

## Оценка специальной работоспособности квалифицированных спортсменов Китая в академической гребле

*Национальный университет физического воспитания и спорта (г. Киев)*

**Постановка научной проблемы и ее значение.** В настоящее время не вызывает сомнения, что высокий уровень специальной подготовленности спортсменов в академической гребле во многом связан с высоким, часто уникальным уровнем функциональных возможностей спортсменов [4; 6]. В мировой спортивной науке достаточно обоснованы методические подходы к оценке функционального потенциала гребцов и возможностей его реализации в процессе соревновательной деятельности [1; 7]. Работы в этом направлении проводятся в Китае [2; 5]. Наиболее полно структура функциональных возможностей гребцов представлена в работах С. Gore (1996 [4]), А. Ю. Дьяченко (2004[1]) Z. Messonnier (1998 [8]) и др. Общей особенностью реализации системы контроля и оценки является ориентация на компоненты структуры функциональных возможностей, среди которых, как правило, выделяют характеристики мощности (аэробной и анаэробной) экономичности, устойчивости реакций [3; 9]. При высокой информативности указанных характеристик подготовленности они не позволили сформировать специализированную систему оценки, тех компонентов, которые влияют на специальную работоспособность спортсменов в процессе преодоления соревновательной дистанции. Возможности модификации представленных в специальной литературе методов контроля и оценки функциональных возможностей с учетом требований функционального обеспечения специальной выносливости представлены А. Ю. Дьяченко, 2004 [1]. Результаты исследований дали возможности определить ведущие компоненты специальной выносливости спортсменов с учетом различий функционального обеспечения специальной работоспособности гребцов на отрезках дистанции. Закономерности проявления тех или иных сторон функционального обеспечения специальной выносливости позволили разработать специализированную направленность специальной физической подготовки. Особое внимание уделяется методике контроля и оценки изменения специальной работоспособности в условиях, моделирующих соревновательную деятельность. При этом представлены возможности дифференцированной оценки эффективности реализации скоростно-силового потенциала спортсменов, использования анаэробного резерва на дистанции, работы на дистанции в условиях накопления утомления, работоспособности спортсменов на дистанции в целом. Повышение или снижение одного из показателей является основанием для оценки соответствующих механизмов функционального обеспечения работоспособности и формирования специализированной направленности специальной физической подготовки.

Важным критерием эффективности представленной методики является возможность экспресс-диагностики и оценки результатов исследований в относительно короткие временные интервалы, что позволяет протестировать и оценить уровень специальной работоспособности у значительного количества спортсменов, что актуально для подготовки квалифицированных спортсменов Китая.

**Цель работы** – оценка уровня специальной работоспособности гребцов Китая на дистанции 2000 м с учетом различий компонентов соревновательной дистанции.

**К методам и организация исследований** относим эргометрию с применением специализированного гребного эргометра «Concept II». Показатели изменения эргометрической мощности работы определяли в течение всего периода измерений. Показатели регистрировали в ваттах (средние показатели за 10 секунд).

Концентрацию лактата в крови определяли на автоматическом биохимическом анализаторе LP 420 («Dr LANGE», Германия) с использованием стандартного набора реактивов. Забор крови осуществлялся два раза через 3 и 5 минут после выполнения последнего тестового задания. Учитывался наиболее высокий показатель концентрации лактата крови.

В эксперименте приняли участие 68 спортсменов (мужчины) в возрасте 18–23 лет, кандидаты и члены сборной команды провинции Шандун (Китай). Исследования проведены в конце соревновательного периода подготовки в центре водных видов спорта провинции в городе Циндао, провинция Шандун (Китай).

Для группы гребцов в академической гребле проведено тестирование с использованием метода эргометрии, где оценивались показатели, которые указывали на эффективность выполнения компонентов специальной выносливости гребцов: скоростно-силовой потенциал (стартовый разгон), эффективность использования анаэробного резерва на дистанции, эффективность работы на дистанции в условиях накопления утомления, общая работоспособность на дистанции.

Система оценки специальной работоспособности спортсменов в академической гребле представлена в табл. 1 [1].

Таблица 1

**Содержание контроля специальной работоспособности спортсменов в академической гребле [1]**

Показатель	Характеристика показателя в связи со структурой соревновательной деятельности	Период регистрации показателя	Тест
$W_{max}$ (0–10 с), <i>вт</i>	Максимальная (пиковая) мощность в зоне интенсивности максимальной анаэробной мощности	Первые 10 с нагрузки	30-секундный тест
$W_{max}$ (25–30 с), <i>вт</i>	Максимальная (пиковая) мощность в зоне интенсивности пика лактатных реакций	25–30 с нагрузки	
$W_{mean}$ (0–60 с), <i>вт</i>	Средняя мощность в зоне реализации анаэробного энергообеспечения.	За 60 с нагрузки	6-минутный тест
$W_{max}$ (3–5 мин.), <i>вт</i>	Максимальная (пиковая) мощность нагрузки в зоне максимизации аэробного энергообеспечения и выраженного увеличения лактат-ацидоза (закисления) организма.	В период 3–5 мин	
$\Delta$ ( $W_{max} - W_{min}$ ) (3–5 мин), <i>вт</i>	Разница между максимальной (пиковой) и минимальной мощностью нагрузки в зоне максимизации аэробного энергообеспечения и выраженного увеличения лактат-ацидоза (закисления) организма.	В период 3–5 мин	
$t$ удержания «плато» $W_{max}$ (3–5 мин), <i>с</i>	Время удержания $\pm 2\%$ $W_{max}$ в зоне максимизации аэробного энергообеспечения и выраженного увеличения лактат-ацидоза (закисления) организма. Компенсация утомления.	В период 3–5 мин	
$W_{mean}$ (0–6 мин), <i>вт</i>	Средняя мощность нагрузки в тесте, моделирующем преодоление дистанции.	За 6 мин нагрузки	
Lactate	Анаэробная емкость (реализация)	Через 3 мин	
Время (Т) восстановления до 120 уд/мин	Общее состояние спортсмена при выполнении тестирования	После 6 мин теста	

Для уточнения результатов тестирования гребцов Китая были использованы модельные характеристики специальной работоспособности, представленные в специальной литературе ранее. Эти данные отражаются в табл. 2.

Таблица 2

**Количественные и качественные показатели специальной работоспособности спортсменов в академической гребле**

Показатель **	$Mx \pm S_{mx}$	CV, %	Диапазон (min-max)
$W_{max}$ (0–10 с), <i>вт</i>	980,5 $\pm$ 75,3	7,6	950–1150
$W_{max}$ (25–30 с), <i>вт</i>	496,5 $\pm$ 23,8	4,6	450–510
$W_{mean}$ (0–60 с), <i>вт</i>	515,3 $\pm$ 13,9	2,7	490–560
$W_{max}$ (3–5 мин), <i>вт</i>	418,5 $\pm$ 30,5	7,1	385–490
$\Delta(W_{max} - W_{min})$ (3–5 мин), <i>вт</i>	29,1 $\pm$ 4,9	16,8	20–40
$T$ удержания «плато» (3–5 мин) $W_{max}$ , <i>с</i>	107,1 $\pm$ 12,0	11,2	90–120
$W_{mean}$ (6 мин), <i>вт</i>	431,3 $\pm$ 19,3	4,4	419–461

**Изложение основного материала и обоснование полученных результатов исследования.** Результаты тестирования спортсменов представлены в табл. 3.

**Показатели специальной работоспособности спортсменов Китая по академической гребле  
в процессе моделирования соревновательной дистанции**

Показатель	Статистика		
	$\bar{x}$	S	V
W max (0–10 с), Вт	690,6	54,3	7,9
W max (25–30 с), Вт	451,4	15,5	3,4
W mean (0–60 с), Вт	411,5	20,9	5,1
W max (3–5 мин.), Вт	391,3	19,9	5,1
$\Delta$ (Wmax–W min) (3–5 мин), Вт	31,5	12,2	38,7
Время (t) удержания «плато» W max (3–5 мин), с	62,3	25,5	40,9
W mean (1–6 мин), Вт	398,9	13,5	3,4
Lactate, mmol·l <sup>-1</sup>	13,9	1,5	10,8
Время (T) восстановления до 120 уд·мин <sup>-1</sup> , мин	240,5	30,5	12,7

Из таблицы видно, что по основным показателям специальной работоспособности (средние показатели эргометрической мощности на всей дистанции и в процессе выполнения стартового десятисекундного ускорения) ведущие гребцы провинции Шандун (Китай) уступают спортсменам Украины и ведущим спортсменам мира.

Обращает на себя внимание то, что наиболее высокий уровень индивидуальных различий показателей специальной работоспособности отмечен на второй половине дистанции, т. е. тех показателей, которые характеризуют работоспособность спортсменов в условиях нарастающего утомления. Необходимо учитывать, что при относительно невысоких средних показателях работоспособности гребцов (по максимальной эргометрической мощности на гребке, разнице между максимальным и минимальным усилием и устойчивостью поддержания уровня эргометрической мощности гребка) индивидуальный разброс показателей (по среднему трех худших и среднему трех лучших показателей) составляет: W max (3–5 мин) – 369,0 – 412,2 Вт,  $\Delta$  (Wmax–W min) (3–5 мин) – 44,0–47,6 Вт, время (t) удержания «плато» W max (3–5 мин) – 38,2–86,1 Вт.

Это свидетельствует, что в условиях нарастающего утомления под воздействием значительных ацидемических сдвигов (по уровню концентрации лактата) у всех спортсменов выражено снижаются показатели работоспособности. Это хорошо знакомая тенденция, описанная в специальной литературе [1; 8]. Она проявляется практически у всех гребцов, в том числе у спортсменов мировой элиты при прохождении отрезка дистанции 1000–1500 м, когда усиливаются влияния значительных ацидемических в организме. Вместе с тем степень снижения специальной работоспособности у спортсменов Китая в этой части дистанции превышает допустимые пределы для гребцов, которые претендуют на высокий спортивный результат на международной арене. Анализ данных исследований, проведенных в Китае, свидетельствует, что эта проблема существует у ведущих спортсменов в провинциях, которые осуществляют подготовку квалифицированных гребцов.

Приведенные данные дают основания для проведения исследований в этом направлении. Они могут быть направлены на изучение механизмов функционального обеспечения специальной работоспособности гребцов на данном проблемном отрезке дистанции и формирование на этой основе специализированной направленности специальной физической подготовки.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Представлены количественные и качественные характеристики специальной работоспособности гребцов в модельных условиях соревновательной дистанции 2000 м. Показано, что по основным показателям специальной работоспособности спортсмены Китая отстают от ведущих спортсменов мира в среднем на 7,8 %. Показатели работоспособности на второй половине дистанции отличаются на 6,5 % (по максимальной эргометрической мощности на гребке), на 42,1 % (по времени поддержания эргометрической мощности). Наиболее высокие индивидуальные различия показателей отмечены на второй половине дистанции в условиях нарастающего утомления. При этом показатели индивидуальных различий (V) находились в пределах 38,7–40,9 %.

Показаны основания для продолжения исследований в этом направлении. Они касаются изучения закономерностей реализации функционального обеспечения специальной работоспособности на второй половине дистанции, формирования специализированной направленности физической подготовки и специальных тренировочных средств.

**Источники и литература**

1. Дьяченко А. Ю. Совершенствование специальной выносливости квалифицированных спортсменов в академической гребле. – Киев : НПФ «Славутич-Дельфин», 2004. – 338 с.
2. Chul-Ho Kim. The Effect of Aging on Relationships between Lean Body Mass and VO<sub>2</sub> max in Rowers / Chul-Ho Kim, Courtney M. Wheatley, Mehrdad Behnia, Bruce D // Johnson PLoS One. – 2016. – 11(8).

3. Fabre T. No Influence of Hypoxia on Coordination Between Respiratory and Locomotor Rhythms During Rowing at Moderate Intensity / Nicolas Fabre, Stéphane Perrey, Philippe Passelergue, Jean-Denis Rouillon // J Sports Sci Med. 2007 Dec. – 6(4). – P. 526–531.
4. Gore C. Quality assurance of elite athlete physiology testing / C. Gore // The 1996 International pre-Olympic Congress. – Dallas. – 1996. – P. 115.
5. Hao Wu. Effects of Respiratory Muscle Training on the Aerobic Capacity and Hormones of Elite Rowers before Olympic Games / Hao Wu, Xing, Huang, Bing, Li Jian // Medicine & Science in Sports & Exercise. – 2010. – 42(5). – 695.
6. Hastings L. Effect of rowing ergometry and oral volume loading on cardiovascular structure and function during bed rest / L. Jeffrey // Hastings, Felix Krainski, Peter G. Snell, Eric L. Pacini, Manish Jain, Paul S. Bhella, Shigeki Shibata, Qi Fu, 1,2 M. Dean Palmer // J Appl Physiol. – 1985. – 2012. – May 15. – 112(10). – P. 1735–1743.
7. Mac Dougall J. Physiological testing of the high performance athlete (Sec. ed) / J. Mac Dougall, H. Wenger, H. Green (ed.) // Human Kinetic Books. Champaign (Illinois). – 1991. – 432 p.
8. Messonnier Z. Lactate exchange and removal abilities in removal abilities in rowing performance / Z. Messonnier, H. Freund, M. Bourdin, A. Belli, J. Lacour // Book of Abstract. – Nice. – 1996. – P. 106–107.
9. Sousa A. Influence of Prior Exercise on VO<sub>2</sub> Kinetics Subsequent Exhaustive Rowing Performance / Ana Sousa, João Ribeiro, Marisa Sousa [et al.] // PLoS One. – 2014. – 9(1).

#### **Аннотации**

**Цель статьи** – оценка уровня специальной работоспособности гребцов Китая на дистанции 2000 м с учетом различий компонентов соревновательной дистанции.

Показана возможность интегральной и дифференцированной оценки специальной работоспособности гребцов. Проведена оценка скоростно-силового потенциала, анаэробного резерва, качества работы на дистанции в условиях накопления утомления, общей работоспособности гребцов. Показано, что по основным показателям специальной работоспособности спортсмены Китая отстают от ведущих спортсменов мира в среднем на 7,8 %. Показатели работоспособности на второй половине дистанции отличаются на 6,5 % (по максимальной эргометрической мощности на гребке), на 42,1 % (по времени поддержания эргометрической мощности). Наиболее высокие индивидуальные различия показателей отмечены на второй половине дистанции в условиях нарастающего утомления. При этом показатели индивидуальных различий (*V*) находились в пределах 38,7–40,9 %.

Важным критерием эффективности представленной методики является возможность экспресс-диагностики и оценки результатов исследований в короткие временные интервалы. Это позволяет протестировать и оценить уровень специальной работоспособности у значительного количества спортсменов. Это актуально для подготовки квалифицированных спортсменов Китая.

**Ключевые слова:** гребля академическая, специальная работоспособности, гребцы Китая.

**Кун Сянлин. Оценка специальной работоспособности квалифицированных спортсменов Китая в академической гребле. Цель статьи** – оценка уровня специальной работоспособности гребцов Китая на дистанции 2000 м с учетом различий компонентов соревновательной дистанции.

Показана возможность интегральной и дифференцированной оценки специальной работоспособности гребцов. Проведена оценка скоростно-силового потенциала, анаэробного резерва, качества работы на дистанции в условиях накопления утомления, общей работоспособности гребцов. Показано, что по основным показателям специальной работоспособности спортсмены Китая отстают от ведущих спортсменов мира в среднем на 7,8 %. Показатели работоспособности на второй половине дистанции отличаются на 6,5 % (по максимальной эргометрической мощности на гребке), на 42,1 % (по времени поддержания эргометрической мощности). Наиболее высокие индивидуальные различия показателей отмечены на второй половине дистанции в условиях нарастающего утомления. При этом показатели индивидуальных различий (*V*) находились в пределах 38,7–40,9 %.

Важным критерием эффективности представленной методики является возможность экспресс-диагностики и оценки результатов исследований в короткие временные интервалы. Это позволяет протестировать и оценить уровень специальной работоспособности у значительного количества спортсменов, что актуально для подготовки квалифицированных спортсменов Китая.

**Ключевые слова:** гребля академическая, специальная работоспособность, гребцы Китая.

**Кун Сянлин. Оцінка спеціальної працездатності кваліфікованих спортсменів Китаю в академічному веслуванні. Мета статті** – оцінка рівня спеціальної працездатності веслярів Китаю на дистанції 2000 м з урахуванням відмінностей компонентів змагальної дистанції.

Показана можливість інтегральної й диференційованої оцінки спеціальної працездатності веслярів. Проведено оцінку швидкісно-силового потенціалу, анаеробного резерву, якості роботи на дистанції в умовах накоплення втоми, загальної працездатності веслярів. Показано, що за основними показниками спеціальної працездатності спортсмени Китаю відстають від провідних спортсменів світу в середньому на 7,8 %. Показники працездатності на другій половині дистанції відрізняються на 6,5 % (за максимальною ергометричною потужністю на гребку), на 42,1 % (за часом підтримки ергометричної потужності). Найбільш високі індивідуальні відмінності показників відзначені на другій половині дистанції в умовах наростаючого стомлення. При цьому показники індивідуальних відмінностей (*V*) перебували в межах 38,7–40,9 %.

Важливою критерієм ефективності представленої методики – можливість експрес-діагностики й оцінки результатів досліджень у короткі тимчасові інтервали. Це дає змогу протестувати та оцінити рівень спеціальної працездатності в значній кількості спортсменів. Це актуально для підготовки кваліфікованих спортсменів Китаю.

**Ключові слова:** веслування академічне, спеціальна працездатність, веслярі Китаю.

**Kong Xianglin. Evaluation of Special Performance of Skilled Chinese Athletes in Rowing.** *The objective of the article is to assess the level of Chinese rower's special performance at the distance of 2000 meters taking into account different components of competitive distance.*

*It was shown the possibility of integral and differentiated assessment of special performance of rowers. It was conducted the evaluation of speed-power potential, anaerobic reserve, working quality at a distance in conditions of accumulation of fatigue and the overall capacity of rowers. It was shown that according to the main indices of special working capacity, Chinese athletes fall behind the leading world athletes in average at 7,8 %. Indices of working capacity at the second part of the distance differ at 6,5 % (according to maximal ergometric capacity on strokes), at 42,1 % (according to the time of support of ergometric capacity). The highest individual changes of indices are noted at the second part of the distance in conditions of growing fatigue. In this case indices of individual differences were within the range 38,7 % – 40,9 %.*

*An important criterion for effective representation technique is the ability to express the diagnosis and evaluation of research results in short time intervals. This allows you to test and evaluate the level of special functionality among a significant number of athletes. It is important for the training of qualified athletes in China.*

**Key words:** rowing, special capacity, Chinese rowers.