

## **И. Я. ДЕМЬЯНОВ ТЕХНИКА ГРЕБЛИ**

Игорь Янович Демьянов, Заслуженный тренер СССР, Заслуженный мастер спорта СССР, один из сильнейших гребцов послевоенных лет, пятикратный чемпион СССР, в том числе четырежды на одиночке. Как тренер, воспитал и подготовил 10 Заслуженных мастеров спорта СССР, 20 Мастеров спорта Международного класса СССР, 60 мастеров спорта СССР.

Его ученики завоевали 4 золотые Олимпийские награды, 1 золотую медаль чемпионата Мира, 40 золотых наград чемпионатов Европы. 60 раз его ученики становились чемпионами СССР, 87 раз его ученики завоевывали серебряные и бронзовые награды чемпионата СССР.

Он 12 лет возглавлял тренерскую работу в ВЦСПС (Профсоюзы). Создал школу гребли, пять его учеников в последствии стали Заслуженными тренерами СССР.



### **Предисловие Rowingru.com**

Данная книга увидела свет более 35 лет тому назад. Несмотря на то, что за это время гребной инвентарь и научные изыскания в области методики гребли ушли далеко вперед, сама идея, сам подход к обучению техники гребли, изложенный И.Я.Демьяновым в его книге, не потерял актуальность. К сожалению, и в российской литературе, и в зарубежных источниках данная тема мало освещается, и, как правило, носит общий характер. В любом случае, данная книга будет полезна не только начинающим гребцам, но и опытным спортсменам и их тренерам. Тот взгляд на проблему техники гребли, который предлагает И.Я. Демьянов, и сегодня представляет большой интерес, т.к. позволяет понять, даже спортсменам с минимальными техническими знаниями, суть процесса, происходящего во время цикла гребка. Книга написана простым и понятным языком.

История выхода этой книги достаточно интересна и интригующая, чтобы пройти мимо нее. Издана она была в 1969 году. Но до этого книга несколько лет пролежала на столе у редактора, ожидая своей участи. Запрет на издание книги «Техника гребли» был связан, прежде всего, с тем, что личность И.Я.Демьянова достаточно сильно раздражала спортивных руководителей страны.

Однако, деятельность Игоря Яновича Демьянова, как тренера, имела очень высокие спортивные результаты, посему большие начальники спортивной индустрии вынуждены были с этим считаться и действовать против И.Я.Демьянова особо ухищренными партийно-административными способами. Но несмотря ни на что, имя И.Я.Демьянова в российской гребле было значимым и весомым. В этой связи достаточно привести в пример В. Иванова, чтобы утверждать, что И.Я.Демьянов был уникальным, сверхталантливым тренером. Техника гребли, которую он поставил Вячеславу Иванову и до настоящего времени считается лучшей в мире – эталонной, а результаты В.Н.Иванова в одиночке пока еще никому в мире не удалось превзойти. Однако, неуживчивый характер, бескомпромиссный подход к решению любых вопросов привел к тому, что взаимоотношения с руководством отдела академической гребли Госспорткомитета СССР были у И.Я.Демьянова полностью испорчены. Сама книга была готова к печати еще за три года до выхода ее в свет, однако те люди, с которыми конфликтовал И.Я. Демьянов, всячески препятствовали выходу этой книги, не смотря на то, что она была очень нужна и полезна спортсменам и тренерам, и в значительной мере способствовала бы развитию гребли в СССР. Как часто бывает в таком случае, личные амбиции были выше дела.

И.Я.Демьянов был одержим идеей издать свою книгу, поэтому предпринимал все новые и новые попытки «пробить» какое-нибудь издательство и напечатать свой труд. Наконец, удача ему улыбнулась, и осенью 1968 года, сразу после Олимпийских игр в Мексике, книга была в очередной раз сдана в набор, но уже не в издательстве СпортКомитета, а в Профсоюзах. Чтобы понять насколько это был хитроумный и дерзкий план И.Я.Демьянова, надо хоть немножечко знать этот исторический период в советском спорте и ту степень ненависти, которую испытывали высшие руководители в гребле к И.Я.Демьянову.

На Олимпийских Играх в Мексике результат выступления советской команды гребцов был неудовлетворительным: со своего постоянного второго места сборная СССР по академической гребле «провалилась» на 5 место, сумев завоевать только две медали - одну золотую в 2х и бронзовую награду в 8+. Мало того, в целом все виды спорта выступили неудовлетворительно. В связи с этим осенью 1968 года весь Спорткомитет СССР сотрясся от административных мер взыскания - шла жесткая «чистка» руководителей, которые привели сборные команды к неудовлетворительному выступлению. Это, в первую очередь, касалось и руководителей в гребле.

В тот момент, пока каждый из руководителей отдела академической гребли Госспорткомитета СССР писал объяснительные и любой ценой старался увернуться от наказания, сохранив свою позицию в руководстве, И.Я.Демьянов осознал, что пришло его время активно действовать, ибо в данный момент для руководителей он сам отошел на второй план, а его книга, тем более. Не поднимая лишнего организационного шума, И.Я.Демьянов через второстепенное издательство Профсоюзов сумел практически молниеносно сдать свою книгу в типографию.

Зимой 1969 года, когда руководители советской гребли, «усидев» в своих креслах в период «разбора олимпийских полетов», узнали, что книга И.Я. Демьянова находится уже в типографии, то это было для них, как взрыв гранаты в собственном кармане. Но, к счастью, приостановить издание книги И.Я.Демьянова было уже поздно. Таким образом, в феврале 1969 года эта книга увидела своих читателей, в ближайший месяц все экземпляры этой книги - всего 10000 экземпляров - были раскуплены, и она стала бестселлером. Однако, несмотря на значимость и успех книги И.Я.Демьянова, ни о каком ее переиздании не могло быть и речи, пока те люди, которые препятствовали ее изданию, находились в руководстве Спорткомитета СССР, а деятельность их на этих постах растянулась на долгие годы и прекратилась только с гибелью самого СССР.

Сегодня вы имеете возможность ознакомить наших читателей с этой замечательной книгой в том оригинальном виде, в каком она была опубликована в 1969 году при жизни И.Я.Демьянова.

RowingRu, благодарит всех, кто принимал участие в Интернет издании книги Игоря Яновича Демьянова «Техника гребли».

**Игорь Янович Демьянов**  
**ТЕХНИКА ГРЕБЛИ**

*Редактор В. Н. Грачева  
Художник Е. А. Сумнительный  
Художественный редактор В. К. Сафронов  
Технический редактор Е. И. Шпекторова  
Корректоры С. Н. Замула и Р. А. Лазаренко*

A00720. Сдано в набор 26/XI—1968 г. Подписано к печати 8/IV—1969 г. Формат 84x108. Печ. л. 2,75. Усл. печ. л. 4,62. Уч.изд. л. 4,55. Бум. л. 1,375. Бумага типографская № 3. Тираж 10000. Заказ 13768. Цена 23 коп.

Издательство «Физкультура и спорт» Комитета по печати при Совете Министров СССР. Москва, Кб. Каляевская ул., 27. Типография издательства газ. «Коммунар», г. Тула, ул. Ф. Энгельса,

# **И. Я. ДЕМЬЯНОВ**

## **ТЕХНИКА ГРЕБЛИ**

ИЗДАТЕЛЬСТВО  
«ФИЗКУЛЬТУРА и СПОРТ»  
Москва 1969

### **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Предисловие
2. О технике гребли вообще
3. Движение лодки
4. Движение и работа весла
5. Начало гребка
6. Конец гребка
7. Проводка
8. Занос
9. Работа рук
10. Еще раз о движении лодки
11. О темпе гребли
12. Движения гребца в лодке
13. О совместности и точности командной гребли Наладка лодки и посадка гребца
14. Заключение

### **АННОТАЦИЯ**

Гребля — весьма сложный вид спорта. Многократно повторяемые возвратно поступательные движения значительных масс, возникающие при этом силы инерции, восприятие спортсменом своего движения через двигающийся относительно его самого «снаряд» — лодку — и приложение усилий через систему рычагов (весла), не имеющих к тому же фиксированной точки опоры, — все это делает технику гребли сложной, трудно воспринимаемой, а отдельные элементы этой техники — не всегда очевидными.

Между тем в нашей спортивной литературе нет книг или пособия или учебника, с необходимой полнотой и ясностью освещающих вопросы техники гребли.

Отсюда — отсутствие у наших тренеров единства взглядов на технику, совершенно разноречивые толкования сущности отдельных элементов, — одним словом, отсутствие единой школы.

Предлагаемая книга состоит из 13 разделов, в которых подробно излагаются (с точки зрения ощущений гребца и элементарных законов механики) вопросы движения лодки, движения гребца в лодке и возникающих при этом сил, движения весла и управления им, приложения гребцом усилий, построения гребка в целом и выполнения отдельных его элементов, взаимосвязи гребцов в команде и настройки лодки.

### **ПРЕДИСЛОВИЕ**

В конце тридцатых — начале сороковых годов московские гребцы — инженеры А. М. Шведов и А. Н. Шебуев впервые разработали теорию гребка, основав ее на законах механики и математики. Новая теория гребка, резко отличавшаяся от господствовавших в то время, не нашла признания, а их личные спортивные результаты не подтверждали ее.

Однако в 1946 г., укомплектовав восьмерку из гребцов, не значившихся в числе лучших, Шебуев и Шведов, уже в амплу тренеров, ниспровергли все авторитеты. Молодая команда, техника которой заметно отличалась от техники гребли всех других команд, раз за разом (а затем и год за годом) одерживала победы со значительным преимуществом над всеми лучшими командами. Кроме восьмерки ими были созданы и другие команды (одиночка, двойка без рулевого, двойка парная, четверка с рулевым, четверка без рулевого), выступавшие с неизменным успехом.

Во время первых выступлений на крупнейших международных соревнованиях за рубежом команды, тренерами которых были Шведов и Шебуев, продемонстрировали высокий класс, и успех сопутствовал им в течение целого ряда лет.

Взгляды Шебуева и Шведова на технику гребли, спортивные результаты и высокое мастерство их команд оказали заметное влияние на направление технической работы в гребле в нашей стране и целом ряде стран Европы и были отмечены виднейшими отечественными и зарубежными специалистами.

Начало складываться единое направление в работе наших ведущих тренеров. Определялась единая школа гребли. Однако постепенно команды, в течение ряда лет бывшие эталоном того, как нужно грести, утвердившие в гребном спорте целую эпоху, по различным причинам снизили класс гребли и распались. Отдельные ошибки, допущенные Шведовым и Шебуевым, некоторые теоретические и практические недоработки заслонили в глазах некоторых их коллег все достоинства разработанной ими системы.

Вместо исправления очевидных ошибок, дальнейшего теоретического и практического развития техники гребли и окончательного становления отечественной школы гребли (уже имевшей к тому времени крупные успехи и большой авторитет на международной арене) все идущее от Шебуева и Шведова было осуждено, а затем и забыто. Наша отечественная гребля потеряла свое лицо. Каждая сколько-нибудь заметная команда гребла по-своему. Выезжавшие за рубеж гребцы и тренеры стали бездумно копировать технику наиболее успешно выступавших команд (чаще всего — немецких, много почерпнувших из нашего же собственного опыта). Появились поклонники немецкой, американской, итальянской школ гребли. Причем никто серьезно не анализировал техники их гребли.

Общий технический уровень, да и уровень большинства наших лучших команд, катастрофически упал.

Затем в Вильнюсе, в Москве, а позднее и в других городах появился целый ряд команд, при некотором внешнем различии имевших общее направление в технике гребли, весьма рационально строивших гребок, взяв за основу лучшее из недавнего прошлого и развив это лучшее.

Команды эти завоевали успех на соревнованиях в нашей стране и за рубежом, позволив вновь говорить о каком то определенном направлении в нашем гребном спорте, и установить единый взгляд на построение гребка.

Однако разноголосица оставалась еще очень большой, сделаны были только самые первые шаги.

Я надеюсь, что предлагаемая книга даст толчок творческой мысли тренеров, будет способствовать выработке единых взглядов на рациональную технику и поможет заложить еще один камень в фундамент нашей отечественной школы гребли.

Все движения лодки и гребцов хорошо поддаются анализу при помощи механики и математики. В этой книге стараюсь, не вдаваясь в сложные математические расчеты, все свои утверждения обосновывать, опираясь на простейшие законы механики. Ибо, как я твердо убежден, каждый гребец должен хорошо понимать, что именно (и почему именно это, а не другое) хочет от него тренер, и, ясно представляя себе во всех мельчайших деталях, к чему он должен стремиться, с полным сознанием работать над постановкой своего гребка. Если он тренируется сознательно, творчески, старательно, успех придет обязательно.

***Лучше, если гребец не полагается слепо на авторитет тренера. Неясностей в построении гребка для гребца не должно быть.***

Надо сказать, что, анализируя гребок, я пришел к другим выводам, чем А. Н. Шебуев и А. М. Шведов. Основываясь на разработанной ими методике, я тем не менее не могу согласиться со своими учителями почти по всем вопросам построения гребка и рекомендую совсем другие формы движения. Однако это не мешает мне испытывать постоянную

благодарность и глубокое уважение к ним самим и всему, что они сделали для нашего гребного спорта.

## **О ТЕХНИКЕ ГРЕБЛИ ВООБЩЕ...**

***Техника гребли — вещь сложная и, я бы сказал, многосторонняя.***

Чем отличается гребля хорошего мастера? Прежде всего бросаются в глаза свобода, легкость движений, кажущееся отсутствие приложения сил даже на самом сильном ходу, особая гладкость, плавкость переходов одних движений в другие. И координация движения рук, туловища, ног.

И вот менее «классные» гребцы месяцами и годами отрабатывают эту самую координацию, учатся грести свободно и гладко. Но работа в этом направлении далеко не всегда и не всех приводит к высоким результатам.

Частенько на соревнованиях мы наблюдаем такую картину. Хорошо подобранная по физическим данным и неплохо подготовленная команда, гребущая слаженно и свободно, идет как бы «по песку», как говорят гребцы, «таща лодку на себе». Эту команду обходит другая, подобранная и подготовленная вроде хуже и гребущая коряво, с натугой. Но лодка у второй команды, как говорится, идет, а у первой не идет.

Более того, с командами признанных мастеров порой происходят парадоксальные на первый взгляд вещи. Хорошо подготовленная команда, с удовольствием проведя очередную тренировку, в хорошем настроении, с большим желанием грести собирается снова, садится в лодку и... лодка «идет, как по песку». Команда «потеряла ход». Что, гребцы за эти несколько часов между тренировками разучились грести? Или, может быть, они делают что то иначе? Нет, они стараются делать все то же. Глядя на команду со стороны, трудно уловить разницу в гребле по сравнению с греблей на той, удачной, тренировке. А ход тем не менее не тот.

То, что определяется словами «лодка идет» и «лодка не идет», — это вполне реальные, поддающиеся анализу и контролю явления, это тоже одна из сторон техники гребли, правда, скрытая, не бросающаяся в глаза. Поэтому многие, даже хорошие, гребцы порой не знают, где искать причины своих сбоев, и ход ищут «ощупью».

***А причина, от которой «лодка идет» или «не идет», — динамика гребка.***

Часто именно в этом направлении, а не в экспериментировании вслепую нужно вести работу по «запуску» лодки. Нужно работу над «внешней» техникой гребка, обеспечивающей непринужденное владение веслом, подчинять скрытой стороне техники, обеспечивающей ход лодки.

***Так что же такое динамика гребка?***

При гребке спортсмен совершает мускульную работу. И вот внешняя координация гребка, та свобода, гладкость и плавность, о которых говорилось выше, дают гребцу возможность как можно большую часть этой мускульной работы прилагать именно к рукоятке весла, в направлении, наиболее близком к траектории ее движения (т.е. с минимальным разложением силы), совершать эту работу с наименьшими потерями. Иными словами, все это позволяет повысить коэффициент полезного действия гребца на весле.

Все эти факторы облегчают гребцу возможность «запустить» лодку, но не обеспечивают ее сами по себе. Они даже не являются решающими в хорошем ходе лодки, хотя обычно и сопутствуют ему. Главное для хода — динамичность гребка. За время полного цикла гребка (занос и проводка) масса гребца или гребцов (если это команда), учитывая длину ползков, наклон и размах туловища, полное распрямление рук, совершает возвратное поступательное движение внутри лодки с амплитудой более 1 м.

При довольно большом весе гребцов (до 90 и даже 100 кг) и высоком темпе гребли современных команд (до 40 и более гребков в минуту) в отдельных точках траектории

этого движения (а особенно в обеих крайних точках — при перемене направления движения) возникают весьма большие силы инерции. При высоких скоростях движения (а значит, и большом значении возникающих ускорений) силы инерции могут превосходить физические возможности самого сильного человека. Так что не использование этих инерционных (динамических) сил не может быть компенсировано никакой самой добросовестной тягой и наилучшей физической подготовкой.

Именно использование в работе этих динамических сил приводит к тому, что «лодка идет», а не использование этих сил не дает ей идти.

Для иллюстрации значения инерционных сил я приведу один отвлеченный пример. Вы забиваете гвоздь в стену. Стена твердая, а гвоздь тупой и лезет в стену с большим трудом. С какой бы колоссальной силой вы ни давили молотком на шляпку гвоздя, в стену вам его не вогнать. Тогда вы размахиваетесь молотком пошире и, сообщая ему максимально (возможную) скорость, ударяете по гвоздю. Что произошло? Разогнав даже небольшую массу молотка до большой скорости, вы, ударив по гвоздю, мгновенно затормозили движение молотка. При затормаживании тотчас возникла сила инерции, направленная к стене и приложенная, как и давление молотка, к шляпке гвоздя. Эта сила инерции от затормаживания даже небольшой разогнанной массы молотка оказалась намного больше всей вашей физической силы. И гвоздь вошел в стену.

Вот и гребти нужно так же — не силой, а массой, затрачивая свою силу на разгон собственной массы и создание силы инерции, а силу инерции заставляя работать на рукоятке весла.

### ***В какие моменты гребка силы инерции наиболее велики?***

Там, где наиболее велики ускорения движения. Движение массы гребца на заносе равномерно — и сил инерции во время заноса не возникает.

Движение массы гребца на проводке ускоренное. Но при лопасти весла, погруженной в воду, ускорение движения невелико и силы инерции, возникающие при этом, малы. А вот в начале и в конце гребка происходит перемена направления движения массы гребца. Масса эта весьма значительна, и при скоростной гребле (при темпе 40 и более гребков в минуту) перемена направления движения происходит быстро. Ускорения движения в этих точках велики, и возникающие здесь силы инерции также велики. Вот эти-то две точки цикла (точки перемены направления движения) и являются узловыми в построении динамики гребка.

### ***Следовательно, гребти нужно, руководствуясь следующими принципами:***

1. Прилагать как можно меньше сил непосредственно к рукоятке весла.
2. Возможно большую часть развиваемой гребцом силы прилагать к собственной массе, разгоняя ее в направлении тяги.
3. Разогнанную собственную массу «вешать» на рукоятку, заставляя ее работать.
4. Гребти как можно свободнее. Именно не просто расслабляться на заносе, а гребти свободнее. Многие спортсмены гребут так: на заносе — все расслаблено, на проводке — все напряжено. Однако очень важно и на проводке сохранять свободу, излишне не напрягаясь и прилагая только те силы, которые нужны для разгона собственной массы и сохранения ее «висения» на рукоятке.

### ***Заканчивая общие рассуждения о технике гребли вообще, необходимо еще отметить следующее.***

Гребля — движение непрерывное, циклическое, конец одного гребка является началом следующего. Цикл состоит из двух частей: заноса и проводки. Захват и конец гребка не представляют собой самостоятельных частей цикла.

Конец гребка, как следует из самого его названия, — это последняя часть проводки и выполняется, естественно, слитно, в одном темпе со всей остальной проводкой, завершая ее, а не «привязываясь» к ней после ее окончания. Это очень важно.

Точно так же и захват — часть проводки, при которой весло, еще находясь в воздухе, разгоняется к воде. Именно часть, выполняемая одним движением с остальной частью проводки (очень важно — и психологически — для гребца, чтобы проводка начиналась не после захвата, а прямо с заноса).

Итак, занос и проводка. И обе эти части цикла, сопровождающиеся движениями массы гребца в противоположные стороны, начинаются не после окончания друг друга и остановки предыдущего движения, **а друг друга обрывают.**

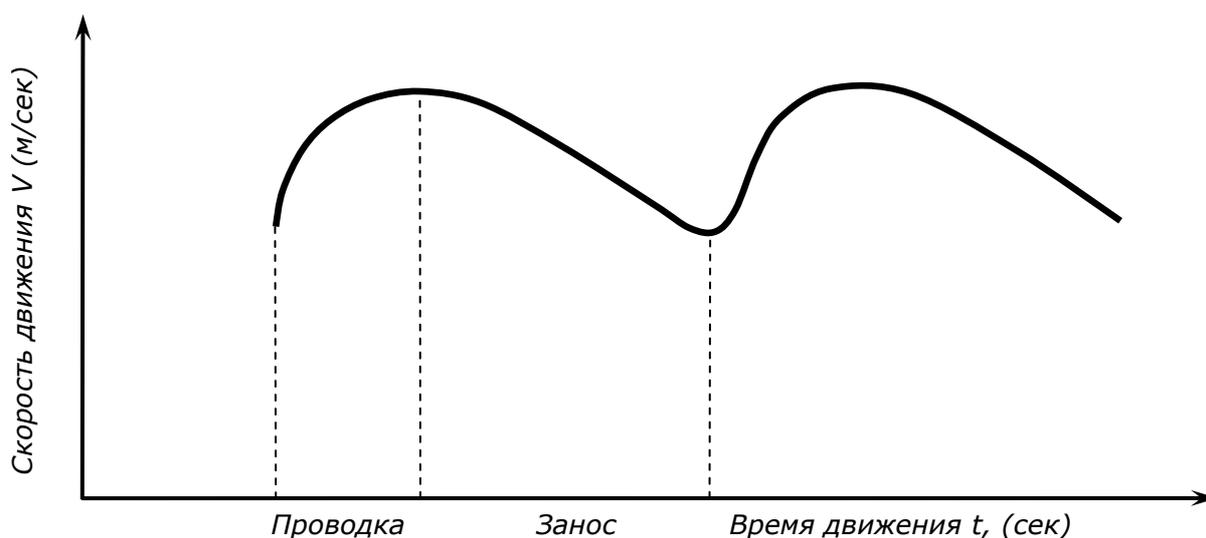
Я поясню эту мысль. Занос — движение равномерное. Проводка — движение ускоренное. Таким образом, оба эти движения по своему характеру «бесконечные». И оба они не кончаются, постепенно замедляясь и останавливаясь, а обрываются, переходя в следующее движение, т.е. проводка начинается не после окончания заноса и остановки, а прямо на продолжающемся еще заносе, обрывая его. Точно так же и проводка не кончается, постепенно замедляясь, а обрывается, давая этим начало движению на занос.

Подробно обо всем этом будет сказано ниже, но приведенные первоначальные, рассуждения необходимо твердо усвоить и, читая дальнейший материал, все время иметь в виду.

## ДВИЖЕНИЕ ЛОДКИ

Совершая гребок, спортсмен приводит в движение целую систему: себя, лодку, весла, рулевого. Вода (и воздух) оказывает сопротивление движению этой системы, причем сопротивление существует постоянно на всем цикле «занос — проводка». Усилие же, прилагаемое гребцом, действует только на проводке, на заносе его нет. Лодка (и все, что в ней находится) движется во время заноса по инерции, за счет работы, совершенной гребцом на проводке.

Естественно, при таких условиях вся система движется неравномерно: на проводке скорость возрастает, на заносе — падает. Графически изменение скорости системы в цикле может быть изображено кривой, по характеру несколько напоминающей циклоиду (**рис, 1**).



**Рис. 1.** Изменение скорости движения все системы

Подобный характер движения лодки невыгоден: сопротивление воды движению лодки (равно как и воздуха — движению тела самого гребца) пропорционально не скорости движения, а квадрату скорости:

$$R = \beta \cdot \rho \cdot S \cdot V^2, \text{ где}$$

R – сопротивление среды (воды, воздуха),

$\beta$  – коэффициент сопротивления,

$\rho$  – плотность среды (воды, воздуха),

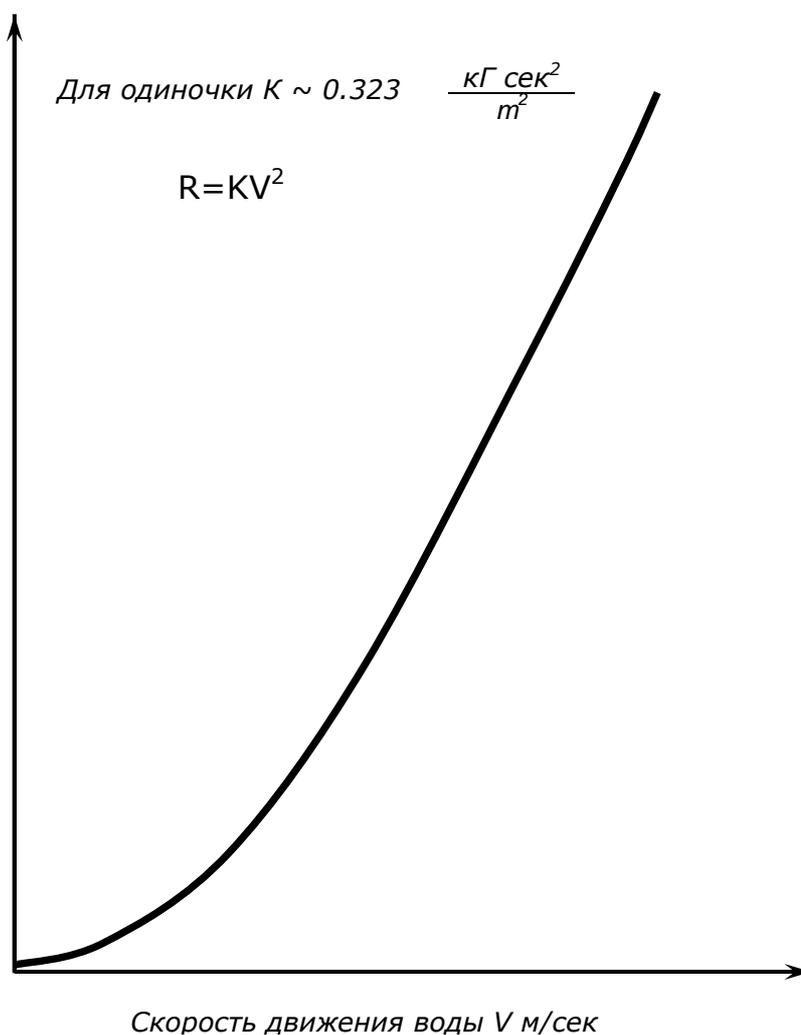
S – площадь поперечного сечения движущегося тела (лодки, туловища гребца),

V – скорость движения.

В этой формуле  $\beta$ ,  $\rho$  и S (для каждой лодки) – величины постоянные. Следовательно, величина сопротивления зависит исключительно от квадрата скорости движения.

Зависимость эта графически выражается квадратной параболой (рис.2):

$$\beta \cdot \rho \cdot S = K$$
$$R = K V^2$$



**Рис. 2.** Зависимость величины сопротивления воды от скорости движения лодки

Поэтому, естественно, самая выгодная форма – равномерное движение (или возможно более близкое к равномерному). При этом на прохождение определенного отрезка дистанции команда затрачивала бы минимум работы. Или при совершении определенной работы проходило бы максимальное расстояние.

### Вот пример, иллюстрирующий это.

Для характеристики неравномерного движения можно пользоваться понятием «средняя скорость».

Два гребца проходят дистанцию 1000 м, финишируя рядом.  
Один из них прошел ее с постоянной скоростью за 3 мин 20 сек. (200 сек.)

$$\text{Следовательно его скорость равна } V = \frac{1000 \text{ м}}{200 \text{ сек.}} = 5 \text{ м/сек.}$$

Второй гребец прошел отрезок 1000 метров не равномерно: первые 400 метров за 1 мин. 40 сек. (100 сек.), а последующие 600 метров прошел с более высокой скоростью за такой же отрезок времени 1 мин. 40 сек. (100 сек.)

$$\text{Его скорость на первом отрезке } V_1 = \frac{400 \text{ м}}{100 \text{ сек.}} = 4 \text{ м/сек.}$$

$$\text{Скорость на втором отрезке } V_2 = \frac{600 \text{ м}}{100 \text{ сек.}} = 6 \text{ м/сек.}$$

Исходя из графика сопротивления лодки мы знаем, что эта величина пропорциональна квадрату скорости.

$$R = K \cdot V^2$$

(A) – работа, совершаемая при прохождении какого-то пути (L) с определенной скоростью равна:

$$A = R \cdot L; \text{ или } = L \cdot K \cdot V^2$$

Первый гребец совершил работу:  $A_1 = L \cdot K \cdot V^2 = 1000 \text{ м} \times K \times 5^2 = 1000 \text{ м} \times K \times 25 = 25000 \times K$  (кГм).

Второй гребец совершил работу:  $A_2 = L \cdot K \cdot V_1^2 + L \cdot K \cdot V_2^2 = 400 \text{ м} \times K \times 4^2 + 600 \text{ м} \times K \times 6^2 =$   
 $= 6400 \times K + 21600 \times K = 28000 \times K$  (кГм).

Зная что (K) для одиночки приблизительно равен:  $K \sim 0.323$ , получим:

$$A_1 = 8075 \text{ (кГм)}$$

$$A_2 = 9044 \text{ (кГм)}$$

Как мы видим второй гребец совершил большую работу.

Таким образом при движении с непостоянной скоростью гребец для достижения той же средней скорости, что и при равномерном движении, должен совершить значительно большую работу. Или иначе: при затрате определенной работы средняя скорость движения тем ниже, чем больше колебания скорости.

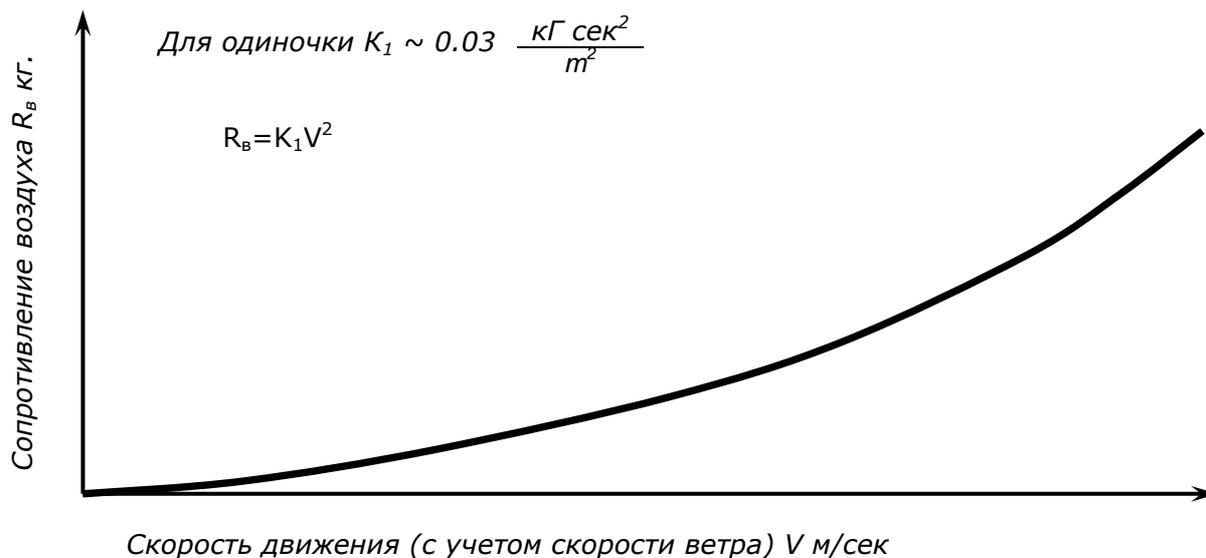
Так вот, чем не равномернее движение, чем больше колебания скорости (как за цикл, так и на протяжении дистанции), тем меньше средняя скорость (при одинаковой затрате работы), каких бы больших величин ни достигала скорость в отдельные моменты.

Но как добиться большей равномерности движения? Ведь изменить характер движения системы гребец не может. (Как мы отмечали, среда оказывает сопротивление движению во время всего цикла гребли, гребец же не может непрерывно прилагать усилия: после проводки он должен совершить занос.

Однако добиться выравнивания скоростей за цикл, оказывается, можно. Ведь сопротивление среды действует не на центр инерции (центр тяжести) всей системы, а на отдельные ее части: лодка встречает сопротивление воды, а туловище гребца (и верхняя часть лодки, находящаяся над водой) — сопротивление воздуха (рис. 3).

Причем сопротивление воздуха ничтожно мало по сравнению с сопротивлением воды. В первом приближении им можно пренебречь. Сколько-нибудь существенным сопротивление воздуха становится лишь при гребле против сильного ветра:  $R_v = \beta_1 \rho_1 S_1 V^2$  — для воздуха  $\beta_1$  и  $\rho_1$  — величины очень малые, и лишь при большом значении V (а значит, и  $V_2$ ) значение RowingRU.com

Rв резко возрастает.



**Рис. 3.** Зависимость величины сопротивления воздуха от скорости движения лодки (и силы ветра)

Итак, наиболее значительное сопротивление движению лодки оказывает вода. А ведь части системы на протяжении всего цикла непрерывно смещаются относительно друг друга (внутри системы): лодка и гребец смещаются относительно друг друга более чем на 1 м.

Силы, вызывающие эти смещения, являясь внутренними силами системы, не в состоянии изменить характер ее движения в целом (гребец подъехал к корме — лодка получила дополнительное движение к носу, гребец отъехал обратно — лодка двинулась в противоположном направлении, и внутри системы гребец — лодка все осталось без изменений), но на характер движения отдельных частей системы, а значит, и на величину встречаемого сопротивления они влияют. Поясню это утверждение.

На подъезде гребец смещается внутри системы, передвигаясь к корме лодки. Лодка вследствие этого получает дополнительное (внутри системы) движение к носу.

Во время заноса, как мы уже установили, скорость движения всей системы падает. Но лодка, получая дополнительное движение внутри системы, движется в это время быстрее, чем вся система в целом. Почему? Потому что сам гребец, перемещаясь во время заноса внутри системы к корме лодки, двигается по дистанции со скоростью меньшей, чем вся система в целом.

Во время проводки наблюдается обратное явление. В результате приложения гребцом усилий скорость всей системы возрастает, но гребец смещается от кормы лодки к носу, и лодка (внутри системы), получая дополнительное движение к корме, движется по дистанции со скоростью меньшей, чем вся система в целом (так как гребец в это время движется по дистанции со скоростью большей, чем система).

Таким образом, из-за взаимного смещения гребца и лодки в течение цикла движение лодки выравнивается по циклу (замедляется при проводке — при максимальной скорости системы — и убыстряется при заносе — при минимальной). А нас как раз и интересует именно скорость лодки, и все усилия тренеров и гребцов направлены именно на то, чтобы добиться как можно более равномерного движения лодки.

Характер движения гребца в лодке должен быть таким, чтобы обеспечить как можно большую равномерность ее хода. Нужно сказать, что гребцы и команды высокого класса добиваются очень гладкого хода, колебания скорости у них почти незаметны.

## ДВИЖЕНИЕ И РАБОТА ВЕСЛА

Итак, необходимо добиться возможно более равномерного движения лодки. В момент, когда: гребец, занес весло, приготовился «взять воду», скорость лодки относительно воды весьма значительна. Так что если гребец просто опустит (с любой вертикальной скоростью) весло в воду, оно начнет табанить, тормозя ход лодки. Чтобы этого не произошло и весло работало, создавая горизонтальное давление на воду с первого момента соприкосновения с водой, необходимо, чтобы лопасть весла к этому моменту уже имела относительно лодки горизонтальную скорость, по крайней мере, равную скорости лодки относительно воды (а вообще скорость лопасти должна чуть превышать скорость лодки).

Чтобы добиться такого положения, лопасть к моменту ее попадания в воду необходимо разогнать (по горизонтали). А для разгона любого тела нужны три компонента: путь, время и сила. До попадания лопасти в воду на протяжении какого то отрезка времени на каком то пути к ней должна быть приложена разгоняющая сила, т.е. какая то часть пути весла (какая та часть проводки) приходится на разгон весла (при движении его еще в воздухе). Иначе говоря, проводка (приложение тягового усилия к рукоятке) начинается раньше, чем весло попадает в воду, или лопасть весла попадает в воду не в самом начале проводки.

Возникает так называемая «промашка», которая "является чистой потерей работы. Приложение тягового усилия к рукоятке происходит при упоре ногами в подножку, а если лопасть находится еще в воздухе, скорость лодки падает. Кроме того, делая «промашку», гребец укорачивает «рабочую» (водяную) часть гребка.

Конечно, необходимо свести эту потерю к минимуму. Однако совершенно избежать ее невозможно. Попытка грести без «промашки» приводит к значительно большим потерям. Дело в том, что гребля основана на следующем принципе. В воде движутся два тела. Одно тело — лодка — удобообтекаемое и движется в воде с небольшим сопротивлением. Другое — весло — специально сделано чрезвычайно неудобообтекаемым. Двигается оно в воде с максимальным сопротивлением.

Сдвиг весла в воде — чистая потеря работы. И, естественно, необходимо свести эту потерю к минимуму, чтобы как можно большая часть совершаемой гребцом работы шла на продвижение лодки.

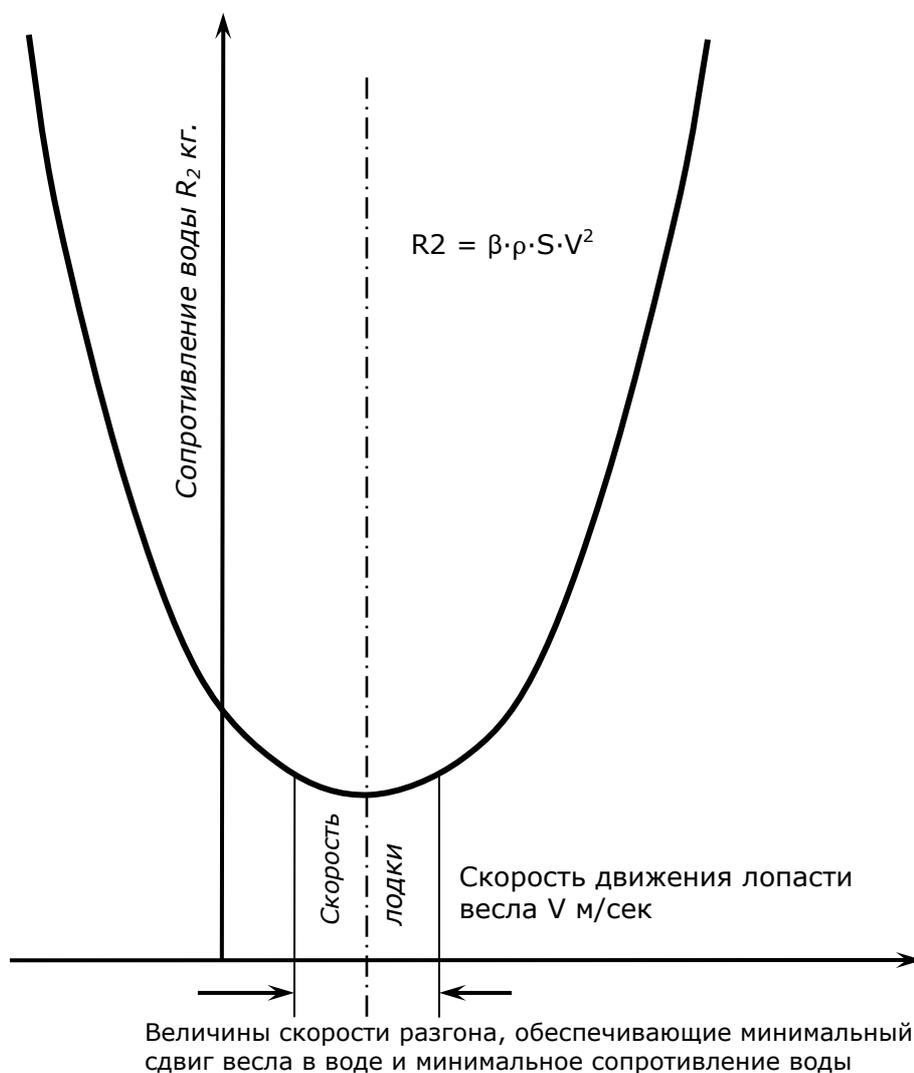
Так вот, если горизонтальная скорость лопасти относительно воды к моменту попадания в воду невелика (т.е. скорость движения лопасти относительно лодки чуть превышает скорость лодки относительно воды), сдвиг весла в воде будет минимальным.

При движении в воде весло испытывает со стороны воды Сопротивление  $R = \beta \cdot \rho \cdot S \cdot V^2$ , пропорциональное квадрату скорости движения (рис. 4). Опять мы встречаемся с той же квадратной параболой!

Поэтому существует какой то узкий пучок скоростей разгона, обеспечивающих минимальный сдвиг весла в воде (и минимальное сопротивление воды движению весла). Вполне в человеческих силах добиться, чтобы скорость лопасти при входе в воду не намного превышала скорость лодки.

Тогда происходит следующее. Гребя веслом, спортсмен двигает по воде целую систему: себя, весло, лодку, рулевого. У классных восьмерок вес всей системы приближается к 1000 кг. Эта большая масса обладает и большой инерцией. Сильно разогнанное весло, попадая в воду с большой горизонтальной скоростью и ударяя по воде, будучи не в силах ударной работой преодолеть инерцию столь массивной системы, начинает, вместо того чтобы двигать систему, прорезать воду. При этом сдвиг весла в воде, сопротивление (по графику) воды движению весла, затраты сил гребцом увеличиваются, а скорость лодки почти не растет.

Если же гребец, желая избежать потерь, связанных с разгоном весла и «промашкой», вгоняет весло в воду без горизонтального разгона (или с недостаточным разгоном), происходит следующее. Попадая в воду, не разогнанное весло начинает табанить, скорость лодки падает, создается парадоксальное положение: весло в воде, гребец тянет рукоятку, прилагая усилие, а скорость лодки падает.



**Рис. 4.** Зависимость величины сопротивления воды от горизонтальной скорости лопасти при входе в воду

Гребец же, прилагая усилие к рукоятке, постепенно разгоняет весло (относительно лодки). И вот, когда падающая скорость лодки и возрастающая скорость лопасти выравниваются, тогда при дальнейшей тяге гребца весло начинает наконец работать, а скорость лодки — возрастать. Глядя со стороны, можно подумать, что спортсмен гребет очень долго: путь весла в воде велик. На деле же весьма значительная часть этого пути идет не на полезную работу весла (разгон лодки), а на его разгон при падающей скорости лодки. Поскольку вода значительно плотнее воздуха, для разгона весла (уже в воде), до необходимой скорости при этой так называемой («скрытой промашке» в воде гребцу необходимы и больший путь, и больше времени, и, главное, большие усилия, чем при «воздушной промашке». И потеря хода лодкой получается большая.

При такой работе, как видно по графику, также увеличиваются сдвиг весла в воде, сопротивление воды движению весла и все связанные с этим потери.

Итак, от лопасти весла требуется лишь одно: чтобы при входе в воду она имела минимальную (направленную против хода лодки) горизонтальную скорость, т.е., чтобы сидящий в лодке гребец разгонял весло до скорости, чуть превышающей скорость лодки, — не больше и не меньше. Следовательно, никаких рекомендованных универсальных скоростей разгона не существует. Каждой скорости лодки соответствует своя скорость разгона (и каждый раз чуть больше скорости лодки). При этом сдвиг весла минимален и работа гребца наиболее продуктивна — максимальная ее часть тратится на продвижение лодки.

Между прочим, на плоту грести гораздо тяжелее, чем на лодке, на учебной лодке — значительно тяжелее, чем на гоночной, и разогнать лодку со старта труднее, чем поддерживать уже достигнутую высокую скорость. И все это по той причине, что в первом случае (во всех примерах) происходит более или менее значительный сдвиг весла в воде.

**О работе и движении весла в конце гребка также необходимо сказать несколько слов.**

Лопасть весла должна работать все время, пока она находится в воде. Это естественное требование. Если она, находясь в воде, не работает, — значит, она табанит, т.е. тормозит ход лодки. В этом случае держать ее в воде больше нечего.

Двигаясь от носа лодки к корме, лопасть должна создавать горизонтальное давление на воду. С момента своего первого соприкосновения с водой и до самого момента выхода из воды лопасть должна непрерывно двигаться от носа лодки к корме. И, выходя из воды, она продолжает давить на воду в горизонтальном направлении, отталкивая ее на корму.

Какие требования предъявляет это условие к работе и движениям гребца, мы выясним несколько позже.

## НАЧАЛО ГРЕБКА

В главе «О технике гребли вообще...» говорилось, что гребцу необходимо, приложив всю силу к собственной массе, разогнать ее и, «повесив» на рукоятку, заставить работать на весле.

Но как этого добиться? Ведь когда спортсмен, закончив гребок, начинает движение к корме лодки, вес его тела покоится на банке — другой опоры у него нет. Как же снять его с банки, в начале гребка, и «повесить» на рукоятку? Очень просто — используя динамические (инерционные) силы.

**Начало гребка — это один из узловых моментов гребка:**

именно здесь происходит изменение направления движения массы, при этом создается большое ускорение движения этой массы: гребцы стараются изменить направления (прыжок) как можно более резко. Именно в этот момент возникает сила инерции, и гребец должен ее использовать.

**Вот как это происходит.**

После окончания гребка и отталкивания от воды гребец начинает занос. Это свободное равномерное движение, совершаемое по инерции в результате отталкивания от воды в конце предыдущего гребка. Итак, движение равномерное, никаких сил не прилагается, все мышцы гребца расслаблены и каждая часть его тела свободно и равномерно движется к корме: банка катится (ноги сгибаются), туловище наклоняется вперед, руки распрямляются, постепенно выводя рукоятку. Некоторое замедление движения, которое, казалось, должно было бы иметь место из-за трения на ползках, в осях роликов и в суставах гребца, нейтрализуется применением наклонных ползков.

Итак, все тело гребца свободно движется к корме, но в какой то момент движение должно быть заторможено с тем, чтобы начать движение в обратном направлении — проводка. Для этого к массе гребца, движущейся к корме лодки, должна быть приложена сила, вызывающая ускорение движения этой массы, направленное к носу лодки (отрицательное, замедляющее по ходу движения, т.к. нет опоры о воду).

При этом возникает сила инерции  $P = -ma$ , равная произведению:

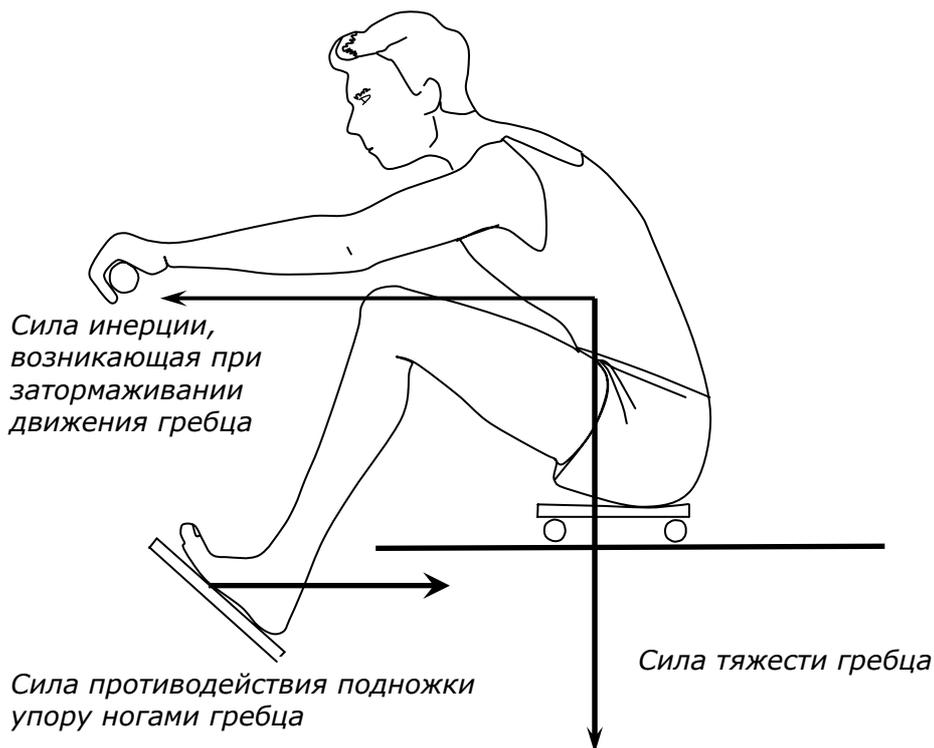
(**m**) затормаживаемой массы (массы гребца) на;

(**a**) ускорение затормаживания,

и направленная в сторону, противоположную ускорению.

Движение направлено к корме, ускорение затормаживания — к носу, значит, сила инерции

— к корме. Приложена она к центру инерции (центру тяжести) тела гребца, т.е. где то в районе поясницы (**рис. 5**).



**Рис. 5.** Силы, действующие на массу гребца в начале гребка

Затормаживание движения гребца к корме лодки происходит только в результате упора ног в подножку.

Других точек опоры при горизонтальном движении у гребца нет. Причем с какой силой ноги гребца давят в подножку, с такой же силой и подножка давит на ноги гребца (в обратном направлении).

**Итак, в момент затормаживания на тело гребца действуют две силы:**

1. сила инерции, равная произведению массы гребца на ускорение его затормаживания, приложенная к району его поясницы и направленная в сторону кормы, и
2. реакция подножки на упор ногами гребца, равная силе этого упора, приложенная к ступням гребца и направленная в сторону носа лодки.

Эти две силы, действуя на тело гребца, создают момент сил, приподнимающий гребца с банки и переносящий его вес на подножку. Причем чем сильнее и резче гребец упрется «с ходу» ногами в подножку, чем резче (с большим ускорением) затормозит свое движение к корме и изменит его на обратное, тем больше будет ответное давление подножки на ступни гребца, тем больше величина возникшей силы инерции, момент сил и «перенос» веса на подножку. Таким образом, происходит снятие веса с банки и перенос его на подножку.

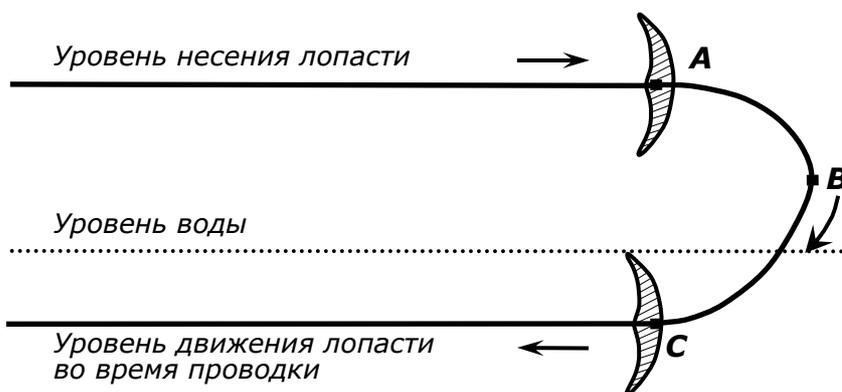
Естественно, гребец должен в этот момент действовать возможно резче, стараясь как можно быстрее (с максимальным ускорением) изменить направление движения своей массы, вкладывая всю силу в создание максимальной силы инерции.

Большой наклон туловища вперед («выход вперед», как говорят гребцы) также способствует большему переносу веса на подножку. Однако необходимо соблюдать известную меру. Встав, таким образом, на подножку гребец продолжающимся давлением ногами в подножку бросает всего себя назад. Удержаться при этом в горизонтальном движении на одной точке опоры (на подножке), через которую не проходит направление силы тяжести тела, гребец, конечно, не может. Если он не найдет себе второй точки опоры,



направленную под каким-то углом к поверхности воды. В этом направлении под действием равнодействующей силы и движется лопасть, разгоняясь и входя в воду. Такое «угловатое», «скашивающее» движение весла совершает, когда гребец проделывает все, что он должен проделать при захвате, с места, после предварительной остановки.

Гребля — движение циклическое, непрерывное. Когда в процессе гребли весло подходит к точке, в которой гребец начинает разгон по горизонтали и вертикали, происходит следующее. Весло равномерно движется по горизонтали; подходя к этой точке, оно обладает нулевой вертикальной скоростью (поскольку занос осуществляется в одной, горизонтальной плоскости) и какой-то конечной горизонтальной скоростью. Поэтому, получая в точке **(А)** своей траектории вертикальное ускорение от силы, приложенной движением предплечья, лопасть в то же мгновение начинает двигаться вниз **(рис. 7)**.



**Рис. 7.** Движение лопасти при захвате при непрерывном ее движении

В то же время, подходя к этой точке с какой-то горизонтальной скоростью, весло под действием противоположной этому движению горизонтальной силы (от тягового движения локтя назад) не может мгновенно поменять направление своего движения. Оно вначале продолжает двигаться в том же направлении (к носу лодки), постепенно теряя свою скорость и в то же время уже двигаясь вниз.

Точка **(В)** траектории соответствует тому моменту, когда весло, двигаясь вниз, потеряло, наконец, свою горизонтальную скорость (обратившуюся в нуль) под действием тяговой силы и, продолжая движение вниз, с этого момента начинает разгоняться по горизонтали от носа к корме лодки под действием продолжающейся тяги.

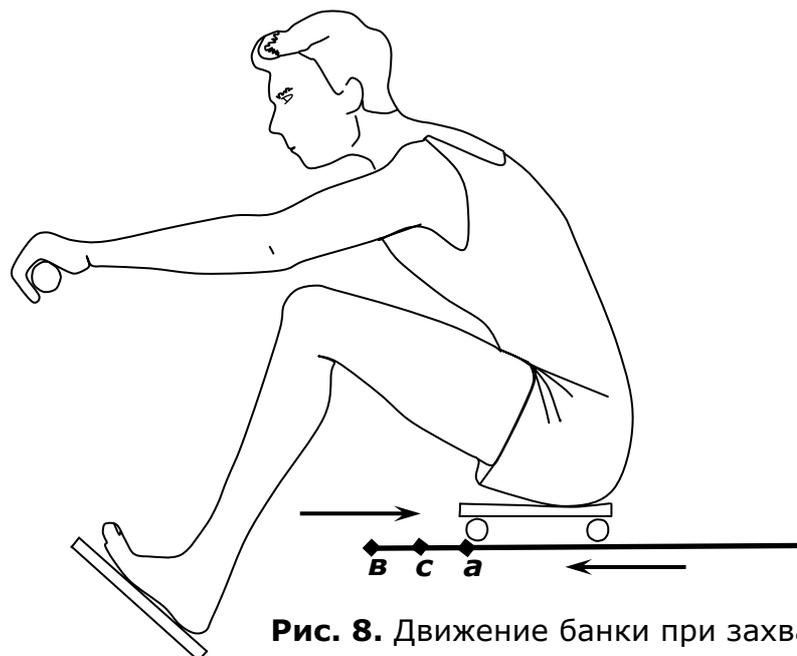
Таким образом, никакой петли рукояткой весла гребец не должен делать. Он лишь совершает одновременно два прямолинейных движения: одно — вверх, другое — назад. Петля же получается сама вследствие инерционности всех движущихся тел, «искажающей» и закругляющей траекторию движения рукоятки.

Величина «промашки» (и «крутизна» закругления траектории) зависит от соотношения сообщенных веслу горизонтального и вертикального ускорений и должна быть такой, чтобы обеспечить разгон лопасти весла к моменту ее попадания в воду (точка **(С)** траектории) относительно лодки до горизонтальной скорости, чуть превышающей скорость лодки.

Горизонтальное тяговое усилие к рукоятке весла гребец может приложить только при упоре ногами в подножку. Таким образом, гребец должен начинать три движения одновременно: давление ногами в подножку (прыжок), тягу движением локтей назад и наброс весла на воду движением предплечий вверх.

Одновременно, с изменением направления горизонтального движения весла гребец изменяет направление движения всей своей массы.

Точка **(А)** траектории весла (начало тяги рукоятки) соответствует началу упора ногами в подножку, началу «прыжка» (точка **(а)** траектории движения банки, рис 8).



**Рис. 8.** Движение банки при захвате

Потянуть за рукоятку, не упираясь ногами в подножку, невозможно, а вот упираясь ногами в подножку и не тянуть за рукоятку к сожалению возможно. Так вот, необходимо добиться того, что бы упора в подножку без тяги на рукоятке не возникало: упор в подножку, обеспечивающий тягу, и есть тот самый упор, который затормаживает движение массы гребца к корме, меняя его на обратное.

Как и весло, масса гребца, движущаяся к корме, после начала упора ногами в подножку (соответствует точке (А) траектории движения весла) не может мгновенно изменить направление своего движения и еще некоторое время продолжает двигаться к корме, постепенно теряя скорость своего движения.

Точка **(В)** траектории движения весла, когда весло, наконец, затормозило свое горизонтальное движение, потеряв первоначальную скорость, соответствует тому моменту, когда под действием упора ногами в подножку масса гребца, движущаяся к корме, заторможена и скорость ее движения обратилась в нуль (точка **(в)** траектории движения банки, рис. 8) Начиная с этого момента, под действием продолжающегося давления ног гребца в подножку, масса гребца начинает разгоняться по направлению к носу лодки и к моменту соответствующему точке **(С)** траектория движения весла (когда лопасть, разогнанная по горизонтали до скорости, чуть превышающей скорость лодки, встречается с водой), масса гребца также уже обладает какой-то оптимальной скоростью, которое обеспечивает дальнейшее прогребание гребка «всей разогнанной массой» (точка **(с)** траектории движения банки, рис. 8).

Чтобы яснее представить себе начало гребка, необходимо иметь в виду следующее. Рассматривая траекторию движения весла, описывая это движение графически и кинематически, можно считать, что занос заканчивается в точке **(В)** траектории весла и в этой же точке начинается проводка. Действительно, именно до точки **(В)** лопасть продолжает двигаться к носу лодки (занос) и именно от этой точки начинает двигаться от носа к корме (проводка).

Однако, приведя динамический анализ движения (т.е. рассматривая силы, прилагаемые гребцом, а значит, и субъективно ощущаемые им), мы видим, что проводка (т.е. приложение силы к рукоятке – тяга, сопровождаемая упором ногами в подножку – «прыжком») начинается от точки **(А)** траектории, т.е. какая-то часть движения (и весла, и массы гребца), ощущаемая гребцом уже как проводка, еще идет (вследствие инерционности движения) в направлении заноса.

Таким образом, переход заноса в проводку происходит не в точке **(В)**, а в точке **(А)**. При этом необходимо ясно представлять себе следующее. В момент, соответствующий точке RowingRU.com

**(А)**, ноги гребца со всей мощностью начинают давить в подножку. Лопасть весла в это время находится в воздухе и жесткий горизонтальный упор о воду, сообщающий лодке движение вперед, встречает лишь в точке **(С)**.

Вот эта часть проводки, соответствующая движению лопасти весла от точки **(А)** до точки **(С)** (лопасть в это время еще находится в воздухе), и называется захватом. Таким образом, теперь уже совершенно очевидно, что захват – составляющая часть проводки, а не отдельная часть гребка (и проводка начинается ни в коем случае не после захвата, а в точке **(А)**).

В промежуток времени, соответствующий движению лопасти по ее траектории от точки **(А)** до точки **(С)**, скорость лодки падает. Это чистая потеря. Избежать ее, как это уже отмечалось ранее, нельзя, но свести к минимуму необходимо. О том, как это сделать, будет сказано несколько позднее.

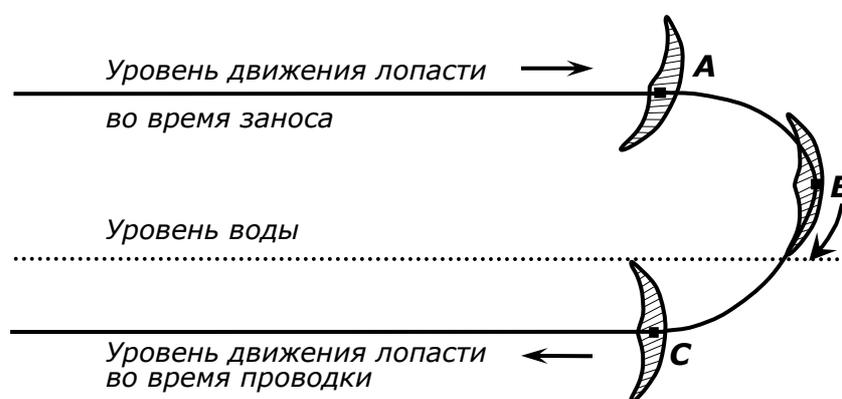
И еще одно замечание, касающееся движения лопасти весла при захвате. Необходимо следить, чтобы лопасть подходила к точке **(А)** своей траектории, двигаясь строго горизонтально. Часто гребцы, далеко выходя вперед за гребком, наклоняются при этом туловищем не только вперед, но и вниз, а иногда в последней части заноса делают руками дополнительный нажим на рукоятку вниз. Нужно тщательно избегать обоих этих движений, очень внимательно следя за тем, чтобы все движения последней части заноса выполнялись строго горизонтально.

Обе отмеченные здесь ошибки приводят к тому, что лопасть весла подходит в точке **(А)** «по восходящей» (или резко задирается перед захватом). В результате такого движения весло (так же как и связанная с ним единым движением масса гребца) обладает в точке **(А)** какой-то конечной не только горизонтальной, но и вертикальной скоростью. Поэтому не только по горизонтали, но и по вертикали его движение инерционно. Начиная, движением предплечий рук разгонять лопасть весла вниз, к воде, гребец сначала должен затормозить ее движение вверх, «по восходящей».

Результат этой ошибки (задирания лопасти перед захватом) — «зависание» весла во время захвата, большой скос («промашка») и шлепанье лопасти по воде (т.е. вход ее в воду с чрезмерной горизонтальной скоростью) Поэтому контроль за горизонтальностью подхода к захвату должен быть очень тщательным.

Если гребец хочет просто повыше вести весло над водой во время заноса, чтобы не цеплять за волну, то делать это следует на всем протяжении заноса, а не только в конце его.

При первом же соприкосновении с водой во время захвата лопасть должна уже стоять вертикально. Собственно говоря, лопасть, начиная накручиваться в точке **(А)** при продолжающемся непрерывном движении по траектории, к точке **(В)** должна уже быть вертикальной (**рис. 9**).



**Рис. 9.** Движение лопасти при захвате при непрерывном ее движении

## КОНЕЦ ГРЕБКА

При возвратно-поступательном движении массы гребца за время цикла гребок — занос наибольшие ускорения (а значит, и наибольшие силы инерции) возникают в обеих крайних точках траектории (в начале и в конце гребка) при перемене направления движения массы.

Оба эти момента — узловые в построении гребка, в получении максимальной скорости хода лодки, в достижении такого положения, когда лодка «идет». Поэтому рассмотрению двух (весьма небольших по времени их выполнения) частей гребка — захвата и конца,— не составляющих самостоятельных частей цикла и выделяемых в проводке (которая вся, включая и конец и захват, выполняется в одном темпе, единым нарастающим движением) чисто условно, и уделяется такое пристальное внимание. Поэтому, нарушив естественную последовательность элементов при выполнении гребка, непосредственно после рассмотрения захвата мы рассмотрим конец гребка.

Механизм возникновения силы инерции в начале гребка и возможность использования гребцом этой силы мы уже рассмотрели и теперь подошли к анализу конца гребка.

### **Конец — важнейшая часть гребка,**

играющая решающую роль в ходе лодки. От того, как выполнен конец гребка, как гребец вытолкнул лодку, зависит ее ход на протяжении всего заноса. А ведь занос по времени примерно в полтора-два раза больше проводки. Значит, скорость хода лодки приблизительно на двух третях дистанции зависит от эффективности конца гребка.

Естественно, что для получения большей скорости во время заноса выталкивание лодки в конце гребка должно производиться с максимально возможной силой. При этом лодка за время заноса прокатывается дальше. Скорость движения массы гребца во время проводки, а значит, и скорость протягивания постепенно возрастают к концу гребка, (Подробно механика движения и координация на проводке будут рассмотрены в следующем разделе.)

Постепенно возрастает к концу гребка и скорость лодки, увеличивая и сопротивление среды. Для преодоления этого сопротивления гребец должен прилагать возрастающую силу, которая достигает своей кульминации в момент отталкивания веслом от воды. Стоит усилию на мгновение ослабнуть, как лопасть перестает работать в воде и, «завязая» в ней, табаня, начинает тормозить ход лодки.

### ***Возникает вопрос: каким образом гребец может наращивать усилие в конце гребка?***

Ноги гребца (самая мощная двигательная сила, имеющаяся в его распоряжении) уже распрямились, закончили свою динамическую работу и сохраняют лишь статический упор. В распоряжении гребца остается, казалось бы, слишком мало средств даже для простого поддержания усилия, не говоря уже о его наращивании. Однако нарастить усилие, оказывается, возможно.

И вот каким образом. Вся масса гребца на проводке движется к носу лодки. Бесконечно пребывать в этом движении она не может. В какой то момент она должна наконец остановиться, чтобы начать обратное движение — движение подготовки к следующему гребку. Значит, она (масса) должна быть заторможена, для чего ей надо сообщить отрицательное по отношению к направлению движения затормаживающее ускорение. В момент затормаживания движущейся массы возникает сила инерции, равная произведению затормаживаемой массы на величину ускорения и направленная в сторону, противоположную ускорению:

$$P = - ma$$

Масса гребца во время проводки движется к носу лодки. Ускорение при затормаживании направлено к корме. Значит, сила инерции направлена к носу лодки, приложена к центру инерции (центру тяжести) гребца обращена на то тело, о которое производится затормаживание.

Нужно, чтобы этим телом была рукоятка весла. Тогда в момент затормаживания массы на

рукоятку действуют две силы: сила тяги гребца и сила инерции, возникающая при затормаживании массы. Масса гребца достаточно велика. При высоком темпе гребли она движется со значительной скоростью, и при резком ее затормаживании (с большим ускорением) возникает такая сила инерции, которая может превосходить физические возможности самого сильного человека.

Таким образом, в момент затормаживания усилие, действующее на рукоятку (а значит, и на лопасть) весла, максимально. В следующий момент, когда масса будет уже заторможена, ускорение затормаживания исчезнет и сила инерции тоже исчезнет. И никакой самой добросовестной тягой ни один, даже самый мощный гребец не сможет компенсировать исчезновение силы инерции и поддерживать горизонтальное давление лопасти на воду.

Усилие на рукоятке (и на лопасти) после затормаживания массы неизбежно упадет, и весло начнет табанить. Значит, после затормаживания массы гребца лопасть в воде держать больше незачем. Именно в момент полного затормаживания движения массы гребца при максимальном горизонтальном давлении лопасти весла на воду (а значит, еще продолжающемся тяговом движении локтей рук назад) гребок должен быть оборван нажимом предплечьями (от локтя вниз) на рукоятку. Лопасть, оттолкнув воду назад, должна выйти из воды, оставаясь вертикальной. Разворот ее должен начаться только после этого.

Итак, в момент затормаживания массы и выхода лопасти из воды (т.е. в момент отталкивания от воды) усилие на лопасти — максимальное за время всего гребка. Нужно добиться того, чтобы и по абсолютной величине это усилие было максимальным.

От чего же зависит величина этого усилия? Она складывается из двух величин: силы тяги гребца и силы инерции. Усилие гребца — постоянная для каждого спортсмена величина, ограниченная (при полной добросовестности тяги) его физическими возможностями.

Значит, величина силы на рукоятке в конце гребка зависит от величины силы инерции:

$$P = - ma$$

Масса гребца в пределах тех скоростей, с которыми мы имеем дело, — величина постоянная.

Следовательно, величина силы инерции (а значит и усилия на рукоятке) зависит от величины ускорения затормаживания.

**Итак, чтобы добиться максимального по величине усилия на рукоятке в конце гребка (т.е. силы отталкивания от воды), необходимо выполнить два условия.**

**Во-первых**, разогнать к началу затормаживания массу гребца до максимально возможной скорости. При затормаживании массы, обладающей большой скоростью (а следовательно, и большим количеством движения), импульс силы (а значит, и сила) будет большим:

$$Ft = mV.$$

**Во-вторых**, само затормаживание должно быть как можно более резким (с максимальным ускорением за меньший отрезок времени). Как же производится затормаживание? Конец гребка — технически наиболее трудновыполнимая его часть и к тому же наиболее важная. Поэтому осмысливанию и отработке конца гребка должно быть уделено особое внимание.

На проводке, упиравшись ногами в подножку, гребец прилагает усилие к своей собственной массе, разгоняя ее к носу лодки. Затем в какой то момент он прекращает давить в подножку, перестает прилагать усилие, разгонять свою массу. Начиная с этого момента, масса гребца со скоростью, которую она успела приобрести к этому времени, продолжает двигаться к носу лодки по инерции. С этого то момента, соответствующего точке **(Д)** траектории весла, и начинается самый конец гребка (заканчивающийся в момент, соответствующий точке **(Е)**, где всякое приложение тяговых усилий к рукоятке прекращается и весло, выйдя из воды, переходит в движение заноса). Эти точки изображены на рисунке 10.

**Конец гребка** — это затормаживание движения массы гребца разогнанной к носу лодки, и изменение ее движения (к носу) на обратное (горизонтальное же движение к корме).

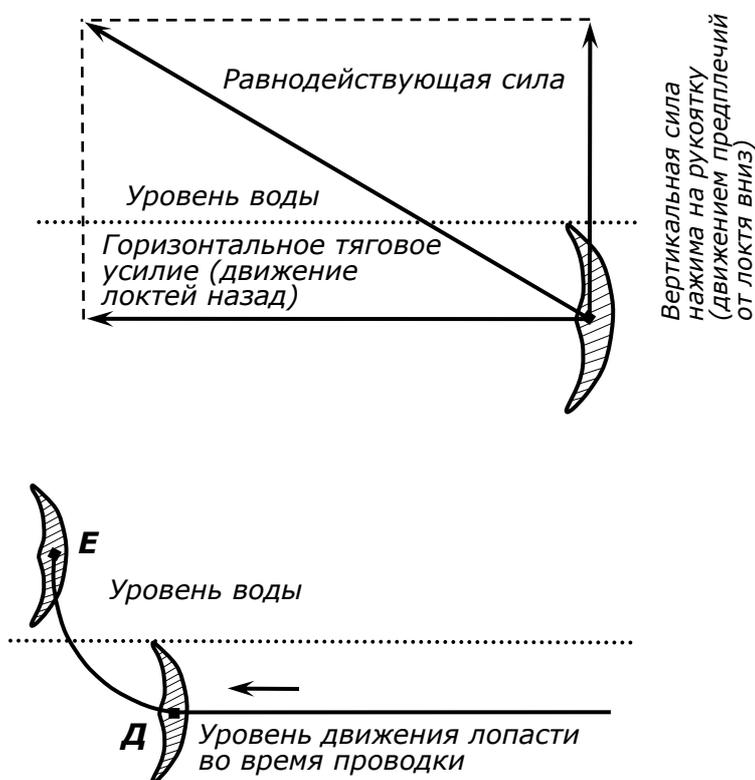
Необходимо, чтобы с прекращением давления нога подножку (прекращением разгона массы) тяговое движение локтей рук назад не прекращалось. Если это произойдет (т.е. тяга прекратится одновременно с упором) то гребец в конце гребка будет отъезжать на банке от подножки. Результатом этого будет пассивное висение и затормаживание на рукоятке. Ускорение затормаживания в этом случае небольшое, невелика и сила инерции к тому же частично растрачиваемая на натяжение ремней подножки (удерживающих гребца от отъезжания) и удар роликов банки о носовые упоры полозков.

Активное же (с максимальным ускорением и максимальной силой инерции) затормаживание — активное отталкивание в конце — производится только в положении так называемой «безопорной» тяги. Если положить ноги на фальшборта, погрузить лопасть весла в воду и потянуть за рукоятку, гребец «поедет» к корме: прилагая усилие к рукоятке, гребец толкает самого себя к корме.

Примерно в таком же положении гребец находится в конце гребка: не давя ногами в подножку, он продолжает тащить рукоятку, толкая тем самым самого себя к корме.

Масса гребца, имеющая в этот момент, соответствующий точке **(Д)** траектории весла, какую то скорость движения к носу лодки, не может мгновенно переменить направление своего движения. Она еще некоторое время продолжает двигаться к носу под действием продолжающейся тяги, теряя скорость, пока в момент, соответствующий точке **(Е)** траектории движения весла, не будет полностью заторможена. Этот момент, как мы уже говорили, и является моментом «обрывания» тяги, отталкивания от воды и извлечения лопасти из воды.

Поскольку лопасть, имеющую ширину до 20 см, нельзя извлечь из воды мгновенно, тяга локтями назад в конце затормаживания на некотором пути сопровождается нажимом предплечьями от локтя на рукоятку вниз. Так что момент полного затормаживания в идеале соответствует моменту выхода из воды нижнего края лопасти весла. Лопасть выходит из воды совершенно вертикальной **(рис. 10)**.



**Рис. 10.** Силы действующие на лопасть в конце гребка. Движение лопасти в конце гребка.

Таким образом, затормаживание движущейся к носу лодки массы гребца производится в силу сохранения тягового движения локтями назад (сохранения тягового усилия) после окончания упора ногами в подножку и разгона массы. При этом ноги, не давят уже в подножку, тем не менее от нее не отходят, прижимаемые к ней сохраняющейся тягой.

Импульс силы (толчок к корме лодки), сообщаемый массе гребца тягой рукоятки на себя, в данном случае затрачивается на затормаживание движения массы к носу лодки.

## ПРОВОДКА

Разобрав оба узловых момента проводки – ее начало и конец – и поняв механику, можно приступить к рассмотрению всего этого рабочего движения в целом.

У некоторых гребцов до сих пор существует мнение, что все компоненты, совершающие гребок (ноги, туловище и руки), должны одновременно начинать работу и, выполняя ее синхронно, одновременно же закончить. Это утверждение подкрепляется следующим теоретическими рассуждениями.

Ноги, совершая «прыжковую работу», сообщают какую-то определенную скорость всему телу гребца, обеспечивая этим соответствующую скорость протягивания гребка. Если к этой «прыжковой» работе одновременно добавить маховую работу туловищем и тяговую руками, то скорость протягивания гребка соответственно увеличится, а значит, возрастет и скорость лодки. Рассуждение на первый взгляд убедительное. На деле же оно глубоко ошибочное и искажает действительную картину приложения усилий и механику построения гребка.

Дело в том, что все движения, совершаемые гребцом в лодке по направлению к носу (и «прыжок, и мах, и протягивание рукоятки»), производятся только в результате упора ногами в подножку. И если в конце гребка (при выпрямленных ногах) этот упор (а с ним и маховая работа туловищем и тяга руками) может осуществляться и без участия разгибателей ног (четырёхглавых мышц бедра) – упором костей бедра в кости голени, то в начале гребка (при ногах согнутых в коленях) и маховое движение, и тяга могут быть осуществлены лишь в результате активной работы мышц ног, мощность которых ограничена. Поэтому включение маха одновременно с «прыжком», «отбирая» часть работы разгибателей ног, лишь замедляет скорость движения ногами – скорость «прыжка». Не увеличивая общей скорости протягивания (так как общая величина двигающего усилия на подножке, определяется мощностью мышц – разгибателей ног ни чуть не возрастает), оно нарушает динамику гребка, препятствует гребцу использовать во время проводки свою массу.

Кроме того, прыжком и махом управляют мышцы, обладающие различной мощностью, и амплитуды этих движений не равны. Попытка обеспечить полную одновременность их выполнения обычно приводит к «придерживанию» ног, «подгонке» скорости их движения к скорости маха и в конечном счете к неполному использованию их мощности. Итак, мах должен начинаться позднее, чем «прыжок».

Тяговая работа руками, так же как и мах, на первый взгляд, не должна начинаться одновременно с «прыжком», так как она производится лишь за счет упора ногами в подножку, отбирая часть их усилия, и, таким образом, замедляет «прыжковое» движение.

Однако, необходимо иметь в виду следующее.

**Во-первых**, гребец в начале гребка распределяет свой вес (**W**) — между подножкой и рукояткой весла и затем на протяжении всего гребка должен поддерживать это «распределение», сохраняя себя в «распертом» состоянии и стараясь до момента отталкивания от воды не сесть на банку, а, продолжая висеть на рукоятке, работать всей своей массой. Поддерживать такое «распертое» состояние, двигаясь в то же время от подножки (т.е. увеличивая плечо «осаживающего на банку» момента, равного произведению веса гребца на расстояние от центра его тяжести до подножки), гребец может, лишь непрерывно наращивая, с одной стороны, упор в подножку, а с другой — тягу рукоятки (т.е. увеличивая величину момента, снимающего вес с банки). Исходя из этого

тяга на рукоятке должна быть непрерывной и непрерывно возрастающей к концу.

**Во-вторых**, гладкость и плавность гребли обеспечиваются непрерывностью движения рук. Не располагая никакими измерительными приборами, контролирующими его действия, гребец, если его движения будут прерывистыми, естественно, не сможет точно определить момент, когда он должен закончить одно движение и начать другое. Своевременность всех движений весла обеспечивается лишь непрерывностью движения рук: они постепенно и непрерывно разгибаются на протяжении всего заноса и так же постепенно и непрерывно сгибаются во время всей проводки. При этом необходимо только иметь в виду, что тяга («собрание») рук, выполняемая непрерывно на протяжении всего гребка, не только не равномерна, но даже не равноускоренна: она возрастает к концу гребка в какой-то прогрессии.

*Вообще говоря, в самом начале гребка (в какой-то части проводки) руки могут работать изометрически: величина усилия протягивания может быть меньше сопротивления воды, а движения рук может и не быть. Какое-то минимальное движение рук может начинаться и сразу — это не существенно. Главное — активное тяговое усилие должно начинаться одновременно с упором в подножку и поддерживаться (с нарастанием) на протяжении всего гребка.*

**Итак, «прыжок» и тяга начинаются одновременно, мах — несколько позднее.**

«Прыжок» и тяга в своей первоначальной стадии (при захвате) служат разгону (с первоначальным затормаживанием заноса) массы гребца и весла. Это требует не только приложения силы, но и быстроты движения. А быстрота движения как раз и обеспечивается движением ног и рук. Маховое движение туловищем — достаточно мощное, но довольно медленное — это движение «резервируется» для обеспечения работы весла в воде (работы мощной, но уже не такой «быстрой», как при разгоне во время захвата).

**Вот окончательно вырисовывается координация движений в начале гребка:** прямо с подъезда (и заноса) гребец одновременно начинает четыре движения:

1. прыжок;
2. тягу плечами и локтями назад (при неподвижном относительно банки туловище);
3. наброс рукоятки весла вверх (разгон лопасти вниз, к воде) движением предплечий рук от локтя вверх и;
4. «накручивание» весла движением в пястном суставе (при неподвижном лучезапястном суставе), перекачивая рукоятку от фаланг к основаниям пальцев

Все эти четыре движения начинаются в момент, соответствующий точке **(А)** траектории весла. В точке **(С)** этой траектории лопасть (будучи полностью «накрученной» уже в точке **(В)**), разогнанная относительно лодки в горизонтальном направлении до скорости, чуть превышающей скорость лодки, и поддержанная всей разогнанной массой гребца, жестко встречает воду (двигаясь уже горизонтально), опираясь о нее и сразу начиная толкать лодку вперед.

Анализируя конец гребка, мы установили необходимость добиться к моменту отталкивания максимального разгона всей массы гребца к носу лодки.

Из этого следует, как ни парадоксально это кажется, что основная задача гребца во время проводки — не сильное (и быстрое) протягивание рукоятки, а разгон собственной массы до максимальной скорости.

При этом нужно иметь в виду, что, разгоняя себя к носу, гребец вместе с собой разгоняет и рукоятку весла, увеличивая тем самым скорость прогребания. Таким образом, убиваются сразу «два зайца».

А что происходит, если гребец сосредоточивает свое внимание на протягивании рукоятки — быстрое ее движение?

«Прыжок» и мах, с одной стороны, и тяга рукоятки, с другой, являются в некотором роде антагонистами. Если сделать «прыжок» и мах, не загружая лопасти, то гребец, разгоняясь, вылетит с банки назад к носу лодки. Упираясь ногами в подножку и тем самым

прикладывая усилие в первую очередь к своей массе, гребец использует «прыжок» и мах для разгона этой массы к носу лодки. Тяга же рукоятки служит для затормаживания этого движения массы к носу лодки если положить ноги на фальшборта и, опустив лопасть в потянуть за рукоятку, гребец «поедет» к корме.

Поэтому, сосредоточив внимание и усилия на тяге рукоятки, гребец тем самым препятствует разгону своей массы к носу и по настоящему быстрому продвижению рукоятки. По этой причине на протяжении всей проводки гребец должен заниматься в основном разгоном всей своей массы, а рукоятку тянуть (оттягивая локти постепенно и непрерывно назад) лишь настолько, насколько нужно, чтобы поддерживать себя «распертым» между подножкой и рукояткой и «взвешенным» над банкой. Все движения во время проводки: и «прыжок» (разгибание ног), и мах, и протягивание рукоятки — непременно должны производиться с непрерывным (до самого конца) разгоном (нарастанием).

В частности, движение ногами должно быть «прыжковым», хотя в гребке разделение «прыжка» и «жима» весьма условно. Различаются они двумя моментами.

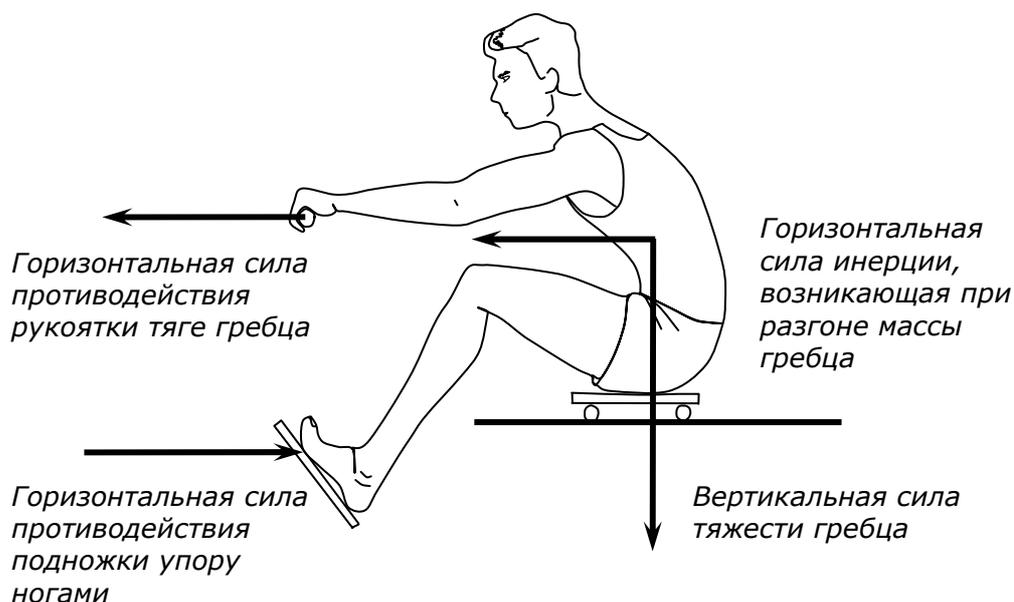
**Во-первых**, «жиму» предшествует остановка подъезда. «Жим» начинается «с места», «прыжок» же — прямо с подъезда, «с ходу», без предварительной остановки (и даже приостановки) и «собираения с силами».

**Во-вторых**, движение «жима» происходит равномерно или с замедлением, а «прыжок» — с непрерывным ускорением до самого конца движения банки к носу лодки (во всяком случае, гребец стремится к непрерывному ускорению движения банки до самого конца ползков и приложению возрастающего усилия).

Итак, разогнав к точке **(С)** траектории весла свою массу и поддержав этим разгон весла к моменту его горизонтального упора о воду, гребец затем, наращивая гребок, продолжает разгон своей массы к носу лодки. Ноги при этом продолжают разгибаться с возрастающим усилием, а локти, отходя назад, с увеличивающейся силой тянут рукоятку, поддерживая этим «висение» на ней гребца. Нарастание скорости движения при лопасте, находящейся в воде, не может быть велико. Но тем не менее необходимо, чтобы оно было. При наличии ускорения разгона массы гребца на проводке на нее действует сила инерции

$$P = -ma,$$

равная произведению массы гребца на ускорение разгона. Сила эта направлена к корме лодки и, хоть и невелика, способствует «висению» гребца на рукоятке и использованию его массы в гребке. В случае замедления движения сила инерции оказывается направленной к носу лодки и способствует «оседанию» гребца на банку (рис. 11).



**Рис. 11.** Силы действующие на массу гребца во время проводки.

Геометрия человеческого тела такова, что движение гребца в «прыжке» подобно работе кривошипно-шатунного механизма, где голень играет роль кривошипа, бедро — шатуна, а банка (со всем туловищем) — поршня. Движение ногами в «прыжке» соответствует повороту кривошипа от 90° до 180°

$$\text{(или от } \frac{\pi}{2} \text{ До } \pi)$$

Из теории кривошипно-шатунного механизма известно, что на этих углах поворота кривошипа (при его равномерном движении по окружности) происходит падение скорости движения поршня от максимума до 0. Таким образом, одним усилием ног добиться непрерывно возрастающего движения массы невозможно.

**Необходимо помнить о том, что:**

**Во-первых**, изменение скорости поршня кривошипно-шатунного механизма происходит по синусоиде. Следовательно, на первых 30° поворота кривошипа (т.е. примерно на первой трети ползков) падение скорости невелико, оно сильно возрастает после 45°.

**Во-вторых**, в начале «прыжка», при сильно согнутых коленях ног, мышцы разгибатели ног действуют малопродуктивно, и на первой трети ползков продуктивность их работы, а следовательно, и скорость разгибания ног весьма возрастают.

Поэтому примерно на трети длины ползков усилием ног вполне возможно (а значит, и нужно) поддерживать нарастающее движение массы гребца. При дальнейшем движении (во всяком случае, после середины ползков) как бы ни старался гребец поддерживать продолжающийся разгон, банка начнет постепенно замедлять свое движение (по синусоиде). К концу ползков скорость ее обратится в ноль (такова геометрия движения). В момент, когда нарастающая скорость движения массы уже не может поддерживаться движениями одних только ног (примерно на первой трети ползков, но не раньше, чем в точке **(С)** траектории весла, т.е. уже при работе лопасти в воде), к движению «прыжка» должно быть добавлено маховое движение туловищем (при продолжающемся «прыжке»), также способствующее разгону массы гребца к носу лодки.

Ко времени полного разгибания ног (а оно должно осуществляться гребцом с нарастающим до конца усилием) и остановки движения банки туловище гребца, разворачиваясь, проходит вертикаль (разгибание ног с «отваленным» назад туловищем неудобно и нерационально) и дальше (ноги сохраняют упор в подножку) продолжает разгон к носу.

«Прыжок» и мах должны совершаться единым гармоничным движением, разгоняющим массу к носу лодки давлением ног в подножку. Разрыва и паузы между ними быть не должно.

При таком единстве движения по мере непрерывного разгона массы (при приложении к ней силы) «прыжком» и махом возрастает ее количество движения, равное произведению массы на скорость ее движения. К тому же при постепенном замедлении и остановке движения банки (а вместе с ней и значительной части массы гребца — ног и таза), т.е. при уменьшении остающейся в движении части массы, скорость ее (при условии даже сохранения количества движения, а тем более при дальнейшем его увеличении в результате продолжающегося приложения силы) возрастает. А с ней к концу возрастает и скорость протягивания гребка.

Все это время (время разгона «прыжком» и махом), оттягивая назад локти, непрерывно (но свободно не напрягаясь в этом движении) тянет рукоятку на себя продолжая «висеть» на ней и постепенно наращивая это движение.

Поскольку основная задача гребца во время проводки, разгон своей массы, то, естественно, весьма желательно по возможности удлинить путь разгона. Чем он будет длиннее, тем до большей скорости можно разогнать массу. Длина проводки (при полном использовании ползков) определяется длиной выхода гребца вперед, шириной размаха, поэтому гребок нужно делать возможно длиннее, как можно дальше выходить за гребок вперед (дальше выносить свою массу на корму) и как можно дальше протягивать махом рукоятку назад дальше разгонять массу на нос).

Правда, при этом возрастает угол работы весла, увеличивается разложение на нем силы (уменьшается по синусоиде продольная составляющая) и уменьшается (при больших углах отклонения от перпендикуляра к продольной оси лодки) его коэффициент полезного действия. Но с удлинением гребка увеличивается количество мышц, участвующих в работе, и полнота их использования. Как уже было отмечено, полнее используются динамические (инерционные) силы, несколько снижается (по сравнению с более короткой греблей) темп гребли, а значит, увеличиваются промежутки отдыха (поскольку гребец человек, а не машина, фактор усталости играет не последнюю роль), т.е., можно сказать, увеличивается КПД самого гребца.

Все эти факторы с избытком компенсируют некоторое падение КПД весла. К тому же, исходя опять-таки из формулы  $Ft = mV$ , гребец сообщит лодке (вернее, всей движущейся системе, а значит, и лодке) тем большее количество движения и большую скорость, чем больший импульс силы разовьет, т.е. чем на большем отрезке времени (а значит, и на большем пути) сохранит приложение силы.

Иначе это можно сформулировать так: скорость хода лодки зависит не столько от величины приложенной силы (в какой то момент времени), сколько от величины совершенной гребцом работы. А величина этой работы зависит от величины силы и длины пути, на котором эта сила действует:  $A = PL$ . Чтобы совершить большую работу во время гребка (и добиться большой скорости хода), необходимо поддерживать большое усилие на возможно большем пути лопасти в воде, т.е. грести по возможности долго.

И еще одно замечание, касающееся длины гребка. Часто гребок начинает «разрываться». Выражается это в том, что к моменту окончания маха гребец не успевает подтянуть к себе рукоятку и вынужден, «разрывая» гребок, «додергивать» ее.

Дело в том, что наращивать скорость движения при гребке нужно плавно и непрерывно, а не рывками. Рывок во время проводки (в любом ее месте) подобен удару по воде при захвате (при чрезмерном разгоне весла). При резком увеличении силы на рукоятке (резком, рывковом, увеличении скорости протягивания) лопасть весла, будучи не в силах мгновенно преодолеть инерцию движущейся по воде системы гребцы — лодка — весла и резко увеличить ее скорость, начинает «прорывать» воду.

Увеличивается сдвиг весла в воде и резко возрастает (с сопротивлением воды этому сдвигу) затрата усилий гребца (без увеличения скорости лодки).

Чувствуя такой «разрыв», гребцы обычно укорачивают гребок (за счет размаха), полагая, что «рвутся» они из-за его чрезмерной длины, и «разрыв» увеличивается еще больше.

«Рвутся» всегда при коротком, а не при длинном гребке. Мышцы, осуществляющие движение локтей назад, сравнительно слабы, а работают они на весьма большом пути от полного распрямления руки до подтягивания рукоятки к груди. При недостаточной длине размаха мышцы, производящие движение рук, не успевают сделать свою работу за тот промежуток времени, в течение которого происходит мах. Значит, длину размаха (и его время) нужно увеличить — тогда и руки успеют протянуть рукоятку по всей длине. Это подтверждает необходимость делать размах (а значит, и гребок вообще) возможно большей длины.

**Вообще то длина размаха определяется не графически: вперед — на столько то градусов, назад — на столько то, — а только динамически.**

Во время проводки, упираясь в подножку, гребец «прыжком» и махом разгоняет массу своего тела назад, к носу лодки, стараясь добиться как можно большего разгона. Но в то же время он одновременно непрерывно свободно тянет рукоятку на себя. По мере разгона массы назад рукоятка ее постепенно догоняет. Разгон массы должен продолжаться до тех пор, пока рукоятка, догоняя туловище гребца, не подойдет к нему на расстояние примерно 20 см (точка **(Д)** траектории движения весла).

Этого расстояния оказывается достаточно, чтобы, прекратив разгонять себя назад (т.е.

перестав давить в подножку носками ног), затормозить туловище (разогнанное) махом дополнительно после остановки банки, сохраняющейся тягой локтей назад) и, затормозив, оборвать продолжающуюся тягу движением предплечий, от локтей вниз, «закругляя» движение рукоятки. Для контроля за давлением в подножку гребка за счет уменьшения плеча крутящего момента очень рекомендуется, отрывая пятки от подножки после остановки банки, «вставать на цыпочки», сохраняя давление носками ног

Таким образом, движения ногами, туловищем и руками не вместе начатые не вместе же и кончаются. Именно эта несовместность и обеспечивает необходимую динамику движения, его гладкость, непрерывность и непосредственный переход проводки в следующее движение — занос. И так, ноги, начав разгибание раньше маха, и закончили его раньше, сработав с максимально возможной быстротой.

Мах же, включенный в момент начала падения скорости движения банки, поддержал разгон массы и продолжил его и после остановки банки (разгибания ног).

Руки, начав тяговое движение одновременно с «прыжком» от подножки (и раньше маха), последними заканчивают свое активное движение «обрывом» в точке с траектории движения весла, обеспечивая этим затормаживание маха и «обращение движения» в занос.

Мах, как нарастающее активное движение, кончается в точке **(Д)** траектории движения весла. От точки **(Д)** до точки **(Е)** идет пассивное, затормаживающееся в результате продолжающейся тяги руками, движение туловища.

И, наконец, в точке **(Е)**, полностью затормозив движение туловища, руки обрывают свою тягу. Иными словами, хотя активный мах туловищем заканчивается раньше, чем движение руками, свой путь к носу лодки и туловище (уже пассивно) и руки (еще активно работая) заканчивают одновременно. При этом основную свою работу по затормаживанию массы руки совершают в конце гребка, при отталкивании, когда скорость протягивания рукоятки особенно возрастает.

Лопать весла при нарастающем к носу движении массы гребца и нарастающей тяге оказывает на воду все возрастающее давление в горизонтальном направлении, постепенно к концу гребка разгоняя лодку.

Лопать должна активно работать вплоть до момента ее выхода из воды. А полезно работает лопать только двигаясь от носа лодки к корме. Чтобы обеспечить ее непрерывное движение к корме, необходимо до последнего момента, до выхода лопати из воды, двигать рукоятку весла к носу лодки. Гребец двигает рукоятку, к носу, упираясь ногами в подножку, отводя свое тело назад и передавая это движение на рукоятку в виде тяги через плечевой сустав. Двигать ее к носу лодки в то время, как плечевой сустав движется к корме, невозможно.

Движение гребца, тянущего рукоятку весла, подобно движению человека, поднимающего к груди штангу. Так вот, поднять штангу к груди, одновременно наклоняясь вниз, невозможно. Можно, упираясь ногами в подножку и двигая всего себя назад, увлечь вместе с собой и рукоятку весла, отталкивая при этом лопатью воду и двигая лодку вперед. Это как раз и должен делать гребец.

Или можно, остановив лопать весла (уже после прохождения момента наибольшего усилия на ней) в воде и опираясь о нее как о точку опоры, двигать себя навстречу рукоятке. Лопать в это время, «завязая» в воде, не работает и не толкает лодку вперед.

«Возврата» такого рода, еще недавно столь распространенного, гребец делать не должен. В момент окончания движения плечевого сустава назад (вместе с движением всего туловища гребца), который соответствует моменту полного затормаживания маха и максимального усилия на рукоятке и лопасти весла, гребец должен нажимом от локтя «оборвать» тягу и, оттолкнув воду назад, вынуть лопать из воды. Этот момент соответствует точке **(Е)** траектории движения весла.

При отталкивании от воды масса гребца должна получить толчок (импульс силы) к корме лодки. Чем большим количеством движения ( $mV$ ) до затормаживания масса обладала, тем больший импульс силы ( $Ft$ ) она получила при отталкивании:

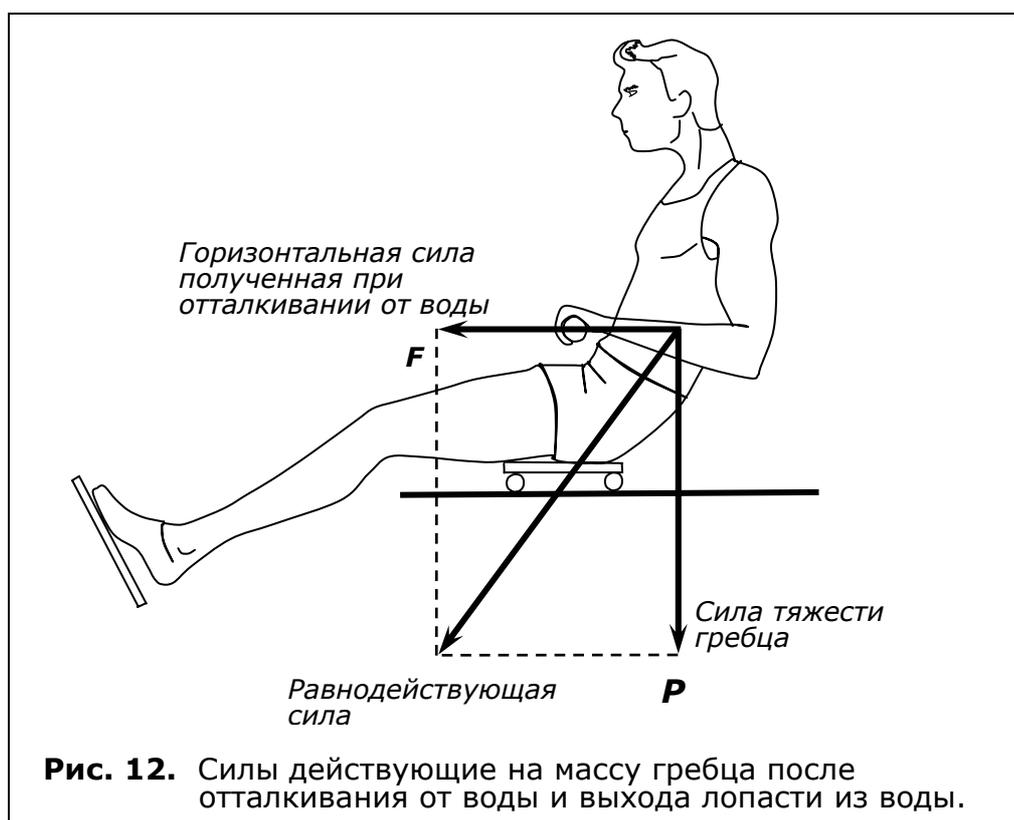
$$Ft = mV.$$

Чем резче было произведено затормаживание (с большим затормаживающим ускорением за меньший отрезок времени), тем большей силы ( $F$ ) будет толчок к корме.

При этом нет никакой необходимости, чтобы к моменту выхода лопасти весла из воды туловище гребца было «подброшено» вперед к вертикали (или находилось где то по дороге к ней).

Если гребец просто сделал мах далеко назад, дотянул весло и, не оттолкнувшись от воды, закончил гребок, то после выхода лопасти из воды на тело гребца действует лишь сила тяжести  $P$  (при отклоненном назад туловище гребца направление ее не проходит через банку, т.е. через точку опоры). В этом случае гребец испытывает большое неудобство. Он удерживает равновесие и может начать обратное движение лишь при натяжении ремней подножки носками ног и напряжении мышц брюшного пресса.

Если же гребец, сделав мах далеко назад, с ходу оттолкнулся от воды и дал себе импульс (толчок) движения к корме, то после выхода весла из воды тело его находится далеко за вертикалью и направление силы тяжести, приложенной где то около поясницы, через банку (т.е. через точку опоры) не проходит. Но в этом случае кроме силы тяжести  $P$  на тело гребца действует еще и сила  $F$ , полученная при отталкивании (**рис 12**).



Отталкивание должно быть таким, чтобы равнодействующая сил  $P$  и  $F$ , сложенных по правилу параллелограмма, прошла через банку (через точку опоры).

Тогда гребец не будет испытывать никакой потребности упасть на спину, а получит возможность, расслабившись сейчас же после выхода лопасти из воды, двигаться вперед по инерции под действием силы  $F$ , полученной при отталкивании. Движение это подобно движению шарика, отскакивающего от стены. С чем большей силой был брошен шарик, с чем большей скоростью (как и гребец к концу гребка) он подошел к стене, тем сильнее в нее ударил (как и гребец — оттолкнул воду) и дальше (с большей скоростью, как и гребец — к корме) от нее отскочил.

Чем мягче была стенка, чем на большем пути (с меньшим ускорением) было произведено затормаживание, тем слабее был удар о стенку и меньшая сила  $F$  (больше время  $t$ ) получена, тем ближе отскочил шарик (а гребец при медленном затормаживании соответственно слабее оттолкнулся и медленнее пошел к корме, получив меньший импульс).

Так, если стена обита резиной, шарик, несмотря на имеющуюся, казалось бы, амортизацию, ударит слабо и отскочит совсем близко. О деревянную стенку он ударит сильнее, и отскочит от нее дальше. При ударе о стальную плиту (при минимальном пути и времени торможения и максимальном ускорении) сила удара и дальность отскока будут максимальными.

Все это относится и к гребцу. Нужно только учесть, что при отталкивании все движения совершаются с меньшими скоростями (и ускорениями), чем при отскоке шарика. Само отталкивание (и выход всей ширины лопасти из воды) также не происходит мгновенно. По мере выхода лопасти из воды (на пути **ДЕ** траектории весла) опорная площадь постепенно уменьшается до 0, опорное усилие также падает. При этом удельное давление, обеспечивающее рабочее продвижение и отсутствие «засасывания» весла, сохраняется. В действительности (хотя нужно стремиться избежать этого или, во всяком случае, свести к минимуму) в это время одновременно с нажимом на рукоятку вниз (при продолжающемся протягивании ее) верхняя часть туловища (выше поясицы) начинает уже какое то движение к корме.

Точно так же нужно отметить, что при широком раз махе туловищем после отталкивания веслом от воды и выхода его из воды обратное движение начинается (хотя опять же необходимо всячески стараться этого избегать или, во всяком случае, сводить к минимуму) в какой то мере в результате использования ремней подножки (ибо даже самые классные гребцы, тренируясь без ремней, значительно укорачивают размах назад и начинают больше «налезать на рукоятку»).

И последнее, что необходимо сказать о завершении гребка. Лопасть выходит из воды полностью, оставаясь вертикальной. Первая часть нажима на рукоятку вниз (при продолжающейся тяге) осуществляется без разворота весла.

Нажим одновременно с разворотом сопровождается подворотом лопасти в воде, что вызывает потерю горизонтального упора и как следствие этого отсутствие отталкивания веслам от воды в конце гребка (и ухудшение хода лодки), а гребцом — себя к корме (ведущее к снижению темпа гребли и потере ритма). Обычно эти явления усугубляются «завязыванием» весла в воде и выплескиванием воды на весло впереди сидящего номера: За выполнением разворота весла только после его выхода из воды в конце гребка нужно следить очень внимательно.

## ЗАНОС

Совершив во время проводки работу по продвижению лодки (и всей системы лодка — гребец — весла) вперед, гребец завершает ее в конце гребка отталкиванием от воды. Чем больший импульс силы был сообщен системе при гребке, тем большим количеством движения обладает она после завершения проводки:

$$Ft - tnV,$$

иными словами, тем большей скоростью она обладает после конца гребка — после отталкивания (при совершенно определенной массе системы).

Если, завершив гребок, гребец останется неподвижно сидеть сзади, скорость лодки, как и скорость всей системы, начнет постепенно падать из за непрерывного сопротивления воды и воздуха ее движению (в то время как приложение движущего усилия гребца, преодолевающего это сопротивление, прекратилось). И, естественно, прокат лодки (до ее полной остановки) в этом случае будет тем более продолжительным и длинным, чем выше его начальная скорость (т.е. чем сильнее была вытолкнута лодка).

Готовясь к следующему гребку, т.е. совершая занос, гребец перемещает свою массу (внутри системы) к корме и сообщает тем самым лодке дополнительное движение в

оборотную сторону (на нос), компенсируя этим потерю скорости за счет гидравлического сопротивления.

Вообще говоря, для полной компенсации этой потери к лодке должна быть приложена сила, равная силе гидравлического сопротивления. Только в этом случае скорость лодки во время заноса будет поддерживаться постоянной.

Такая постоянная сила (уравновешивающая силу лобового сопротивления) может быть создана во время подъезда только в результате тяги гребцом ремней подножки на себя, т.е. выполнением равноускоренного подъезда.

Однако с учетом того факта, что гребля — непрерывное циклическое упражнение и на протяжении дистанции гребец должен сделать около 250 гребков, такая рекомендация не может быть дана.

Прилагая постоянную силу при заносе, иными словами, подъезжая ускоренно, гребец разгоняет свою массу к корме лодки. Чем сильнее (до большей скорости) он ее разогнал, тем большее усилие (и на большем пути, и в течение более длительного отрезка времени) он должен приложить, выполняя захват, чтобы затормозить эту массу, прежде чем бросить ее назад в следующем гребке.

Это, как мы уже установили, вызывает некоторое падение скорости лодки, и оно оказывается тем большим, чем с большей скоростью была разогнана по направлению к корме масса гребца. Таким образом, ускоренным подъездом поддерживая постоянную скорость лодки во время заноса, гребец затем (при захвате) резко ее уменьшает, создавая отрицательный пик на графике скорости (увеличивая колебания величины скорости по циклу) и снижая этим среднюю скорость за цикл.

Гребец, прилагая усилие (совершая работу) для ускорения движения своей массы на заносе, затем при захвате должен прилагать усилие (и совершать опять таки работу) для затормаживания этого движения (т.е. для ликвидации последствий своей же работы). А возможность совершить определенную работу за каждый гребок ограничена мощностью спортсмена.

Следовательно, чем большая часть мощности была затрачена во время заноса сначала на разгон, а затем на затормаживание массы, тем меньшая работа после всего этого может быть совершена во время следующего гребка. Чрезвычайно нерациональная трата сил!

К, тому же, гребля по такой схеме, спортсмен вынужден находиться в непрерывном напряжении, прилагая усилия и при проводке, и при заносе и не давая себе возможности отдохнуть.

Еще менее выгодно применение замедленного подъезда (по всей его длине или в последней части), который может быть достигнут только при упоре в подножку. Замедление подъезда — это «придерживание» лодки (что весьма неразумно!) на всем подъезде или на его части (не резкое, но на большом пути — в течение длительного промежутка времени) — снижение ее скорости, которая и так падает во время заноса (т.е. увеличение колебаний величины скорости за цикл и уменьшение тем самым средней скорости).

Гребец как во время проводки, так и во время заноса находится в непрерывном напряжении и не успевает отдохнуть. Значит, и такая рекомендация дана быть не может.

Движение массы гребца при выполнении заноса должно быть равномерным. Оттолкнувшись в конце гребка от воды, вытолкнув этим возможно сильнее и резче лодку из под себя, дав толчок своей массе к корме, гребец должен, совершенно расслабившись, «освободить от себя» лодку и дать ей возможность «прокатиться под собой». Именно не «вместе с собой», а «под собой».

У гребца должно создаться ощущение, что он, оттолкнувшись от воды, «отпустил лодку» и сам остался на месте, а лодка свободно проходит под ним (никакой жесткой связи с лодкой

у него не должно быть). Иными словами, движение гребца при заносе должно быть пассивным, совершаться без приложения силы, по инерции, за счет толчка, сообщенного концом гребка.

Трение на полозках, в осях роликов и вертлюгов, а также в суставах гребца, как уже говорилось выше, компенсируется применением приподнятых к носу лодки полозков, т.е. движением по наклонной плоскости.

Перемещение всей массы гребца на корму освобождает нос и сообщает лодке дополнительное движение. Это компенсирует потерю лодкой скорости вследствие гидравлического сопротивления среды.

Правда, при равномерном движении массы компенсация не будет полной, но конечная потеря скорости (особенно учитывая тот факт, что масса гребца намного превосходит массу лодки) крайне невелика.

С одной стороны, гребец использует все время заноса для отдыха, с другой — затрата им усилий на затормаживание при захвате, равномерно движущейся во время заноса, массы будет минимальна (а значит, и осадка лодки при захвате также минимальна), и большая часть его мощности пойдет на совершение следующего гребка.

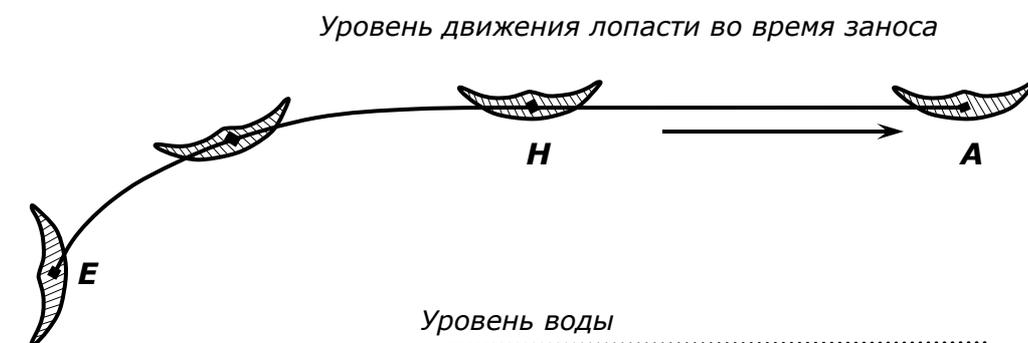
Итак, гребок закончен. Масса гребца, разогнанная на проводке к носу лодки, заторможена и получила импульс движения к корме; лопасть весла, оттолкнув воду на корму, полностью вышла из воды, оставаясь вертикальной. Этот момент соответствует точке **Е** траектории весла.

Гребок закончен — начался занос. Гребец, полностью расслабившись, пропускает — «прокатывает» — под собой лодку. Масса гребца, не оседая на банку, начинает движение к корме лодки. Нужно очень внимательно следить, чтобы гребец, заканчивая гребок, «не приседал»

Горизонтальное (маховое) движение массы должно переходить в горизонтальное же движение вперед, к корме лодки. Каждая точка тела гребца совершает возвратно-поступательное движение, двигаясь все время в одной горизонтальной плоскости. Вертикально перемещаются лишь предплечья с рукояткой весла. Туловище начинает движение вперед своей верхней частью, продолжая складываться в пояснице в момент окончания гребка.

Предплечья после извлечения лопасти из воды (после прохождения веслом точки **(Е)** своей траектории) продолжают нажим на рукоятку вниз.

Одновременно рукоятка (и руки) и туловище начинают движение к корме лодки. Весло, таким образом, округлым движением переходит в занос. (рис. 13)



**Рис. 13.** Движение лопасти во время заноса

В то же самое время (тотчас после прохождения точки **(Е)**) весло, продолжая свое движение по траектории от точки **(Е)** к точке **(Н)** движением в пястном суставе рук (при неподвижном лучезапястном), перекатывая рукоятку от оснований пальцев к

фалангам, разворачивается, и лопасть принимает горизонтальное положение. Разворот совершается по возможности быстро.

Далее, по мере переката туловища вперед и подхода рукоятки примерно к середине бедра, одновременно с продолжающимся движением туловища (верхняя часть туловища, продолжая начатое движение, как бы «вытягивает» за собой и нижнюю часть, постепенно распрямляясь в пояснице и обеспечивая этим горизонтальность движения) руки начинают понемногу выходить вперед, постепенно удаляясь вместе с рукояткой от туловища.

Затем, после перехода рукоятки через колени (момент, соответствующий точке **(Н)** траектории), гребец, продолжая наклон туловища вперед на банке и постепенное движение рук с рукояткой от себя, трогает банку и начинает подъезд.

Туловище гребца, «перекачиваясь» вперед и равномерно, по инерции, двигаясь (под действием полученного в конце гребка импульса) к коленям, обладает определенным количеством движения —  $mV$ .

После начала подъезда (поскольку масса, находящаяся в движении, с этого момента увеличивается) скорость наклона туловища уменьшается. И дальше, равномерно катясь на банке до конца ползков, гребец, одновременно непрерывным равномерным движением продолжает наклоняться и постепенно выводит рукоятку от себя.

Таким образом, вся масса гребца, приобретая за счет импульса в конце гребка определенное количество движения:  $mV - Ft$ , — перемещается от носа лодки к корме. Это движение, равномерное на протяжении всего заноса (и состоящее из трех равномерных компонентов), обрывается в точке **(А)** траектории весла «прыжком» и тягой рукоятки, переходя в момент захвата в обратное движение (**см. раздел «Захват»**).

Любая часть движения массы гребца к корме — подкат на банке, наклон туловища и распрямление рук с рукояткой — может быть заторможена лишь упором в подножку. Поэтому остановка (или приостановка) во время заноса, т.е. до начала захвата, любой части тела в ее движении к корме свидетельствует о предварительном упоре — с большей или меньшей силой — в подножку, т.е. о «придерживании» лодки на подъезде до начал «прыжка».

Все три компонента, составляющих занос: подъезд на банке, наклон туловища и движение руками, — выполняются синхронно и обрываются (затормаживаются) одним я тем же упором в подножку («прыжком» прямо с подъезда).

При движении весла во время заноса по своей траектории от точки **(Е)** до точки **(А)** ноги не создают никакого горизонтального давления в подножку: они просто свободно лежат на подпятниках, «не касаясь» ступнями подножки, а горизонтальный упор создают в точке **(А)** «прыжком» (по возможности мгновенно).

Недопустима остановка банки перед захватом (с последующим «подныриванием» туловищем).

Это может быть вызвано лишь тем, что туловище во время подъезда наклоняется вперед с недостаточной скоростью и к моменту его окончания не успевает в достаточной мере выйти за гребком.

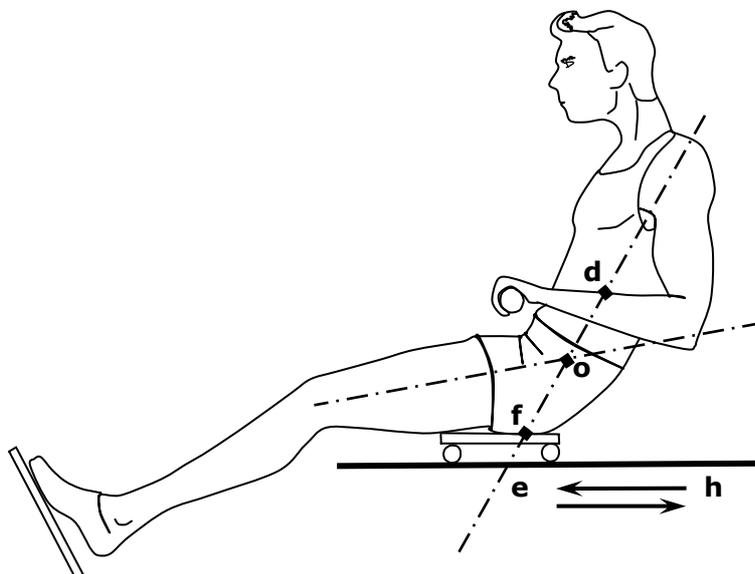
Ошибочны резкое «выбрасывание» перед захватом рук с рукояткой вперед (неизбежное в случае, если руки шли на протяжении заноса с недостаточной скоростью и не успели в нужной степени вывести рукоятку), а также остановка туловища при наклоне в середине подъезда, свидетельствующая о том, что во время еще продолжающегося заноса сделан «предварительный» упор в подножку.

Если гребец хочет немного укоротить выход туловища за гребком, нужно просто несколько уменьшить скорость его наклона при непрерывном движении. Таким же равномерным и непрерывным движением в результате подъезда на банке, наклона туловища и выхода рук заносится лопасть весла.

При нажиме на рукоятку после конца гребка, в начале заноса, лопасть не поднимается высоко над водой: толщина бедра здесь наибольшая.

Затем, по мере переката туловища и движения рукоятки к коленям, руки вместе с рукояткой, двигаясь вдоль бедра, постепенно опускаются вниз, а лопасть поднимается над уровнем воды, достигая в момент перехода через колени наивысшего уровня (точка **H** траектории движения весла).

Движение банки в конце проводки и начале заноса выглядит так (рис. 14).



**Рис. 14.** Движение банки в конце гребка.

К моменту окончания распрямления ног (момент между точками **(C)** и **(D)** траектории весла) банка доходит до конца полозков — точка **(h)** траектории банки (см. рис. 14).

Продолжающееся далее маховое движение можно рассматривать, как вращение туловища гребца в тазобедренном суставе относительно точки **(o)**.

При этом движении точки **(d)** поясницы (плечо рычага **(do)**) к носу лодки точка **(f)** касания банки ягодицами гребца (плечо рычага **(of)**) несколько сдвигается к корме лодки, и банка к моменту окончания гребка (при полностью выпрямленных ногах) перемещается из точки **(h)** в точку **(e)** траектории банки (момент, соответствующий точке **(E)** траектории весла).

После отталкивания лопасти от воды и начала движения туловища (точка **(d)**) к корме лодки банка (точка **(f)**) опять перемещается к носу лодки. В момент перехода рукоятки через колени гребца, соответствующий точке **(H)** траектории весла, банка возвращается к самому концу полозков — в точку **(h)** своей траектории. Далее, трогая банку к корме, гребец начинает подъезд.

Таким образом, наблюдая в конце гребка и начале заноса сложное, «двойное» (правда, короткое), движение банки, не следует воспринимать его как ошибку и пытаться добиться неподвижности банки в точке **(h)**.

После перехода рук через колени и начала подъезда рукоятка движется дальше на постоянном уровне и лопасть подходит к захвату (в точке **(A)** траектории) в строго горизонтальном движении.

Говоря о заносе, нельзя оставить без внимания вопрос о ритме гребли. Обычно под ритмом гребли понимают соотношение времени проводки и заноса. У классных гребцов оно лежит в пределах 1:1,5—1:2, что позволяет гребцу свободно, расслабляясь и отдыхая во время заноса, «катить» лодку и хорошо чувствовать ее ход.

Но истинный ритм не определяется только соотношением проводки и заноса. Гребец стремится достичь возможно более равномерного движения лодки на протяжении всего цикла гребли, и в частности на заносе. Для этого сам гребец должен возможно более равномерно двигаться в лодке.

Остановки и резкие рывки при движении гребца вызывают еще более резкие изменения скорости движения лодки, поскольку масса гребца значительно больше массы лодки.

Добиться полной равномерности движения всей массы гребца на протяжении заноса затруднительно: до момента перехода рукоятки через колени гребец не может начать подъезд, и значительная часть его массы в этой фазе заноса (до начала подъезда) неподвижна.

Попытка начать подъезд до перехода рукоятки через колени ведет к тому, что гребец вынужден «обносить» рукояткой поднимающиеся колени; при этом руки зацепляются за колени, лопасть, опускаясь, а затем поднимаясь, выписывает в воздухе «кренделя», цепляет за воду и «зависает» в захвате.

Имей гребец возможность, оттолкнувшись в конце гребка от воды, сейчас же начать двигать всю свою массу к корме, он мог бы добиться большой плавности и непрерывности движения. Но этой возможности у гребца нет.

Часть заноса, до перехода рукоятки весла через колени, проходит при неподвижной банке и неподвижной половине массы гребца. Эта та часть заноса и вносит коррекцию в понятие ритма гребли.

Чем дольше гребец «просидел» сзади, т.е. чем медленнее он «перекатывался» и выводил рукоятку к коленям, тем быстрее он должен потом катиться на банке, «подскакивая» к подножке. Таким образом, даже выдерживая большое временное соотношение между подъездом и проводкой, но «засиживаясь» сзади, гребец не выкатывает лодку свободно и гладко, а дергает ее рывком в середине заноса (резко «срываясь» на банке) и резко «осаживает» в захвате.

Поэтому ритмичная, «накатистая» гребля предусматривает, кроме большой разницы во времени между заносом и проводкой (до 2:1), минимальное «засиживание» сзади. Подъезд по времени должен занимать как можно большую часть заноса.

В старой «динамовской» технике с возможно более резким «выбрасыванием» рук от себя после конца гребка заключено весьма рациональное зерно: как можно быстрее перебросить рукоятку через колени, сразу после этого «стронуть» банку и медленнее катиться на ней. Хорошая мысль, но плохое ее осуществление. Дело в том, что с какой силой гребец отталкивает от себя рукоятку, с такой же силой он и сам себя отталкивает от рукоятки.

Во время заноса гребец выполняет две задачи: двигает вперед себя самого, готовясь к следующему гребку, и заносит рукоятку, стараясь при захвате зацепить воду как можно ближе к носу лодки. Двигая на корму самого себя, гребец обеспечивает этим и движение рукоятки, тем самым «убивая двух зайцев».

Выталкивая же рукоятку от себя, гребец затормаживает, «запирает» свое туловище сзади, препятствует его выходу вперед и, в конечном счете, не дает рукоятке достаточно выйти вперед. Поэтому нужно обеспечивать перемещение рукоятки весла на заносе движением всего своего тела (всей массы), двигая ее не от себя, а вместе с собой.

Рукоятка должна начинать движение к корме лодки не от гребца (раньше, чем начало двигаться туловище), а вместе с ним (за счет начавшегося движения туловища). И как бы быстро не двигалась рукоятка в начале заноса, до середины бедер гребец должен «перекатываться» вместе с ней, не отпуская ее от себя. И лишь от середины бедер при продолжающемся движении туловища рукоятка очень медленно, постепенно начинает опережать его, уходя вперед.

Во время заноса, как и во время проводки, не должно быть ни одного мгновения, когда туловище неподвижно, а рукоятка движется. Туловище, двигаясь к корме непрерывным равномерным движением, обеспечивает и движение рукоятки весла. Поэтому, стремясь поскорее перейти колени и «стронуть» банку, нужно лишь как можно плотнее и резче отталкиваться в конце гребка от воды, давая этим туловищу большой импульс и живее «перекатываясь» после отталкивания вместе с рукояткой к коленам. Никаких усилий к форсированию начала движения заноса прилагаться не должно. Усилия в лодке прилагаются только в одном направлении — к носу лодки (при проводке). По направлению к корме (при заносе) — никаких усилий. Это движение пассивное, осуществляемое за счет импульса, приобретенного в результате отталкивания от воды в конце гребка. Хочешь побыстрее пойти на занос — сильнее и резче толкайся о воду. Поэтому (очередной парадокс!), чем быстрее хочешь двигаться к корме, тем дальше иди назад при гребке, тем дальше и больше разгоняй себя и сильнее отталкивайся.

К сказанному нужно добавить, что форсирование движения рукоятки от себя, «запирая» туловище сзади, заставляет гребца вслед затем резко «перебрасывать» себя вперед, натягивая ремни подножки носками ног. А это, во-первых, лишает гребца на части заноса возможности расслабиться и отдохнуть; а во-вторых, натяжение ремней ногами и возрастающее при «переваливании» туловища давление на банку создают пару сил, которая рывком в самом начале заноса загружает нос лодки, резко увеличивая гидравлическое сопротивление.

Между тем даже при самой размашистой работе, но свободном (без форсирования движения к корме) перекате туловища вместе с рукояткой осадка носа лодки, вызванная перемещением массы гребца от кормы к носу, очень невелика вследствие большой длины лодки и происходит плавно. Расслабиться и отдохнуть гребец в этом случае имеет возможность на протяжении всего заноса.

## **РАБОТА РУК**

Как ни парадоксально, руки гребца не должны совершать никакой тяговой работы. И вообще термин «работа рук» весьма условен. Он характеризует движение рук, а не буквально работу, совершаемую мышцами рук. Руки же во время гребка должны быть как можно более свободны, по возможности так же (или почти так же) свободны, как и во время заноса.

Вся тяговая работа должна осуществляться мышцами плеча и верхней части спины, дельтовидной мышцей и широчайшей мышцей спины.

Бицепс же, который обычно имеют в виду, говоря о работе рук, должен быть совершенно свободен, т.е. гребец должен заниматься не сгибанием рук, а при свободных руках оттягивать назад плечо и локоть.

Иными словами, рабочее усилие при совершении тяговой работы действует в плечевом, но ни в коем случае не в локтевом суставе.

Сгибание же рук происходит пассивно. Гребец тянет назад локоть. Кисть, зафиксированная на рукоятке весла, не может, двигаясь вместе с плечом по кругообразной траектории вокруг плечевого сустава и идет вслед, за локтем по почти прямолинейной траектории. Таким образом и происходит сгибание руки, хотя гребец ее и не «сгибает», а совершает движение, подобное тому, которое он сделал бы, желая толкнуть локтем кого то сзади себя.

Предплечье при этом до конца сохраняет перпендикулярное к рукоятке весла положение. Попытки «усилить» эту тяговую работу, подключая еще и мышцы рук, не должно быть. И вот по каким причинам.

Кисть, пока она держит рукоятку, может двигаться только вместе с ней по дуге окружности, центр которой находится в уключине. Если и говорить о работе мышцы, сгибающей руку (бицепсе), то кисть от сокращения этой мышцы должна двигаться по дуге окружности с центром в локтевом суставе.

Траектории этих двух движений в лодке совершенно не совпадают. Поэтому, если такая «ручная» работа совершается, то она крайне неэффективна, так как происходит значительное разложение приложенной силы и только весьма незначительная часть ее идет на продвижение весла по его рабочей траектории, а большая часть силы затрачивается на сжатие части весла от рукоятки до каблука.

Далее, какова работа бицепса? Сокращаясь, он сгибает руку, заставляя сближаться плечо и предплечье. Бицепс находится в выгодных условиях работы, когда человек, скажем, подтягивается, повиснув на перекладине. В этом случае предплечье неподвижно, и бицепс, используя его как точку опоры, подтягивает к нему плечо. Если человек, взяв в руку какой-то груз, поднимает его, прижав локоть к себе, то неподвижно плечо; и бицепс, используя его как точку опоры, подтягивает к нему предплечье. В обоих случаях бицепс имеет неподвижную точку опоры.

У гребца же подвижны и плечо и предплечье, и «твердой точки опоры» у бицепса нет. Обычно попытка включить в тяговую работу мышцы рук приводит к тому, что гребец статически напрягает мышцы плеч и спины, стараясь удержать плечо в неподвижном положении и тем самым обеспечить «точку опоры» для бицепса. Вследствие этого гребец, «закрепляясь», выключает из активной работы мощные мышцы верхней части спины (а это приводит и к выключению мышц нижней части спины, управляющих махом туловища), чтобы дать возможность поработать бицепсу — одной из самых слабых мышц человеческого тела. Неразумно!

Совершая гребок, гребец воспринимает и ощущает свою работу через руки, управляющие веслом. Так вот, получая ощущения, которые позволяют гребцу контролировать и корректировать совершенную работу, он может только через «свободные руки». При сильно напряженных, нагруженных, руках он теряет этот контроль.

Это обстоятельство также заставляет отказаться от попыток использовать мышцы рук в тяге.

### ***И, наконец, последний аргумент.***

Кроме горизонтального протягивания рукоятки гребец должен еще совершать движения по управлению веслом в вертикальном направлении: заброс весла в воду в начале гребка и нажим на рукоятку, извлекающий весло из воды в конце гребка.

Движения эти, не встречающие большого сопротивления и потому производимые без заметных усилий, требуют быстроты, ловкости и своевременности выполнения. Вот эти то движения управляются исключительно мышцами рук и совершаются только от локтя (и ни в коем случае не от плеча) заброс весла при захвате (с помощью бицепса) движением предплечья от локтя вверх; нажим на рукоятку и извлечение весла из воды в конце гребка (с помощью трицепса) движением предплечья (и только предплечья) от локтя вниз.

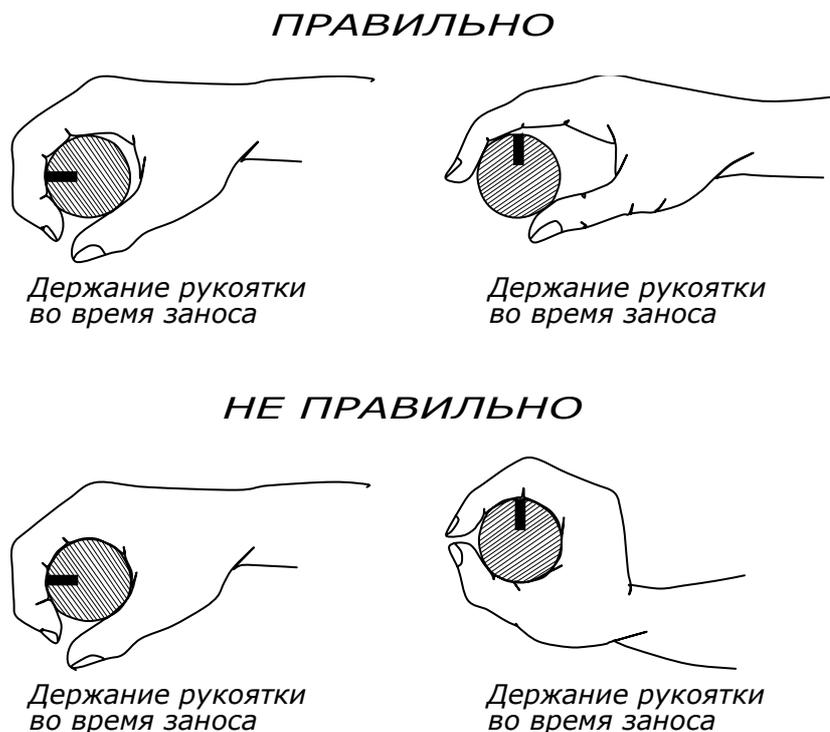
Столь строгое разделение функций управления движением рукоятки все горизонтальные (рабочие, тяговые) перемещения осуществляются мышцами спины, все вертикальные перемещения — мышцами рук — позволяет обеспечить гладкость и непрерывность переходов движения рукоятки в начале и конце гребка. Ибо, если бы и горизонтальные и вертикальные движения управлялись одними и теми же мышцами — мышцами рук, то, прежде чем начать какое либо движение, необходимо было бы закончить и остановить предыдущее. При этом в движении весла наступали бы паузы и остановки, гребок разрывался и весло вязло в воде.

Разделение же функций вертикального управления и тяги между разными группами мышц позволяет при переменах направления горизонтального движения рукоятки весла в начале и в конце гребка совершать горизонтальные и вертикальные ее перемещения одновременно, добиваясь непрерывности ее движения и закругляя траекторию.

Кроме того, руки совершают еще одно движение: вращают весло вокруг его продольной оси, разворачивая после окончания гребка (начинать разворот следует лишь после того, как нижний край лопасти показался из воды, выходить из воды лопасть должна

вертикальной) и «накручивая» лопасть перед ее входом в воду.

Рукоятку нужно держать пальцами. Плотное держание ее ладонями приводит к зажиму и затеканию предплечий. Итак, по проводке рукоятка держится четырьмя пальцами (большой палец в распашной гребле придерживает весло снизу, в парной — с торца) у их оснований. Вращение весла в начале заноса производится движением пальцев в пястном суставе. Они как бы несколько разжимаются в нем, большой палец снизу (или с торца) несколько подталкивает рукоятку вперед, и она перекачивается от оснований пальцев к их первой фаланге, ни в коем случае не проскальзывая в руке. Лучезапястный сустав должен оставаться неподвижным (**рис. 15**).



**Рис. 15.** Движения вращения весла

Вращение весла движением руки в лучезапястном суставе приводит к «подкручиванию» лопасти в воде в конце гребка, «подковыриванию» или «выплескиванию» из воды, оседанию гребца после конца гребка и паузам в движении весла. Естественно, такое управление веслом не может быть рекомендовано.

«Накручивание» весла перед его входом в воду производится некоторым сгибанием («сжиманием») пальцев в пястном суставе. Рукоятка, не скользя в руке, перекачивается от фаланг пальцев к их основаниям, лопасть становится вертикально.

«Накручивание», естественно, производится по ходу разгона весла, без остановки его движения по траектории.

Если «накручивать» весло движением руки в лучезапястном суставе, это приведет к задиранью весла перед захватом и «зависанию» лопасти. Еще один довод в пользу держания лучезапястного сустава жестким и неподвижным!

Нужно заметить, что на вращение весла времени в цикле не отведено. Оба движения — разворот после конца гребка и накручивание в захвате — производятся в процессе движения весла по своей траектории, без малейшей его приостановки.

Разворот начинается лишь после выхода нижнего края лопасти из воды в точке **(Е)** траектории весла, и в точке **(Н)** он должен быть закончен.

В дальнейшем на всем протяжении заноса лопасть идет развернутой. «Накручивание» ее

начинается в точке **(А)**, в точке **(В)** лопасть должна уже стоять вертикально.

Оба этих движения по управлению распашным (и тем более парным) веслом — нажим (и наброс) и вращение — осуществляются в равной мере обеими руками.

Несколько слов о держании весла. Парное весло держат обязательно за самый конец рукоятки. Большой палец, лежа на торце весла, гарантирует от сдвигания руки по рукоятке в направлении каблука. Такое положение руки обеспечивает максимальное плечо рычага и максимальную силу на лопасти весла.

При гребле распашным веслом «наружной» рукой нужно держаться за самый конец рукоятки. Если «внутренняя» рука располагается совсем рядом с «наружной», она, казалось бы, работает при невыгоднейшем плече рычага.

Однако в этом случае в конце гребка создается положение, неудобное для тяги «внутренней» рукой. Ее кисть при приближении рукоятки к туловищу гребца оказывается против «наружного» плеча, а предплечье располагается вдоль рукоятки. Известно, что наиболее удобное для тяги положение у руки и тяга наиболее эффективна тогда, когда предплечье расположено перпендикулярно рукоятке. И гребец на всем протяжении гребка должен сохранять такое положение, чтобы предплечья обеих его рук были перпендикулярны (или почти перпендикулярны) рукоятке.

Поэтому «внутренняя» рука, несмотря на некоторое уменьшение в данном случае рабочего плеча, должна держать рукоятку на расстоянии примерно в две ширины кисти от «наружной» руки.

## ЕЩЕ РАЗ О ДВИЖЕНИИ ЛОДКИ

При рассмотрении движения лодки в одном из первых разделов книги подчеркивалось, что желательно достигать возможно более равномерного хода лодки. Собственно говоря, равномерность движения — одна из основных задач, стоящих перед гребцом в его работе над техникой гребли.

Рассмотрим график изменения скорости лодки за цикл (рис. 16).

После отталкивания от воды и выхода весла из воды (момент, соответствующий точке **(Е)** траектории весла) скорость лодки максимальна — точка **(Е)** графика скорости. Во время заноса из-за сохраняющегося сопротивления воды и воздуха — при отсутствии двигающего усилия — скорость лодки уменьшается.

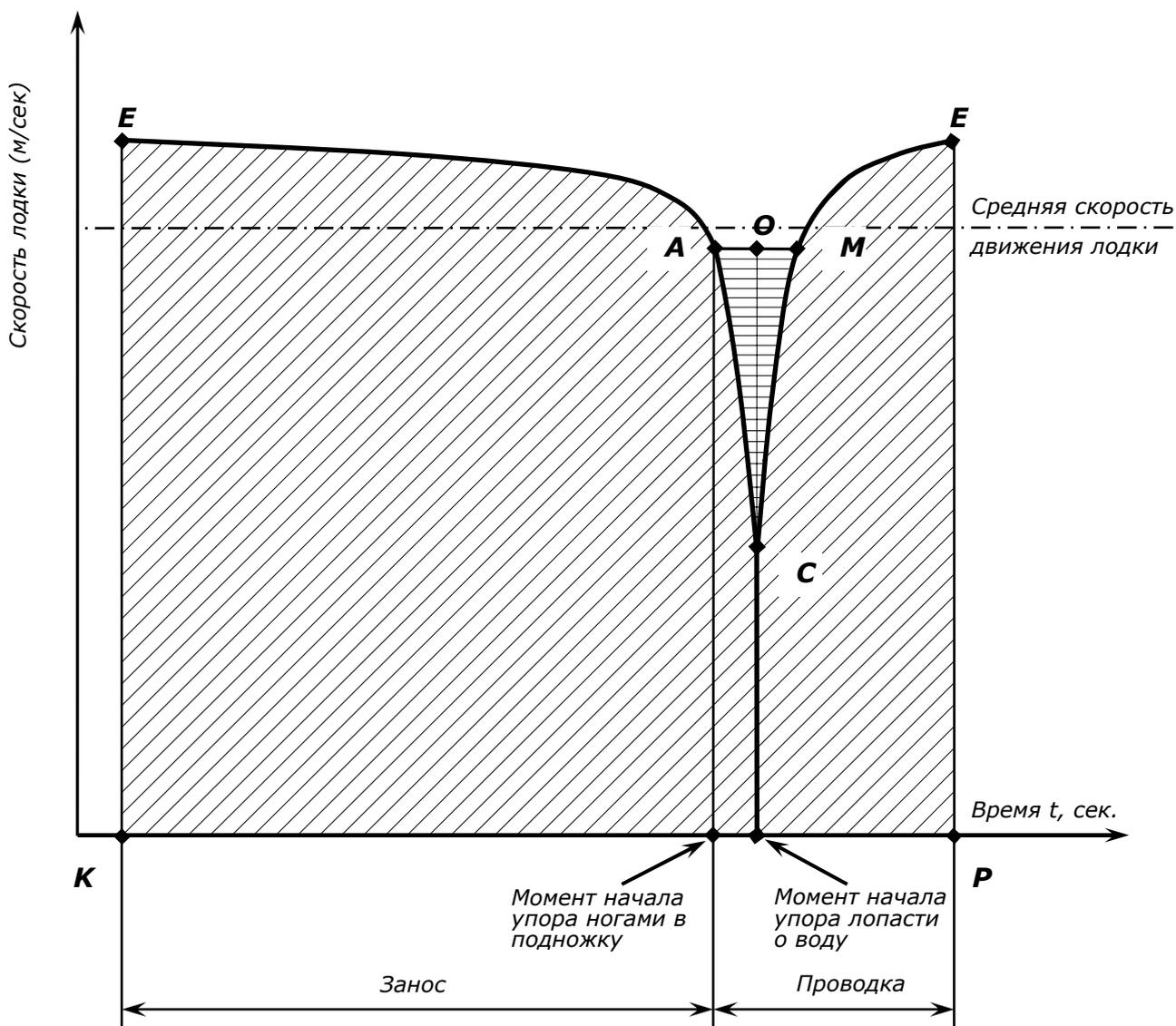
Правда, равномерное движение всей массы гребца от носа лодки к корме во время заноса сообщает лодке дополнительное движение и компенсирует потерю ею скорости. Однако компенсация эта неполная, и некоторая потеря скорости все же имеет место.

При захвате, когда гребец, резко «прыгая» от подножки с ходу, начинает одновременно тянуть рукоятку, разгоняя весло по горизонтали и забрасывая его в воду (момент, соответствующий точке **(А)** траектории весла), скорость лодки резко падает (точка **(А)** графика скорости).

Когда лопасть, попадая в воду, встречает жесткий горизонтальный упор (момент, соответствующий точке **(С)** траектории весла), падение скорости лодки прекращается (точка **(С)** графика скорости).

Начиная с этого мгновения в результате прилагаемого гребцом нарастающего усилия скорость лодки растет сначала резко, а затем вследствие увеличивающегося по закону квадратной параболы сопротивления воды менее значительно (участки **(СМ)** и **(МЕ)** графика скорости).

Площадь под кривой скорости, ограниченная координатами времени начала и конца цикла (фигура **(КЕАСМЕР)**), характеризует путь, пройденный лодкой за один цикл занос — проводка.



**Рис. 16.** Изменение скорости лодки за цикл гребка.

Площадь фигуры **(ACM)** (условно назовем эту фигуру треугольником) — путь, «потерянный» в результате падения скорости в момент захвата.

Разделив всю площадь под кривой, т.е. весь путь, пройденный лодкой за цикл, на отрезок времени цикла, мы получим величину средней скорости, характеризующую движение лодки:

$$S = V_{cp} \cdot t; \text{ или } V_{cp} = \frac{S}{t}$$

Естественно, что величина средней скорости **V** тем больше, чем больше величина **S** — пройденный путь. А величина пройденного пути **S** тем больше, чем меньше потеря этого пути, т. е. площадь треугольника **(ACM)**.

Вот и графическое подтверждение вывода: чем более неравномерно движение лодки, чем больше колебания скорости за цикл, тем больше площадь треугольника **(ACM)**, тем меньше средняя скорость движения лодки и тем меньший путь лодка проходит за тот же отрезок времени (при том же приложении гребцом силы).

Избежать потери в момент захвата, как уже отмечалось, невозможно, но свести ее к минимуму необходимо.

Площадь треугольника, как известно, равна половине произведения его основания **(AM)**

— отрезок времени, в течение которого скорость лодки падает — **(АО)**, а затем восстанавливается — **(ОМ)** на высоту **((ОС)** — величина падения скорости при захвате).

Так вот, чем быстрее (резче) гребец меняет направление движения своей массы и весла в момент захвата, чем быстрее лопасть встречает горизонтальный упор о воду, т.е. чем меньше отрезок времени между моментом начала «прыжка» (упора ногами в подножку) и тяги рукоятки весла (точка **(А)** траектории весла и точка **(А)** графика скорости) и моментом начала горизонтальной работы лопасти (попадания лопасти в воду — точка **(С)** траектории весла и точка **(С)** графика скорости), тем меньше отрезок **(АО)** в основании треугольника **(АСМ)**. А чем меньше отрезок времени **(АО)**, тем меньше и величина падения скорости лодки от начала упора ногами в подножку до создания упора лопастью весла, т.е. меньше **(СО)** — высота треугольника **(АСМ)**. Чем резче гребец меняет направление своего движения, чем большее ускорение движения своей массы он создает, тем быстрее скорость лодки (уменьшающаяся с момента начала упора ногами в подножку до момента попадания весла в воду на величину **(СО)**) восстанавливается после начала работы весла в воде. При этом отрезок **(ОМ)** также уменьшается.

Таким образом, уменьшаются и основание, и высота треугольника **(АСМ)**, а значит, и его площадь, что говорит о потере пути при захвате.

Итак, быстрота и резкость изменения направления движения в захвате — радикальный путь уменьшения потерь пути и увеличения средней скорости хода.

Если же лопасть попадает в воду без необходимой горизонтальной скорости (чуть превышающей скорость лодки) и начинает тормозить ход лодки — табанить, вызывая так называемый «обратный всплеск» в захвате, то при этом, естественно, увеличиваются падение скорости лодки — **(ОС)**, и отрезок времени **(АО)** до начала создания горизонтального упора весла о воду, и отрезок времени **(ОМ)** до восстановления первоначальной скорости лодки (поскольку уменьшается скорость разгона). Иными словами, увеличиваются площадь треугольника **(АСМ)** и потери в захвате и уменьшаются средняя скорость хода и путь, пройденный за цикл.

При разгоне лопасти к моменту входа в воду до чрезмерной горизонтальной скорости, заметно превышающей скорость лодки, путь разгона и отрезок времени разгона **(АО)**, естественно, увеличиваются (ускорение разгона в любом случае определяется физическими и техническими возможностями гребца).

Увеличиваются при этом **(СО)** — величина падения скорости к моменту упора весла о воду — и площадь треугольника **(АСМ)**, т.е. увеличиваются колебания скорости в цикле и потери. Таким образом, еще раз (теперь уже графически) подтверждается, что противоположные ошибки — недостаточный и чрезмерный разгон весла в захвате — вызывают сходные потери скорости и, пожалуй, в равной мере невыгодны.

Увеличивая быстроту захвата, т.е. ускорение движения, массы (и весла), гребец может это увеличивающееся ускорение использовать двояко.

**Во-первых**, добившись увеличения ускорения движения, можно оставить путь разгона тем же и получить большую скорость разгона (и входа весла в воду). Как раз этого то делать не нужно.

**Во-вторых**, увеличив ускорение движения, можно уменьшить путь разгона весла, т.е. разгонять весло (и себя) до скорости, лишь чуть-чуть превышающей скорость лодки, на возможно меньшем пути и за возможно меньший отрезок времени. Отрезок времени между моментом начала упора ногами в подножку и моментом начала горизонтального упора весла о воду, таким образом, сводится к минимуму. Это то, что требуется!

Нужно стремиться возможно живее «зацепить» воду по горизонтали, а не как можно сильнее «ударить» по воде.

Равноускоренный подъезд, полностью компенсируя потерю скорости при заносе (и делая движение лодки на заносе равномерным), вызывает затем при захвате, как это уже

отмечалось, более резкое (и глубокое) падение скорости вследствие «наскока на подножку» и увеличение отрезка времени (**АО**) (ввиду большей скорости «наскока» возрастает и время затормаживания). Увеличиваются при этом площадь треугольника (**АСМ**) и потери средней скорости, уменьшается путь, пройденный за цикл.

Замедленный подъезд вызывает постепенное уменьшение скорости лодки на протяжении всего заноса. Эта постепенность (и некоторое уменьшение величины падения скорости вследствие меньшей скорости подхода к подножке) создает зрительное впечатление более плавного движения лодки — менее резкого падения ее скорости при захвате.

Однако значительное падение при этом скорости лодки на протяжении всего заноса и менее резкое возрастание скорости на отрезке СМ (вследствие меньшей быстроты работы и меньшего разгона) делают потери пути, пройденного за цикл, еще большими. Уменьшается и средняя скорость хода лодки.

Резкое форсирование начала заноса, быстрый выброс рук с рукояткой от себя и переброс туловища через вертикаль вначале вызывают заметное повышение скорости лодки: она даже выше, чем на проводке. Затем, резко тормозя движение туловища (чтобы не сделать «подскока» к подножке) или постепенно останавливая его на протяжении последующего подъезда, гребец соответственно вызывает или резкую потерю скорости лодки или постепенное ее падение на всем подъезде.

При этом способе движения во время заноса колебания скорости за цикл возрастают. Вместе с тем возрастают и потери, а средняя скорость снижается.

Таким образом, свободное и равномерное выполнение всего заноса (безо всякого приложения сил в какой бы то ни было момент заноса как для форсирования движения, так и для его замедления) наряду с экономией сил гребца и увеличением времени отдыха оказывается и наиболее эффективным с точки зрения достижения минимальных колебаний скорости за цикл. Средняя скорость в этом случае оказывается наиболее высокой, а путь, пройденный за весь цикл, — максимальным.

Для хорошего контроля гребца за расслаблением во время заноса и выработки чувства ритма гребли, «тонкого» ощущения полного освобождения лодки и проката ее под собой весьма полезно в начале заноса делать так называемую паузу. Эта пауза никак не должна превращаться в полную остановку движения массы. Она выражается в виде небольшой (очень небольшой!) приостановки движения. Это можно сравнить вот с чем.

Когда бросают камень, то он летит со скоростью, соответствующей сообщенному ему импульсу (и приобретенному им количеству движения): **Ft = mV**.

Если на пути этого летящего камня поставить экран из тонкой ткани или плотной бумаги, то камень, ударив в экран и прорвав его, продолжает без остановки лететь дальше. Но, потратив часть своей энергии на прорыв ткани, т.е. будучи как бы «придержан», камень продолжает лететь, но уже с меньшей скоростью, так как количество его движения стало меньшим.

Точно так же и гребец... Оттолкнувшись от воды и сообщив своей массе импульс движения на корму, гребец часть приобретенного количества движения гасит, начиная движение заноса с меньшим количеством движения (и, соответственно, с меньшей скоростью), но без всякой остановки. Движение остается непрерывным.

Приостановить движение своей массы к корме лодки, как бы «придержать» себя, можно только оперевшись ногами в подножку. Тем самым немного «придерживается» (притормаживается) и лодка.

Поскольку раньше мы установили, что целесообразно добиваться максимально равномерного хода лодки, то естественным оказывается такой вывод: подобное притормаживание лодки допустимо (и даже бесполезно, ибо оно несколько выравнивает скорость лодки по циклу) лишь в тот момент, когда скорость лодки максимальна. Всякое притормаживание тогда, когда скорость лодки и так меньше, лишь еще больше

увеличивает колебания скорости (т.е. делает ход лодки все более неравномерным) за время цикла, увеличивая и потери.

Поэтому единственный момент, когда можно (и нужно) чуть «придержаться» себя, упираясь в подножку,— самое начало заноса. Оттолкнувшись от воды, гребец, чуть притормаживая себя, получает ощущение освобождения лодки, ухода ее из под банки и полного расслабления всех мышц. Начав движение к корме, гребец больше «не касается подножки ногами» вплоть до «прыжка» в захвате, свободно пропуская лодку под собой и совершенно не сдерживая своего движения.

Необходимо только проследить, чтобы эта «приостановка» (гашение небольшой части полученного в конце гребка импульса) не превращалась в полную остановку движения заноса с гашением о подножку всего импульса. Гребец после такой полной паузы будет или, срываясь с места, подсакивать к подножке, осаживая лодку, или идти в очень невысоком темпе (хоть и гладко), не имея возможности его поднять.

Существует и несколько видоизмененный вариант. Оттолкнувшись от воды и живо перекатившись вместе с, рукояткой (но ни в коем случае не перекидывая себя форсированно через вертикаль!) к коленям благодаря полученному импульсу, гребец этим движением массы к корме на начальном участке заноса поддерживает скорость лодки почти постоянной на том максимальном уровне, какого она достигла в момент отталкивания.

Перекатившись к коленям, прежде чем, тронув банку, начать движение к корме всей своей массой, гребец чуть притормаживает себя и, гася часть своего количества движения о подножку, начинает (без полной остановки!) свое движение на банке с чуть меньшей скоростью. Подобно предыдущему варианту, начав движение к корме, гребец совершенно свободно катится, не сдерживая более своего движения и «не касаясь» подножки ногами. Даже перейдя на самый высокий темп, гребец должен осуществлять это «придерживание», хотя бы минимальное, «символическое», сейчас же после перемены направления движения, сохраняя контроль над расслаблением и ощущением освобождения и проката лодки, и уже не допускать больше ни малейшего притормаживания после начала движения заноса (подъезда).

## **О ТЕМПЕ ГРЕБЛИ**

Среди гребцов и тренеров существует точка зрения, что чем чаще (в более высоком темпе) греблет команда, тем быстрее двигается лодка.

Однако это далеко не всегда так. Представим себе механику увеличения темпа гребли. Команда, увеличивая силу тяги, начинает при определенной длине гребка протаскивать его быстрее.

Темп гребли возрастает. Увеличив силу и скорость протягивания, команда начинает сильнее отталкиваться от воды в конце гребка, сообщая своей массе больший импульс движения на корму. От этого занос выполняется соответственно также быстрее, что еще больше увеличивает темп гребли.

Если темп увеличивается таким образом, то действительно, чем чаще греблет команда, тем быстрее идет лодка.

Но вот команда то ли дошла до предела своих возможностей, то ли по неопытности, просто погнавшись за темпом, попыталась повысить его самым, казалось бы, простым способом: искусственно (а не от конца гребка) увеличив скорость заноса. Что при этом произойдет?

А вот что... Отвлечемся на минуту от гребли и представим себе следующее. Нет ничего проще, чем, стоя на полу, немного присесть и прыгнуть вверх по возможности сильно и высоко. Если же влезть на стол и прыгнуть с него на пол, то, коснувшись ногами пола, невозможно сейчас же отпрыгнуть вверх. После касания, еще некоторое время продолжая двигаться вниз, необходимо, прикладывая к полу усилие на всем этом пути, сначала затормозить себя. И только после этого можно наконец прыгнуть вверх. Причем чем выше

стол, с которого прыгают, т.е. чем с большей скоростью подходят к полу, тем большее усилие, больше времени и больший путь необходимо затратить на затормаживание и тем менее резко и высоко после этого можно отпрыгнуть вверх.

В аналогичном положении находится и подъезжающий к подножке гребец. В его распоряжении только один способ остановить свое движение: упереться ногами в подножку и тем самым совершить работу затормаживания. Но дальнейший «прыжок» от подножки, обеспечивающий работу весла на гребке, гребец также совершает за счет работы ног. А усилие, развиваемое ногами, ограничено. И чем большая часть этого усилия потрачена на затормаживание движущейся к подножке массы, тем меньшая часть его остается на «прыжок» и разгон массы к носу.

А ведь затормаживание массы происходит при весле, еще находящемся в воздухе.

Это, естественно, сопровождается некоторым падением скорости лодки.

Таким образом, чем больше гребец форсирует подъезд, тем он, с одной стороны, сильнее «осаживает» лодку во время захвата, а с другой — слабее толкает ее вперед при проводке.

При попытке увеличить этим способом темп гребли происходит парадоксальное явление: чем чаще старается грести спортсмен, тем медленнее идет лодка.

Обратившись к траектории движения лопасти, нужно отметить следующее.

Чем с большей горизонтальной скоростью весло подходит к точке **(А)** своей траектории (форсируя подготовку и разгоняя себя к подножке, гребец разгоняет и весло), тем большее усилие, больший путь и больше времени необходимо затратить на его затормаживание. Дело в том, что движение весла ничего общего не имеет с вращением по окружности, поскольку нет ни центра этого вращения, ни жесткой связи лопасти с этим центром, которая обеспечила бы возникновение центростремительной силы, удерживающей весло на кругообразной траектории.

Таким образом, скорость горизонтального движения не сохраняется при переходе на движение по криволинейной траектории.

Вследствие всего этого при увеличении скорости подхода весла к точке **(А)** точка **(В)** траектории лопасти смещается дальше к носу лодки. Но за это (большее) время лопасть успеет пройти и больший путь по вертикали. И точка **(В)** траектории весла, таким образом, сместится не только дальше к носу лодки, но и ближе к воде. При большом форсировании подъезда, т.е. при большой скорости разгона гребца и весла во время заноса, точка **(В)** может оказаться около уровня воды.

При увеличении скорости движения тела по криволинейной траектории увеличивается радиус ее кривизны и веслу может не хватать расстояния над водой для изменения направления горизонтального движения на обратное.

Другими словами, отчетливо представляя себе гребок, совершенно правильно его строя и только чрезмерно форсируя подготовку в погоне за темпом, гребец может прийти к такому положению, когда весло будет просто закидываться углом в воду по направлению к носу лодки. Только после остановки там оно начинает разгоняться в рабочем направлении и лишь потом — грести, слишком поздно получая жесткий горизонтальный упор, обеспечивающий движение лодки вперед.

Из всего сказанного явствует, что гребец не может манипулировать темпом по своему усмотрению. Темп — чистейшая функция гребка, и определяется он исключительно скоростью прогребания и силой отталкивания, поэтому работать надо не над темпом, а над ходом и скоростью движения лодки. Для этого гребля должна быть «живой», резкой, А «живость», резкость, гребли заключается в быстроте изменения направления горизонтального движения массы в начале и конце гребка. На горизонтальных же участках (проводка и занос) ни какая поспешность недопустима.

Эта работа обеспечит и оптимальный темп, который будет непрерывно расти с повышением

скорости хода.

Кстати, можно грести редко и резко — с резкой сменой направления движения. Это обеспечивает лодке «ход». Суэта же и поспешность во время проводки и заноса лишь создают у гребца иллюзию быстрой работы, «убивают» действительную быстроту, что в конечном счете не позволяет гребцу добиться по настоящему высокого темпа гребли.

## **ДВИЖЕНИЯ ГРЕБЦА В ЛОДКЕ**

Чрезвычайно важно, чтобы как можно большая часть развиваемой гребцом силы шла на продвижение лодки, т.е. чтобы разложение силы было минимальным, а коэффициент использования этой силы — максимальным.

Для продвижения лодки необходимо прилагать к ней горизонтальную силу. Чтобы не было разложения на вертикальные составляющие, загружающие или приподнимающие лодку, гребцу нужно прилагать к рукоятке силу (а значит, и двигаться в лодке самому) также строго горизонтально.

Усилия, развиваемые гребцом при совершении им «прыжка» и маха туловищем, передаются в виде силы тяги на рукоятку весла через плечевой сустав. Значит, для достижения горизонтальности или, как говорят гребцы, продольной работы гребцу необходимо двигаться таким образом, чтобы плечевой сустав «ходил» взад и вперед в одной горизонтальной плоскости. Вертикальные его перемещения недопустимы, ибо кроме не горизонтальности приложения тягового усилия вертикальные перемещения тела гребца вызывают резкие вертикальные перемещения (изменение подводной части) лодки, что сильно увеличивает ее лобовое сопротивление в воде и снижает скорость. Поэтому за время совершения всего цикла занос — проводка все точки тела гребца совершают возвратно-поступательное движение, каждая в своей (одной) горизонтальной плоскости. Вертикально перемещаются при гребле только предплечья, обеспечивающие аналогичные перемещения рукоятки весла в начале и конце гребка.

Чтобы обеспечить горизонтальность движения при наклоне и махе туловищем, тело гребца должно быть свободным и использовать свою естественную гибкость. Туловище гребца должно находиться в непрерывном движении и ни в один момент гребка и заноса не быть жестко зафиксировано ни в напряженно вытянутом, ни в свободно согнутом положении. Подобная фиксация положения туловища приводит к тому, что плечевой сустав гребца при наклоне и махе совершает движение по дуге окружности с центром в тазобедренном суставе. Усилие к рукоятке прилагается по такой же криволинейной траектории, и весло совершает тоже криволинейное «черпающее» движение, постепенно загружаясь во время захвата, сильно в середине гребка и «выплывая» из воды в конце. При этом масса гребца имеет значительные вертикальные перемещения, вдавливая лодку в воду в середине гребка и середине заноса и давая ей всплывать в начале и конце. Это грубая ошибка.

Наиболее распрямленное, вытянутое вперед (с максимально поданной вперед поясницей), положение туловища гребца должно принимать в последней части заноса, перед захватом.

Затем на протяжении всего маха туловище постепенно и непрерывно «складывается» и поясница максимально уходит назад. Наиболее сложное положение туловища наблюдается в конце гребка и начале заноса. После отталкивания в конце гребка спортсмен, не оседая вниз, «перекатывается» вперед и на заносе, постепенно и непрерывно распрямляясь вперед и подавая постепенно вперед поясницу, выходит за следующим гребком.

Таким образом, на протяжении всего заноса гребец разгибается в пояснице, на протяжении всей проводки — сгибается.

При этом амплитуда движения поясницы (а значит, и амплитуда движения массы гребца, так как в районе поясницы находится центр тяжести его туловища) максимальна: как можно дальше вперед — на заносе, как можно дальше назад — при махе. Это обеспечивает наибольший путь разгона массы, а следовательно, и наиболее динамичную работу.

Движения наклона и маха должны рассматриваться как движения именно поясницы относительно тазобедренного сустава — она является наиболее активно движущейся в махе частью тела гребца. Поясница должна быть ведущей в махе: как бы далеко назад гребец ни захотел подать плечи, поясница идет так же далеко. Иными словами, верхняя часть туловища в махе пассивна. Она уподобляется поршню, который при помощи нижней части туловища, играющей роль шатуна, разгоняется по горизонтали, вдоль лодки, назад за счет работы мышц нижней части туловища.

Мах, каким бы широким он ни был, нельзя сопровождать запрокидыванием плеч и укладыванием на спину. За счет складывания в пояснице верхняя часть туловища должна в конце гребка оставаться вертикальной (или почти вертикальной). Дело в том, что конструкция человеческого тела такова, что при подтягивании рукоятки к туловищу тяга идет перпендикулярно верхней его части. Если в конце гребка плечи будут закинута назад и туловище «завалено» (что бывает при попытках сохранить спину жесткой и прямой), то тяга, перпендикулярная верхней его части, в это время будет направлена под углом вниз и лопасть, вместо того чтобы, отталкивая воду назад, двигать лодку вперед, будет «вычерпывать» воду. Сохранение же в конце гребка вертикального положения верхней части туловища обеспечивает и сохранение продольной, горизонтальной работы весла.

При возвращении туловища во время заноса гладкий пережат вперед в результате использования гибкости поясницы (вместо движения «вперевалку» с жесткой спиной, осаживающего лодку вниз и заставляющего гребца напрягать брюшной пресс) позволяет гребцу, расслабляясь, оставаясь свободным, без излишних усилий и не осаживая лодку, мягко переводить всего себя в обратное горизонтальному маху опять таки горизонтальное движение.

Проверьте в качестве примера, насколько труднее подниматься с жесткой спиной в положение сидя из положения лежа на спине, чем садиться пережатом, мягко складываясь в пояснице.

Необходимо отметить еще одну особенность движения гребца в лодке при распашной гребле.

При парной гребле движения гребца симметричны, возвратно-поступательны и направлены точно вдоль продольной оси лодки. Единственная асимметрия — ведение рукояток весел на разных вертикальных уровнях (согласно нашей методике левая идет над правой, но можно грести и наоборот — принципиальной разницы нет).

В распашной же гребле гребец работает веслом с одной стороны от себя и рукоятка весла движется по дуге окружности с центром в уключине. Поэтому, желая удобнее и продуктивнее приложить свою силу к рукоятке, гребец совершает сложное движение.

Нижняя часть его тела (ниже пояса) совершает возвратно-поступательное движение вдоль оси лодки. Верхняя же часть тела движется по дуге окружности с центром в уключине, принимая такое положение, что в любой точке траектории движения весла линия плеч параллельна (или почти параллельна) оси весла, т.е. рукоятка в любой момент гребка и заноса находится прямо перед гребцом и он может тянуть ее прямо на себя ровно обеими руками, предплечья которых все время остаются перпендикулярными рукоятке весла. При этом «внутреннее» плечо всегда чуть ниже «наружного», а «наружное», движущееся по дуге большего радиуса, имеет большую амплитуду движения, чем «внутреннее». Оно дальше выходит вперед во время заноса, и гребец поворачивается лицом к уключине. В конце гребка «наружное» плечо вместе с локтем несколько заводится за спину и гребец опять таки поворачивается вместе с рукояткой весла вокруг своей вертикальной оси.

Нужно иметь в виду, что описанный поворот, особенно при выходе вперед, значительно удлиняет путь весла, удлиняя тем самым и гребок. Однако это движение ни в коей мере не может заменить выход туловища вперед. Оно только дополняет его и позволяет гребцу занять при захвате наиболее удобное положение для приложения силы к рукоятке весла.

Выход же туловища вперед служит не только и не столько для увеличения пути рукоятки весла и удлинения гребка, сколько для увеличения амплитуды движения массы гребца

(сосредоточенной в районе поясницы), удлинения пути (а значит, и величины) ее разгона и улучшения, таким образом, динамики я силы гребка.

И еще одно замечание, касающееся движения ног. Многие гребцы подъезжают, сильно сблизив колени. Это неправильно. Для всех людей (за очень редким исключением) естественно, что носки несколько раздвинуты при сомкнутых пятках. На подножках опорные ступни сделаны также раздвинутыми, а нога наиболее удобно и продуктивно работает тогда, когда сгибается и разгибается в одной плоскости с направлением стопы. Поэтому и удобнее, и продуктивнее, когда колени при подъезде разводятся примерно на ширину плеч, тогда бедра не препятствуют туловищу свободно и далеко выходить вперед.

При сдвинутых коленях ноги препятствуют движению туловища вперед: грудь упирается в колени. Более того, у гребцов с сильно развитыми бедрами уже в середине подъезда живот касается бедер. При дальнейшем подъезде и сгибании ног бедро, давя на живот, начинает по мере подката банки к подножке «отваливать» туловище гребца назад, запрокидывая его, и, таким образом, не только укорачивает выход вперед, но и ломает всю динамику гребка: в этом случае гребец начинает еще на подъезде «закидываться» назад, а затем уже не «прыгает», а «отжимается» ногами вдогонку за туловищем. Поэтому гребец должен подъезжать, разводя ноги и выводя вперед «наружное» плечо (при распашной гребле) между коленями.

Хороший контроль за правильностью положения при выходе вперед: при распашной гребле «внутреннее» плечо должно коснуться «внутреннего» же колена, остающегося между руками («наружное» плечо выходит далеко вперед между коленями); при парной гребле грудь гребца проходит между раздвинутыми коленями, обе подмышечные впадины касаются коленей, руки с рукоятками свободно расходятся в стороны.

Многие гребцы, обладающие жесткими ахиллесовыми сухожилиями и малоподвижными голеностопными суставами, не могут свободно подъезжать вперед, не отрывая пяток от подножки. Не следует этим смущаться. При отрыве пятки вследствие указанного физического недостатка жесткий упор в подножку и толчковая работа ног без амортизации обеспечены, поэтому гребцу совершенно незачем мучиться, создавать себе неудобство, напрягая напрасно ноги в попытке удержать пятки на подножке. Обычно это приводит лишь к сковыванию ног и недостаточному подъезду гребца на банке (неполному использованию полозков). От людей с подобным строением голеностопа требовать подъезда «с прижатыми до конца пятками» не следует.

## **О СОВМЕСТНОСТИ И ТОЧНОСТИ КОМАНДНОЙ ГРЕБЛИ**

Кроме вопросов о рациональной постановке гребка и индивидуальном исполнительском мастерстве перед тренерами и гребцами встает еще один, чрезвычайно важный, вопрос — о совместности и точности командной гребли.

Командная гребля — это коллективный вид спорта. Она предъявляет чрезвычайно высокие требования к каждому члену коллектива. Если в других коллективных видах спорта (спортивные игры, командные велогонки) какой-нибудь спортсмен выпадает из общего ансамбля, он или плохо выполняет свою часть общей работы, мало помогая товарищам (эстафеты, велогонки), или (например, в спортивных играх), не сумев органически войти в команду, обрекает ее на борьбу в меньшинстве, фактически не участвуя сам в игре.

В командной гребле спортсмен, «выбивающийся» из команды, не только не выполняет свою часть работы, но и не дает грести своим товарищам. Поэтому совместность и точность здесь чрезвычайно важны.

При потере гребцами ощущения совместности гребли, совместности приложения сил лодка теряет скорость хода, а гребцы, прилагая силу каждый в одиночку, быстро выбиваются из сил.

Совместность гребли не определяется только зрительно и не исчерпывается одновременностью входа лопастей в воду и одновременностью их выхода. Важно совместное приложение сил, а оно обеспечивается лишь совместностью движения масс

гребцов. Поэтому все внимание гребца должно быть сосредоточено на том, чтобы двигать все свое тело, «ходить» вдоль лодки, вместе со всей командой. На лопасть не следует обращать внимания: если гребец движется с командой, то и его весло будет попадать в такт.

Зрительный контроль за одновременностью входа и выхода лопастей не обеспечивает совместности приложения сил в воде, а, наоборот, отвлекая гребца от движения собственной массы, исключает такую совместность, а часто и затрудняет (несмотря на пристальное внимание к этому) одновременность движения весел. Нужно добавить, что при совместном движении массы и одновременном приложении сил в воде внешне движения гребцов одной команды могут выглядеть неодинаково. В зависимости от конституционных особенностей и соотношений относительной силы отдельных групп мышц разных гребцов при одинаковой динамике построения гребка внешний его рисунок может быть и несколько различен. Добиваться в этом деле унификации не следует. Гребок нужно «строить» (по усилиям и динамике), а не «рисовать» (по конфигурации движений). Поэтому внимание гребца необходимо сосредоточить внутри лодки, и в центре его должна быть совместность движения всей массы.

Основное средство контроля за этой совместностью — мышечное ощущение гребца, чувство работы команды и хода лодки. Большую роль в этом мышечном контроле играет полная свобода посадки гребца, «освобождение от себя лодки», получение ощущения, что ты не двигаешься вместе с лодкой, а она свободно проходит под тобой.

Дополнительное, подстраховывающее, средство — это зрительный контроль за движением банки и спины впереди сидящего номера. Подстраховывая себя, нужно следить за тем, чтобы ни в коем случае на заносе не тронуть банку раньше впереди сидящего партнера. Поэтому в поле зрения гребца всегда рукоятка, а не лопасть своего весла.

Кстати, и с точки зрения контроля за движением весла нужно держать в поле зрения рукоятку, а не лопасть. В конце концов, гребец держит в руках и двигает именно рукоятку, лопасть лишь повторяет все ее движения. Поэтому, глядя на лопасть, гребец получает чисто внешнее представление о своей работе. Сосредоточив же внимание на рукоятке, он получает возможность действительно контролировать движение и работу весла и в случае необходимости корректировать их.

Балансирование лодки во время гребка вообще то не должно составлять содержания тренировочной работы. Точность работы во время гребка и движений гребцов сама по себе обеспечивает полный баланс лодки. Однако иногда неточность и несовместность приложения сил настолько нарушают баланс, что гребцы теряют возможность вообще прилагать силы во время гребка.

Чтобы этого не происходило, гребец, во-первых, должен сидеть в лодке совершенно свободно. Давая лодке свободно покатываться под собой, гребец ни в коем случае не должен, «зажимаясь», начинать раскачиваться вместе с ней как жестко закрепленный на ней маятник, увеличивая тем самым амплитуду качания лодки. Наоборот, он должен, не будучи жестко связан с лодкой, всей своей неподвижной (инертной) массой как бы гасить колебания лодки.

Во-вторых, гребец должен иметь в виду следующее. «Ставится» (в прямое положение) лодка гребком. Проводка должна осуществляться строго горизонтально, таким образом, чтобы гребец толкал веслом свою уключину точно вперед, не давая ей никаких вертикальных импульсов ни вверх, ни вниз. И если все гребцы команды, осуществляя это строго горизонтальное приложение силы, будут, двигаясь вдоль лодки совместно, одновременно отталкиваться от воды, баланс лодки (во время проводки опирающейся о весла, находящиеся в воде) ни на гребке, ни при отталкивании от воды не нарушится.

Во время заноса, когда весла находятся в воздухе, гребец лишен возможности активно управлять балансом лодки. Попытки балансировать лодку переключением коленей с борта на борт, наклонами туловища набок, напряженным давлением каблук в уключину приводят только к закреплению и утомлению гребца, потере им «ощущения лодки», «отваливанию» от уключины и в конечном счете к утрате баланса.

Лодка во время заноса должна иметь свободный, а не «зажатый» баланс. На заносе не нужно ее «ставить», надо лишь не свалить. Гребец при заносе (весло находится в воздухе) не имеет возможности поднять свою уключину. Он должен, оставляя лодку под собой совершенно свободной, контролировать свою уключину, не давая ей подняться.

Для этого, совершенно свободно сидя в лодке и свободно ведя рукоятку на занос, гребец, выпуская вперед «наружное» плечо, поворачивается по ходу заноса вместе с рукояткой весла, «выходя на уключину». При первой же «попытке» уключины подняться (это при свободной посадке мгновенно ощущается гребцом) он, еще больше выпуская вперед «наружное» плечо, «закручивается» и, еще больше «выходя на уключину», всей своей массой как бы придерживает уключину сверху, не давая ей подниматься. И если все гребцы преуспеют в этом своем намерении, лодка и во время заноса останется полностью сбалансированной. Здесь речь шла о распашной гребле. Балансирование же парных лодок, где все движения гребцов направлены по продольной оси лодки и строго симметричны, вообще не представляет никаких затруднений.

Заканчивая разговор о точности гребли и балансировании лодки, следует еще заметить, что «отпускание вверх» рукоятки во время заноса кем-нибудь из гребцов немедленно вызовет падение лодки на противоположный борт. Поэтому уровень (и горизонтальность) несения рукояток на протяжении всего заноса должен внимательно контролироваться всеми гребцами.

**В отношении балансирования лодки существуют следующие правила (конечно, если лодка хорошо налажена):**

1. Если лодка наклонилась на какой-либо борт во время проводки, виновата та сторона, на чей борт лодка легла: тянут или низко, или слабо, или и то и другое вместе.
2. Если лодка наклонилась на какой-либо борт во время заноса, виновата противоположная сторона: или отпустили рукоятки вверх, или недостаточно «закрутились» и «вышли на уключину», не удержав ее внизу.

О таких ошибках, как подворот лопасти весла в воде, «вычерпывание» воды, чрезмерное погружение весла в воду при проводке, введение «раскрытого» весла в воду при захвате, нарушающих баланс лодки, в этом разделе речи нет: они относятся к выполнению гребка, а не непосредственно к балансированию (и говорится о них в разделе «Проводка»),.

## **НАЛАДКА ЛОДКИ И ПОСАДКА ГРЕБЦА**

Каждый гребец должен тщательно наладить свой номер — свое рабочее место. Наладить так, чтобы грести было удобно, чтобы чувствовать себя в лодке совершенно непринужденно, свободно делать все, не прилаживаясь и не приспособливаясь к лодке.

Прежде всего — об установке кронштейнов. Кронштейны должны быть изготовлены и установлены в лодке таким образом, чтобы перпендикуляр, проведенный из оси вращения вертлюга (на парной лодке — прямая линия между осями вращения вертлюгов) к продольной оси лодки, проходил через ближайший к корме конец ползков. Еще лучше, если эта линия сдвинута от конца ползков к носу лодки на 2—3 см. Но сдвиг этой линии от конца ползков по направлению к корме вообще недопустим. При такой установке кронштейнов положение гребца относительно рукоятки весла в конце гребка таково, что прилагать к ней тяговое усилие чрезвычайно неудобно. Поэтому конструкция и установка кронштейнов должны тщательно контролироваться.

Подножка устанавливается таким образом, чтобы гребцу удобно было совершать толчковую работу ног. Очень часто установка ее бывает такова, что при полном распрямлении ног в конце гребка бимс, или срез ползков, давит на икры гребца. Это весьма болезненно, и иногда на икрах образуются даже ссадины. Бывает, подножку устанавливают так, что гребец, упираясь икрами в бимс, не может даже полностью распрямить ноги.

В этом случае необходимо переставить подпятники на подножке выше, настолько, чтобы гребец не испытывал никаких затруднений при распрямлении ног.

Однако нужно отметить, что увлекаться этим не следует. Чрезмерное «задираание» подпятников затрудняет выход гребца вперед и перенос его веса на подножку при захвате.

Если угол наклона подножки неудобен (слишком полог) и гребцу для сохранения в конце гребка упора носками ног в подножку приходится напрягать голень (или, наоборот, подножка слишком крута и при подъезде пятки гребца отходят от нее очень далеко, выходя из подпятников), ее непременно нужно переделать.

Кроме того, на парных лодках подножка должна устанавливаться в зависимости от положения рукояток весел таким образом: когда гребец сидит, откатившись назад и выпрямившись на банке, рукоятки обоих весел должны проходить вплотную к его туловищу, касаясь боков. Если рукоятки проходят свободно, с зазором, то, сделав туловищем мах назад в конце гребка, гребец не сможет протащить за собой рукоятки: они разойдутся в стороны, не доходя до его туловища. Хорошо выполнить отталкивание в конце гребка при этом невозможно. В этом случае подножка должна быть переставлена дальше на корму или рукоятки весел удлинены, если они коротки.

Если же, откатившись назад, гребец, подтягивая к себе рукоятки весел, упирается ими в живот и, чтобы протащить их дальше, должен отклониться назад, то, выполняя конец гребка, он будет рукоятками весел «запирать» себя сзади, натываясь на них туловищем при начале возвратного движения.

В этом случае для создания удобства выполнения гребка подножка должна быть переставлена ближе к носу лодки или рукоятки весел укорочены, если они слишком длинные.

Наилучшая длина рукояток такова, чтобы «заход» их был в пределах 16—20 см.

На многих лодках ползки установлены так, что гребцы сидят высоко. Это ухудшает баланс лодки и создает неудобство при гребле.

Необходимо придать гребцу возможно более низкую посадку в лодке, уменьшая, если это возможно, толщину бимсов (опуская этим ползки) и самих ползков, банок и кобылок кареток. Кроме того, ползки должны быть приподняты к носу лодки настолько, чтобы гребец совершенно свободно подъезжал на банке (обычно подъем равняется 2—2,5 см).

Уровень тяги должен устанавливаться как можно ниже. Дело в том, что во время проводки гребец давит ногами в подножку и тянет руками рукоятку весла. С какой силой он давит в подножку, с такой же силой подножка давит на ступни его ног (эта сила направлена к носу лодки). С какой силой спортсмен тянет рукоятку, с такой же силой рукоятка, сопротивляясь, тянет его за руки (эта сила направлена к корме лодки). Таким образом, при совершении гребка на тело гребца действует пара сил, направленных в противоположные стороны и действующих на разных вертикальных уровнях. Вращающий момент этой пары сил тем больше, чем больше плечо, т.е. расстояние по вертикали между точкой опоры в подножку и уровнем тяги. Этот момент гребец должен преодолевать собственными силами. И естественно, что чем меньше плечо момента (а значит, и его величина), тем, при одинаковой затрате силы гребцом, большую по величине сил пару он уравновесит, т.е. большую тягу разовьет. По этой же причине необходимо давить в подножку не пяткой, а носком ноги, тем самым по возможности сближая по вертикали уровень тяги и точку опоры ногами.

И самому гребцу лучше грести пониже, не поднимаясь на банке вверх (и держа спину прямой), а стараясь «стлаться» вдоль лодки, тянуть в махе не плечами, а поясницей.

Кроме того, в конце гребка удобно сохранять горизонтальную тягу, если локти находятся примерно на уровне линии тяги. Сохранять горизонтальность тяги в конце, если локти намного ниже этой линии, невозможно. При такой установке тяги конец стягивается вниз и лопасть выплывает из воды. При попытке поддержать уровень тяги, поднимая локти вверх, очень устают дельтовидные мышцы, вынужденные совершать статическую работу по держанию руки в неудобном положении, и затекают руки.

И с этой точки зрения гребля на высокой тяге оказывается невыгодной.

И, наконец, последнее. Гребля на высокой тяге сопровождается высоким несением лопасти над водой (для чего, собственно, высокая тяга и применяется). Это удлиняет траекторию весла в цикле, уменьшает скорость его движения, а значит, снижает темп гребли.

При увеличении пути весла над водой время извлечения его из воды и время разгона к воде увеличиваются. Растет при этом и величина «промашки» (и осадка лодки при захвате), а значит, и скорость разгона весла, приводя к большему или меньшему удару по воде.

Значит, и с этой точки зрения выгоднее низкая тяга. Настолько низкая, чтобы она позволяла удобно грести и сохранять абсолютную свободу владения веслом (и несения его над водой, в частности).

Нужно сказать, что рекомендовать какую-то определенную высоту тяги не представляется возможным: она зависит от роста и веса гребцов и от глубины осадки лодки под командой.

«Накрытие» лопасти весла должно находиться в пределах примерно 3—5°. Подобная величина накрытия обеспечивает, с одной стороны, очень небольшие потери при разложении силы, а с другой — устойчивость весла при гребке, свободу и контроль гребца над ходом весла во время проводки и балансом лодки.

На распашных лодках конусы должны очень тщательно выставляться по вертикали (а на парных лодках серпы надо ставить так, чтобы их оси были строго параллельны оси лодки), чтобы обеспечить постоянство угла накрытия весла на протяжении всего гребка. Неточности в наладке такого рода вызывают «засасывание» весла в моменты гребка, когда его накрытие уменьшается, и «выплывание» в моменты, когда накрытие увеличивается, что причиняет большие неудобства гребцу и лишает греблю точности и четкости.

Не следует забывать еще об одном виде наладки — регулировке на погоду.

Условия тренировки гребца при гребле в «нейтральную» погоду, при сильном попутном ветре и против сильного ветра настолько различны, что при выступлении команды на соревнованиях (а значит, и при тренировочных прохождениях дистанции для подготовки к соревнованиям) длину выноса и длину рукоятки необходимо регулировать. Кроме того, при гребле на лодках различных видов (от двоек распашных с рулевым до восьмерок в распашной гребле), обладающих очень сильно разнящимися скоростями, одинаковых размеров выносов и длин рукояток, естественно, нельзя рекомендовать.

К сожалению, полное отсутствие в нашей стране экспериментальных работ в этой области и затруднения с проведением точных расчетов, поскольку встречающиеся в расчетных формулах коэффициенты могут быть определены только экспериментальным путем, не позволяют дать точных рекомендаций.

#### **Общие же замечания могут быть сведены к следующему.**

При гребле против сильного ветра, когда сила сопротивления движению, пропорциональная квадрату скорости гребца относительно воздушной среды —  $R = \beta \cdot \rho \cdot S \cdot V^2$ , резко увеличивается, а скорость прогребания (и движения лодки) заметно уменьшается, длина рукоятки и величина выноса должны быть увеличены. Небольшой опыт, имеющийся в этой области, не опирающийся пока на подробно разработанную систему, позволяет определить это увеличение примерно в 3—4 см по сравнению с размерами, рекомендуемыми для «нейтральной» погоды.

При гребле по сильному попутному ветру, когда лобовое сопротивление заметно уменьшается и скорость прогребания гребка (и хода лодки) возрастает, длина рукоятки и величина выноса должны быть уменьшены относительно размеров для «нейтральной» погоды. Размер этого уменьшения — 2—3 см.

Точно так же для различных видов лодок по мере возрастания их скоростей (от двойки с

рулевым до восьмерки) длины рукояток и выносов должны соответственно убывать. Гребля при чрезмерно короткой рукоятке и малом выносе становится чрезвычайно тяжелой, вязкой, малодинамичной — работа «в надрыв».

Чрезмерное же удлинение рукоятки и увеличение выноса, сопровождающиеся ощущением большой легкости гребка, вызывают укорочение рабочего пути весла и увеличение сдвига весла в воде (т.е. уменьшение коэффициента его полезного действия) — работа «на прорыв». Поэтому удлинение рукоятки и увеличение выноса, т.е. облегчение работы, может быть рекомендовано лишь тогда, когда атмосферные условия (встречный ветер) делают греблю очень тяжелой. Укорочение (т.е. утяжеление работы) рекомендуется в противоположном случае, когда попутный ветер делает ее слишком легкой.

Можно рекомендовать примерно следующие величины выносов и длины рукояток при «нейтральной» погоде:

Класс	Величина выноса. см	Длина рукоятки, см
Одиночка	78	87—88
Двойка парная	76—77	84—86
Двойка без рулевого	86—87	112—114
Двойка с рулевым	88—90	114—117
Четверка без рулевого	82—83	108—110
Четверка с рулевым	84—85	110—112
Восьмерка	80—82	106—108

И, наконец, о посадке гребца на банке. Сидеть нужно на ягодицах, как можно ближе к носовому срезу банки, но так, чтобы сохранить удобную посадку. Когда гребец сидит, откатившись назад и совершенно расслабившись, его туловище должно иметь небольшой естественный наклон вперед. Ни в коем случае нельзя сидеть на копчике, развалившись на банке и отклонившись назад. При такой посадке туловище гребца закрепощено на банке, не может свободно выходить вперед, поясница почти неподвижна относительно тазобедренного сустава. И гребец, чтобы как-то выйти за гребком вперед, вынужден, изгибаясь в пояснице, напряженно тянуться за рукоятками, будучи не в состоянии свободно двигаться всей своей массой вдоль лодки.

При посадке же на ягодицах гребец может в полной мере использовать гибкость своего туловища, обеспечив максимальную амплитуду движения поясницы, полную свободу (и длину) выхода вперед и возможность активного использования всей своей массы.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, мы проанализировали гребок, рассмотрели различные варианты построения движения гребца и, мне кажется, с достаточной очевидностью установили, как тот или иной вариант сказывается на движении лодки и, в конечном счете, на спортивном результате.

Принципы построения движения ясны. Ясно и направление работы над постановкой гребка. Основное в технике—создание максимальных динамических (инерционных) сил и наиболее полное их использование. Отсюда вывод: главное — структура движения, а не его конфигурация. Структура же движения и совершенно определенная его силовая схема определяют и необходимую координацию.

Итак, вкратце основное. На всем заносе всем частям тела гребца свойственно равномерное движение, а на проводке — нарастающее (ускоренное) и, возможно, более быстрая смена направлений горизонтального движения и в начале, и в конце гребка.

Быстро происходит само движение перемены направлений, но не следует торопиться его сделать. Подольше продолжать равномерный (и неторопливый) занос и давать рукоятке весла подальше «вытащить» на корму всю массу гребца, прежде чем оборвать это движение, можно более «живым» прыжком и как можно более продолжительным разгоном себя махом перед резким отталкиванием от воды.

Такую структуру движения, такое построение гребка следует сохранять всегда, при всех

режимах работы. Слабо, с малым приложением силы, грести можно, вяло — никогда. Легкая (слабая) гребля в сознании гребца не должна ассоциироваться с вялой, и никогда не следует позволять себе небрежной гребле.

Необходимо помнить, что за время тренировок гребец очень много гребков делает с малым приложением силы. И если он будет позволять себе выполнять их небрежно и вяло, он тем самым приобретет порочные навыки в гребле. И так, ни одного небрежного гребка! Особой техники для легкой гребли не существует. И еще одно. Не следует путать два разных понятия: скорость и ускорение.

Движение на заносе медленное, но оно ни в коем случае не должно быть замедленным. Движение на проводке ускоренное. И речь здесь идет не о быстроте его, а о структуре. Можно выполнять это движение с большим приложением силы — в этом случае оно будет быстрым. И тем не менее, при неправильном его выполнении движение может быть (даже при большой его скорости) замедленным или равномерным — и это не то, что нужно. А можно его выполнять с небольшим усилием. Тогда оно будет медленным, но если при этом оно ускоренное (с возрастающей скоростью), то гребок построен правильно.

Так вот, медленно двигаться на заносе и на гребке можно (при малом приложении силы — легкой гребле), замедленно — никогда. Правильная структура гребка, правильное построение движения должны сохраняться при всех режимах работы: при гребле в максимальном темпе, среднем, вполсилы и легком.

И, наконец, последнее в этой книге замечание. В каких бы условиях погоды ни приходилось спортсмену грести, структура его движения остается одной и той же и гребок строится на тех же принципах. Однако, подобно тому как гребец производит наладку лодки и весел «на погоду», он и греблю свою «приспосабливает» к условиям, в которых проходят гонка или тренировка.

При гребле по попутному ветру выгодно идти, делая возможно более длинный гребок (с максимальными подкатом на полозках и выходом туловища вперед и максимальным же махом назад), с особым акцентом на выталкивание лодки концом гребка и «прокат» ее на заносе (с большим соотношением времени заноса и времени проводки): попутный ветер хорошо поддерживает скорость лодки на заносе и способствует «накату». Говоря иносказательно, нужно **«меньше держать весло в воде, а больше — в воздухе»**.

При гребле же против сильного ветра гребок строится иначе. Он как бы несколько переносится на корму. Подкат на полозках и выход туловища вперед остаются максимальными, мах же назад заметно укорачивается; при встречном ветре делать гребок значительно тяжелее (как уже отмечалось, сопротивление воздушной среды резко возрастает) и его большая длина оказывается чрезмерной. К тому же основная цель широкого размаха — разгон массы туловища до большей скорости, а при тяжелом гребке против ветра добиться больших скоростей разгона невозможно. Кроме того, широкий, размашистый гребок способствует хорошему «накату» лодки на заносе; весло при этом долго находится в воздухе.

Идя по ветру, грести нужно очень динамично. Встречный же ветер препятствует «накату»: весло вышло из воды — и лодка «встала». Поэтому очень широкий размах и долгий занос при гребле против ветра невыгодны. Это вызывает изменение ритма гребли. При гребле против ветра заметно уменьшается соотношение времени заноса и времени проводки (доходя иногда до величин, приближающихся к единице). Нужно, как говорят гребцы, **«меньше держать весло в воздухе, а больше — в воде»...**

При движении против ветра гребля мало динамична. Она в значительной мере носит силовой характер: скорости и ускорения сравнительно невелики, невелики и силы инерции; в общем балансе сил на гребке собственные усилия гребца занимают более значительную часть, чем при гребле по ветру, а силы инерции — меньшую.