

Биомеханическая оценка лодок и весел

«Какая лодка и весла быстрее?» Подобные вопросы часто задают гребцы и тренеры в поисках средств улучшения результатов своих команд. Обычно, различия очень малы и обычные «прикидки» не могут их обнаружить, поскольку намного более значительное влияние вариации мощности гребцов и погодных условий маскирует их. Фактор мощности можно контролировать с помощью измерительной аппаратуры, и закрытый бассейн можно использовать для устранения фактора погоды (НБГ 2015/04). Альтернативный метод – параллельные заезды, когда ветер одинаков для всех команд.

Две 4х под средний вес гребца, Hudson Super Predator – 2016 под 75-88 кг, и WinTech Cobra -2015 под 80-90 кг, обе с «крыльями» с носа, были оборудованы измерительной системой BioRowTel, которая измеряла углы весла, усилие на рукоятке, перемещение банки, скорость и ускорения лодки и ее 3D вращения. Датчики усилий были установлены на два набора весел: WinTech RDS и Concept2 обычной толщины ствола, все весла были с лопастью Smoothie одинаковой площади.



Две юниорские мужские команды гребли в этих лодках: команда А (средний рост 1,86м, вес 81кг), и команда В (1,88м, 78кг). Четыре заезда на 1000м «в полный газ» были выполнены этими командами с совместного старта во всех комбинациях команда-лодка-весла:

Заезд N	Команда А	Команда В
1	WinTech - RDS	Hudson – C2
2	Hudson – C2	WinTech - RDS
3	Hudson - RDS	WinTech – C2
4	WinTech – C2	Hudson - RDS

Такой метод позволил оценить по отдельности влияние 1) корпуса лодки, 2) весел и 3) результативности команды. Погодные условия были хорошими и постоянными (+16°C, попутно-боковой ветер 2-3 м/с).

Скорость лодки (м/с)		Весла		
Лодка	Команда	C2	RDS	Средн
Hudson	A	5.473	5.409	5.441
	B	5.414	5.330	5.372
Hudson среднее		5.443	5.370	5.407
WinTech	A	5.412	5.634	5.523
	B	5.409	5.363	5.386
WinTech среднее		5.410	5.498	5.454

Средняя скорость лодки была на 0,88% быстрее в лодке WinTech, чем в Hudson, и на 0,13% быстрее с веслами RDS, чем с веслами C2. Темп гребли был почти одинаков во всех заездах, но измеренная мощность гребли была на 1,4% выше в лодке WinTech, чем в Hudson, и

на 1,7% выше с веслами RDS, чем с C2. Это означает, что **WinTech и RDS были удобны для гребцов.**

Мощность на гребца (Вт)		Весла		
Лодка	Команда	C2	RDS	Средн.
Hudson	A	319.3	326.8	323.1
	B	309.3	310.1	309.7
Hudson среднее		314.3	318.5	316.4
WinTech	A	320.3	348.8	334.5
	B	315.0	299.4	307.2
WinTech среднее		317.6	324.1	320.9

Гросс и Нетто факторы сопротивления (DFg and DFn) были рассчитаны с использованием метода, описанного в НБГ 2015/04, надежность и валидность которого была подтверждена.

Гросс DF		Весла		
Лодка	Команда	C2	RDS	Средн
Hudson	A	7.780	8.249	8.015
	B	7.795	8.180	7.988
Hudson среднее		7.788	8.215	8.001
WinTech	A	8.067	7.782	7.925
	B	7.949	7.747	7.848
WinTech среднее		8.008	7.765	7.886
Общее среднее		7.898	7.990	7.944

Было найдено, что DFg был на 1,45% ниже в лодке WinTech, что дает на 0,48% более высокую скорость лодки при одинаковой мощности: при данной мощности 320Вт (около 6 мин в 2км гонке), лодка WinTech выигрывает у Hudson 1,77с. Сходные результаты были получены для DFn : он был на 1,46% ниже в лодке WinTech, что дает выигрыш 1,68с на 2км. Средний в команде А был на 0,65% выше, чем в команде В, что адекватно отражает на 3,8% более тяжелый средний вес гребцов в команде А (НБГ 2007/07).

Измеренные крен и рысканье лодок (НБГ 2012/03) были почти одинаковы, но **питч («кивание») был на 7,3% ниже по амплитуде в лодке WinTech (0,92°), чем в Hudson (0,99°).** Это было достаточно неожиданно, поскольку корпус Hudson выглядит «полнее» на концах, что должно снизить «кивание» лодки в цикле гребка.

Несмотря на более тонкий ствол у весел RDS (24мм у лопасти) в сравнении с C2 (34мм), RDS показали несколько более высокий средний DF . С лодкой WinTech, весла RDS показали более низкий DF , но с Hudson, они имели значительно более высокий, что можно отнести к особенностям настройки этой лодки. Попутный ветер в заездах снизил аэродинамическое сопротивление, что могло устранить преимущество тонких весел RDS.

С системой BioRowTel, каждое весло калибруется специальным датчиком, поэтому мы всегда получаем информацию, которая может ответить на другой обычный вопрос тренеров о жесткости весел. Обычно думают, что более тонкие весла, но в этом эксперименте, было обнаружено, что весла RDS были на 8,1% более жесткими, чем весла Concept2 со стандартным стволом.

Признательности: Благодарим компанию OarSport Uk за помощь с инвентарем и юношей гребного клуба Мэйденхэда за участие в эксперименте.