мускулите на човешкото тяло и това предопределя големия енергоразход за единица време.

Антропометрични особености

Според различни исторически източници, редица успешни състезатели по гребане през средата и края на 19 век са били високи между 170 и 180 см и са тежали около 70 – 75 кг. За сравнение, осморката на Оксфорд, която печели състезанието с Кеймбридж през 2005 г, е със среден ръст 197 см и средно тегло 98,3 кг. В сравнение с други атлети, занимаващи се със спортове за издръжливост, високоразрядните гребци са също със слабо телосложение, но с по-високи ръст и тегло, както и с удължени горни и долни крайници. Забележимото предимство на по-едрите състезатели води до въвеждането на лека категория – до 72,5 кг за мъжете и 59 кг за жените.

Характеристика и особености в структурата на скелетните мускули при състезатели по гребане

В човешкото тяло съществуват три основни типа скелетномускулни влакна с различни характеристики. Счита се, че тренировъчният процес при различните дисциплини с аеробно или анаеробно енергоосигуряване, може да допринесе много съществено за подобряване на функционалните характеристики на

съответния тип влакна. При тренирани гребци, процентът на бавните мускулни влакна е около 70 %, като при медалистите от големи първенства, то може да достигне 85 %. Митохондриалната плътност, изразена в брой митохондрии за единица площ, също е висока.

Тенденции в развитието на спортните постижения в гребането

След направено проучване на динамиката на резултатите в дисциплината скиф мъже се разкри тенденция за подобряването им с около 25 % - 30 % за период от 125 години. През последните 25 години се забелязва намаляване на скоростта на прираста на постиженията. Тенденцията за намаляване на времето за преминаване на 2000-метровата дистанция през всичките тези години се дължи на увеличаване на задвижващата мускулна сила и намаляването на загубите при прилагането ѝ.

Показатели на функционалното натоварване

Гребането се намира в групата на цикличните спортове с голяма интензивност, които са с аеробно-анаеробно енергоосигуряване. Голямата реализирана мощност по време на гребния цикъл и продължителността на натоварването го правят един от най-тежките циклични спортове. Показателите за определяне на промените в организма под влияние на външни натоварвания са:

- Максимална кислородна консумация ($\text{VO}_2 \text{ max}$)
- Аеробен праг на енергоосигуряване (АП)
- Анаеробен праг на енергоосигуряване (АнП)
- Концентрацията на млечната киселина в кръвта
- Пулсова честота

- Брой на еритроцитите
- Белодробна вентилация и др.

Зони на интензивност

Натоварването на различните системи за енергоосигуряване би следвало да доведе до увеличаване на техния капацитет. За систематизирането на различните тренировъчни натоварвания, са разработени различни зони на енергоосигуряване, познати още като зони на натоварване или зони на интензивност.

Класификация на средствата и методите на тренировка в гребането

Средствата за физическа подготовка, използвани в тренировъчния процес по гребане се делят най-общо на Специфични и Неспецифични. Специфичните средства са тези, които имат голямо сходство със състезателното упражнение. Такива са гребането на вода, гребният басейн и гребният ергометър.

Методи, използвани в тренировъчния процес по гребане се делят на:

- *Методи за развиване на силовите качества* – това са методът на максималните усилия, методът на повторните усилия, методът на динамичните усилия, бодибилдинг, кръгова тренировка, методи за развиване на специалната сила и др.
- *Методи за развиване на издръжливостта* – непрекъснат равномерен, непрекъснат променлив, интервален, интервално променлив, повторен и моделна тренировка.

Организация на тренировъчните занимания

За планиране на подготовката и участието в състезания в гребането е приета т. нар. „Едновърхова периодизация”. Тя се характеризира с достигане на състоянието на спортна форма за

едно основно състезание през годината. Самият годишен макроцикъл се дели на три основни периода – подготвителен, състезателен и преходен със собствени цели и задачи.

Контрол на тренировъчния процес по гребане

Главната цел на контрола в гребането е да се оптимизира тренировъчният и състезателният процес въз основа на обективна информация за ефекта от приложените въздействия върху гребеца.

Предмет на контрола в гребането са главните фактори на спортното постижение.

Видовете контрол са Оперативен, Текущ и Етапен

Контролът на физическото (външно) натоварване се характеризира с двигателната активност на гребеца в процеса на тренировката и състезанието.

Контролът на функционалното (вътрешно) натоварване се осъществява чрез показателите за моментните реакции на организма, които засягат в една или друга степен различните органи и системи.

Контрол на кумулативния тренировъчен ефект – най-обобщения критерий на кумулативния ефект е нивото и стабилността на спортните постижения.

Параметри за контрол на тренировъчния процес по гребане са различните постижения на тестове или състезания, биохимичните показатели в кръвта и физиологичните показатели.

След направеното литературно проучване за контрола на специалната подготовка на състезателите по гребане, беше формулирана и нашата **работна хипотеза**. Тя гласи че е необходимо да се разработи методика за изследване на специалната работоспособност на състезателите по гребане. Тя трябва да включва преминавания на различни дистанции на гребен ергометър, които да дават информация за състоянието на различните енергоосигурителни системи. Според резултатите от проведените тестове, могат да се определят индивидуални работни зони на всеки един състезател, които да представляват процент от реализираната на максималните тестове мощност. Дозираната работа в тези зони ще доведе до прираст в показателите на специалната работоспособност и съответно до подобряване на спортния резултат.

2. Цел, задачи, методика и организация на изследването

Целта на дисертационния труд е да се създаде и апробира система за оперативен, текущ и етапен контрол на специалната подготовка в гребането.

Задачи:

1. Да се изследва развитието на спортния резултат в исторически план и да се разкрият основните медико-биологични и спортотехнически фактори, влияещи върху него.

2. Да се проучат и анализират описаните в литературата средства и методи за контрол на специалната физическа подготовка на състезатели по гребане и методите за определяне на различните зони на интензивност.
3. Да се разработи научнообоснована система за контрол на специалната подготовката като основен фактор за повишаване ефективността на тренировъчния процес.
4. Да се апробира в лабораторни условия тестова батерия за контрол на специалната подготовка на състезатели по гребане.
5. Да се изработи методика за определяне на индивидуални зони на интензивност, в зависимост от капацитета на различните енергоосигурителни системи.
6. Да се разработи тестова методика за оперативен, текущ и етапен контрол на специалната подготовка на състезатели по гребане.
7. Да се анализират получените резултати и да се установи ефекта от използваната методика

Предмет на изследването бяха показателите на специалната работоспособност на състезатели по гребане

Обект на изследването бяха осем състезатели по време на предварителното лабораторно изследване и 36 състезатели (28 юноши и 8 девойки) по време на същинското изследване.

Методика на изследването

Литературно проучване – проучени са 118 лит. източника

Анализ на документи – състезателни дневници и протоколи

Апаратурно осигуряване:

- Гребен ергометър “Concept II” Model D,
- Газов анализатор “Oxycon Jaeger Pro”
- Лактатен анализатор “Lactate Scout”

Тестова батерия – включва максималното изпълнение на четири отсечки на гребен ергометър, с дължина 100 м, 500 м, 2000 м, 6000 м.

Изготвяне на индивидуални зони на интензивност

Изготвяне и апробиране на тренировъчна програма за подготовка на състезатели по гребане

Провеждане на текущ контрол на дистанция от 2000 м.

Математико-статистическа обработка на получените резултати – вариационен и корелационен анализ, както и t-критерий на Стюдънт за зависими извадки.

3. Резултати и анализ

3.1. Анализ на резултатите от лабораторното изследване

На таблица 1 са представени средните стойности на изследваните показатели по време на предварителното лабораторно изследване. Изследваните осем състезатели изпълниха четири максимални отсечки с дължина 100 м, 500 м, 2000 м и 6000 м на гребен ергометър в лабораторни условия, като три от тях бяха с извършен газов анализ.

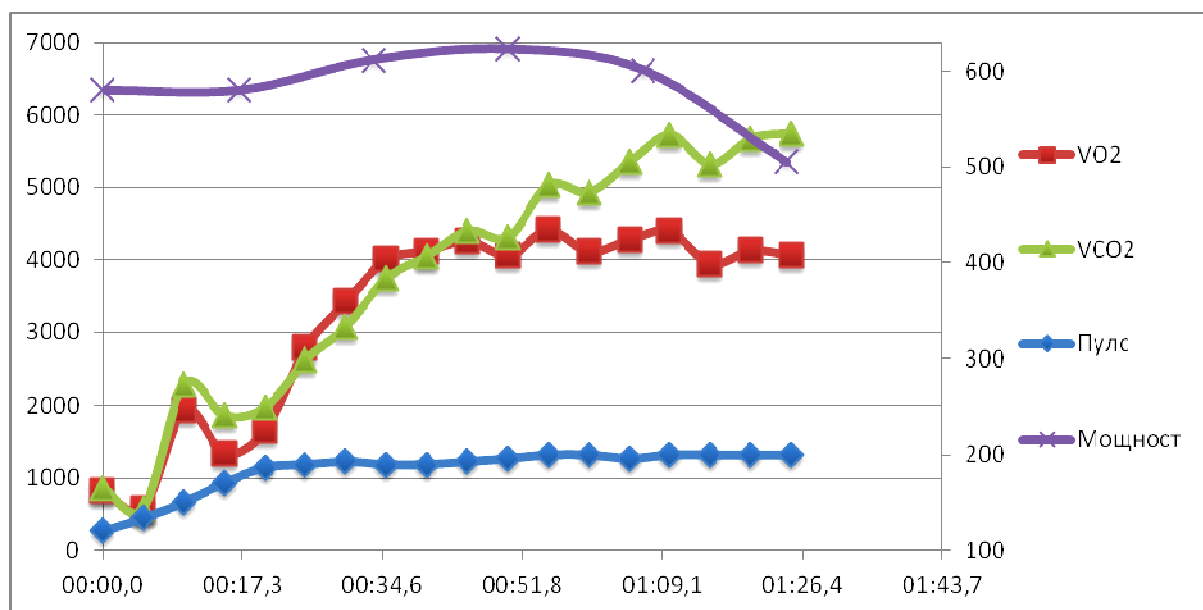
Таблица 1: Резултати от максимално изпълнение на различни дистанции на гребен ергометър в лабораторни условия

Дистанция		500 м	2000 м	6000 м
Време		01:28,8	06:53,5	22:48,5
Мощност	W	504	317	237
Пулс (уд/мин)	avg	178	181	183
	max	191	195	192
VO ₂ (мл/мин)	avg	3256	3754	3747
	max	4296	4436	4155
VCO ₂ (мл/мин)	avg	3527	3942	3577
	max	5445	4911	4197
RER	avg	1,08	1,05	0,95
	max	1,28	1,12	1,02
VE (л/мин)	avg	116	129	119
	max	168	161	145
Дишане (бр/мин)	avg	60	52	48
	max	75	60	57
Лактат	mmol/l	14,4	11,4	7,1
Ръст	cm	182,3	182,3	182,3
Тегло	kg	80,0	80,0	80,0

Резултатите на 100 м не са представени в таблицата, защото дистанцията се изминава за 14 – 16 секунди и не дава възможност за получаването на информативни стойности от газовия анализ. Те

са използвани само за определянето на граничните стойности на максималната реализирана мощност.

На фигурата е представена динамиката на мощността, чрез междинните стойности на всеки 100 м от изминатата дистанция, както и кислородната консумация, издишания въглероден диоксид и пулса, които са регистрирани на всеки 5 секунди от натоварването.

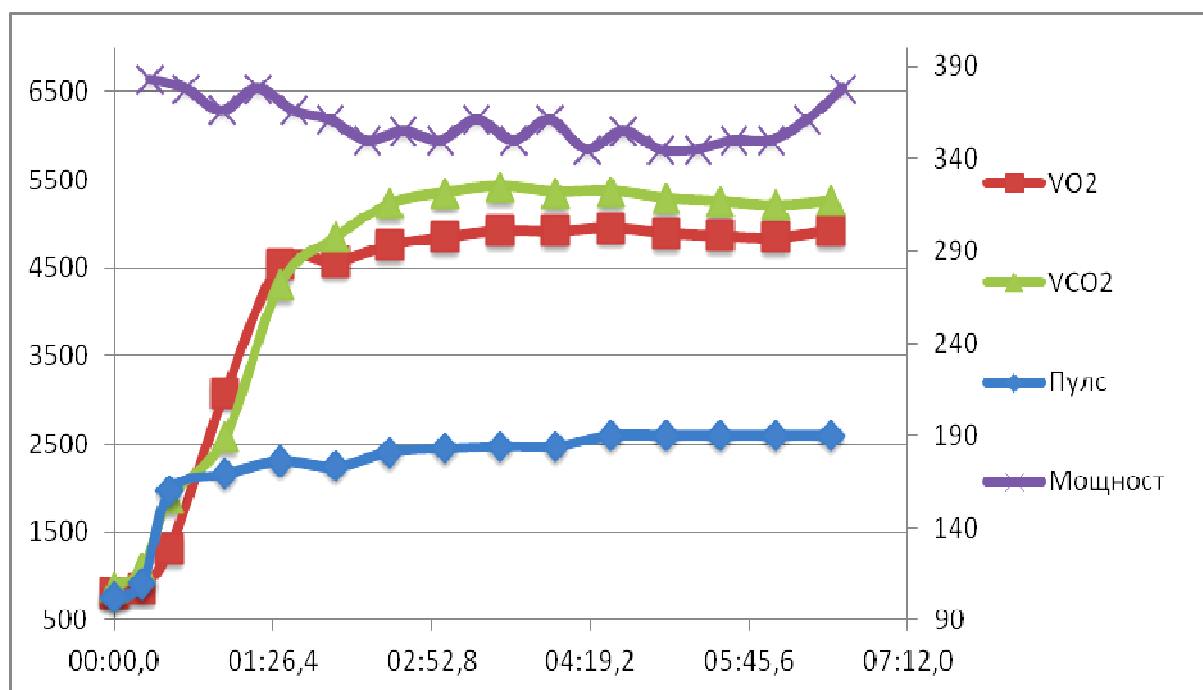


Фиг. 1: Основни показатели на натоварването по време на максимално изпълнение на 500м на гребен ергометър

Вижда се стремителното покачване на стойностите на VO_2 и VCO_2 в началото, а след 45-тата секунда все по-високите нива на VCO_2 . Стойностите на VO_2 се задържат на нива от 4 до 4,4 л/мин, поради краткото време и много високата интензивност на натоварването. Това неизбежно води до предимно анаеробно енергоосигуряване на работата и голямо натрупване на млечна киселина в мускулите.

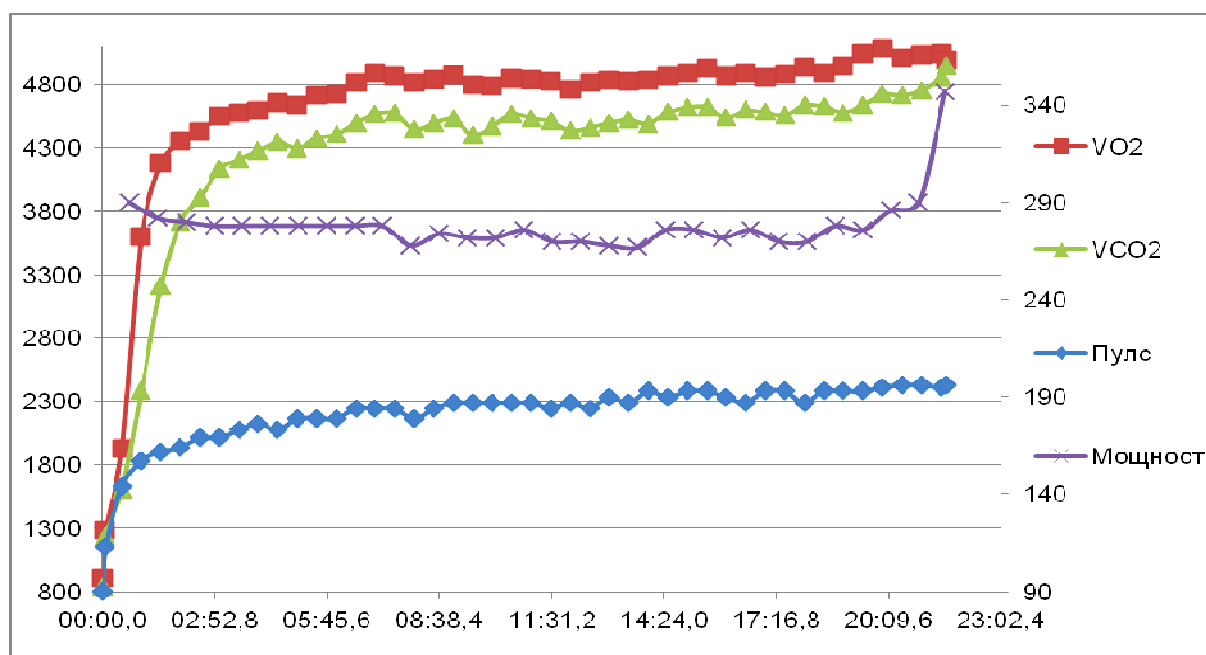
Дистанцията 2000 м е основна състезателна дистанция за гребците от почти всички възрастови групи, както на вода, така и на гребен ергометър. В представения на фигура 2 случай,

състезателят постига време от 6:36,4 мин, и средна мощност от 360 вата. Вижда се сравнително равната графика на мощността, при която след стартовото ускорение настъпва стабилизиране на работната интензивност до последните 500 м, когато се наблюдава финален спринт.



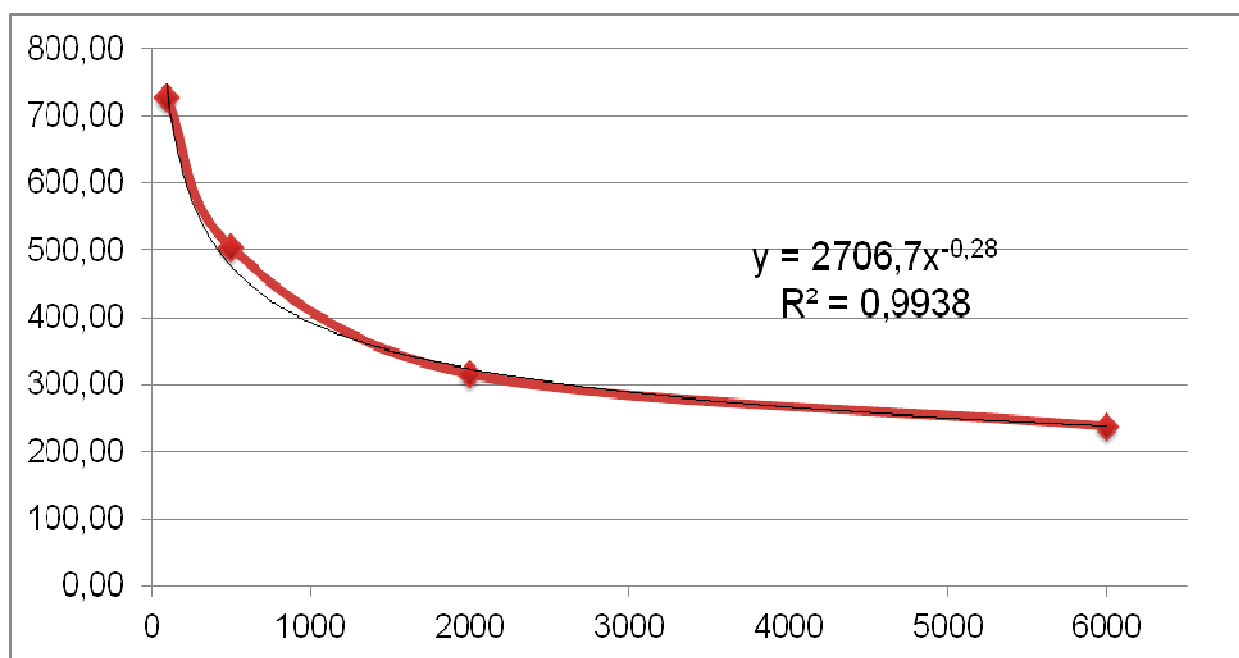
Фиг. 2: Основни показатели на натоварването по време на максимално изпълнение на 2000м.

От динамиката на останалите показатели най-голямо впечатление правят кривите на VO_2 и VCO_2 . Вижда се успоредното им покачване до първите около 90 секунди от началото на натоварването и след това забележимо по-високите стойности на VCO_2 . Запазването на сравнително стабилно ниво на тези показатели по време на останалата част от натоварването е известно като „лъжлив стеди-стейт“. При него натоварването може да продължи известно време със същата интензивност, но на фона на некомпенсирана умора, която се задълбочава и води до натрупването на лактат и отпадни продукти в работещите мускули.



Фиг. 3: Основни показатели на натоварването по време на максимално изпълнение на 6000м

На фигура 3, за разлика от предишните, стойностите на кислородната консумация са по-високи от тези на издишания въглероден диоксид. Поради голямата продължителност на натоварването (21 – 23 минути), интензивността не може да надхвърля прага на анаеробния обмен и да се работи в условия на кислороден дълг. Вижда се как тези два показателя повишават нивото си и достигат стойности близки до максималните за дистанцията между трета и пета минута след започване на натоварването. За това време организма се адаптира към наложената му интензивност на работа и разгръща напълно своя аеробен потенциал. След това натоварването продължава равномерно, без резки промени за да се съхрани част от енергията за финален спринт, какъвто се вижда ярко изразен на кривата на мощността.



Фиг. 4: Стойности на средната реализирана мощност на различните изследвани дистанции

На фигурата е представена кривата на функцията на мощността спрямо дължината на дистанцията. Тя е обобщен модел на индивидуалните съотношения на реализираната мощност от всеки състезател. Според нея с голяма точност може да се изчисли резултатът на всяка дистанция от 100 до 6000 м, а дори и до 10000 м – 12000 м, които попадат в обхвата на аеробното енергоосигуряване, където основният енергоизточник е съдържащият се в мускулите и черния дроб гликоген. За по-дългите дистанции, където интензивността е ниска и които се осигуряват главно за сметка на използването на свободни мастни киселини (СМК), най-вероятно функцията ще се промени и са нужни допълнителни изследвания в тази посока.

От така представените съотношения на реализираната на различните дистанции мощност не става ясна връзката между тези резултати. За да се разкрие зависимостта между отделните

дистанции, на таблица 2 са представени корелациите помежду им, като тези със статистическа достоверност над 95 % са с удебелен шрифт.

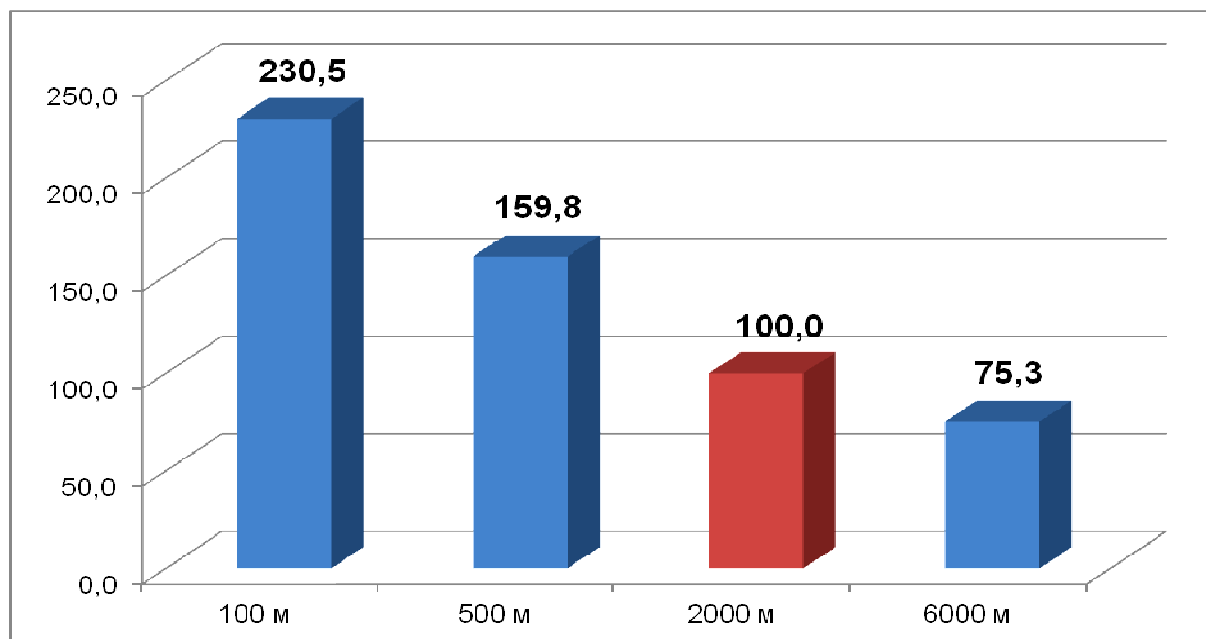
Таблица 2: Корелация между реализираната мощност при максимално пробягване на различни дистанции.

	100 м	500 м	2000 м	6000 м
100 м	1			
500 м	0,948	1		
2000 м	0,779	0,676	1	
6000 м	0,486	0,319	0,860	1

Забележка: Критичната стойност на коефициента на Пирсън при $n=8$ и $\alpha=0,05$ е 0,63

От представените данни се вижда много голямата зависимост между резултатите на 100 м и 500 м. Тя се обуславя от анаеробния характер на натоварването и влиянието на скоростно-силовите качества и при двата теста. Дистанцията от 100 м продължава да влияе и на резултатите на 2000 м, но показва зависимост под критичните стойности върху чисто аеробно натоварване, каквото е 6000 м. Дистанцията от 500 м също няма забележимо влияние върху 6000 м, но интересното е, че и при 2000 м зависимостта е по-малка от тази на 100 м. Това най-вероятно се дължи на случайни фактори, поради малкият обем на групата, защото мощността на анаеробната гликолиза би трябвало да играе много по-голяма роля за резултата на 2000 м, отколкото креатин-фосфатното енергоосигуряване. Както се и очакваше, постиженията на 2000 м и 6000 м показват голяма взаимовръзка поради голямото участие на аеробното енергоосигуряване и при двете дистанции.

На базата на постигнатите резултати и разкритите корелационни зависимости между тях, беше решено за текущ контрол на специалната работоспособност да бъде използвана дистанцията от 2000 м. За целта беше съставен модел на отношението ѝ към останалите отсечки, който е представен на фигура 5.



Фиг. 5: Съотношения на мощността на различните дистанции спрямо 2000 м

При този модел, използването на основната състезателна дистанция като база, дава възможност да се разкрие каква част от мощността може да бъде доставяна по аеробен път и да се сравнява нивото на развитие на аеробния капацитет на отделните състезатели. Колкото по-висок е процентът на реализираната мощност на 6000 м спрямо 2000 м, толкова по-голям е аеробният компонент и за подобряването на резултата трябва да се търсят резерви в силовата подготовка и анаеробните енергоосигурителни системи. По-малкото съотношение говори за недостатъчно използвани аеробни възможности, което принуждава състезателя

да реализира, често пъти не лош резултат, развивайки висока устойчивост към концентрацията на лактат, висок енергоразход и големи волеви усилия.

3.2. Изграждане на функционални модели на управление на тренировъчния процес по гребане

От направения анализ на максималното изпълнение на различни дистанции на гребен ергометър, става ясно, че всяка от тях дава надеждна и обективна информация за мощността на различните енергоосигурителни системи в организма. В такъв случай, използваната тестова батерия показва индивидуалните възможности на състезателите, има висока надеждност и информативност и е достъпно средство за индивидуализиране на тренировъчния процес. За осигуряване на надеждност и обективност на получените резултати, на таблица 3 е предложена схема на организация на провеждането на тестовата батерия.

Таблица 3: Модел на организацията на комплексното тестиране

Ден	Време	Тренировка
- 2 дни	След обяд	60 мин леко натоварване
- 1 ден	Цял ден	Почивка, само активно възстановяване и стречинг
Първи ден	Сутрин	100 м максимално , 30 мин почивка и 500 м максимално
	След обяд	60 мин леко аеробно натоварване
Втори ден	Сутрин	2000 м максимално
	След обяд	Крос – 30 мин
Трети ден	Сутрин	Активно възстановяване, стречинг
	След обяд	Почивка
Четвърти ден	Сутрин	6000 м максимално
	След обяд	Нормални тренировки

На базата на получените и анализирани резултати от проведената тестова батерия, се взе решение за диференцирането на пет зони на натоварване – Компенсаторна (АК), Аеробна (АЕ), Анаеробен праг (АнП), Специална издръжливост (СпИ) и Анаеробна (АН). Те са обобщени на таблица 4. В нея са посочени границите им, изразени в проценти от реализираната максимална мощност на различните дистанции, видът на енергоосигуряването и използваните мускулни влакна при работата във всяка една от тях.

Таблица 4: Граници на зоните на интензивност, изразени чрез процент от резултатите на различните дистанции.

Зона	Долна граница	Горна граница	Енергоосигуряване	Използвани мускулни влакна
АК	60 % от 6000 м	75 % от 6000 м	Аеробно	Червени
АЕ	75 % от 6000 м	90 % от 6000 м	Аеробно	Червени
АнП	90 % от 6000 м	90 % от 2000 м	Аеробно и смесено	Червени и бели междинни
СпИ	90 % от 2000 м	110 % от 2000 м	Смесено	Червени и бели
АН	110 % от 2000 м	100 % от 100 м	Анаеробно	Бели същински

След разработването на методика за определяне на зони на интензивност, на таблици 5 и 6 са предложени принципни седмични програми за организация и редуване на различните натоварвания в мезоцикъла. Предложените два модела отговарят на реалната организация на тренировъчния процес в гребните клубове и са приложими в практиката.

Таблица 5: Принципна седмична програма за подготовка на състезатели по гребане

Ден Трен.	1	2	3	4	5	6	7
Сутрин	АЕ	АНП Крос	АН Сила	АНП Крос	АЕ	СПИ Крос	
След обяд	АК Сила	АК		АК	Игра Сила		

Таблица 6: Принципна седмична програма за една тренировка на ден

Ден Трен.	1	2	3	4	5	6	7
Сутрин	АЕ Сила	АНП Крос	АК Сила	АН Крос	АЕ Сила	СПИ Крос	
След обяд							

3.3. Анализ на динамиката на показателите на специалната подготовка под влияние на предложената система за управление и контрол на тренировъчния процес.

На таблица 7 са представени резултатите от проведения входен тест на изследваните лица. Целта му е да се определят индивидуалните особености на енергоосигуряването им и да се разработят зони на интензивност.

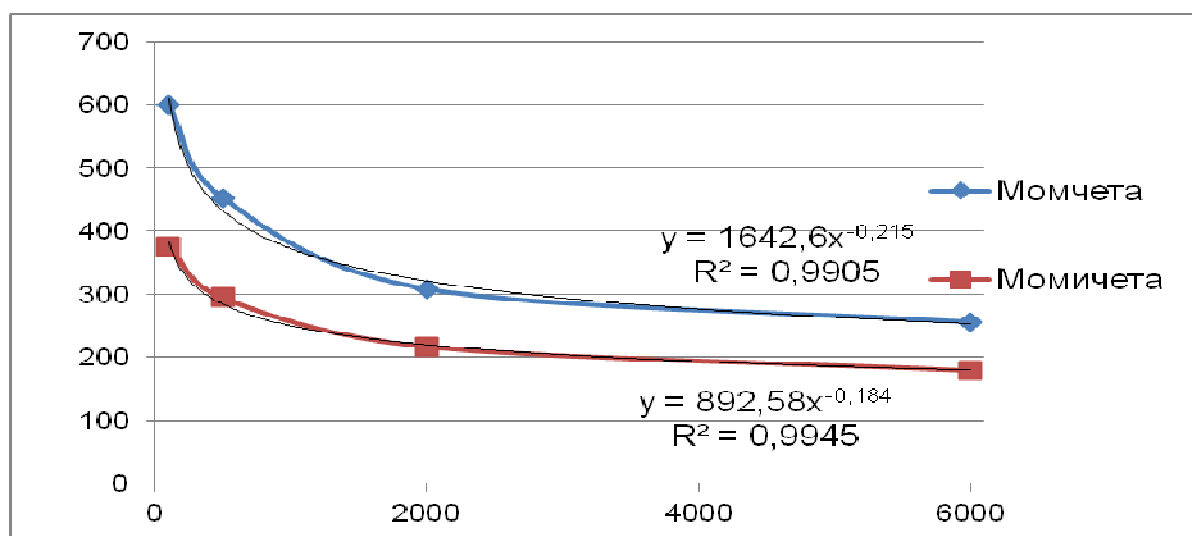
Според представените данни за реализираната мощност, състезателите представят нормални за възрастта и спортната си квалификация резултати. Представеният вариационен анализ на постиженията от проведеното тестиране също не показва значими отклонения от нормалните стойности.

Таблица 7: Резултати от проведен комплексен тест за определяне на нивото на системите за енергоосигуряване

Група	Показ.	100 м	500м	2000 м	6000 м
Момчета n=28	x	599,27	452,47	308,13	255,56
	min	428	352	246	213
	max	756	584	375	300
	S	82,57	59,69	30,01	22,79
	v	14 %	13 %	10 %	9 %
	As	0,07	0,23	0,00	-0,05
	Ex	0,05	0,04	0,30	-0,46
Момичета n=8	x	375,20	293,96	216,54	178,90
	min	335	258	191	151
	max	402	327	262	222
	S	26,35	29,27	24,71	23,99
	v	7 %	10 %	11 %	13 %
	As	-0,64	-0,22	1,04	0,82
	Ex	-1,09	-1,97	0,08	0,11

Според представените данни за реализираната мощност, състезателите представят нормални за възрастта и спортната си квалификация резултати. Представеният вариационен анализ на постиженията от проведеното тестиране също не показва значими отклонения от нормалните стойности.

На фигура 6 са представени средните резултати на реализираната мощност на различните дистанции.



Фиг. 6: Връзка мощност/дистанция от проведената тестова батерия

Постигнатите резултати и при двата пола отговарят на предвидената динамика, имат голяма степен на предвидимост и потвърждават тези, получени при лабораторното изследване. Графиката на изследваните момчета има по-ярко очертан връх на мощността на 100 м, отколкото при момичетата. Това е така, защото на тази възраст вече се наблюдава изразен полов диморфизъм, който определя количеството мускулна маса, отговорно за достигане на пиковите стойности на мощността при двата пола.

След анализа на получените от входящия тест резултати, бяха разработени индивидуални зони на интензивност на базата на реализираната на различните дистанции мощност. На таблица 8 са представени средните стойности на границите на различните зони при двата пола.

Таблица 8: Средни стойности на зоните на работоспособност във ватове при изследваните момичета и момчета

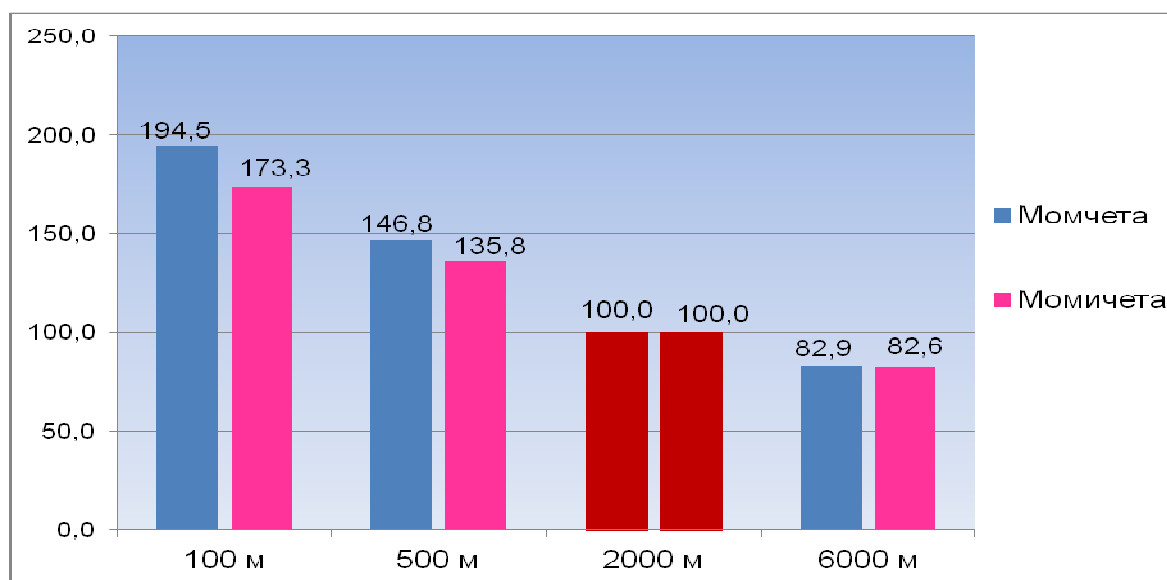
Група	АК		АЕ		АнП		СпИ		АН	
	от	до	от	до	от	до	от	до	от	до
Момчета	153	192	192	230	230	277	277	339	339	599
Момичета	107	134	134	161	161	195	195	238	238	375

След определянето на индивидуалните зони на интензивност беше съставена тренировъчна програма за изследвания период. Беше определена седмичната организация и насочеността на конкретните тренировки. За улеснение на треньорите бяха разработени примерни натоварвания във всяка една зона на интензивност. Реализираната работа по мезоцикли е представена на таблица 9.

Таблица 9: Количествени показатели за тренировъчното натоварване по мезоцикли

Мезоцикли	1	2	3	4
Трен. Часа	38	68	58	78
Ергометър	17	39	10	15
Сила	13,5	18	14	9
Гребане	xxx	xxx	30	45
Крос	7,5	8	4	6
Игра	x	3	x	3
Трен. Брой	24	36	17	9
К	2	12	9	11
АЕ	10	8	5	7
АнП	6	8	2	6
СпИ	3	4	xxx	7
АН	3	4	1	8

Тъй като изследваният период е с продължителност над три месеца, се наложи извършването на междинен контрол на ефекта от тренировъчната програма.



Фиг. 7: Съотношение на мощностите на различните дистанции

Той беше реализиран посредством изпълнението на 2000 м максимално на гребен ергометър и определянето на нови

тренировъчни зони на базата на установените съотношения с другите дистанции от проведения комплексен тест. За целта бяха изчислени отношенията на реализираната мощност на дистанция 2000 м спрямо останалите за всеки отделен състезател. Средните резултати са представени на фигура 7.

При така приетите съотношения на мощността бяха проведени три междинни теста на дистанция 2000 м в началото на втория третия и четвъртия мезоцикъл за актуализиране на зоните на енергоосигуряване на състезателите. Средните резултати от тях са показани на таблица 10.

Таблица 10: Резултати от проведените тестирания на 2000 м максимално

		9.февр	9.март	1.апр
Момчета n = 28	x	313,93	320,07	317,43
	S	30,80	31,66	32,31
	v	9,81	9,89	10,18
	As	0,04	0,11	-0,16
	Ex	-0,35	-0,53	0,30
Момичета n = 8	x	216,88	223,75	218,25
	S	25,49	25,42	34,90
	v	11,75	11,36	15,99
	As	0,95	1,14	-0,44
	Ex	-0,30	-0,11	1,39

За положителния ефект от проведената тренировъчна програма може да се съди от постоянното повишаване на реализираната мощност. Единствено на последното междинно тестиране се забелязва понижение на резултатите, но този период съвпада със започването на сезона на вода, който винаги е свързан с намаляване на специалната работоспособност. Това може би се

дължи на особеностите на първите тренировки на вода и свързаната с тях работа с ниска интензивност за адаптация.

На базата на тези резултати, за всеки мезоцикъл бяха изготвяни нови зони на работоспособност, които да отговарят на моментното състояние на състезателите. Средните им стойности са представени на таблица 11.

Таблица 11: Граници на зоните на енергоосигуряване за различните мезоцикли

		АК		АЕ		АнП		СпИ		АН	
		от	до	от	до	от	до	от	до	от	до
Момчета n = 28	Мезоцикъл 2	156	195	195	234	234	283	283	345	345	611
	Мезоцикъл 3	159	199	199	239	239	288	288	352	352	622
	Мезоцикъл 4	158	197	197	237	237	286	286	349	349	617
Момичета n = 8	Мезоцикъл 2	108	134	134	161	161	195	195	239	239	376
	Мезоцикъл 3	111	139	139	166	166	201	201	246	246	388
	Мезоцикъл 4	108	135	135	162	162	196	196	240	240	378

След приключване на четвъртия мезоцикъл на тренировъчната програма беше направено ново комплексно изследване на състезателите, включващо провеждането на същия тест като преди започването на първия мезоцикъл. Показателите на вариационния анализ са представени на таблица 12. От представените резултати се вижда същата незначителна вариация на постиженията, както при предишното изследване. Коефициентите на асиметрия и ексцес също са далеч под критичните стойности за броя изследвани във всяка група лица. Това говори за нормално разпределение на стойностите.

Таблица 12: Резултати от крайно комплексно тестиране на гребен ергометър.

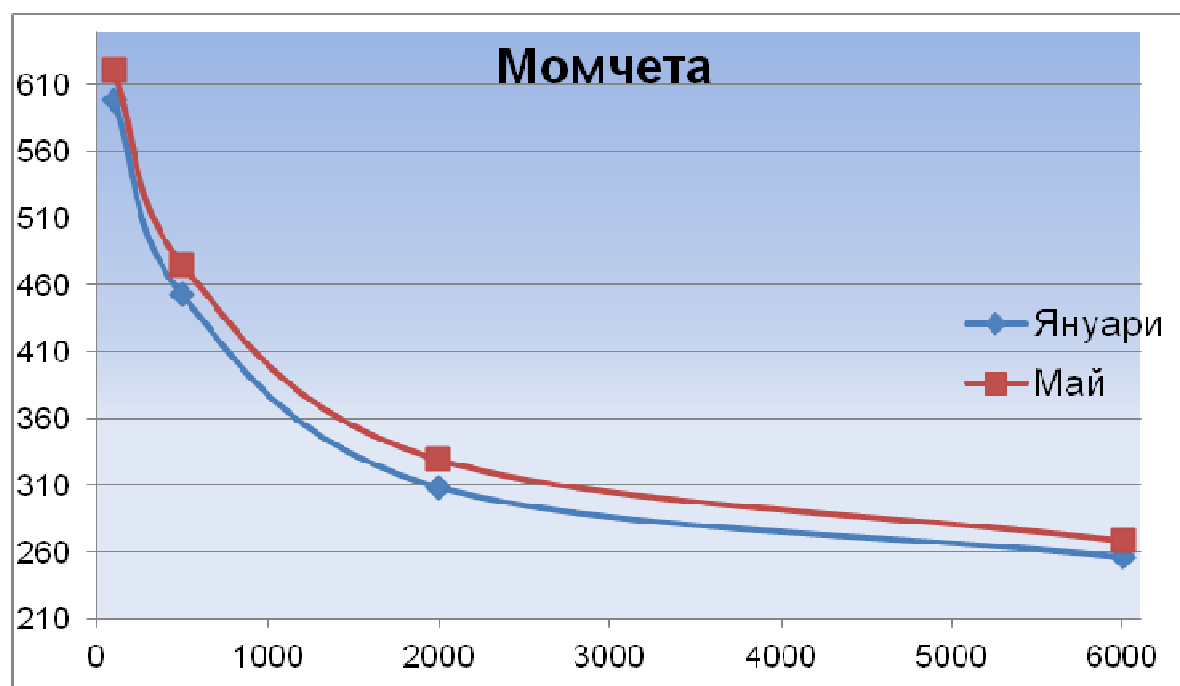
Група	Показ.	100 м	500 м	2000 м	6000 м
Момчета n=28	x	620,71	475,14	329,14	268,46
	min	472	378	264	218
	max	802	603	388	313
	S	82,78	54,94	29,09	23,90
	v	13,34 %	11,56 %	8,84 %	8,90 %
	As	0,32	0,54	0,12	-0,18
	Ex	-0,02	0,08	0,12	0,06
Момичета n=8	x	403	316,63	229,88	189,5
	min	362	269	208	159
	max	430	361	274	235
	S	26,50	31,50	23,50	24,63
	v	6,57 %	9,95 %	10,22 %	13,00 %
	As	-0,84	-0,30	0,99	1,07
	Ex	-0,77	-0,93	0,33	0,57

Основната цел на проведеното изследване беше да се установи ефекта на използваната методика за контрол на специалната подготовка по гребане. За целта, на таблица 13, както и на фигури 8 и 9 са представени сравнените резултати от проведените през месеците януари и май комплексни изследвания на всички дистанции.

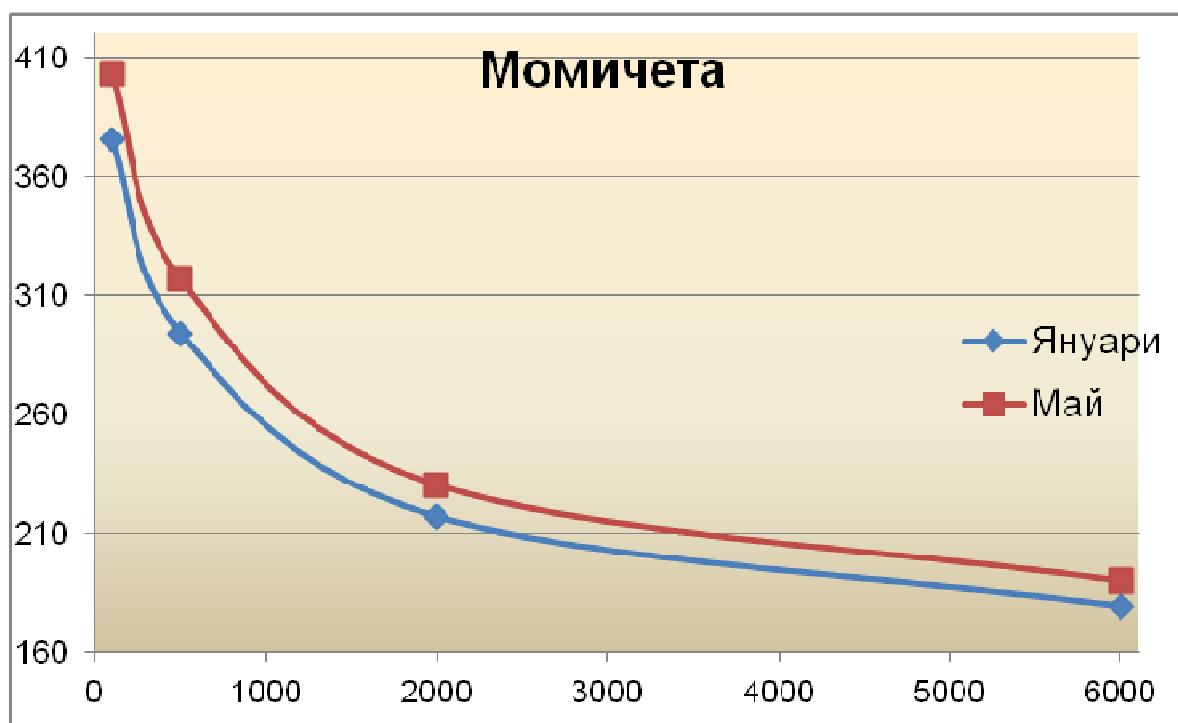
Таблица 13: Сравнение на резултатите от двата теста

		100 м	500 м	2000 м	6000 м
Момчета n = 28	Първи тест	599,27	452,47	308,13	255,56
	Втори тест	620,71	475,14	329,14	268,46
	Разлика (W)	21,44	22,67	21,01	12,91
	Разлика (%)	3,58	5,01	6,82	5,05
Момичета n = 8	Първи тест	375,20	293,96	216,54	178,90
	Втори тест	403,00	316,63	229,88	189,50
	Разлика (W)	27,80	22,66	13,33	10,60
	Разлика (%)	7,41	7,71	6,16	5,92

На таблицата са представени средните резултати на реализираната от състезателите мощност на различните дистанции, както и разликите между първия и втория тест, изразена във ватове и проценти. Прави впечатление сравнително еднаквото повишаване на стойностите. При момчетата най-голям прираст се отбелязва на дистанцията от 2000 м – 6,82 % или 21 вата средно за групата. На дистанцията 100 м е отчетен най-ниският прираст от 3,58 %. Въпреки това, абсолютните му стойности са близки до останалите – 21,44 вата. При момичетата се забелязва още по-равномерно подобряване на постиженията с разлика само 1,79 % между най-голямото регистрирано на 500 м – 7,71 % и най-малкото на 6000 м – 5,92 %. И при тях реализираният прираст на 2000 м е в рамките на 6 %.



Фиг. 8: Връзка между мощността и дистанцията – момчета

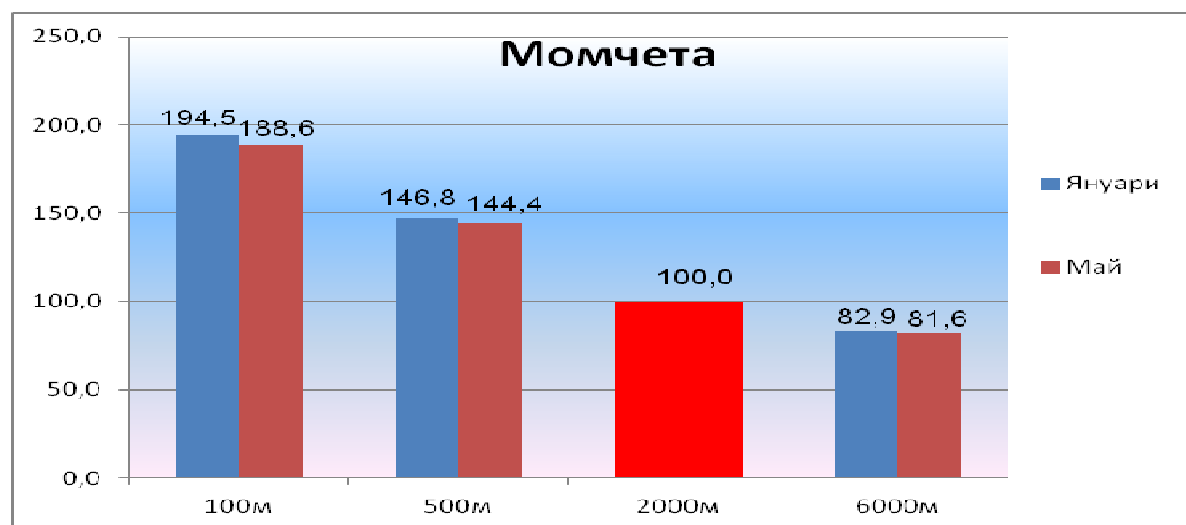


Фиг. 9: Връзка между мощността и дистанцията – момичета

Според представената в началото на педагогическия експеримент теория, съотношението на реализираната на различни дистанции мощност е сравнително стабилен показател и се променя по-бавно от абсолютните резултати. Това се дължи на устойчивостта на индивидуалните особености на енергоосигуряването, както и на използваната балансирана тренировъчна програма, включваща работа във всички зони на интензивност. За по-точно разкриване на разликите в постиженията на различните дистанции, на фигури 10 и 11 е представено отношението им в проценти спрямо резултата на основната състезателна дистанция.

Прави впечатление незначителната промяна в съотношенията на реализираната на различните дистанции мощност. Това потвърждава теорията, че общият модел на енергоосигуряване на състезателите се запазва за продължителен период от време и резултатът на една от избраните за тестване дистанции дава

достатъчно достоверна информация за развитието на енергоосигурителните възможности във всички зони.

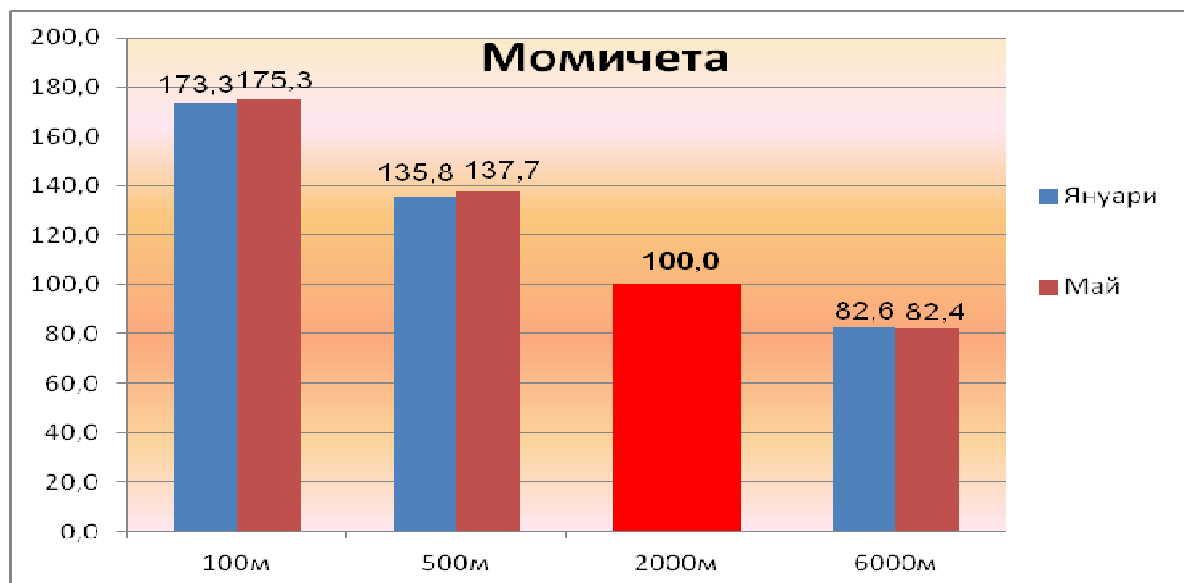


Фиг. 10: Съотношения между реализираните на двата теста мощности – момчета

Най-голяма е разликата в съотношението на резултата на 100 м спрямо основната състезателна дистанция при момчетата. Там се наблюдава спад с 5,9 %, въпреки повишаването на реализираната средна мощност с над 21 вата. Това показва, че реализираната тренировъчна програма е дала положителен прираст основно в най-важните за спортния резултат зони. В другите две дистанции разликите са от 1,3 % до 2,2 %.

При момчетата се забелязва леко обърната тенденция за повишаване на съотношението на резултата на 100 м, спрямо основната състезателна дистанция. Това се дължи на факта, че в началното изследване установихме сравнително слабо развитие на анаеробните алактатни възможности на изследваните девойки. След проведената тренировъчна програма със застъпени натоварвания и в тази зона на интензивност е налице прираст във възможностите. При другите две дистанции промените са по-скоро

символични с увеличаване на съотношението с 1,9 % при дистанция от 500 м и намаляването му с 0,2 % при 6000 м.



Фиг. 11: Съотношения между реализираните на двата теста мощности – момичета

3.4. Разработване на методика за определяне на тренировъчни интензивности за гребане на вода.

Истинската насоченост на тренировките по гребане обаче, е към максимална изява по време на състезанията на вода. Въпреки нарастващата популярност на гребния ергометър, той се използва предимно като спомагателно средство в подготовката на състезателите когато няма възможност да се гребе на вода. Проблемите при определянето на тренировъчните интензивности в гребането на вода са в променливите атмосферни условия. Тази липса на стандартност ни накарва да прибегнем към използването на пулсовата честота за определяне на индивидуални тренировъчни зони, които да се използват в по-голямата част от заниманията на вода през подготвителния период. Превръщането на резултата от 2000 м ергометър в пулсови зони става с помощта на кратък

субмаксимален тест, който регистрира реакцията на сърдечно-съдовата система към дозирано натоварване. На таблица 14 е представена схемата на определяне на тези зони спрямо резултата от 2000 м ергометър. Тестът се извършва във формат 4 x 4 минути през 6 минути. Дългата почивка между работните интервали е необходима за да се избегне натрупването на умора и получаването на некоректна за съответната интензивност пулсова честота.

Таблица 14: Методика за определяне на пулсови зони според реализираната мощност на 2000 м на гребен ергометър

Резултат 2000 м		290W	Тест 4 x 4' / 6'			Пулсови зони		
АК	от	148W	Стъ-пало	W	Приме-рен пулс	АК	от	xxx
	до	185W					до	145
АЕ	от	185W	1	185	145	АЕ	от	146
	до	234W	2	234	169		до	169
АНП	от	234W	3	271	181	АНП	от	170
	до	271W	4	319	192		до	181
СпИ	от	261W				СпИ	от	182
	до	319W					до	192
АН	от	319W				АН	от	193
	до	548W					до	xxx

Така създадените пулсови зони ще бъдат актуални и могат да се използват за период от 10 до 20 дни. След това, под влияние на тренировките би следвало да настъпи адаптация на сърдечно-съдовата система и пулсовата честота за същото натоварване да намалее.

4. Изводи и препоръки

От анализът на представените резултати от изследването могат да бъдат изведени следните изводи:

1. Повишаването на специалната работоспособност на елитните състезатели по гребане и усъвършенстването на материалната част са с основен принос за подобряването на спортния резултат в дисциплината скиф мъже.
2. При анализа на използваните в практиката средства и методи за контрол и управление на тренировъчния процес, не срещнахме комплексен подход за оценяване мощността на различните енергоосигурителни системи. Проучените системи за определяне на тренировъчните въздействия използват допълнително оборудване като лактат анализатори, пулс тестери и др.
3. Предложената и апробирана тестова батерия дава възможност за определяне на мощността на различните енергоосигурителни системи на състезателите по гребане. Тя разкрива персоналните им възможности, има висока надеждност и информативност и е достъпно средство за индивидуализиране на тренировъчния процес.
4. Разработената методика за определяне на индивидуални зони на интензивност на гребен ергометър е надеждно средство за оперативен контрол на тренировъчния процес. Тя дава възможност на треньорите да планират занимания с точни параметри на натоварването, които отговарят на очакваните вътрешни промени в организма на състезателите.
5. Предложената тренировъчна методика оказва комплексно положително въздействие върху специалната работоспособност на състезателите по гребане. Отчетените различия в съотношенията спрямо резултатът на 2000 м между началното и крайно тестиране са от 0,2 % до 6 %.
6. Резултатите от максимален тест на 2000 м на гребен ергометър могат да се използват за текущ контрол на

специалната подготовка на състезателите. Те са с най-висока корелация с останалите дистанции от тестовата батерия, и са достатъчно информативни и надеждни за да служат за актуализиране на зоните на интензивност, определени по утвърдената методика.

7. След анализ на резултатите от проведените тестирания, беше установен прираст в работоспособността на състезателите със средно 5,96 %, според реализираната мощност. Статистическата му достоверност е $P > 95 \%$. Това доказва, че използваната система за индивидуално дозиране и контрол на натоварването, заедно с използваната тренировъчна програма, водят до подобряване на специалната подготовка на състезателите по гребане.

Препоръки:

1. Използването в практиката на гребните ергометри само за провеждането на дълги аеробни тренировки води до едностранно въздействие и се отразява неблагоприятно върху мотивацията на състезателите. Резултатите от нашето изследване дават основание да предложим на треньорите различни по характер и насоченост моделни тренировки за развитието на анаеробни и скоростно-силови качества.
2. На базата на предложения модел би могла да се изгради единна система за контрол на специалната работоспособност на състезателите по гребане. Натрупването на база данни ще даде възможност за изграждане на модел на енергоосигуряването и система за оценяване на индивидуалните възможности на състезателите по гребане по пол и по възраст.

Практически и научни приноси на дисертационния труд

1. Направено е широко литературно проучване и обобщаване на съществуващите средства и методи за контрол на специалната подготовка на състезатели по гребане.
2. Създадена е цялостна система за контрол и оценка на комплексното ниво на развитие на специалната подготовка в гребането.
3. Използваните в тестовата батерия дистанции дават обективна и надеждна информация за състоянието на различните енергоосигурителни системи и разкриват индивидуалния профил на енергоосигуряване на състезателите.
4. Създадена е система за определяне на работни зони на интензивност, които дават възможност за лесен и обективен оперативен контрол на натоварването.
5. Разработена е принципна тренировъчна програма в съответствие с основните принципи на периодизация и планиране на тренировъчния процес, която осигурява балансирано развитие на специалната работоспособност.
6. Разработена е надеждна система за текущ контрол чрез използването само на един максимален тест през всеки микроцикъл. Резултатите от него служат за отбелязване на динамиката на специалната работоспособност и за актуализиране на тренировъчните интензивности.
7. Като най-съществен практически принос на дисертационния труд може да се отбележи, че създадената система използва гребния ергометър като средство за подготовка и едновременно с това за контрол в тренировъчния процес. Не се изискват никакви други средства за отчитане на вътрешните промени в организма или сложни методики. Целият процес се извършва в теренни условия, непосредствено в гребните клубове и без използването на допълнително оборудване.

Публикации на автора, свързани с темата на дисертационния труд:

1. Господарски, Н. „Съвременни възможности за управление на тренировъчния процес по гребане с помощта на “Concept 2 RM3” – Научна конференция на кат. „Водни спортове” – 2006 г.
2. Господарски, Н. „Ролята на съвременните технологии в контрола и управлението на тренировъчния процес по гребане” – Научна конференция на кат. „Водни спортове” – 2008 г.
3. Господарски, Н.; Р. Христов „Антропометричен профил на гребците, участвали на Олимпийските игри – Пекин'2008” - Международна юбилейна научна конференция на катедра „Теория на спорта” – 2008 г.
4. Господарски, Н. „Изследване на функционалните промени в организма при изпълнението на максимален тест на 2000м гребен ергометър” - Международна научна конференция „Спорт, Стрес, Адаптация” 2012 г.
5. Господарски, Н.; Р. Христов „Връзка между механичните и функционалните показатели в гребането” Международна научна конференция „Спорт, Стрес, Адаптация” 2012 г.
6. Господарски, Н.; Р. Христов „Сравнителен анализ на функционалните показатели при 15-16 годишни гребци по време на различни максимални тестове” – Велико Търново, Научна конференция „Кинезиология 2012
7. Андонов, Х.; Н. Господарски „Антропометричен профил на българския национален отбор по гребане – юноши” - Международна научна конференция „Спорт, Стрес, Адаптация” 2012 г.