

Новости и комментарий

Ежегодная Британская тренерская конференция прошла 27-28 января недалеко от Рединга. Выступление гребного «гуру» Тора Нильсена было интересно, как всегда. После него был представлен доклад «Физика гребли», выслушав который мы не можем удержаться от комментария. Докладчиком был молодой человек, который разработал довольно интересную компьютерную модель гребли, а также некоторый инструментарий для измерений. Однако, вместо объяснения методов, положенных в основу модели и ее результатов, он представил смесь из тривиальных фактов (большая лопасть имеет меньшее сплывание в воде) и необоснованных заключений по рычагам, темпу гребли и вариации скорости лодки. Не было представлено описания методов или каких-либо фактов, подтверждающих выводы. Абсолютное отсутствие ссылок подтверждает принадлежность докладчика левому-верхнему квадранту классификации научных работников (НБГ 2006/01).

Данный частный случай заставил нас сделать более общий комментарий по применению механического моделирования в гребле. История этой области началась в 1925г. с работы Александера, была продолжена публикациями Мак-Махона, Поупа, Заиорского, Лазаускаса, Аткинсона, ван-Хольста и других (см. Приложение) и становится все более популярной в последние годы. Результаты моделирования могут иметь важное значение для совершенствования инвентаря (прежде всего) и техники гребли. Однако, чисто механические модели не учитывают «человеческий фактор», который имеет наибольшую долю «акций» в спортивном результате. **Спорт вообще и гребля, в частности – соревнование человеческих существ, а не механических объектов.** Если мы будем следовать только выводам чисто механических моделей, мы можем и улучшить результат на секунды, но потеряем минуты из-за снижения мускульной мощности и эффективности. Примеров такого противоречия между Механикой и Биомеханикой – бесконечное множество, но здесь мы приведем лишь два из них.

- Вариация скорости лодки была краеугольным камнем многих упрощенных механических моделей и считалась основной причиной потерь скорости лодки. Даже специальные лодки для асинхронной гребли были спроектированы и построены в 1970-х годах для снижения вариации скорости. Чемпионат мира был выигран в такой четверке, но команда гребла синхронно, что очевидно опровергает эту «теорию». Тем не менее, это заблуждение очень стойко и до сих пор звучит у некоторых тренеров и «ученых». Основные вербальные выражения здесь такие: «не задавливай (останавливай) ход лодки в захвате». Последствия этого: мягкий неэффективный захват,

«перекантовка» туловища и потеря динамики гребка. Мы подсчитали (НБГ 2003/12), что гребцы теряют около 6% мощности и 2% скорости из-за ее вариации в цикле гребка. Это очень консервативный параметр и очень мало подвержен влиянию техники гребли. Единственное что можно сэкономить - это лишь доли секунды за счет оптимальной скорости на подготовке, о чем впервые написали Сандерсон и Мартиндэл (10). Основной фактор вариации скорости лодки – перемещение тяжелой массы гребцов в легкой лодке. Если кто-то хочет значительно изменить ситуацию, то следует использовать такие лодки, какая показана ниже (и не выбрасывать персидских княжен за борт, поскольку они увеличивают пассивную массу лодки), но маловероятно, что их скорость окажется выше.



- Другой пример противоречия между Механикой и Биомеханикой – форма кривой усилия. Билл Аткинсон (2) обнаружил с помощью механического моделирования, что приложение пика усилия ближе к концу гребка улучшает результат на 4,5сек по сравнению с пиком в начале проводки. Однако первый стиль требует намного более высокой пиковой мощности, которая должна быть произведена более слабыми мышцами рук и туловища (НБГ 2006/6). Мелкие мышцы имеют низкий КПД и просто могут не справиться с нагрузкой. Также, есть другие переменные, которые не учитывает данная модель: временная структура гребка (НБГ 2004/1-2) и эффект трамплина и гибкости весла (НБГ 2006/2). Интересно, что в модели Аткинсона КПД весла выше при пике усилий в захвате, что подтверждает нашу теорию.

В заключении, механическое моделирование может быть использовано в гребле, но оно имеет существенные ограничения: 1) модели могут быть абсолютно бесполезны, если они чересчур упрощены и не учитывают все существенные переменные, 2) не всегда просто получить многие численные коэффициенты, что значительно снижает точность моделей, 3) «человеческий фактор» должен приниматься во внимание, что на практике не так просто и требует учета индивидуальных характеристик каждого спортсмена

Пишите нам:

✉ ©2006 Валерий Клешинев, к.п.н., с.н.с.

www.biorow.com e-mail: klevel@btinternet.com

Приложение 1 к выпуску Новости Биомеханики Гребли N70(7) Январь 2007

Ссылки на некоторые работы по механическому моделированию в гребле.

1. Alexander, F. H. (1925). *The theory of rowing. Proceedings of the University of Durham Philosophical Society*, (pp. 160–179).
2. Atkinson, W. (2004). *Rowing computer research. Retrieved Feb. 1, 2005 from the World Wide Web: <http://www.atkinsoph.com/row/rowrpage.htm>* .
3. Brearley, M. N., & de Mestre, N. J. (1996). *Modeling the rowing stroke and increasing its efficiency. In Proceedings of the 3rd Conference on Maths and Computers in Sport* , (pp. 35–46). Bond University.
4. Cabrera D., Ruina A., Kleshnev V. (2006) *Simple 1+ Dimensional Model of Rowing Mimics Observed Forces and Motions. Human Movement Science*. 2(25), 192-220.
5. Lazauskas, L. (1997). *A performance prediction model for rowing races. Technical report, University of Adelaide, Australia.*
6. Lazauskas, L. (1998). *Rowing shell drag comparisons. Technical report, University of Adelaide, Australia.*
7. McMahon, T. A. (1971). *Rowing: A similarity analysis. Science*, 173 , 349–351.
8. Millward, A. (1987). *A study of the forces exerted by an oarsman and the effect on boat speed. Journal of Sports Sciences*, 5 , 93–103.
9. Pope, D. L. (1973). *On the dynamics of men and boats and oars. Mechanics and Sport, ASME*, (pp. 113–130).
10. Sanderson, B., & Martindale, W. (1986). *Towards optimizing rowing technique. Medicine and Science in Sports and Exercise*, 18 , 454–468.
11. Simeoni, R. J., Barrett, R., & Manning, J. M. (2002). *A new model of rowing based on simple physics. The Physicist* , 39, 190–197.
12. van Holst, M. (2004). *On rowing. Retrieved Feb. 1, 2005 from the World Wide Web: <http://home.hccnet.nl/m.holst/RoeiWeb.html>* .
13. Wellicome, J. F. (1967). *Report on resistance experiments carried out on three racing shells. Technical report, NPL Ship T. M.*
14. Zatsiorsky, V. M., & Yakunin, N. (1991). *Mechanics and biomechanics of rowing: A review. International Journal of Sport Biomechanics*, 7 , 229–281.