

## **МНОГОМЕСТНЫЕ ТРЕНАЖЕРНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ ОТБОРА И КОМПЛЕКТОВАНИЯ ЭКИПАЖЕЙ В АКАДЕМИЧЕСКОЙ ГРЕБЛЕ**

**А.П. Ткачук, А.С. Кахидзе, Л.И. Чижикова**

Россия, 105122, Москва, Сиреневый бульвар, 4, Российская государственная академия физической культуры

**Аннотация:** Данная работа является продолжением работ, развиваемых И.П. Ратовым с соавторами [1, 2, 3]. Для выработки системы подготовки элитных гребцов в академической гребле предлагается новый биомеханический подход к решению проблем отбора, комплектования экипажей и синхронизации действий гребцов в осенне-зимний период на двухместных (или многоместных) тренажерно-измерительных комплексах. Разработанный эргометрический комплекс управляется компьютером, что позволяет получить полный срез биомеханических характеристик гребцов и оценить синхронность их действий. Применение разработанного метода дает возможность новым экипажам быстрее достичь уровня специальной подготовленности, позволяющего конкурировать на равных с командами со стажем или теми, которые имеют возможность круглогодичной тренировки в лодке.

**Ключевые слова:** тренажерно-измерительный комплекс, информационно-тренажерные технологии, академическая гребля, спортивное действие, биомеханические характеристики, гребная локомоция, синхронизация

В российской академической гребле проблема комплектования крупных лодок и синхронизации действий гребцов всегда стояла очень остро в связи с невозможностью заниматься академической греблей в осенне-зимний период.

Благодаря изобретению и широкому распространению в мире гребных тренажеров “Концепт-П” с аэродинамическим нагрузочным модулем (воздушной турбинкой) гребля из сезонного вида спорта превратилась в круглогодичный. Уже 15 лет проводятся чемпионаты мира по гребле на “Концептах” и ведется учет высших достижений для всех возрастных категорий от 10 лет до 95 лет (через каждые 5 лет). Однако тренажеры типа “Концепт” стали лишь средством индивидуальной подготовки спортсменов, позволяя гребцам развивать и поддерживать на определенном уровне специальную выносливость. Проблемы создания команды для академической гребли они не решают. В целях ускорения процесса создания конкурентоспособных на международной арене экипажей нами был разработан сдвоенный эргометрический комплекс, управляемый одним компьютером, на базе механических гребных тренажеров инерционного типа с электромагнитным тормозом. Тренажеры оборудованы комплектами датчиков, позволяющих получить полную информацию о биомеханических характеристиках гребной локомоции и оценивать синхронность действия обоих гребцов [4, 5].

При необходимости число объединенных в комплекс тренажеров можно наращивать до восьми и более. Будут расширяться и методические возможности работы тренера зимой по комплектованию крупных экипажей в академической гребле [6, 7].

Подготовка гребцов элитного класса в современных условиях, тем более комплектование крупных конкурентоспособных на международном уровне экипажей, не мыслится без применения в системе их подготовки информационно-тренажерных технологий. Под термином “информационно-тренажерные технологии” мы подразумеваем ряд взаимосвязанных программно-аппаратных методик, позволяющих получать достаточно полный набор биомеханических и физиологических характеристик деятельности, оценивать состояние спортсмена непосредственно в процессе выполнения упражнения (по срочному тренировочному эффекту) и, тем самым, вести его к успеху без срывов и функциональных перегрузок.

Обеспечить решение перечисленных задач удастся пока лишь в тренировке “под крышей” на гребных эргометрических комплексах - тренажерах адаптивного типа, создающих условия искусственной управляющей среды (следуя терминологии, предложенной Ф.К. Агашиным, 1977 год и И.П. Ратовым, 1982 год).

До недавнего времени тестирование уровня развития специальных физических качеств гребцов и оценку их технического мастерства осуществляли на одном эргометре. Но специфика академической гребли, где от слаженности действий зависит успешность выступления спортсменов в гонках, потребовала создания комплексного стенда из двух эргометров, подключенных к одному компьютеру. Это позволило решать задачи отбора и синхронизации действий перспективных пар гребцов в течение осенне-зимнего перерыва в гребле на воде, четче выявлять лидера и ведомого в паре, а также загребного крупного экипажа.

Далее в данной работе рассматриваются вопросы практической реализации отмеченной программно-аппаратной методики.

Сначала все члены группы кандидатов на попадание в состав конкретного экипажа подвергаются индивидуальному тестированию. Им предлагается выполнить совокупность тестов, позволяющих оценить по 30 основным показателям гребной локомоции уровень их специальной работоспособности и технического мастерства.

В число указанных тестов входят:

- тест 15 гребков (стартовый разгон), в ходе которого определяются мощности алактатного и креатин-фосфатного источников энергообразования;
- тест 3 10 гребков со ступенчато нарастающим темпом, составляющим 26, 33, 40 гребков в минуту, в ходе которого определяется мощность гликолитического источника энергообразования;
- тест на удержание заданной мощности в некотором диапазоне от значения “гликолитической” мощности, в ходе которого определяется уровень специальной выносливости.

В процессе тестирования на экране монитора, находящемся в поле зрения гребца, отображаются в графическом и цифровом виде наиболее информативные из отслеживаемых и вычисляемых показателей спортивного действия в процессе выполнения данных тестов, а именно: время выполнения задания, пройденный условной лодкой путь, средний темп, средняя скорость условной лодки, максимальная мощность и ряд основных динамических и кинематических характеристик гребкового цикла.

Помимо цифровой информации на экране монитора отображаются графики зависимостей:

- “сила - путь” на рукоятке эргометра;
- “сила - путь” на упоре для ног;
- сила инерции массы гребца по пути рукоятки эргометра;
- годограф “путь банки - путь рукоятки”.

Все перечисленные зависимости отображаются на экране монитора относительно “пути рукоятки эргометра” (по оси X).

Наряду с перечисленными выше кривыми, регистрируемыми в “ортогональной” разверстке, когда луч осциллографа или маркерная точка на экране все время находится в поле зрения гребца, на экране воспроизводится и кривая мгновенной скорости условной лодки, но уже во временной развертке.

Необходимо отметить, что форма этой кривой полностью отражает характер изменения скорости реальной лодки. Это достигается программным путем, благодаря учету действия инерционных сил в системе “гребец – эргометр”.

Ранг спортсмена в группе определяется как по наиболее значимым показателям гребной локомоции (средняя и максимальная мощность, скорость условной лодки и другим), так и по интегральному критерию - отношению суммы реально набранных по оцениваемым показателям баллов относительно суммы баллов “по модели”. “Модель” строилась по данным собственных исследований и зарубежных источников с помощью статистических методов. Модельные характеристики гребкового цикла установлены эмпирическим путем, введены отдельной строкой в таблицы и служат основой шкалы оценивания каждого показателя в баллах.

Круг претендентов на включение в состав конкретного экипажа суживается с учетом данных всех тестов - индивидуальных и парных.

После двух тестов на сдвоенном гребном эргометрическом комплексе проводится детальное сравнение данных обоих гребцов по 30 характеристикам гребной локомоции. По степени несогласованности действий при поочередном выполнении ролей загребного и ведомого судят о предпочтительности рассадки по номерам внутри каждой конкретной пары гребцов (таблица 1 и таблица 2). Спортсмены проводят тренировки на сдвоенном гребном эргометрическом комплексе с целью синхронизации действий и подбора “близнецовых пар” по биомеханическим и функциональным параметрам.

Благодаря наличию канала обратной связи спортсмены имеют возможность сравнения в реальном времени собственных данных с данными партнера, что позволяет вносить срочные коррективы в характер своей деятельности. На основании полученной информации тренеру даются рекомендации относительно состава команды и рассадки по номерам от кормы к носу лодки.

Таблица 1. Данные синхронного теста на двух гребных эргометрических комплексах гребцов Ч (лидер) и С (ведомый).

Гребцы	Средняя скорость, см/м	Мощность, Вт	Работа, кгм	Рукоятка, максимальное среднее		Подножка, максимальное среднее		Время тяги подг, сек/100		Темп, Гр/мин	Амплитуда рукоятки, см	Отст. рукоятки с/100	Инерционный импеданс
				кг	кг	кг	кг						
Ч.	546	381	108	131	70	316	163	91	80	36	153	32	3
С.	515	415	118	140	82	322	187	89	83	36	136	38	9
Model	600	400	100	110	70	280	160	80	70	40	160	33	00
BALL Ч.	8	13	19	25	15	21	00	7	00	10	12	19	17
BALL С.	6	17	24	30	21	22	00	7	00	10	3	17	24

Таблица 2. Данные синхронного теста на двух гребных эргометрических комплексах гребцов С(лидер) и Ч (ведомый).

Гребцы	Средняя скорость см/м	Мощность, Вт	Работа, кгм	Рукоятка, максимальное среднее		Подножка, максимальное среднее		Время тяги подг сек/100		Темп, Гр/мин	Амплитуда, Рук см	Отст. рукоятки, с/100	Инерционный импеданс
				кг	кг	кг	кг						
Ч.	566	483	127	141	82	290	142	89	69	38	154	33	9
С.	513	426	113	123	83	316	163	86	73	38	136	32	4
Model	600	400	100	110	70	2280	160	80	70	40	160	35	00
BALL Ч.	12	26	28	30	23	16		8		13	13	17	24
BALL С.	6	18	21	24	24	15		10		13	1	18	19

Пояснения к таблицам 1 и 2.

- первая строка - данные "загребного" (лидера);
- вторая строка - данные ведомого;
- третья строка - модельные характеристики элитных гребцов в "коротких" тестах;
- четвертая и пятая строки - количество баллов по каждому из 11 оцениваемых здесь показателей, набранных лидером и ведомым, соответственно;
- интегральный критерий - величина отношения суммы баллов тестируемого к сумме баллов "по модели".

Использование данной методики комплектования "близнецовых пар" и синхронизации их действий на сдвоенном гребном эргометрическом комплексе позволяет ускорить процесс создания новых и усиления действующих экипажей в стандартных для зимы условиях тренировки и создает предпосылки для повышения результативности их выступлений в лодке.

Нами было проведено исследование эффективности данной методики на элитных гребцах сборной команды России в период их подготовки к Играм XXVI Олимпиады в городе Атланте (США). Экипаж мужской восьмерки (M8+, тренеры А.Б. Воронков, П.К. Чернов) был протестирован по нашей методике. Отставание от планируемого "модельного" результата составляло 4%, что вылилось в проигрыш победителю Люцернской регаты (за 1.5 месяца до Олимпийских игр 1996 года) в классе мужских восьмерок целых восьми секунд. Такой результат позволял нашему экипажу претендовать в лучшем случае на место в финале Олимпийских игр.

Согласно результатам обследования были даны рекомендации: произвести замену одного гребца основного состава восьмерки на более выносливого запасного (с баковой стороны) и взаимно поменять местами 4-го и 6-го номеров. Особенно трудно было убедить тренеров расстаться с гребцом С., очень сильным физически, показавшим в "коротких тестах" абсолютно лучшие результаты по силе и развиваемой мощности среди других претендентов на место в M8+, но очень плохо "попадавшим" в задаваемые загребным темп и ритм гребли. В "дистанционном" 6-и минутном тесте по мере утомления присущие С. недостатки еще более усиливались, а преимущества (мощность) терялись. Причиной недостаточного уровня специальной выносливости, очевидно, являлась травма ноги, полученная С. накануне олимпийского сезона и "выбившая" его на месяц из тренировочного процесса.

По отзывам тренеров, наряду с комплексом других мероприятий заключительного этапа подготовки, учет наших рекомендаций по желательной замене и оптимизации рассадки гребцов с позиций "биомеханической совместимости" позволил "ударному" экипажу сборной команды России выиграть бронзовые медали Олимпийской регаты-96, победив в финале более успешно выступавшие в ходе сезона восьмерки Канады, США и Австралии.

Это служит дополнительным аргументом в пользу внедрения вдвоенных и многоместных тренажерно-измерительных комплексов в систему подготовки сборных команд по академической гребле, в процесс обучения и отбора гребцов резерва сборной команды в осенне-зимний период.

### Основные выводы по статье

1. Сдвоенные (или многоместные) тренажерно-измерительные комплексы позволяют осуществлять комплектование перспективных пар гребцов (с "близнецовыми" признаками), создавать из них экипажи четверок и восьмерок, определять лидера (загребного) и рассаживать спортсменов по номерам с учетом их "биомеханической совместимости", достигать необходимого уровня синхронности действий членов созданных экипажей с использованием как тренажерных методов подготовки, так и гребли в бассейне.
2. Решение указанных задач дает возможность новым экипажам быстрее достичь уровня специальной подготовленности, позволяющего конкурировать на равных с командами со стажем или теми, которые имеют возможность круглогодичной тренировки в лодке.

### Литература

1. РАТОВ И.П. Перспективы развития нетрадиционных путей достижения целесообразных функциональных и морфологических сдвигов. **Теория и практика физической культуры**, 1: 58-61, 1967.
2. РАТОВ И.П. Концепция "искусственная управляемая среда", ее основные положения и перспективы использования. Научные труды Всесоюзного научно-исследовательского института физической культуры. Москва, том 1: 129-148, 1996.
3. РАТОВ И.П., ПОПОВ Г.И., КРЯЖЕВ В.Д. и др. К проблемам выбора перспективных направлений в использовании нетрадиционных методов и средств оздоровительной физической культуры. **Теория и практика физической культуры**, 5: 9-13, 1999.
4. Авторское свидетельство No. 955966 (СССР) от 15.08.80 г. Устройство для тренировки гребцов. Всесоюзный научно-исследовательский институт физической культуры; авторы изобретения А.П. Ткачук, И.И. Филиппов, А.А. Кузнецов, Е.К. Руссиян, опубликовано в "Вестнике изобретателя", 1982, No. 11.
5. Авторское свидетельство No. 919690 (СССР) от 04.09.79 г. Автоматизированный тренажер для экипажа гребцов. Научно-исследовательский вычислительный центр Академии наук СССР; авторы В.И. Валебный, В.Н. Комаров, Е.А. Когон и др., опубликовано в "Вестнике изобретателя", 1982, No. 14.
6. ТКАЧУК А.П. Комплексная оценка специальной работоспособности и технической подготовленности в академической гребле. Методические рекомендации. Москва, Всесоюзный научно-исследовательский институт физической культуры, 1984.
7. ТКАЧУК А.П. Автоматизированный педагогический контроль технической подготовленности спортсменов в академической гребле. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук. Москва; 1989.

## **MULTI-SEATER TRAINING AND MEASURING COMPLEXES FOR THE SOLUTION OF PROBLEMS OF SELECTION AND ACQUISITION OF LARGE CREWS IN BOAT-RACING**

**A.P. Tkachuk, A.S. Kahidze and L.I. Chizhikova (Moscow, Russia)**

The given article is a continuation of works developed by I.P. Ratov with co-authors. For elaboration of training system of elite sportsmen in boat-racing, a new biomechanical approach is suggested. It allows to select, complete crews and synchronize actions of sportsmen at autumn and winter period. The method uses two-seater or multi-seater training and measuring complexes. The elaborated ergometric complex is directed by a computer. As a result we can receive the complete description of biomechanical parameters of rowers and estimate the synchronism of their actions. The application of the elaborated method makes it possible new crews rapidly to progress to the range of specialized training where they can compete as an equal with teams having a length of service or possibility training all the year round in a boat. Ref. 7.

Key words: training and measuring complex, information and training technologies, boat-racing, sport action, biomechanical parameters, rowing locomotion, synchronism

*Получено 01 июня 2000*