

Вопросы и ответы

В: Вопрос «Почему парные лодки быстрее распашных при одинаковом количестве гребцов?» обсуждался на форуме <http://groups.google.com/group/rec.sport.rowing>

О: Используя нашу базу данных мы сравнили четыре категории лодок: 2x vs. 2- и 4x vs. 4- (n=2738). Длину гребка (Табл. 1) невозможно было сравнить напрямую, поскольку в парной и распашной гребле используется различная длина рычага, что вызывает различия в углах весла. Сравнение длины дуги, рассчитанной нашим методом (в 6 см от конца рукоятки в парной гребле и в 15 см – в распашной) дало очень близкие величины в двух видах гребли.

Табл. 1	Угол весла (гр)		Длина дуги (м)		Дуга/Рост (%)	
Пол	М	Ж	М	Ж	М	Ж
Распаш.	86.9	85.0	1.56	1.54	83.7%	85.2%
Парная	107.9	105.8	1.58	1.56	83.5%	89.2%

Перемещения сегментов тела была измерены и рассчитаны их доли в общей длине и мощности:

Табл. 2	Ноги (%)		Туловище (%)		Руки (%)	
Длина	М	Ж	М	Ж	М	Ж
Распаш.	35.1%	35.3%	30.7%	32.4%	35.1%	33.8%
Парная	34.1%	34.0%	27.4%	32.4%	39.0%	34.9%
Мощность	М	Ж	М	Ж	М	Ж
Распаш.	42.7%	42.1%	34.3%	35.2%	22.8%	22.4%
Парная	43.6%	44.4%	30.2%	33.8%	26.3%	21.7%

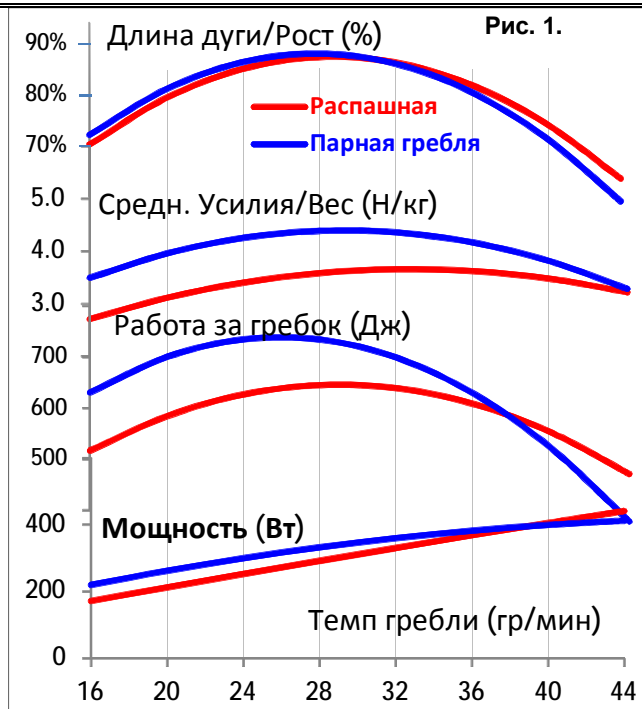
Мужчины парники используют относительно более длинную работу рук и производят ими большую мощность. У женщин эти различия менее заметны. Возможная причина – геометрия парной гребли, а также особенности стиля гребли.

Табл. 3	Макс.усилия (Н)		Средние усилия (Н)		Средн.Ус./Вес (Н/кг)	
	М	Ж	М	Ж	М	Ж
Тяж.Расп	664.9	503.3	332.8	255.6	3.78	3.48
Легк.Расп	576.0		291.5		4.02	
Тяж.Парн	739.8	529.2	388.0	274.9	4.43	3.70
Легк.Парн	699.4	465.2	370.9	250.0	5.06	4.25

Было определено, что приложение усилий значительно выше в парной гребле (Табл. 3). Возможные причины:

- При измерении усилий через вращающий момент на весле, внутренняя рука в распашной гребле имеет значительно меньший рычаг и, поэтому, создает меньший вращающий момент и изгиб весла.
- Парная гребля симметрична и более удобна.

Мощность гребли очень зависит от темпа, поэтому мы проанализировали тренды (полиномальные второго порядка) мощности, а также ее компонентов (длины, усилий и работы за гребок). Рис. 1 показывает, что относительная длина и усилия достигают своего максимума при 28-30 гр/мин в парной гребле и при 32-34 – в распашной. Затем они снижаются и их падение более заметно в парном весле. Соответственно, работа за гребок и мощность выше в парной гребле при низких темпах, они выравниваются при темпе около 38 гр/мин, а затем становятся выше у распашников при более высоком темпе. Вероятно, это является причиной того, почему гоночный темп гребли обычно выше в распашном весле (НБГ 2005/02): в среднем он 38.9 в распашных двойках и четверках и 37.8 гр/мин – в парных.



Этот график объясняет почему усилия значительно выше в парной гребле в Таблице 3: потому что данные были усреднены на всем диапазоне темпов. Однако, при гоночных темпах 36-40 гр/мин усилия в парной гребле лишь немного больше, чем в распашной, а длина – короче. Это позволяет нам довольно уверенно заключить, что **мощность гребли при гоночных темпах не отличается между парной греблей и распашной.**

Табл. 4.	2- & 2x	4- & 4x	КПД весла
Распаш.	79.7%	81.5%	80.5%
Парная	83.1%	85.3%	84.6%

Табл. 4 показывает, что КПД весла в среднем на 4,1% выше в парных лодках, что делает их на 1,4% быстрее, чем аналогичные распашные лодки. Возможные причины:

- Большая суммарная площадь парных весел, что создает меньшее удельное давление и сплывание лопасти в воде,
- Более длинные углы весла в захвате, что позволяет лучше использовать эффект гидролифта,
- Лучшая управляемость более узких парных весел, что дает меньшую промашку и сплывание (НБГ 2009/10).

Различия в скорости между аналогичными парными и распашными лодками составляет в среднем 3,3% (НБГ 2009/04) и можем предположить что остальные 1,9% могут быть связаны со следующими факторами:

- Распашные весла длинее и создают большее аэродинамическое сопротивление (на 0,3%) при заносе,
- Распашные лодки обычно ассиметричны, что создает вихляние по курсу и дополнительные потери скорости (НБГ 2009/11).
- Добавочное сопротивление руля в распашных лодках.

Мы пока не можем оценить влияние двух последних факторов и оставляем их для будущих исследований. В заключение, **различия в скорости между парными и распашными лодками могут быть объяснены лишь более высоким КПД парных весел и лодок.**

Пишите нам:

* ©2010 Валерий Клешиев, www.biorow.com