

Вопросы и ответы

В: Ралф Ерл, президент гребного клуба Гонололу, Гавайи, США, спрашивает: «В статье за январь 2011 были приведены коэффициенты сопротивления на эргометре (DF) для приведения их в соответствие с греблей в различных классах лодок. Это предполагает, что коэффициенты сопротивления на воде зависят от скорости лодки. Есть ли формула для этого? Например, я гребу в 2х, для соответствия которой предлагается DF=103 на эргометре. Однако, я гребу при DF~110 и это ощущается заметно легче, чем гребля на воде при скорости 2:10 на 500м.»

О: Следующие пять факторов влияют на «легкость» или «тяжесть» ощущений гребца:

1. Сила сопротивления, приложенная к корпусу лодки или маховику эргометра.
2. Силы инерции, которые возникают при ускорении масс систем гребец-лодка или гребец-эргометр.
3. Передаточное отношение, которое влияет на перенос этих сил на рукоятку и подножку.
4. Сплывание лопасти в воде, что отсутствует на эргометре.
5. Упругая возвратная сила на эргометре, которая отсутствует в лодке

Коэффициент сопротивления рукоятки HDF (НБГ 2011/01) представляет общее влияние всех этих пяти факторов, которые определяют механику гребли и ощущения гребца. Потребовалось бы множество уравнений, чтобы разделить эти факторы, что намного усложнит картину и не нужно в данном случае. Вместо этого, попытаемся проиллюстрировать, как основные параметры гребли могут влиять на ощущения гребца.

Влияние силы сопротивления очевидно: на воде, встречный ветер, холодная вода, гребля в мелких лодках и с гидро-тормозом делают ощущения гребца тяжелее. Погодные условия постоянно меняются, поэтому на эргометре достаточно трудно точно задать сопротивление соответствующее определенному типу лодки.

Передаточное отношение работает различным образом: в лодке оно меняется на протяжении проводки (тяжелее в захвате и конце и легче в середине, НБГ 2007/03), но постоянно на эргометре. Поэтому, гребец прикладывая пиковые усилия в захвате чувствует большую «тяжесть» на воде, чем на эргометре.

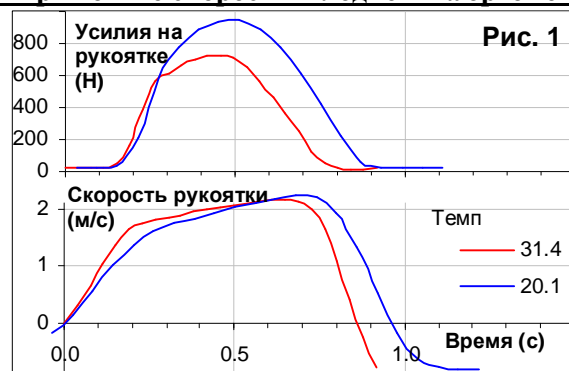
Влияние темпа гребли и работы за гребок WPS. Одинаковая мощность P и скорость может быть достигнута с использованием различных комбинаций темпа SR и WPS , а последняя является произведением длины SL и усилий F :

$$P = 60 WPS / SR = 60 F SL / SR \quad (1)$$

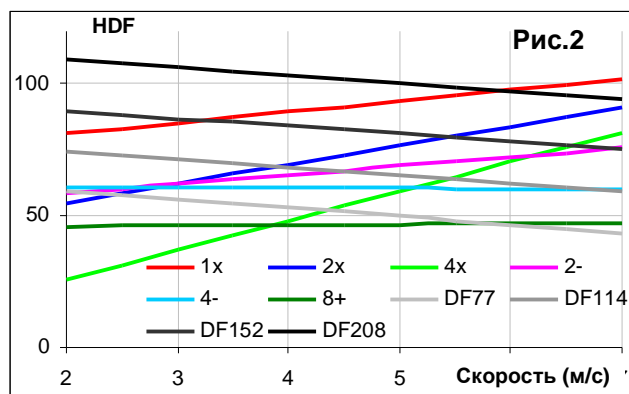
Чтобы достигнуть одинаковой мощности при низком темпе гребли, гребец должен тянуть сильнее и длиннее, что ощущается тяжелее. Кроме того, при низком темпе время безопорной фазы (подготовки) продолжительнее и лодка с гребцом или маховик эргометра замедляется значительно. Поэтому, гребец должен начинать с более низкой скорости в захвате, что еще добавляет «тяжести».

Рис.1 показывает кривые усилий скорости рукоятки, полученные на эргометре Концепт2/D при одинаковых DF=118, скорости (1:46.6 /500м) и мощности (288 Вт), но

при очень различных темпах гребли 31,4 и 20,1 гр/мин. При более низком темпе, гребок был на 11 см (8%) длиннее и средние усилия на 110 Н (26%) выше. Величины HDF были 71,6 и 79,3 соответственно, что ближе к двойке парной в первом случае и к одиночке – во втором (НБГ 2011/01). Это означает: **гребля в низком темпе длинным мощным гребком ощущается гребцом «тяжелее» при той же скорости в лодке и на эргометре.**



Приведенные данные показывают, что ощущения гребца связаны с ритмом (доля проводки в общем времени цикла), который тесно связан с темпом (НБГ 2003/03) и, через него, со скоростью. Мы проанализировали зависимость HDF от скорости на статическом Концепте при 4-х установках заслонки (DF=77, 114, 152 и 208), а также, на воде с использованием нашей базы данных (Рис.2).



Было обнаружено, что HDF снижается при повышении скорости на эргометре, но растет в парных лодках и двойке безрульной и остается почти постоянным в крупных распашных лодках. Причины этого пока неизвестны, но можно предположить, что они влияют на более высокий гоночный темп, который обычно используется в четверках распашных и восьмерках. Корреляции между скоростью и HDF были довольно малы (самая высокая в 4х $r=0,33$), что означает достаточное постоянство HDF при различных скоростях.

В заключение: Ощущения гребца зависят от многих факторов: темпа гребли, ритма, мощности, скорости и др. Некоторые факторы специфичны для воды: погода, тип лодки и переменная передача, другие специфичны для эргометра: его тип и DF. Для общей оценки ощущений гребца может быть использован HDF, но при условии сходства других параметров гребли (темп, скорость)