

Индикаторы захвата

Концепция «захвата через подножку» была представлена в НБГ2006/09 и учебный пример был дан в НБГ 2014/09. Здесь будут определены цифровые индикаторы техники захвата, что поможет оценивать его яснее, более точно и надежно.

Первый индикатор координации движений гребца в захвате был определен, как временной промежуток в мс между моментами изменения направления движения банки $T0s$ и рукоятки $T0h$ (Рис.1,а), который был назван «Временным Фактором Захвата» CTF :

$$CTF = T0s - T0h \quad (1)$$

Отрицательные значения означают, что банка изменяет направление движения раньше, чем рукоятка, положительные – наоборот.



На большой выборке данных, средние значения CTF были отрицательными, с большей величиной в распашной гребле (-23.0 ± 24.0 мс, среднее \pm SD, $n=11990$), чем в парной (-5.9 ± 16.9 мс, $n=8752$). Эту разницу можно объяснить более длинными углами весла в захвате, что делает динамическое передаточное отношение тяжелее, и движение рукоятки может быть медленнее для обеспечения работы лопасти в воде. Это подтвердилось и тем, что отрицательная величина CTF была на 4-6мс более значительна в крупных- быстрых лодках, т.е. они требуют более раннего включения ног. Высокое средне-квадратическое отклонение означает изменение этой переменной в широких пределах: от -95 до +49мс в распашной, и от -56 до +44мс – в парной гребле. У лучших гребцов мира, была найдена около -30- -45мс у распашников и -15 - -30мс у парников, соответственно были установлены и модельные величины.

Другим индикатором захвата была определена скорость банки $Vs.c$ в момент захвата, когда рукоятка меняет направление движения. Средние величины составили 0.16 ± 0.16 м/с в распашной и 0.05 ± 0.13 м/с в парной гребле, и модельные величины были установлены 0.2-0.4 и 0.1-0.3 м/с, соответственно. Очевидно, CTF и $Vs.c$ сильно коррелируют ($r=-0.88$): чем раньше банка меняет направление – тем выше ее скорость в захвате.

Имеет среднюю корреляцию с величиной средних усилий ($r=-0.31$) и работой за гребок ($r=-0.29$), что можно интерпретировать в двух направлениях: раннее изменение направления движения банки помогает прикладывать более высокие усилия/мощность, или более крупные/сильные гребцы имеют тенденцию раньше менять направление движения банки.

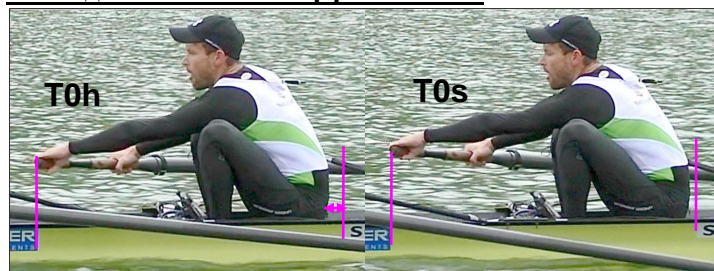
Определение CTF и $Vs.c$ требует использования специальных датчиков, которые являются компонентами системы *BioRow*TM. Возможно ли определить индикаторы захвата с помощью более простых инструментов, скажем, измеряя лишь ускорение лодки? Было показано (НБГ 2012/11), что лучшие команды имеют более глубокий отрицательный пик ускорения лодки в захвате, а затем – его более крутой рост. Чтобы объединить эти два

показателя, был определен градиент ускорения лодки Ga (Рис.1,б):

$$Ga = \Delta a / \Delta t \quad (2)$$

где Δa – разность между отрицательным и первым положительным пиками, Δt – время между ними. Поскольку Ga значительно зависит от темпа гребли ($r=0.72$), а CTF – нет ($r=0.12$), были проанализированы отклонения Ga от его тренда по темпу. К удивлению, была найдена очень небольшая корреляция Ga с CTF ($r=-0.11$) and $Vs.c$ ($r=0.19$), что означает: более раннее изменение направления движения банки лишь слегка увеличивает градиент ускорения лодки. Наиболее значительные корреляции Ga были обнаружены с временем от захвата до моментов достижения максимальной скорости банки ($r=-0.60$) и достижения усилий 70% от максимума ($r=-0.75$). Это означает, что раннее изменение направления движения банки является желательным, но недостаточным фактором динамического эффективного захвата. Более важные факторы – быстрое ускорение банки после захвата и крутое наращивание усилий.

CTF и $Vs.c$ – индивидуальные индикаторы для каждого гребца, а Ga – показатель для всей лодки в целом. Поэтому, хорошая синхронизация движений гребцов в захвате необходима для того, чтобы сделать его более динамичным и эффективным.



Основным аргументом против концепции «захвата через подножку» можно слышать то, что это – «потери энергии» работы ног – «прострел банкой». На самом деле, банка перемещается лишь около 1см в течении модельного времени -30мс – между моментами изменения направления движения банки и рукоятки (Рис.2). Лопасть в это время продолжает двигаться к носу лодки и лишь приближается к воде, поэтому – на ней еще нет усилий. Более раннее изменение направления движения банки помогает ускорить массу гребца относительно лодки и использовать его движение для более быстрого увеличения усилий, что было названо «греблей с использованием веса гребца». Аналогичный принцип используется во многих других баллистических движениях: сначала ускорение массы, а лишь затем – ее нагружение.

В заключение: эффективный динамический захват требует точной координации движений банки и рукоятки, быстрого погружения лопасти, быстрого ускорения банки и увеличения усилий, а также – хорошей синхронизации этих факторов в команде. Все эти и другие факторы теперь представлены в отчете о тестировании с системой *BioRow*TM.

©2015 Валерий Клешнев, www.biorow.com
valery@biorow.com, valery.kleshnev@yandex.ru