

Carlyle J. Plummer  
SHIP HANDLING IN NARROW CHANNELS  
Enlarged Third Edition Sabine Pilots (Ret.)



CORNELL MARITIME PRESS, INC.  
Cambridge Maryland  
1978

МАНЕВРИРОВАНИЕ СУДОВ В УЗКОСТЯХ  
Перевод с английского Н. А. Кубачева



Ленинград  
„Судостроение”  
1986

ББК 39.471.1  
ПЗ7  
УДК 629.12.001.11:532.5  
Научный редактор А. И. Лебедзь

Пламмер К. Дж.  
1137 Маневрирование судов в узкостях: Пер. с англ. — Л.: Судостроение, 1986.—  
80 с., ил.  
ИСБН

На основе теоретических исследований и обобщения опыта плавания судов рассмотрены вопросы управления судами в узкостях. Особое внимание уделено вопросам взаимодействия судна с буксиром при маневрировании. Вопросы, связанные с использованием буксиров, изложены с такой полнотой впервые. Приведены случаи из морской практики.

Книга предназначена для инженерно-технических работников, занимающихся вопросами управляемости, а также для судоводителей и курсантов морских училищ.

3605030000-025  
КБ-40-5-85 39.471.1  
048 (01)-86

© Cornell Maritime Press, Inc., Cambridge, Maryland. 1978  
© Перевод на русский яз., издательство „Судостроение“, 1986 г.

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Судоводитель, занимающий командную должность на судне, должен обладать определенным объемом знаний, которые нельзя найти в учебниках. При обычной скорости продвижения по службе такие знания в достаточной степени приобретаются в процессе практической деятельности.

Однако если продвижение по служебной лестнице идет столь быстро, как сегодня, многие знания и навыки, передававшиеся из поколения в поколение, могут быть утрачены, и ряд важных факторов, с которыми младший офицер-судоводитель при быстром современном служебном росте может вообще не столкнуться в своей практике подчиненного, упущен.

До последнего времени многие водные пути были настолько узкими, извилистыми и мелководными, что безопасность плавания достигалась только за счет полного учета всех местных условий. В настоящее время эти пути в основном расширены, выпрямлены и углублены. Поэтому умение с максимальной выгодой использовать такое явление, как присасывание, необходимое при проводке судов в узкостях, утрачивается. Тем не менее, искусством маневрирования в узкостях следует вновь овладеть, так как для больших судов ранее улучшенные водные пути вновь стали узкими и мелководными.

## Глава I

### ЭФФЕКТ ПРИСАСЫВАНИЯ

#### § 1. Присасывание в стесненных водах

При плавании во внутренних водах в той или иной мере проявляется эффект присасывания, отражающийся на управляемости судна. Однако за исключением случаев, когда судоходный путь узок и мелководен по отношению к размерам и осадке судна, присасыванием можно пренебречь, и судно не потеряет управляемости \*.

**\*В настоящей книге в качестве образца взят современный сухогруз или танкер средних размеров, одновинтовой с винтом правого вращения, длиной 150 м и остальными размерениями, пропорциональными длине.**

Но при плавании в стесненных водах потеря управляемости возможна, если судоводитель не учел эффект присасывания и не принял мер предосторожности. Кроме того, возросшие размеры и скорости современных судов заставляют обращать более серьезное, чем раньше, внимание на опасные последствия присасывания при расхождении судов.

Рискуя показаться чрезмерно суеверным, автор, тем не менее, позволит себе утверждать, что судам присуще чувство самосохранения. Они боятся мелководья, и этот страх объясняется явлением присасывания. Хотя и лишённые дара речи, суда, вне всякого сомнения, способны передавать важную информацию.

Как некоторые люди, впадающие в панику перед лицом опасности, отдельные суда, оказываясь вблизи мели, "сходят с ума", полностью теряя управляемость. Другие же, хотя и они недвусмысленно проявляют свою боязнь мелководья, могут оставаться вблизи него при условии, что характер судна правильно понят и им соответственно управляют. Поэтому капитану или лицу, ведущему судно или осуществляющему лоцманскую проводку, следует как можно глубже ознакомиться со всеми особенностями поведения судна.

Подтверждением того, что надежное судно "сотрудничает" со своим капитаном, может служить следующий пример. Предположим, что судно следует по прямому, но узкому водному пути, по обе стороны которого имеется мелководье, а по какой-либо причине — туман или темное время суток — судоводитель не имеет возможности определить местоположение судна относительно осевой линии. Тогда, если судно окажется слишком близко к одному из берегов, оно при условии, что это надежное судно, "сообщит" капитану о таком отклонении, потребовав большей перекладки руля в сторону мелководья.

При необходимости судно можно удерживать в непосредственной близости от берега, хотя оно стремится отойти от него. Чтобы удержать судно на оси фарватера, следует незначительно изменить курс в пределах 1-2°. Судно само покажет отход от берега, потребовав меньшей перекладки руля. По достижении же оси фарватера надобность в перекладке руля отпадет полностью.

## **§ 2. Срезание угла**

Итак, судно передает информацию, исключительно полезную для удержания его на прямом отрезке фарватера. Теперь рассмотрим случай подхода судна к излучине фарватера и выясним, как по его поведению, а зачастую оно служит единственным источником информации, правильно выбрать нужный маневр.

Предположим, что судоводитель, управляющий судном, знает, что подходит к повороту, где направление фарватера постепенно изменяется с севера на восток. В его распоряжении должны быть средства безошибочного определения момента подхода к повороту. Если глубины у берега мало отличаются одна от другой, то лот окажется бесполезным или принесет очень незначительную пользу. В случае отсутствия визуальных ориентиров практически единственным источником информации будет само судно.

При следовании по прямому участку фарватера надлежит держаться параллельно, а также достаточно близко к тому берегу, где находится мыс (в данном случае с правой стороны), чтобы судно "испытывало страх" перед берегом и стремилось отойти от него. В этом случае потребуется значительная перекладка руля для удержания судна параллельно берегу. Как только возникнет необходимость в меньшей перекладке руля, станет ясно, что судно достигло начала поворота. В этот момент следует изменить курс судна на точную величину вправо, направив его на мыс, вскоре после чего оно потребует большей перекладки руля. Следует удерживать судно на этом новом курсе до тех пор, пока снова не ослабнет присасывание (другими словами, пока судно не потребует меньшей перекладки руля), затем опять поворачивать вправо до тех пор, пока судно не ляжет курсом на восток.

Считалось, что подобные действия оправданы только в тумане, в темноте или в иных сложных условиях. В нормальных условиях при следовании значительным ходом выполняют маневр поворота, удерживая судно в излучине фарватера. При плохой видимости, как правило, рекомендуется следовать по стороне, противоположной излучине судового хода, или срезать угол.

Реакция огибающего мыс судна окажет судоводителю помощь в осуществлении, маневра. Вблизи поворота, а также в период осуществления маневра поворота судно стремится отойти на глубокую воду. Используя эту информацию, судоводитель может надежно управлять судном в условиях узкого фарватера и плохой видимости.

Теперь посмотрим, что произойдет, если судно будет придерживаться противоположной стороны фарватера при подходе к излучине. В этом случае оно потребует перекладки руля, и будет трудно, если вообще возможно, определить, что необходима дополнительная перекладка руля, т.е. что судно достигло поворота. Малейшее промедление в изменении курса может привести к посадке на грунт, судно может коснуться носом берега еще до того, как возрастет эффект присасывания его кормы к берегу. Более того, положение судна будет оставаться ненадежным в течение всего поворота.

## **§ 3. Удержание судна в излучине**

В предыдущих параграфах показано, какую помощь судоводителю оказывает судно под воздействием явления присасывания в условиях плохой видимости или при отсутствии средств навигационного ограждения. Эффект присасывания можно использовать и в целом ряде других случаев. Однако этим явлением часто пренебрегают, поэтому целесообразно рассмотреть его действие, чтобы осознать возникающую в этом случае серьезную потенциальную опасность, могущую превратиться в реальную угрозу.

Чтобы продемонстрировать пример непонимания судоводителем явления присасывания и воздействия, оказываемого этим явлением на судно, рассмотрим гипотетический фарватер. За исходные данные примем достоверность направления фарватера и возможность полного хода судна. В этих условиях рекомендуется осуществлять маневр поворота способом удержания судна в излучине с использованием эффекта присасывания.

Естественно желание судоводителя осуществлять ранний поворот, т.е. срезать угол. Он может выполнить свое намерение только при условии, что эффект присасывания компенсируется действием руля судна. Предположим, что судоводитель не представляет себе, какое влияние присасывание окажет на судно. Тогда, выполняя постепенный поворот в узком фарватере, он почти всегда начнет действовать раньше, чем следует, в результате чего судно будет испытывать на себе влияние присасывания со стороны мыса. Оно потребует большей перекладки руля, чем необходимо только для осуществления маневра поворота, поскольку придется еще преодолеть замедляющее поворот влияние присасывания.

Предположим, что присасывание можно нейтрализовать, а маневр поворота осуществить путем перекладки руля на  $20^\circ$ . Тогда для ликвидации присасывания со стороны мыса необходимо переложить руль еще на  $10^\circ$ . Таким образом, для выполнения поворота руль следует переложить на  $30^\circ$ . Если судоводитель не понимает сущности явления присасывания, он будет удовлетворен тем, что, предприняв маневр немного раньше, одновременно принял и дополнительную меру предосторожности. На самом деле, чем больше он, как ему кажется, осторожен, тем большей опасности подвергает судно, так как, производя поворот таким образом, может не справиться с управлением при незначительном усилении встречного течения или ветра даже при полном угле перекладки руля.

Следует указать, что для обеспечения безопасности перед совершением маневра поворота необходимо сбавить ход судна и дать полный ход только в момент готовности поворачивать. Это — необходимая мера предосторожности во всех случаях, когда предполагается значительная перекладка руля. Но такой поворот можно осуществить, производя очень незначительные действия рулем. В этом случае перед поворотом судно подводят достаточно близко к стороне излучины фарватера так, чтобы на удержание его параллельно берегу требовалась перекладка руля порядка  $10^\circ$ , иными словами, чтобы удержать судно от стремления оттолкнуться от берега. При достижении поворота и осуществлении его судно будет удерживаться на этом расстоянии от излучины и использует эффект присасывания, действие которого будет равноценно перекладке руля на  $10^\circ$ . Таким образом, чтобы произвести поворот (вспомним, что при отсутствии присасывания потребовалась бы перекладка руля на  $20^\circ$ ), необходимо переложить руль только на  $10^\circ$  вместо  $30^\circ$ . Если же удерживать судно еще ближе к берегу, то, возможно, действие рулем вообще не требуется.

#### **§ 4. Маневрирование при расхождении судов**

Судоводителю, не имеющему достаточного опыта в выполнении маневров и привыкшему точно следовать установленным правилам осуществления поворотов и расхождения судов в узких фарватерах, действие, описанное в § 3, может показаться безрассудным. К несчастью, опытный судоводитель часто склонен впадать в другую крайность — слишком глубоко входить в излучину при повороте или расходиться с встречным судном на очень малом расстоянии. Например, в канале Порт-Артур до его расширения некое иностранное судно следовало вверх по фарватеру. Когда оно почти сблизилось с встречным судном, капитан порекомендовал лоцману уступить ему дорогу. Однако лоцман продолжал вести судно прямо по осевой линии. Спустя некоторое время, капитан более настойчиво предложил лоцману уступить дорогу встречному судну, но тот продолжал следовать прежним курсом. Сблизившись, суда уступили друг другу дорогу и благополучно разошлись. Как видим, при встрече судов в очень узком канале не следует спешить уступать дорогу встречному судну, необходимо сделать это своевременно и не забыть, по меньшей мере, еще об одной очень важной мере предосторожности — сбавить ход.

## § 5. Влияние присасывания к встречному судну

Предусмотрены общие действенные меры, применяемые при встрече и расхождении судов. Однако на узком фарватере расхождение с встречным судном может закончиться рысканием и касанием противоположного берега. Такое поведение судна особенно вероятно в искусственном канале, где присасывание ощущается сильнее. Рассмотрим весьма специфический способ управления судном в этих условиях, позволяющий избежать указанной ситуации. Эффект присасывания, порождаемый самим судном, временно оказывает влияние и на встречное судно. Присасывание появляется вследствие хода судна или, что, по существу одно и то же, воздействия потока воды, обтекающего судно. Преобладает точка зрения, что это — единственная причина присасывания. Однако существует и другая очень важная причина возникновения присасывания — действие винта. Так, если судно не имеет хода относительно воды и его винт не работает, присасывания не возникает. Но если судно находится на мели или не двигается по иной причине, а винт его работает то наблюдается эффект присасывания. В действительности даже при медленной работе винта ощущается значительное влияние присасывания в районе траверза раковины судна. Чем больше частота вращения винта, тем сильнее присасывание и тем дальше оно распространяется! Следует также сказать, что кильватерная струя, которая четко видна за кормой судна (когда машина работает на передний ход), редко рассматривается как причина присасывания. Но именно на траверзе раковины судна вода обладает наибольшей силой и представляет наибольшую опасность.

Следует упомянуть еще об одном явлении, всегда возникающее при движении судна, которое рассматривается как элемент присасывания или связывается с ним, — о носовой волне. Когда судно движется медленно, ее влияние незначительно и им можно пренебречь, но в стесненных водах оно становится весьма значительным, особенно, когда судно с полным грузом следует на большой скорости.

Руководствуясь сделанными замечаниями, рассмотрим способ управления судном непосредственно после его расхождения со встречным судном, приняв во внимание влияние гидродинамического взаимодействия обоих. Допустим, что ширина канала позволяет судам максимально сблизиться, прежде чем они уступят друг другу дорогу, не оказываясь в опасной близости к берегу. При этом в момент расхождения (левыми бортами) между ними будет расстояние около 15 м или более.

Предположим, в этих условиях сближаются два судна. Предлагаемые рекомендации должны выполняться капитанами обоих судов, мы же рассмотрим действия только одного из них. Скорость судна заблаговременно должна быть максимально уменьшена, но не в ущерб управляемости. При работе машины малым ходом вперед судно должно удовлетворительно слушаться руля. При сближении с встречным судном Д следует держаться на достаточном расстоянии от правого берега, чтобы присасывание к нему не помешало судну легко отреагировать в нужное время на перекладку руля вправо.

Незадолго до того, как суда сблизятся, судоводитель должен известить значительную перекладку руля вправо, в результате чего отклонится в сторону правого берега. Вскоре после этого руль переключают так, чтобы разойтись с встречным судном кормой, и затем выравнивают судно на курсе. После выполнения этих маневров судно окажется в непосредственной близости от правого берега, вследствие чего потребует для удержания на курсе значительной перекладки руля вправо (возможно, около 20°). Его близость к берегу может оказаться настолько большой, что даже полная перекладка руля вправо будет недостаточной, если влияние носовой волны, возникающей между носом и бортом встретившихся судов, не станет решающим фактором, мешающим судну отклониться влево. Вскоре после возвращения судна на курс, его нос окажется на траверзе раковины встречного судна. В этом положении присасывание раковины встречного судна внезапно отведет нос судна влево. Казалось бы, следует переложить руль больше вправо. Однако, положив руль "право на борт", мы остановим поворот судна влево. Его нос быстро проходит зону влияния присасывания встречного судна, руль отводится приблизительно в положение "прямо", и корма испытывает присасывание встречного судна, эффект которого значи-

тельно сильнее, чем присасывание берега, поэтому нос судна еще более приблизится к берегу.

Влияние присасывания встречного судна вскоре перестанет сказываться, и судно окажется настолько близко к берегу, что одновременная перекладка руля "право на борт" и включение полного хода вперед не принесут желаемых результатов в преодолении присасывания к берегу, и, к ужасу судоводителя, судно развернется поперек канала и коснется противоположного берега.

Возникает естественный вопрос: можно ли было избежать аварийной ситуации? При ходе судна вперед и работе его машины на передний ход действие кильватерной струи и других возмущений за кормой, особенно в условиях мелководья и при наличии препятствий, снижающих ход судна, происходит по определенной схеме: предмет, находящийся прямо по корме, отталкивается дальше по корме; предмет, находящийся по какую-либо сторону от кормы, отталкивается дальше в сторону от кормы.

Поэтому сразу же после расхождения со встречным судном корма судна отталкивается к берегу, что еще больше усугубляет и без того неблагоприятное положение. Сразу же после расхождения со встречным судном судно не послушается даже при полной перекладке руля, хотя в любое другое время оно это сделало бы, несмотря на одинаковое в обоих случаях расстояние от берега. Преодоление присасывания к берегу сразу же после расхождения судов требует значительно более существенной перекладки руля, чем в любом другом случае.

Но вернемся к нашему примеру. Судно окажется на траверзе встречного судна. Хотя его нос и отклоняется резко в сторону кормы встречного судна, вероятность касания очень мала, поскольку корма в это же время отходит в сторону. Позволяем судну разворачиваться носом но до середины канала. Корма под влиянием присасывания встречного судна отходит от берега. В это время по двум причинам следует дать полный ход.

Во-первых, чтобы с большей надежностью преодолеть латеральный эффект кильватерной струи встречного судна; во-вторых, чтобы с помощью руля с большей уверенностью преодолевать присасывание к берегу. Более подробно этот вопрос будет рассмотрен в § 9.

Если же канал настолько узок, что между судами, находящимися на траверзе друг друга, остается ограниченное пространство, возникает серьезная опасность присасывания носа одного судна к раковине другого. В таком случае описанный способ расхождения применять не следует. \*

**\* Более безопасный способ расхождения судов в очень узких каналах и фарватерах будет рассмотрен в гл. IV (ситуация 3) .**

## **§ 6. Зависимость силы присасывания от очертаний берега**

Присасывание кормы к вертикальному берегу, например стенке шлюза, имеет меньшую силу по сравнению с присасыванием пологого берега. В канале, один берег которого вертикальный, а другой пологий, нос судна стремится уйти от пологого берега, и чтобы удержать судно на середине канала, следует переложить руль в сторону этого берега,

## **§ 7. Прохождение судна, ошвартованного к причалу**

Выше было сказано, что возросшие скорости и размеры судов привели к необходимости принимать дополнительные меры предосторожности для локализации гидродинамического взаимодействия. Ошвартованное в узком канале судно будет испытывать возмущение воды, создаваемое проходящим мимо судном, хотя последнее может находиться на расстоянии нескольких миль. Поэтому уже на достаточном расстоянии от ошвартованного судна следует сбавить ход. При следовании самым малым ходом вперед такое возмущение (его можно назвать и донной волной) ощущается примерно за четверть мили, но

при такой скорости следования вблизи стоящего судна последнее не испытывает большого воздействия возмущения. Однако на этом расстоянии машину следует остановить, так как работа винта будет ощущаться ошвартованным судном, а по мере приближения к его траверзу такое влияние будет существенно возрастать. При прохождении траверза стоящего судна последнее, хотя машина движущегося судна работает самым малым ходом вперед, будет испытывать сильную вертикальную качку на швартовах. Итак, при прохождении ошвартованного к берегу судна следует заблаговременно сбавить ход, чтобы уменьшить возмущение воды; остановить машину незадолго до подхода к траверзу ошвартованного судна и проходить мимо него по инерции.

## **§ 8. Снятие судна с мели**

Движущееся судно может доставить неприятности судну, стоящему на швартовах, но оно же может оказать помощь судну, сидящему на мели. Имея значительную инерцию переднего хода или следуя полным ходом в достаточной близости от судна, сидящего на мели, судно зачастую может оказать последнему помощь в снятии с мели, в то время как многие другие способы оказались неэффективными. Однако при использовании такого способа нужно соблюдать следующую предосторожность. Судно, сидящее на мели, не должно работать машиной от момента приближения другого судна до тех пор, пока оно не окажется на достаточном расстоянии.

Говорят, что нельзя поднять себя за волосы, но судно может сделать нечто очень похожее. Оно способно воспользоваться им же созданной волной, чтобы подняться над мелью. Следовавшее полным ходом по узкому каналу и внезапно севшее на мель с полной остановкой движения судно, спустя какое-то время будет достигнуто созданной им волной, зачастую имеющей достаточную подъемную силу, чтобы снять его с мели. Одновременный полный ход вперед будет способствовать снятию с мели.

## **§ 9. Отход от берега. Руль против присасывания**

Иной раз судоводитель оказывается в столь затруднительном положении, что напоминает человека, поймавшего медведя за хвост и не знающего, как от него освободиться. Это случается при слишком близком подходе к берегу, когда на судно действуют противоположные силы — присасывание и силы на руле. Если присасывание оказывается сильнее, судно теряет управляемость. Предположим, что такое судно находится в непосредственной близости от правого берега канала, параллельно ему и не имеет хода относительно воды. Требуется вывести его на середину канала. Машине дают самый малый ход вперед, руль находится в положении "прямо", так как судно должно сразу же начать отворачивать от берега, хотя его отход и не должен быть слишком быстрым.

Как только винт судна начнет вращаться, корма будет постепенно двигаться в сторону берега. Руль переключают в положение "право на борт", но нос судна все еще продолжает движение влево. Когда судно развернется на 3-4°, ход увеличивают до малого, а руль, конечно, остается в положении "право на борт". В результате судно моментально прекращает разворачиваться, но вскоре вновь постепенно начинает поворачивать влево. После того, как судно развернется на 6-7°, машине дают средний ход вперед. В результате поворот прекращается на какое-то время, но вскоре сила присасывания снова заставляет судно "не слушаться" руля. Когда судно развернется примерно на 10° (чем шире канал, тем больший угол поворота допустим и желателен), машине дают полный ход вперед. После этого судно не только прекратит разворачиваться, но даже станет реагировать на поворот руля вправо, так как его корма отойдет от берега на достаточное расстояние, что позволит кильватерной винтовой струе оказывать доминирующее действие на управляемость судна.

Если корма судна остается в одном и том же положении, присасывание, создаваемое кильватерной струей, будет минимальным в момент увеличения скорости (относительно любой конкретной величины), поэтому действие руля окажется сильнее присасывания сразу же после увеличения хода.

Как видим, вывести на середину канала судно, расположенное лагом к берегу и не имеющее хода относительно воды, очень трудно. Подход к берегу передним ходом может привести к внезапной потере управляемости. Таким образом, если судно, идущее полным ходом, окажется очень близко к берегу, его положение будет практически безнадежным. Поэтому рекомендуется при сближении с берегом уменьшать ход до малого или самого малого, чтобы в случае необходимости устранить рыскание, дав полный ход.

## **§ 10. Следование открытой водой, противодействие присасывания влиянию носовой волны**

Иногда управление заключается в умении противопоставить положительные влияния, испытываемые судном, отрицательным с целью подавить нежелательное действие последних. Выше было показано, как, действуя рулем, можно нейтрализовать присасывание.

Теперь рассмотрим взаимодействие присасывания и носовой волны. Не следует преувеличивать значение носовой волны. Ее способность "оттолкнуть" судно, идущее прямо на какой-либо объект (груженое судно, берег или причал), чрезвычайно мала. В то же время носовая волна обладает большой силой воздействия на груженое судно, идущее параллельно такому объекту. Подобно клину, она отводит его нос в сторону.

Рассмотрим пример проводки судов в канале, где когда-то использовалась система шлюзов, а затем был построен обходной канал и сохранены шлюзы. Обходной и старый каналы напоминали железнодорожный разъезд. Вход в обходной канал, верхняя оконечность которого оставалась неоконченной, осуществлялся по правой стороне. Многочисленные груженные суда, направлявшиеся в порт этим каналом, легко удерживались на его осевой линии до момента подхода к обходному каналу, а затем разворачивались в обходной канал, несмотря на положение руля "лево на борт".

Это происходило потому, что при подходе судна к обходному каналу давление носовой волны на правую скулу практически прекращалось. При равном же присасывании, действовавшем на обе раковины судна, начинало доминировать давление носовой волны на левую скулу. Канал был так узок, что для сохранения управляемости судно приходилось удерживать практически на осевой линии, почти до момента достижения обходного канала. Затем его подводили достаточно близко к правому берегу, чтобы использовать эффект присасывания (с правой раковины судна), в результате чего судно стремилось рыскнуть влево как раз в тот момент, в который ранее оно начинало разворачиваться вправо. Разворот судна в сторону обходного канала можно объяснить его стремлением идти по пути наименьшего сопротивления, а таким путем и был вход в обходной канал.

## **§ 11. Осуществление крутого поворота. Согласование влияния присасывания и носовой волны**

Общеизвестно, что при перекладке руля с целью поворота в какую-либо сторону, судно пойдет бортом к противоположному берегу, т. е. его начнет заносить. В ходе крутого поворота в каком-либо канале это боковое движение или снос будет меньшим, чем на открытой воде поскольку берег окажет отталкивающее действие, сила которого зависит от эффективности носовой волны и давления воды между бортом судна и берегом, что в свою очередь, в основном, зависит от осадки судна и формы берега на излучине.

Воздействие носовой волны на порожнее судно может быть ничтожно малым, если в месте изгиба фарватера имеется достаточно глубокая отмель. В этом случае судно окажется как бы в открытой воде. Боковое движение, если берег приглубый, будет почти полностью устранено.

Таким образом, если присасывание помогает рулю и оттягивает корму к берегу, то носовая волна в сочетании с силой давления воды между берегом и бортом судна действует в противоположном направлении, причем последнее действие обладает неодинаковой силой и может либо незначительно изменить бортовой снос, либо вообще устранить это нежелательное явление.

## § 12. Определение направления течения

При следовании судна по каналу, особенно в ночное время, весьма желательно, а иногда и крайне необходимо знать направление течения. На некоторых внутренних водных путях, особенно в районе Мексиканского залива, течения подвержены внезапным изменениям и, в основном, непредсказуемы. Иногда они обладают значительной скоростью.

Направление течения можно легко определить по поведению судна на поворотах. Если на повороте судно отклоняется в сторону мыса, значит, в канале действует встречное течение. Отклонение в сторону излучины указывает на попутное течение (рис. 1).

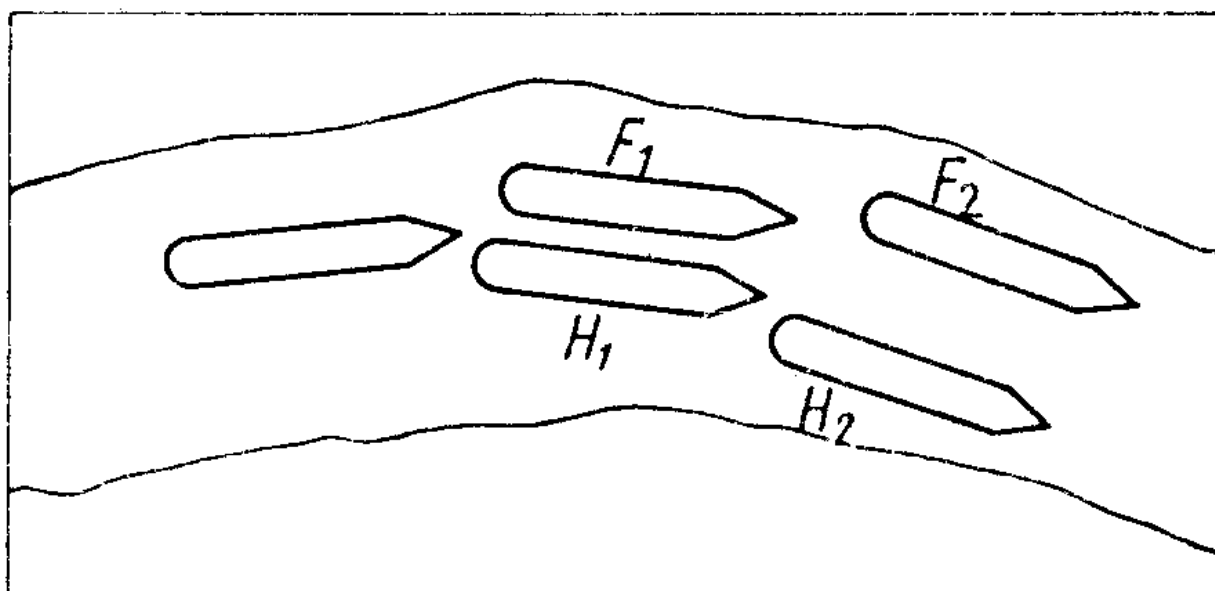


Рис. 1. Влияние сильного попутного ( $F_1$ ,  $F_2$ ) и встречного ( $H_1$ ,  $H_2$ ) течений

Пожалуй, невозможно точно сказать, когда именно следует начинать поворот, но известно, что при сильном встречном течении его нужно осуществлять как можно позже, при отсутствии течения — немного раньше, при сильном попутном течении — как можно раньше.

## § 13. Влияние встречного и попутного течений

При встречном течении в случае необходимости судно легко остановить. Если судно внезапно сильно рыскнет, оно все же не окажется на грунте. Однако при попутном течении управлять судном значительно легче. Это лучше всего можно проиллюстрировать на примере очень плохо управляющегося судна, следующего по узкому каналу, в котором действует течение скоростью 2 уз.

Прежде всего, нужно иметь в виду, что чем меньше ход судна, тем меньшее влияние на управляемость окажут присасывание к берегу и дну канала и что в стесненном канале судно на ходу не всегда обладает свободой движения. Например, если оно находится близко к берегу канала и следует передним ходом, его нос будет отклоняться, а корма приближаться к берегу.

При скорости 2 уз относительно воды и встречном течении тоже 2 уз судно будет удерживаться против течения. Поскольку воздействие присасывания возрастает по мере увеличения скорости судна (при больших скоростях возрастает вероятность возникнове-

ния неконтролируемого рыскания), и если судно идет достаточно быстро относительно воды, чтобы одновременно иметь значительный ход относительно грунта, то его ход может оказаться чрезмерным, так как в этом случае судно может потерять управляемость.

С другой стороны, плохо управляющееся судно, при попутном течении в 2 уз идущее со скоростью 2 уз относительно воды, может весьма удовлетворительно двигаться относительно грунта в узком канале.

Подведем итог: очень плохо управляющееся судно будет легко двигаться относительно грунта при сильном попутном течении с минимальной скоростью. При сильном встречном течении скорость судна относительно грунта возрастет настолько, что оно потеряет управляемость. А это объясняется в первую очередь тем, что увеличение скорости судна влечет за собой усиление присасывания.

Когда судно при встречном течении подходит слишком близко к любому из берегов, сила присасывания тянет его корму к берегу. В это же время течение и давление воды между берегом и бортом судна с большой силой действуют на борт. Вода образует клин и отталкивает нос судна, вызывая рыскание. По мере увеличения скорости судна водяной клин между берегом и бортом становится мощнее. (Более подробное объяснение этих явлений можно найти в § 17 и на рис. 4).

При сильном попутном течении судно должно двигаться с незначительной скоростью относительно воды, чтобы иметь достаточный ход относительно грунта, поэтому отрицательное воздействие водяного клина и присасывания минимально.

Для пояснения этого положения предположим, что судно следует по течению, но хода относительно воды не имеет. Его скорость относительно грунта 2 уз. В данном случае даже при его возможном сближении с берегом водяной клин не образуется и не возникает давление, вызывающее рыскание.

Если бы судно следовало против течения, оно двигалось бы со скоростью 2 уз относительно воды, но оставалось бы без движения относительно грунта. В этом случае, если бы оно оказалось в достаточной близости к берегу, и его корма пошла бы в сторону берега, образовался бы водяной клин, приводящий к рысканию.

#### **§ 14. Крутой поворот при сильном попутном течении**

Сильное попутное течение, формирующееся на изгибах канала, может оказывать существенное влияние на судно, особенно груженое, заставляя его сильно разворачиваться. Как правило, течение имеет наибольшую силу в излучине канала, а в районе мыса вероятно образование водоворота. Поэтому при крутом повороте, когда на раковину судна направлена вся сила течения, а на его нос в это время течение не влияет (отсутствует или имеет противоположное направление), судно будет стремиться повернуть назад и „посмотреть на себя“. Если в этих условиях проявится избыточное присасывание, возникнет серьезная опасность поворота судна на 180° или его движения поперек канала.

Во избежание подобной ситуации судно следует подводить к повороту таким образом, чтобы свести к минимуму или почти полностью нейтрализовать присасывание и действие указанных течений (рис. 2). Присасывание будет минимальным, если ход относительно воды небольшой. Оно совершенно не ощущается, если равномерно действует на оба борта судна, т. е. при следовании посередине канала.

Так, вместо выполнения общепринятых рекомендаций держаться в излучине, капитан должен при подходе к повороту вести судно посередине канала малым ходом. Однако надо иметь в виду, что при выполнении маневра поворота из этого положения, судно будет существенно снесено в сторону излучины к моменту окончания поворота (см. § 12 и рис. 1).

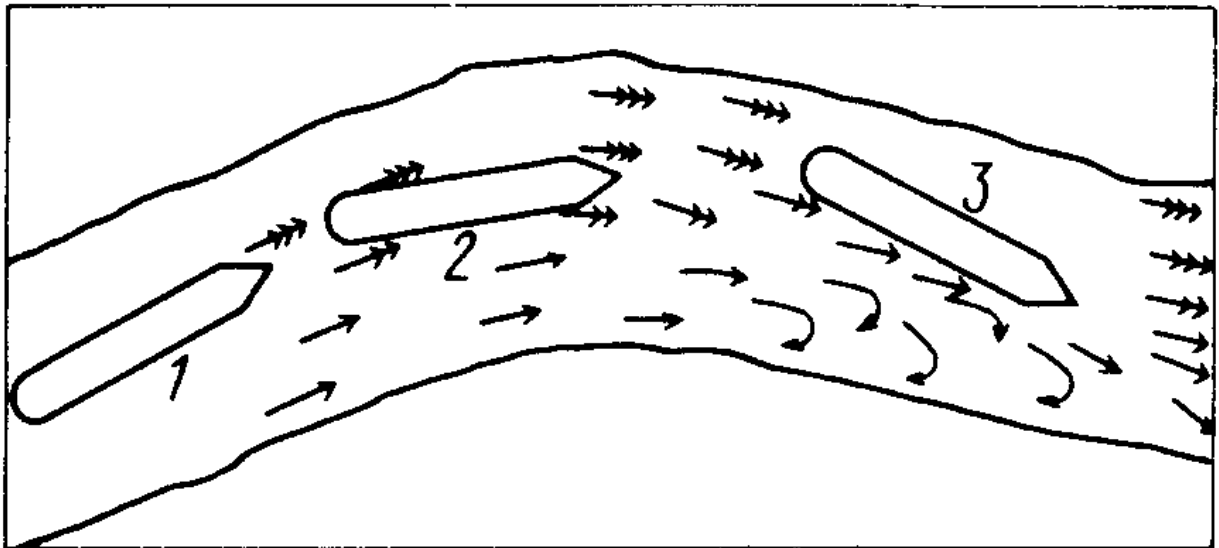


Рис. 2 Нейтрализация присасывания и действия противотечений на крутом повороте. »»» — максимальная сила течения;

— — минимальная.

1 - течение нейтрализовано, так как судно находится посередине канала; 2 — судно дрейфует сторону излучины и испытывает слабое присасывание со стороны левой раковины; 3 - присасывание усилилось, тем не менее судно заканчивает поворот, не потеряв управления

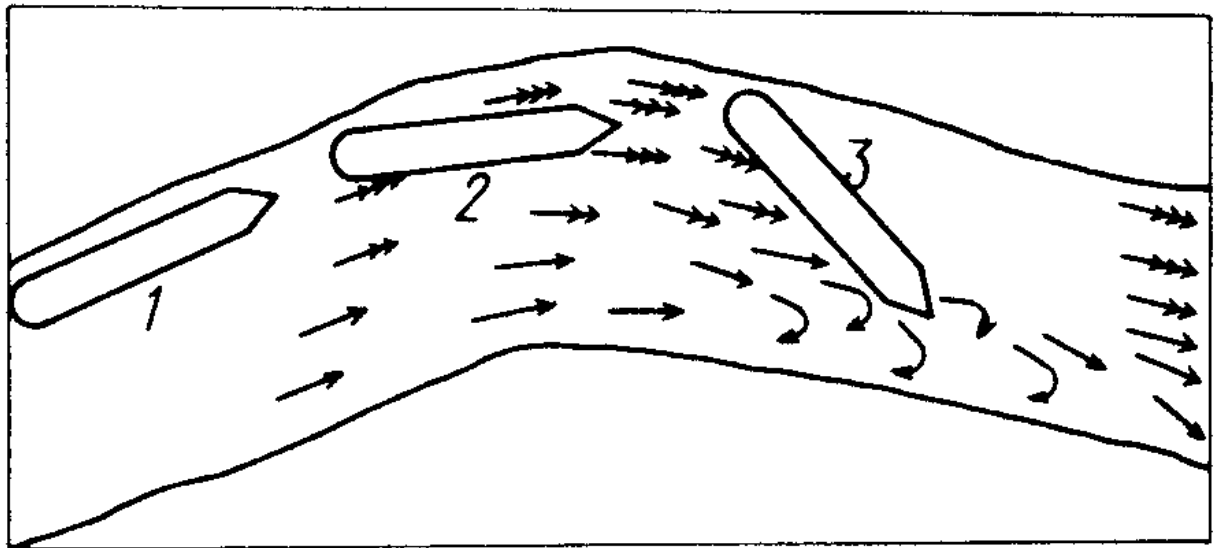


Рис. 3. Удержание судна в излучине.

»»» — максимальная сила течения;

— — минимальная.

1 - сильное присасывание со стороны левой раковины; 2 - судно должно идти в направлении мыса, чтобы избежать сноса к берегу; 3 - вследствие присасывания и воздействия течения судно оказывается в опасном положении

Как только судно окажется вблизи излучины, сила присасывания будет способствовать повороту. Поскольку судно будет снесено в сторону излучины, его придется направить по диагонали канала, чтобы в полной мере использовать течение при повороте.

С другой стороны, предположим, что судно подходит к повороту, держась стороны излучины (рис. 3). При подходе к повороту, ему придется резко изменить курс в сторону

противоположного берег или мыса, чтобы избежать касания берега вследствие воздействия течения.

При таком диагональном курсе в корму судна направлено попутное течение, которое имеет в этом месте наибольшую силу. Оно начнет разворачивать судно. Сила присасывания к берегу еще более усугубит разворот. Нос же судна в это время окажется в том месте, где течение отсутствует или работает в противоположном направлении.

При подходе судна с полным грузом к положению 3 (рис. 3) происходит следующее: когда судно начинает сильно разворачиваться (как в положении 2, в противном случае оно будет снесено в излучину), нужно переложить руль на противоположный борт на значительное время для того, чтобы уменьшить скорость поворота или прекратить поворот, даже если судно не испытывает влияния присасывания, течения или иных внешних сил.

## **§ 15. Расхождение с буксирным караваном**

Зачастую судно в канале догоняет и обходит медленно идущие суда. Наиболее вероятен обгон буксирного каравана. Вместо рекомендаций по выполнению этого маневра рассмотрим конкретные примеры. Предположим, что груженое судно, машина которого работает немного меньше, чем на полный ход вперед, в мелководном и узком канале совершает обгон каравана, состоящего из буксировщика и груженой баржи на коротком буксирном тресе\*.

***\*В главных каналах, как правило, буксиры тянут три-четыре баржи. Для простоты объяснений мы рассматриваем караван с одной баржей.***

Общая длина каравана не превышает 75 м. Если буксир идет полным ходом, судно вынуждено для совершения обгона работать средним ходом вперед. Предположим, что караван отклоняется в ту или иную сторону, чтобы обеспечить судну пространство, достаточное для маневра, однако продолжает следовать полным ходом. Судно, держась приблизительно на оси канала (существенное отклонение от оси вызвало бы нежелательное присасывание к берегу), продолжает обгон каравана до того момента, когда его нос окажется немного позади траверза кормы баржи. Носовая волна, развиваемая судном, начнет оказывать на баржу такое же воздействие, какое производит океанская волна, ударяющая в волнолом. Эта волна может оказаться такой высокой, что поднимет баржу и погонит ее впереди себя. Будем считать, что в нашем случае носовая волна не так высока, и баржа спокойно останется позади прошедшего судна.

Для открытой воды это, замечание может показаться ошибочным, так как форма волны в этом случае соответствует очертаниям носа. Но в узком канале из-за близости берега волна образуется примерно под прямым углом к курсу судна. Когда баржа выйдет на траверз судна, носовая волна оттолкнет ее от судна и заставит его рыскнуть, но это не мешает буксиру продолжать движение. После того как буксирующее судно минует носовую волну, караван будет отставать, пока корма баржи не придет на траверз раковины судна. Здесь баржу ударит волна, идущая примерно под прямым углом к курсу судна, которая окажет на баржу еще более сильное действие, чем носовая волна. Поэтому баржа может при условии, что судно идет с такой же скоростью, идти или оставаться впереди кормовой волны. Если баржа находится впереди кормовой волны, она пойдет со скоростью судна независимо от тяги буксира. Если же судно прибавляет ход с целью оставить баржу за кормой, это лишь увеличивает высоту и силу кормовой волны, и баржа не отстанет от судна.

К сожалению, это не единственное воздействие, оказываемое волной, разводимой судном, на караван. Значительный передний ход неизбежно приведет и к более серьезным последствиям. Когда корма баржи подвергнется воздействию волны, на нее начнет действовать присасывание судна, которое потянет корму баржи к раковине судна. Это, в свою очередь, заставит нос баржи рыскнуть в сторону от судна. Если машина и руль буксира достаточно мощны, ему удастся подавить рыскание и повернуть нос баржи в сторону судна. При одновременном присасывании баржа будет притягиваться к судну и почти неиз-

бежно легко коснется его всем бортом, как говорят, не "разбив даже скорлупы". Но, с другой стороны, когда присасывание вызывает рыскание баржи, мощность буксирного судна недостаточна, чтобы устранить его, нос баржи отклонится от судна, и буксировщик не удержит его. При этом корма баржи навалится на раковину судна. Сила навала и повреждение винта и руля почти полностью зависят от осадок судна и баржи. По всей вероятности, баржа окажется за кормой судна, так как она останется сзади кормовой волны.

Итак, действие воды вокруг носа судна может быть очень сильным, но мало вероятно, что оно причинит какие-либо неприятности, так как характерной особенностью такого действия является отталкивание объектов. Участок от полубака до полуюта безопасен, так как вода течет параллельно борту судна. Действие воды на траверзе раковины судна наиболее опасно. Во-первых, здесь вода обладает наибольшей силой, а во-вторых, проявляется присасывание — объекты притягиваются друг к другу. Чем ближе находится какой-либо объект к другому, тем сильнее действует присасывание,\*

*\*Современное представление о гидродинамическом взаимодействии между судами изложено в работах Ю. М. Мاستушкина. Наиболее опасно гидродинамическое взаимодействие между судами, когда нос или корма одного из судов находится примерно на траверзе миделя другого судна. - Прим. перев.*

Замечено, что на траверзе раковины обгоняющего судна не всегда происходит присасывание, а временами наблюдается и отталкивание. Иногда, когда обгоняемое плавсредство начинает отставать, и его корма оказывается на траверзе раковины обгоняющего судна, вместо присасывания кормы наблюдается как бы противоположное явление — **нос** плавсредства неожиданно рыскает в сторону судна. Это характерно в том случае, когда достаточное пространство позволяет плавсредству не испытывать слишком сильного присасывания к раковине обгоняющего судна.

Создается впечатление, что такое рыскание вызвано отталкиванием кормы плавсредства. На самом деле происходит следующее. Самоходное судно длиной примерно 60 м, можно сравнить с колонной, один конец которой стоит на земле. Колонна может слегка покачиваться но равновесия не потеряет. Но стоит увеличить амплитуду качания и колонна упадет.

Корма судна напоминает нижний конец колонны, а волна, идущая под прямым углом к курсу судна, — грунт. На участке от полубака до полуюта вода, текущая в корму и параллельно судну, действует на судно таким же образом, как сила тяжести на колонну. Если судно слегка отклонится от курса, оно снова возвратится в исходное положение. Слишком сильное рыскание приведет к потере управляемости.

А теперь предположим, что такое судно обгоняет уже рассматривавшийся караван в идентичных условиях. Изменено лишь одно условие: караван уменьшает ход к моменту приближения обгоняющего судна. Судно тоже сбавляет ход до самого малого и продолжает обгон. Носовая волна не оказывает заметного влияния на караван, судно продолжаем обгон до того момента, когда его корма начинает присасывать корму баржи и таким образом вызывает незначительное рыскание. Буксирное судно дает кратковременный полный ход и уменьшает рыскание, затем снова сбавляет ход. Так как кормовая волна судна невелика, караван благополучно остается позади.

Если возникает необходимость исключительно осторожного обгона, то он осуществляется следующим образом: перед обгоном караван не должен иметь хода относительно воды, обгоняющее судно приближается самым малым ходом. Когда караван оказывается примерно на середине длины судна, последнее стопорит машину. Таким образом удастся устранить единственный источник присасывания — присасывание за счет работы винта. Инерции переднего хода груженого судна окажется вполне достаточно для завершения обгона при условии, что буксир будет тянуть с силой, обеспечивающей лишь управляемость каравана.

## § 16. Использование присасывания в интересах судовождения

Резюмируя сказанное выше, отметим следующее: присасывание обычно рассматривается как препятствие или источник неприятностей, но можно избавиться от его отрицательного влияния. Более того, присасывание:

дает важную информацию при плавании в узких каналах; 2) помогает маневру поворота в каналах; 3) за счет использования присасывания обгоняющего судна сохраняют управляемость; 4) иногда используется для снятия судна с мели; 5) в ряде ситуаций оказывает помощь рулю. Таким образом, присасывание можно использовать в практике судовождения.

## Глава II

### ПОСТАНОВКА СУДНА НА ЯКОРЬ

#### § 17. Постановка судна на якорь у вертикального берега

Судно может стоять у почти вертикального берега канала или водного пути с мягким илистым грунтом, отдав якорь, при условии, что маневр постановки на якорь осуществлен должным образом. В некоторых внутренних водах этот маневр необходим. Вероятность возникновения каких-либо трудностей для судна или получения им повреждений так же мала, как и при стоянке у причала.

Если судоходный путь узок, судно следует ставить на якорь так, чтобы не препятствовать судоходству. В местах, где наблюдаются приливоотливные явления, необходимо принять дополнительные меры предосторожности, обеспечивающие достаточное пространство чистой воды для разворота судна и предотвращение поворота кормы против течения при приливоотливных явлениях.

Предположим, что в канале шириной около 180 м нужно поставить на якорь на неопределенное время судно\*. \*См. примечание на с. 6. (\*В настоящей книге в качестве образца взят современный сухогруз или танкер средних размеров, одновинтовой с винтом правого вращения, длиной 150 м и остальными размерениями, пропорциональными длине).

Поставленное на якорь посередине канала судно, вероятнее всего, будет представлять собой серьезную опасность для судоходства. Кроме того, при действии приливоотливных явлений у него может не быть достаточного пространства для разворота. Даже если течение имеет постоянную величину и направлено вниз по каналу, весьма вероятно, что корма окажется у берега в случае сильного бокового ветра. Поэтому в этих условиях лучше всего ставить судно на якорь вблизи любого из вертикальных берегов, чтобы избежать посадки на грунт; на прямом участке канала, протяженностью в три длины судна, чтобы обеспечить безопасность при любом направлении течения.

В благоприятных условиях судно будет надежно стоять на одном, отданном близко к берегу якорю на короткой якорь-цепи. Чтобы предотвратить возможность дрейфа на якорю, следует вытравить достаточное количество якорь-цепи. Если судно не может стоять на одном якорю по причинам, которые указаны ниже, отдают два.

Рассмотрим примеры, когда судно становится на якорь на прямом отрезке канала, берег которого почти вертикален, что предотвращает возможность посадки судна на грунт при нахождении лагом к берегу.

Прежде всего, предположим, что прилив работает с большой силой и что по носу и по корме судна достаточно чистой воды, что позволяя не заботиться об обеспечении пространства вдоль береговой линии. После того как будет отдан якорь и стравлено в воду примерно четыре смычки якорь-цепи, вероятнее всего, судно окажется невозможно удерживать в положении лагом к берегу при действии течения. Дело в том, что действие потока воды вокруг судна, вызываемое течением, создает условия, подобные существующим на ходу судна, хотя и менее ощутимые. Разница лишь в том, что отсутствует присасывание,

порождаемое работой винта. Считая, что чем большую скорость развивает судно, тем сильнее будет присасывание на траверзе его кормы, сделаем вывод: чем больше сила течения, тем сильнее присасывание кормы к берегу.

Имея в виду сказанное выше, посмотрим, что может случиться (в нашем примере уже случилось), когда судно при сильном течении стоит лагом к берегу, отдав один якорь и вытравив на большую длину якорь-цепь.

Сила присасывания стремится притянуть корму к берегу. Когда это произойдет, течение будет направлено в борт, обращенный к берегу. Нос судна рыскнет от берега, так как его ничто не удерживает. Течение с еще большей силой, возросшей из-за сужения треугольника, образовавшегося между судном и берегом, направлено во внутренний борт судна.

Казалось бы, естественно, что вслед за этим течение оттолкнет стоящее на якоре судно от берега, но в действительности почти всегда судно пойдет вперед и рыскнет в сторону от берега. При этом корм будет продолжать подтягиваться к берегу, и наконец судно развернется под таким углом, что корма (точнее, руль, винт) окажется на грунте. В этом положении судно остановится и окажется практически бортом к течению или потащит якорь независимо от длины вытравленной якорь-цепи. (рис.4).

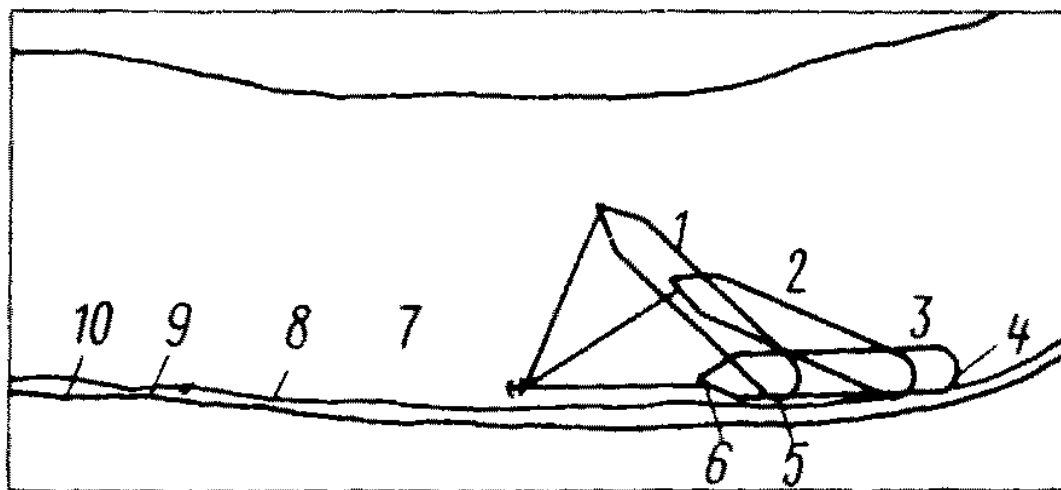


Рис. 4. Постановка судна на якорь при большой длине вытравленной якорь-цепи одного якоря.

1 — действует слабое течение, судно расположено параллельно берегу; 2 — течение немного усиливается, судно двигается вперед и от берега, его корма притягивается к берегу; 3 — судно оказывается кормой на грунте

Присасывание не будет удерживать корму судна у берега до того, как оно займет указанное выше положение при условии вертикальности берега от ложа канала до его надводной части или непосредственно до поверхности воды. Чем более полог берег, тем сильнее присасывание и больше вероятность посадки судна на грунт.

Если корма судна не окажется, на грунте, она в конечном итоге освободится от силы присасывания после чего якорь-цепь опять будет смотреть вперед, а судно снова станет лагом к берегу. Затем, по вышеуказанным причинам, судно вновь рыскнет от берега.

## § 18. Постановка судна на два якоря для предотвращения посадки на грунт

Предположим, что судно надежно стоит на одном якорю с вытравленной на большую длину якорь-цепью до момента смены приливоотливного течения. При изменении течения, оно, например, под воздействием прижимного ветра, не разворачивается по течению. Для того чтобы развернуть его, дают ход машине и переключают руль на борт с целью отвода кормы судна от берега. Но, несмотря на принятые меры, корма судна прижимается к берегу, а его нос отклоняется от него, пока якорь-цепь не начнет смотреть в корму и не натянется втугую (см, § 9), после чего судно оказывается на грунте (рис. 5).

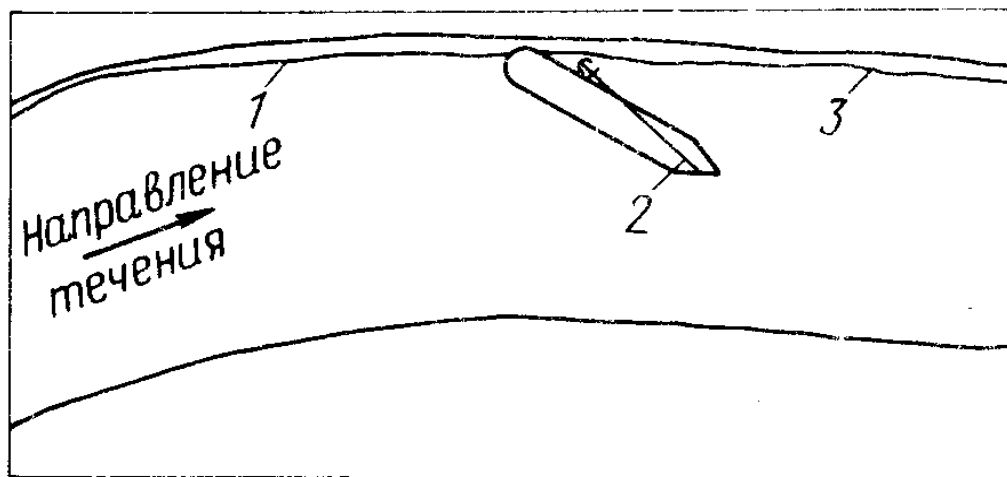


Рис. 5. Посадка на грунт судна с отданным якорем.  
1 — кромка глубокой воды; 2 — якорь-цепь смотрит под корпус;  
3 — склон берега.

Как ни странно, в этом положении судно крайне редко получает какие-либо повреждения, хотя произойти это, конечно, может. Чем дальше в сторону отклоняется нос, когда корма оказывается *на* грунте, тем более опасным становится положение судна. Если судно находится параллельно берегу, оно коснется его только раковинной, а винт и руль будут в безопасности. Сказанное обосновывает необходимость правильного выбора места отдачи якоря или якорей.

Чтобы предотвратить возникновение рассмотренной ситуации, пользуются следующим наиболее эффективным способом отдачи двух якорей. Отдают внешний якорь близко к берегу и, удерживая нос судна по направлению к берегу по мере отхода назад, вытравливают четыре смычки якорь-цепи. Затем отдают внутренний якорь и выбирают якорь-цепь внешнего якоря, оставляя в воде только три смычки. Теперь якорь-цепь внутреннего якоря в одну смычку будет смотреть назад и окажет такое же действие, как носовой шпринг, удерживая нос судна против течения. Внешний якорь с якорь-цепью в три смычки будет держать судно значительно лучше (так как судно стоит носом против течения), чем четыре или более смычки одного якоря.

## § 19. Постановка судна на якорь для обеспечения возможности разворота на приливе

При смене течений, когда короткая якорь-цепь внутреннего якоря смотрит в корму и действует в качестве шпринга, удерживая нос судна достаточно близко к берегу, корма может отойти от берега, возможно, даже без помощи руля и винта (рис.6.).

Когда судно по мере разворота на приливе придет в положение поперек канала, следует потравить якорь-цепь внутреннего якоря (который теперь стал внешним) до трех

смычек. Одновременно нужно выбирать якорь-цепь внешнего якоря ставшего внутренним), пока в воде не останется одна смычка (рис. 7).

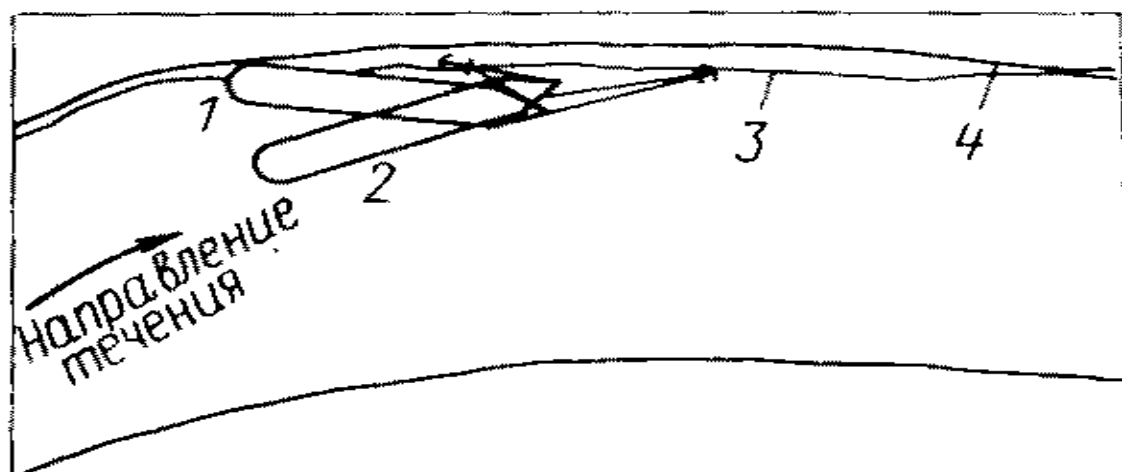


Рис. 6. Постановка на якорь с целью обеспечения возможности разворота судна на приливе.  
1, 2 — Положения судна при смене течений; 3 — кромка глубокой воды; 4 — склон берега

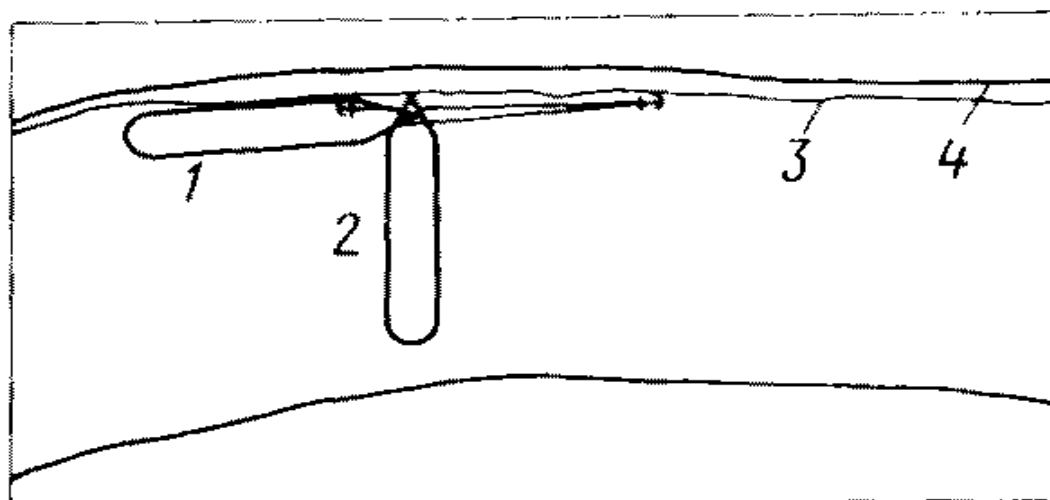


Рис. 7. Разворот судна, стоящего на двух якорях при смене течений.  
1 — начальное положение; 2 — разворот при смене течений;  
3 — кромка глубокой воды, 4 — склон берега

Таким образом, удастся избежать не только посадки судна на грунт, но и перепутывания якорь-цепи и якорей, так как судно способно разворачиваться только в одном направлении.

Поскольку известно, что нет правил без исключений, вполне возможно, что при смене течений, даже когда руль переложен на борт в сторону берега и машине дан ход вперед, корма будет сближаться с берегом, вместо того чтобы отходить от него, в результате чего судно окажется на грунте. В этом случае можно ожидать следующего:

если течение имеет умеренную силу, а судно слегка касается грунта, короткая якорь-цепь, вероятно, удержит его; судно будет находиться в удовлетворительном положении, так как стоит почти параллельно берегу, и, таким образом, его руль и винт, видимо, не подвергают опасности;

если течение сильное, то присасывание между берегом и внутренней скулой судна — теперь судно стоит кормой к течению — будет притягивать нос к берегу, как это было бы с кормой, если бы судно стояло носом к течению. Если нос действительно притянется к берегу, сила течения будет действовать в направлении внутренней раковины судна и оно может развернуться носом к течению.

В редких случаях вместо сказанного выше происходит следующее. Внутренний якорь, смотрящий в корму, с якорь-цепью в одну смычку в воде начнет ползти. В этом случае судоводитель обязан проследить, чтобы руль и винт не касались грунта, для чего следует удерживать судно параллельно берегу, насколько это возможно, и не допускать перепутывания цепей. Достигается это следующим способом.

По мере того, как внутренний якорь, смотрящий в корму, ползет, нужно выбирать слабины внешнего якоря, смотрящего вперед. Когда, внешний якорь будет в положении „панер“, его тоже можно выбрать. Между прочим, подъем якоря даст возможность удерживать судно почти параллельно берегу. Оставшийся в воде якорь окажет на судно такое малое воздействие, что судну можно дать ход в любой момент как будто бы оно снялось с обоих якорей.

## **§ 20. Постановка судна на якорь на короткой якорь-цепи**

Предположим, что работает умеренное течение, но пространство чистой воды впереди и сзади судна ограничено, и поэтому необходимо встать на якорь, используя якорь-цепь минимальной длины. Для этого следует отдать внешний якорь как можно ближе к берегу в точке, находящейся немного впереди центра участка такой длины, которая необходима для разворота" судна в обе стороны. Пусть судно отходит назад, пока не будет вытравлена одна смычка якорь-цепи. Затем, когда нос судна приблизится к берегу, отдают внутренний якорь и травят обе якорь-цепи, имея две смычки на внешнем якоря и одну смычку на внутреннем.

Когда течение прекратится, внешнюю якорь-цепь укорачивают до одной смычки, чтобы цепи обоих якорей не перепутывались. Затем, когда течение начнет работать в противоположном направлении, оно заставит судно двигаться вперед, пока внутренний якорь не станет смотреть в корму. Условия разворота судна станут такими же, какие рассмотрены в начале данного параграфа. После того как течение развернет судно, вытравливают две смычки якорь-цепи, ставшей теперь внешней. Поскольку внутренняя якорь-цепь уже была укорочена до одной смычки, судно окажется стоящим на двух якорях, как и до разворота.

Если же течение имеет несколько большую силу, вытравливают две смычки внешней якорь-цепи перед отдачей внутреннего якоря, а затем травят, пока не будет в воде три и одна смычки якорь-цепи внешнего и внутреннего якорей соответственно.

В этом случае при смене течения выбирают две смычки внешней якорь-цепи, после чего внутренняя якорь-цепь смотрит в корму. Условия разворота судна окажутся такими же, как показано в начале § 19.

Ставя судно на якорь таким способом, независимо от длины внешнего якоря, не следует отдавать более одной смычки внутренней якорь-цепи, так как успокаивающее воздействие короткой якорь-цепи значительно более важно, чем держащий эффект, оказываемый более длинной якорь-цепью.

## **§ 21. Устранение дрейфа судна на якоря**

Если якорь, выйдя из грунта, начинает ползти, что, видимо, происходит потому, что на его лапах и веретене накопилось много ила, его нужно выбрать и очистить от ила. Чтобы предотвратить дрейф отданного якоря, следует вытравить якорь-цепь на нужную длину, не допуская ее сильного натяжения, а затем осторожно подработать машиной, пока якорь-цепь не натянется.

## Глава III

### ШВАРТОВКА

#### § 22. Причины обрыва швартовов

На некоторых узких внутренних водных путях течение вследствие паводка приобретает исключительную силу. Если оно направлено в ошвартованное у причала параллельно кромке глубокой воды судно, последнее может быть легко сорвано со швартовов. Чтобы этого не произошло, предпринимают меры для предотвращения обрыва швартовов, рассмотренные в данном параграфе.

Обычный способ швартовки — лагом к причалу, носом или кормой к течению. Для упрощения рассмотрим только швартовку судна носом к течению. В этом случае можно воспользоваться способом, который применяется для того, чтобы помешать судну, стоящему на якоре, развернуться носом к течению и начать дрейфовать. Такой способ швартовки судна к причалу дает даже лучшие результаты, чем при постановке на якорь.

Рассмотрим обычный, но в данном случае непригодный, способ швартовки. При попытке удержать судно точно лагом к причалу его нос иногда слегка отклоняется от причала. В этом случае дальнейшее увеличение отклонения даже на долю градуса вызовет рост влияния течения на внутренний борт судна, которое станет все труднее удерживать в желаемом положении. Весьма вероятно, что, в конце концов, течение начнет действовать на судно с такой силой, что окажется невозможным удержать его нос, и судно будет сорвано со швартовов. Нет нужды пояснять, что затем произойдет с кормовыми швартовками. Заметим только, что, когда нос судна отходит от причала, сначала, как правило, обрываются носовые швартовы, а потом кормовые. И даже если течение будет с несколько большей силой действовать на внешний борт судна, последнее сохранит тенденцию рыскнуть от причала. Подобное поведение можно объяснить положением судна в канале. Корма судна расположена близко к мелководью со стороны причала, поэтому сила присасывания стремится подтянуть раковину к берегу или причалу. Поэтому вероятность обрыва кормовых швартовов в первую очередь весьма мала.

#### § 23. Меры, предотвращающие обрыв швартовов

Кормовые швартовы, в основном, оказывают негативное действие на судно и иногда приносят значительно больше вреда, чем пользы. В действительности отсутствие кормовых швартовов, заведенных на берег кроме прижимных, не мешает носу судна отклониться от причала если судно во время сильного паводкового течения стоит носом к нему. В подтверждение сказанного напомним, что с кормы буксира, ошвартованного лагом к барже, на баржу подаются только прижимные концы.

Взаимодействие судна и причала, когда судно расположено носом к сильному течению, подобно взаимодействию буксира и баржи при следовании полным ходом. Вплотную к барже, идя на параллельных курсах, буксир держится с трудом в любых условиях, если же скорость велика, это вообще невозможно. Даже незначительное расхождение курсов судов еще больше увеличит вероятность обрыва швартовов.

С другой стороны, им нетрудно удерживаться вместе на любом ходу при условии, что расхождение курсов будет иметь определенную величину. В первом случае сила давления воды будет стремиться разъединить их, во втором — поможет держаться вместе. Этот принцип справедлив и при взаимодействии судна и причала.

## **§ 24. Швартовные концы**

При швартовке нужно следить, чтобы на кормовых концах, особенно продольных и шпрингах, не возникало излишнего напряжения. Угол между судном и причалом регулируется потравливанием кормовых прижимных концов

Носовые продольные концы должны быть в достаточном количестве и очень высокого качества. Носовые шпринги выполняют функции кормовых продольных концов, поскольку последние имеют слабину. Исключительно важен задний носовой шпринг. Чтобы полностью использовать его положительную роль, нужно следить за правильным направлением этого конца, который ни в коем случае не должен смотреть вперед, а хотя бы и незначительно, но в корму. Пожалуй, имеет смысл сказать еще кое-что о положении прижимных швартовов. Если бы они были направлены под достаточным углом вперед, чтобы уменьшить натяжение на носовых продольных концах, то перестали бы действовать в качестве прижимных. Если же они будут лишь слегка смотреть вперед, судно, если позволят кормовые шпринги, рыскнет не только вперед, но и от причала, пока прижимные швартовы не окажутся под прямым углом к судну.

Чем большей силой обладает течение, тем сильнее тенденция судна к движению вперед. Однако такое поведение судна легко объяснить. Когда нос отклоняется от причала, возрастает напряжение на носовых продольных швартовах и, если они не обрываются, то судно должно двигаться вперед. Сказанное лишний раз подтверждает значение качества задних носовых шпрингов (передние носовые шпринги подавать не следует) и правильного направления носовых прижимных концов. Они почти так же важны, как и носовые продольные швартовы.

## **§ 25. Положение ошвартованного судна**

Кормовые прижимные концы ошвартованного судна должны иметь слабину, чтобы корма могла отходить на достаточное расстояние от причала. При этом течение будет оказывать большее воздействие на внешнюю скулу судна по сравнению с внутренней. Кормовые продольные и кормовые шпринги должны иметь слабину. Таким образом, внутренняя скула будет слегка прижиматься к причалу, и судно при помощи носового шпринга и прижимных концов, натянутых втугую, можно будет надежно удерживать у него.

## **Глава IV**

### **ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО ДИФФЕРЕНТА ДЛЯ МАНЕВРИРОВАНИЯ**

## **§ 26. Дифферентовка глубоко сидящего судна**

Судно на ходу может касаться донных наносов или илистого грунта не получая повреждений. В ряде портов такое касание является неизбежным условием при приеме полного груза. Судно, углубившееся на несколько сантиметров в ил, может продолжать движение вперед, но оно не будет устойчиво на курсе, а может и вообще перестать слушаться руля. В этом случае судну придают дифферент, соответствующий особым условиям плавания. Это справедливо почти всегда, так как глубоко сидящее судно с очень малой глубиной под килем ведет себя совершенно непредсказуемо.

Предположим, что при встречном или поперечном течении или при смене течений судно имеет дифферент на нос 15 см. При этом его форштевень углубился в донный ил на 90 см, а под кормой имеется клиренс в 90 см. В этом случае ил во время выполнения поворотов так же хорошо регулирует движения носа судна, как петли регулируют поворот дверей.

Но в случае попутного течения и при той же средней осадке нос судна должен уйти в ил на 15 см, а корма на 8 см. Конечно, это скажется на чувствительности руля. Если на пути следования имеются крутые повороты или возникает необходимость принять течение в борт судна, то лучше всего прибегнуть к помощи буксира. В узком канале весьма сложно остановить судно, если оно теряет управляемость. Однако если судно касается илистого грунта, его не только легко удерживать на курсе, но удастся быстро погасить инерцию переднего хода при остановке машины.

## **§ 27. Выполнение крутых поворотов**

Предположим, что канал, соединяющий порт с открытым морем, достаточно глубокий, и судно с полным грузом будет все время оставаться на плаву. Но, имея дифферент, считающийся нормальным (несколько сантиметров на корму), судно не будет обладать достаточной силой руля, совершения крутых поворотов с необходимой быстротой. Чтобы заставить судно выполнять поворот быстро, ему придают дифферент нос в 15 см или более. При таком дифференте управляемость несомненно ухудшится, но судно не выйдет из-под контроля.

## **§ 28. Выбор дифферента для судна в балласте**

Порожнее судно или судно в балласте значительно лучше управляется в любых условиях, если оно имеет заметный дифферент на корму.

Проведем сравнение двух экстремальных положений, например, танкера, так как ему легко придать почти любой желаемый дифферент. Предположим, что при сильном ветре и осадке 6 м концы лопастей его винта слегка выступают из воды, а при осадке 4 м ступица винта слегка покрыта водой. При средней осадке танкера 3,5 м предпочтительнее осадка носом 1 м и кормой 6 м, чем осадка (при той же средней осадке) носом 3 м и кормой 4 м.

Первый дифферент имеет только один серьезный недостаток: при необходимости значительно уменьшить инерцию переднего хода нос судна начнет сильно уваливаться под ветер\*, однако если придать судну рекомендуемый дифферент на корму, будет действовать только одно неблагоприятное условие и проявятся следующие преимущества.

1. Судно в силу своей плоскодонности испытывает дрейф, находясь на ровном киле; это объясняется тем, что оно покоится на плоской поверхности корпуса. В случае значительного дифферента судна на корму, дрейф уменьшается, так как судно покоится на заостренной части корпуса, которая действует подобно килю парусного судна или шверту парусной шлюпки.

2. При слегка покрытой водой ступице винта, верхние лопасти практически не оказывают никакого противодействия лопастям, находящимся под водой. Кроме того, большая часть пера руля находится в надводном положении и не участвует в управлении. Поэтому для удержания на заданном курсе судна, следующего полным ходом, руль нужно переложить на 7-10° вправо. Если судно не имеет хода относительно воды, его нос может отклониться влево, или, точнее, его корма может отклониться вправо даже при положении руля „право на борт“, когда машине впервые дают полный ход вперед.

Если винт почти полностью находится в воде, то кильватерная струя обладает максимальной силой и действует на большую площадь пера руля, в результате чего сила руля наиболее эффективна.

3. Винт со слегка покрытой водой ступицей совершенно бесполезен для гашения инерции переднего хода при работе машины полным ходом назад. Корма судна сильно отклоняется влево при работе машины на задний ход, поэтому очень трудно и опасно останавливать судно, работая машиной назад. Находящийся полностью в воде винт исключительно эффективен для гашения инерции переднего хода при работе машины полным ходом назад.

\*Способ удержания судна бортом к ветру при малой инерции переднего хода описан в ситуации 10Б, гл. VI.

Конечно, при средней осадке 3,5 м судно практически не будет иметь балласта. Если судно в балласте, то нужно помнить следующее: корма судна должна иметь достаточный дифферент, чтобы винт оставался полностью или почти полностью под водой.

Как человек в состоянии гипноза может совершить такие поступки и выдержать такие испытания, каких он в нормальном состоянии не совершил бы и не вынес, так и судно, имеющее ненормальный, но нужный в данном конкретном случае дифферент, может преодолеть трудности, которые оказались бы непреодолимыми, имея оно нормальный или обычный дифферент.

Существуют углубленные каналы в открытой воде, где преобладающее течение направлено почти перпендикулярно к направлению канала. Если судно при плавании в таких каналах касается дна или слегка углубляется в ил, единственно правильным дифферентом для него будет дифферент в несколько сантиметров на нос, который позволит значительно легче удерживать судно на поперечном течении.

## **Г л а в а V**

### **СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЯ БУКСИРОВ**

#### **§ 29. Отход судна от причала при помощи носового буксира**

Еще во времена парусного флота мореплаватели знали, что у каждой судна свой характер. Разнообразны и условия плавания в каналах и гаванях, поэтому используют различные способы применения буксиров

Прежде всего рассмотрим способы использования буксира для проводки глубоко сидящего судна в узком и извилистом канале. Под глубоко сидящим судном подразумевается судно с такой осадкой, при которой глубина под килем не превышает нескольких сантиметров на протяжении всего пути. В этих условиях судно будет плохо управляющимся, так как оно чувствует близость дна и берегов канала, а также создает максимальное возмущение воды при расхождении с другими судами

Чтобы лучше представить себе подобные условия плавания, предположим, что судно отходит от причала, у которого ошвартованы еще два судна. Наше судно находится посередине. В момент отхода течение отсутствует. В этой ситуации нужно оставить оба кормовых продольных конца, поданных с правого борта, и отдать все остальные кормовые швартовы. На баке отдают все концы, кроме короткого носового продольного, поданного с правой скулы. С киповой планки левой скулы подают на буксир около 60 м буксирного троса. Буксиру отдают распоряжение тянуть в направлении около 20° вперед от траверза. Как только натянется буксирный трос, кормовые продольные натянутся втугую. В результате таких действий корма судна могла бы с силой удариться о причал, однако натянувшийся носовой продольный конец не позволит этого.

Затем буксир должен тянуть в направлении, близком к траверзу, поскольку груженое судно, имеющее столь малую глубину под килем, а иногда, когда его тянут бортом, касающееся грунта, становится очень тяжелым. Буксиру потребуется вся его мощность, чтобы оттянуть нос судна на достаточное расстояние от причала.

После того как натянутся кормовые и носовой продольные, а корма судна вплотную прижмется к причалу, травят носовой продольный. Это не только позволит носу судна отойти от причала, но даст возможность корме разворачиваться, оставаясь прижатой к причалу, что предохранит ее от навала на причал.

По мере того как нос судна будет отходить от причала, отдают буксиру распоряжение постепенно начинать тянуть вправо, но не слишком быстро, чтобы оказаться непосредственно впереди судна к тому моменту, когда его нос развернется от причала примерно на 20°. Маневр должен быть очень точно рассчитан по времени, в противном случае,

возникнет опасность слишком большого разворота носа судна, в результате чего подзор кормы может оказаться на причале, что может привести к выходу из строя руля и винта судна. Такой потенциальный риск легко устраним, если правильно пользоваться носовым продольным.

После того как нос судна отведен на желаемое расстояние, а буксир расположился непосредственно впереди судна, отдают распоряжение продолжать тянуть в этом направлении и выбирают носовой продольный. Следует помнить, что корму судна все еще удерживают два кормовых продольных, которые в это время испытывают сильное натяжение.

Эти два конца сейчас одновременно являются кормовыми продольными и прижимными и заставляют корму судна отходить от причала (см. рис. 8).

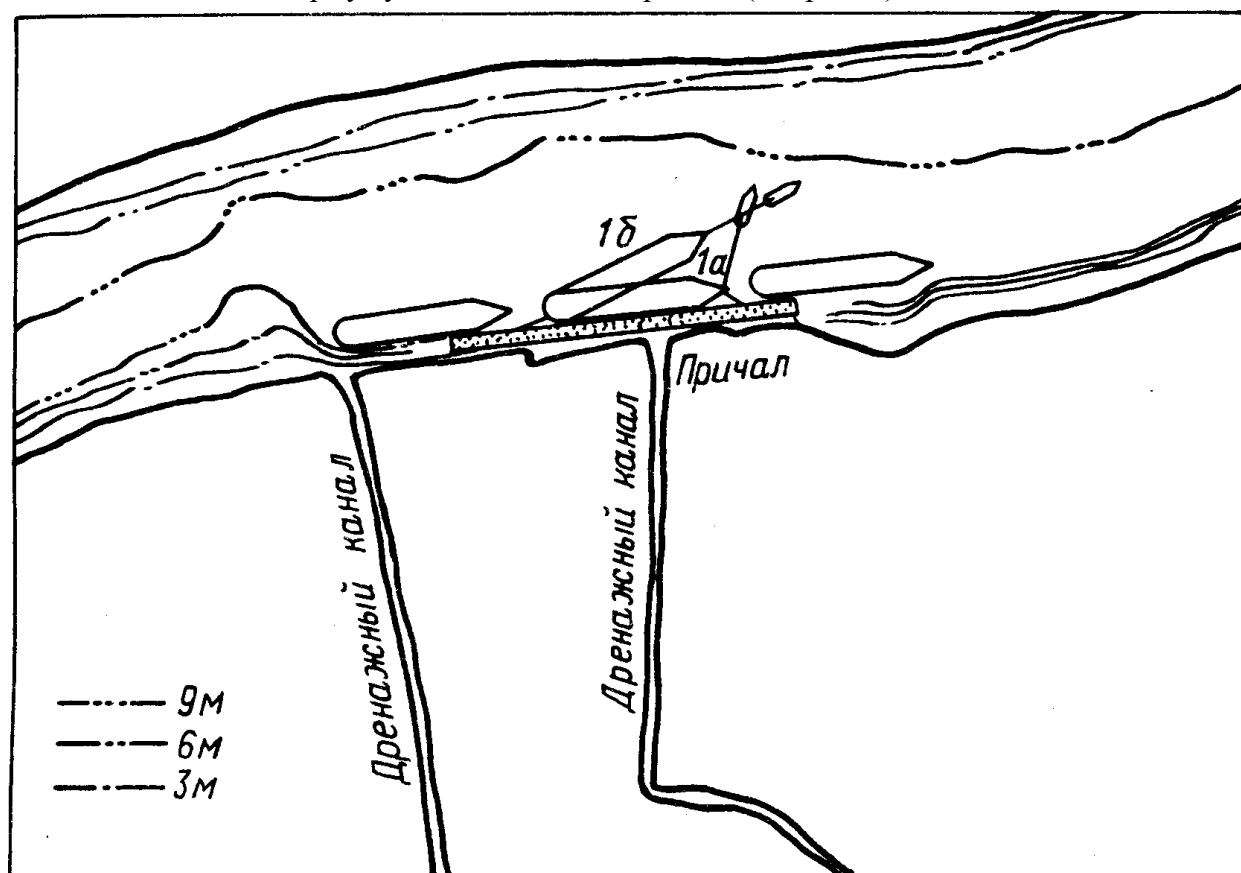


Рис.8. Отход от причала с помощью носового буксира

1а - буксир начинает отводить нос судна от причала;

16 - судно отошло от причала на угол  $20^\circ$

Когда корма отойдет на достаточное расстояние от причала, выбирают оба кормовые продольные конца. Буксир продолжает тянуть прямо вперед. Пока выбирают кормовые продольные концы, машиной, по всей вероятности, можно не работать, так как буксир тянет в безопасном направлении. Однако при необходимости можно дать машине ход вперед. Опасности наматывания кормовых концов на винт нет, поскольку они смотрят за корму, так как буксир уже придал судну движение вперед.

По возможности машине не следует давать хода даже после того, как оба кормовых продольных будут выбраны, так как кильватерная струя работающего винта создаст возмущение воды, действующее на судно, стоящее впереди, пока не будет пройден его траверз.

Этот способ можно рекомендовать и для отхода порожнего судна даже при сильном прижимном ветре, так как кормовые продольные все равно будут удерживать корму от навала на причал.

Швартовы можно отдать и без этих предосторожностей. Однако в этом случае при отходе от причала корма, почти наверняка, навалится на него. Время от времени придется

давать задний ход машине, чтобы отвести нос судна от причала. Все это приведет к неоднократным ударам кормы о причал. Корма будет двигаться также вдоль кромки причала в зависимости от режима работы машины. Винты руля судна подвергнутся опасности выхода из строя. Кроме того, кильватерная струя, несомненно, окажет нежелательное действие на судно, стоящее по корме. После отхода носа судна на достаточное расстояние, присасывание, созданное работающим винтом (причал находится в непосредственной близости от береговой линии), удержит корму у причала. При начале движения вперед корма будет иметь сильную тенденцию двигаться вдоль причала, а это, в свою очередь, отклонит нос судна к противоположной стороне канала (см. § 9).

Чтобы предотвратить такой поворот носа, потребуются постоянная работа машины при руле в положении „право на борт" во время прохода судна, ошвартованного впереди. Это неизбежно вызовет раскачивание последнего на швартовах.

### **§ 30. Выполнение крутого поворота с помощью носового буксира**

К моменту, когда наше судно благополучно оставило за кормой судно, ошвартованное у причала, его следует должным образом подготовить ко входу в поворот, где направление реки меняется примерно на  $90^\circ$  влево на расстоянии, равном пяти длинам судна.

После отхода от причала, находясь впереди судна, буксир лучше всего способствует его следованию по каналу. Кроме того, буксировка уменьшает риск посадки судна на грунт во время совершения крутых поворотов.

Начиная маневр поворота, необходимо снизить ход судна до самого малого, достаточного для обеспечения управляемости (напомним, что судно сидит глубоко, глубина под килем мала, судно плохо слушается руля). Кроме того, следует максимально использовать действие присасывания и носовой волны судна, а также помощь носового буксира. Другими словами, поворот следует осуществлять, умело сочетая все указанные силы с собственным ходом судна, достаточным для обеспечения управляемости. В противном случае вероятность успешного выполнения, маневра чрезвычайно мала.

Носовой буксир окажется наиболее полезным только, когда собственный ход судна незначителен или оно вообще не имеет хода относительно воды. Это объясняется тем, что только в случае малой скорости судна буксир может идти со скоростью, достаточной для сильного натяжения буксирного троса, и тем, что при значительной скорости судна и отходе буксира (имеются в виду американские буксиры с буксирными кнехтами в конце кормы) в сторону для обеспечения поворота или компенсации рыскания возникает опасность аварийного навала буксира на судно. Во многих случаях судно с полным грузом способно выполнить поворот, подобный рассматриваемому без помощи буксира. Однако мы рассмотрим маневр поворота при помощи носового буксира.

По мере достижения поворота и во время выполнения маневра буксир должен тянуть в сторону мыса, принимая все меры для избежания аварийного навала, опасность которого тем меньше, чем меньше скорость судна.

Когда судно приблизится к повороту, тяга буксира даст ему возможность сохранить необходимое движение вперед. Если судно слушается руля при остановленной машине, то ее лучше остановить. В противном случае время от времени следует давать машине кратковременный ход вперед. Буксир тянет к мысу, но, несмотря на это, судно входит в поворот в желаемом направлении. Берег при подходе к повороту должен находиться настолько близко, насколько позволяет положение руля „на борт" в сторону берега (в рассматриваемом случае — „право на борт") при остановленной машине или кратковременной работе машины на передний ход. При подходе судна к повороту начнут действовать следующие способствующие повороту факторы: присасывание (корма судна уже имеет сильную тенденцию притягивания к берегу); носовая волна (нос судна находится близко к берегу, берег почти вертикален и между ним и носом создается плотная водяная подушка, отталкивающая нос от берега); буксир, занявший нужное положение (судно

имеет малый ход, поэтому помощь буксира очень эффективна); машина судна (малый ход вперед); руль, положенный „на борт” (в рассматриваемом случае — „лево на борт”).

Работа машины малым ходом вперед несколько уменьшит воздействие тяги буксира, но зато увеличит положительный эффект наиболее важных факторов влияния присасывания, носовой волны и руля. Если судно выполняет маневр недостаточно быстро и продолжает углубляться в поворот, что весьма вероятно, ему следует дать даже не средний (в этом случае будет потрачено много времени), а полный ход вперед, чтобы обеспечить мгновенный максимальный поворот. Поворот будет закончен. Однако непосредственно перед окончанием маневра нос судна будет задевать за склон берега (рис. 9).

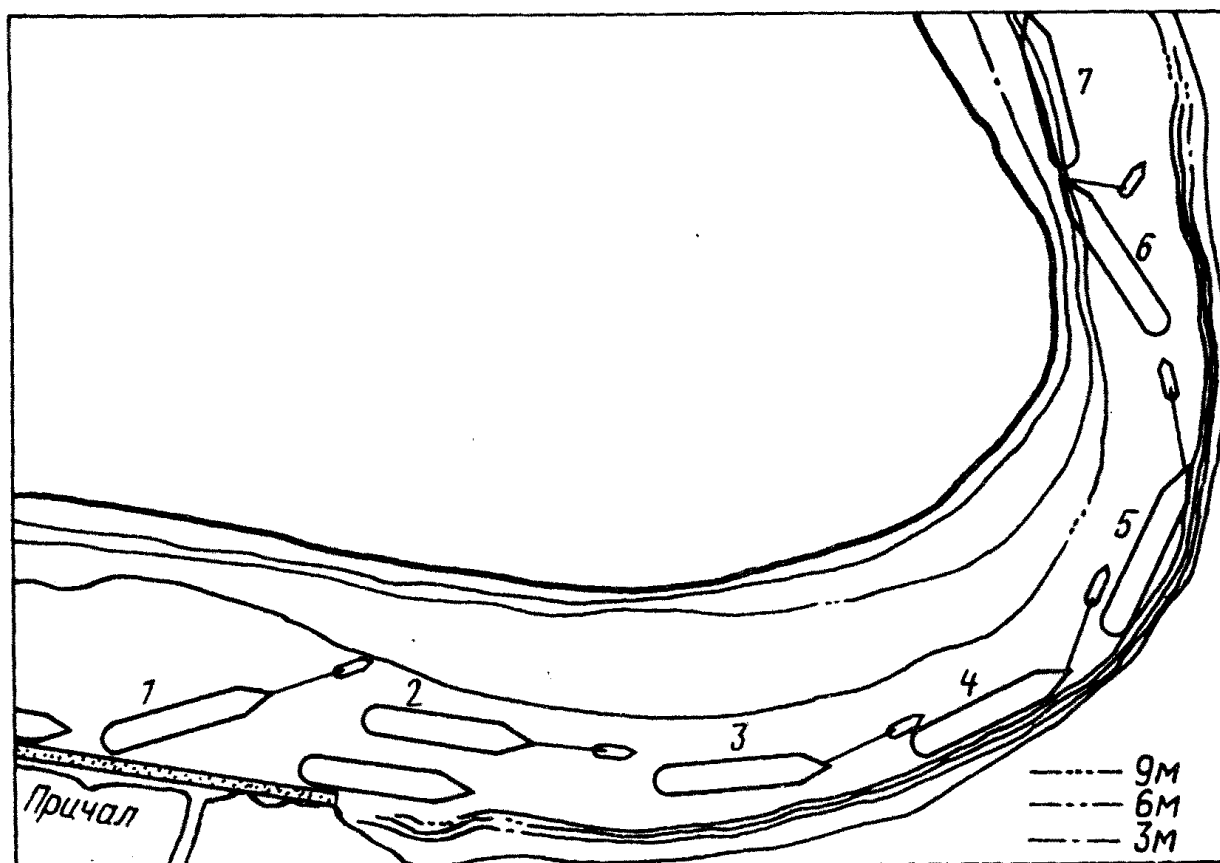


Рис. 9. Выполнение крутого поворота с помощью носового буксира.

/ — корма судна отошла от причала; 2 — проход ошвартованного судна; 3 — буксировка судна к излучине; 4 — судну дают полный ход вперед и кладут руль в положение „лево на борт”; 5 — судно скользит по берегу и поворот ускоряется; 6 — судно идет поперек канала, несмотря на то, что руль положен „право на борт” и дан полный ход вперед; буксир наваливается на судно при попытке погасить инерцию движения его носа; / — судно село на грунт

Разворот судна ускоряется, хотя команда уже готова или скоро будет готова вести его прямо. С этой целью руль быстро переключают в положение „прямо”, а затем кладут „право на борт”. Несмотря на это и на тягу буксира в сторону, носовая волна отталкивает нос судна, а на его корму действует присасывание, в результате чего судно продолжает разворачиваться и направляется к противоположному берегу.

Машина продолжает работать полным ходом вперед. Теоретически судно должно пойти влево и компенсировать рыскание, в действительности это движение только усилит рыскание, и судно не только сядет на грунт, но и развернется поперек канала, а руль и винт подвергнутся опасности повреждения.

Поэтому работа машины судна полным ходом вперед при положении руля „право на борт” — наилучший выход из создавшегося положения. Однако этого недостаточно, так как судно будет продолжать идти по диагонали поперек канала. Буксир, тянувший полным ходом, окажется справа по носу судна, и будет продолжать оттягивать нос, чтобы оказать максимальную помощь и избежать посадки судна на грунт. При этом буксир мо-

жет кормой навалиться на судно. Чтобы этого не произошло, необходимо отдать буксирный трос.

В результате этих действий посадку судна на грунт предотвратить не удалось. Однако именно такие меры следовало предпринять, так как они привели к наименьшим неприятностям. В момент касания грунта судно оказалось почти параллельно кромке канала (если бы его удалось отвести немного дальше от берега, оно не село бы на грунт и остановилось не так резко).

### **§ 31. Отход от причала с помощью буксира, ошвартованного лагом к скуле судна**

Наконец последнее из трех рассмотренных судов (см. рис. 9) готово к отплытию. Вышедшее перед ним судно, имеющее те же характеристики: размеры, осадку, усилия руля и другие, находится на грунте. Если судном управлять так же, как предыдущим, то и результаты будут идентичны. Маневр кончится не просто посадкой на грунт, а столкновением с судном, уже находящимся на грунте. Поэтому предпримем специальные меры предосторожности.

Предположим, что приливное течение отсутствует. Тянувший буксир оказывает эффективную помощь при отходе от причала. Однако для выполнения маневра поворота он должен быть ошвартован к левой скуле, поэтому судку следует отходить, имея буксир в таком положении.

Буксир подает на судно следующие концы: короткий носовой, смотрящий вперед, — на кнехты позади полубака или на ближайшую киповую планку на главной палубе; носовой, смотрящий назад, — на киповую планку в районе фок-мачты; кормовой конец, смотрящий на киповую планку, находящуюся непосредственно впереди мостика судна — на эту планку. Закрепленный в таком положении штевень буксира, а еще ранее, его носовой постоянный кранец, будет находиться немного позади полубака судна.

Затем выбирают все концы на баке и корме, кроме заднего носового шпринга и прижимного, идущего, если это возможно, через носовой полуклюз так, чтобы создавать наибольшее усилие и оказывать помощь судну в прижатии носа к причалу. Прижимной конец должен быть набит. В это время буксиру отдают распоряжение работать вперед при положении руля „право на борт“, одновременно дают слабину на кормовом конце, пока буксир не займет положение перпендикулярное к судну, после чего следует задержать кормовой конец буксира.

Вследствие маневра буксира нос судна будет прижат параллельно причалу, чему будет способствовать также подбирание прижимного конца. В результате таких действий корма судна отойдет от причала.

Приведем пример преобладающего воздействия присасывания над силой руля. Предположим, что при отшвартовке от причала указанного судна были использованы носовой прижимной конец и шпринг, а также буксир, как это только что было описано. Руль судна поставлен в положение „право на борт“, а машина работает малым ходом вперед.

На рис. 8 видно, что корма судна 2 прижата к грунту на мелководье. Очертание кромки канала таково, что создается очень сильное присасывание. В результате малый ход судна вперед при руле в положении „право на борт“ не только не поможет отвести корму судна от берега, но даже помешает.

Когда корма судна отведена от причала примерно на 20° без использования двигателя судна, чтобы не создавать присасывания, прекращают выбирать и отдают все швартовы, поданные на причал. Останавливают буксир, дают машине задний ход с таким расчетом, чтобы судно прошло назад примерно половину своей длины. При этом судно можно удерживать в желаемом направлении, т. е. им можно управлять, работая в случае необходимости буксиром вперед или назад, поскольку буксир будет находиться в это время перпендикулярно к судну.

После того как судно пройдет назад примерно на половину своей длины, его нос можно развернуть на достаточный угол в канал за счет заднего хода буксира. Выполняя

такой маневр, надо запастись терпением и дать буксиру достаточно времени, чтобы развернуть нос судна на желаемый угол до того, как судно приобретет инерцию движения вперед, пусть даже незначительную, а буксир прижмется к нему и его помощь в разворачивании носа судна станет минимальной. После того как все швартовы отданы и судно, начав движение вперед, пришло на траверз третьего судна, ошвартованного к тому же причалу, машину можно остановить. Буксир, закрепленный у скулы судна, вполне может предотвратить его рыскание.

### **§ 32. Выполнение крутого поворота с помощью буксира, ошвартованного у скулы судна**

Предположим, что судно подходит к повороту с помощью буксира, ошвартованного на левой скуле из положения, которое может показаться противоречащим ранее сделанным выводам, поскольку присасывание явно не будет принято во внимание. Дело в том, что при подходе к повороту судно придерживается стороны мыса, а не излучины. Ход судна также превышает самый малый вперед.

Как только судно при отходе от причала наберет достаточный ход, буксир прижмется к его скуле и больше не будет оказывать существенной помощи в разворачивании носа судна. У читателя, вполне естественно, может возникнуть вопрос: если присасывание отсутствует, судно значительного хода не имеет, а буксир существенной помощи не оказывает, то за счет чего сможет судно быстро развернуться, чтобы преодолеть такой крутой поворот канала?

Для ответа на этот вопрос нужно знать, почему возможен такой маневр, а также, почему необходимо придерживаться стороны мыса, а не излучины. Вспомним, что чем меньше инерция переднего хода, тем слабее присасывание. При подходе к повороту со стороны мыса и при выполнении маневра поворота это будет учтено.

Это также помогает объяснить, почему разворот судна возможен, несмотря на то, что он начинается со стороны мыса. Более подробное разъяснение можно найти в § 9. Кратко можно сказать, что чем меньше ход и чем дальше от мелководья (в данном случае от мыса) находится судно, тем слабее присасывание. Задний ход буксира — настолько сильный фактор, что позволяет подавить присасывание, и судно слушается руля. Поскольку судно освобождается от замедляющего действия присасывания, оно разворачивается быстрее.

Несмотря на то, что при отходе от причала буксир перестает оказывать судну помощь, как только судно наберет достаточный ход, и буксир прижмется к его скуле, он тем не менее продолжает играть очень важную роль в выполнении маневра поворота. В этом случае, если судно идет малым ходом вперед, задний ход буксира, хотя последний и прижат к судну, оказывает на судно действие, аналогичное действию якоря (в рассматриваемом случае левого якоря), смотрящего назад и замедляющего ход судна. В результате нос судна остается почти в постоянном положении, а кильватерная струя, ударяющая в руль, положенный „лево на борт“, отклоняет корму судна в сторону излучины. Чтобы удержать судно от слишком глубокого входа в излучину или, иными словами, обеспечить достаточное пространство чистой воды для разворота, выполнение маневра следует начинать на стороне мыса. Этим можно объяснить неэффективность помощи буксира судну, набравшему ход при отходе от причала.

Ход судна — фактор, противодействующий усилию буксира по оказанию судну эффективной помощи. Влияние переднего хода судна можно преодолеть при благоприятном факторе — заднем ходе буксира, тянущего назад за короткий носовой конец, который действует как прижимной. Когда инерция переднего хода судна будет в достаточной степени погашена, носовой конец подтянет штевень буксира к судну. Корма буксира отойдет от судна. В таком положении буксир все еще оттягивает судно назад; отклоняет его нос в желаемом направлении;

располагается под углом к направлению движения судна, а поэтому замедляет его движение, т. е. является дополнительным фактором, гасящим инерцию хода судна. Буксир у левой скулы (с винтом правого вращения) также помогает отвести корму судна влево.

Сосредоточим внимание на наиболее типичной ошибке неопытных и склонных слишком полагаться на теорию или доверять ей судоводителей. Многие считают, что одновинтовое судно с винтом правого вращения на заднем ходу всегда будет отклоняться вправо, т. е. его корма пойдет влево; что двухвинтовое судно всегда будет разворачиваться носом в сторону винта, работающего назад. Однако существует множество причин, по которым судно не будет вести себя таким образом.

Предположим, что инерция переднего хода судна уменьшена до такой степени, что буксир может тянуть назад влево. После отхода от судна, он, очевидно, будет двигаться назад влево значительно быстрее. Благодаря этому корма судна начнет значительно быстрее разворачиваться вправо, иными словами, буксир и судно будут отдаляться друг от друга равномерно. Очень скоро буксир займет перпендикулярное положение относительно судна, причем он будет продолжать тянуть назад. Кормовой продольный помешает дальнейшему развороту буксира и в конечном счете он будет тянуть нос судна, одновременно разворачивая его.

### **§ 33. Срезание угла с помощью носового буксира**

Предположим, что с момента посадки на грунт (см. § 29, 30) прошло достаточно времени, судно снялось с мели, сдало груз в порту назначения, вернулось на свой терминал, снова приняло груз и в настоящий момент готово к отплытию.

Исходим из следующих положений: 1) присасыванием можно пренебречь; 2) во время предыдущего плавания судно село на грунт только потому, что держалось слишком глубоко в излучине, не располагая достаточным пространством чистой воды для разворота;

3) срезание угла позволит судну не заходить слишком глубоко в излучину. Кроме того, считаем, что носовой буксир занимает именно такое положение, в котором он наиболее полезен судну. Судно начинает выполнение маневра поворота (рис. 10) с остановленной машиной.

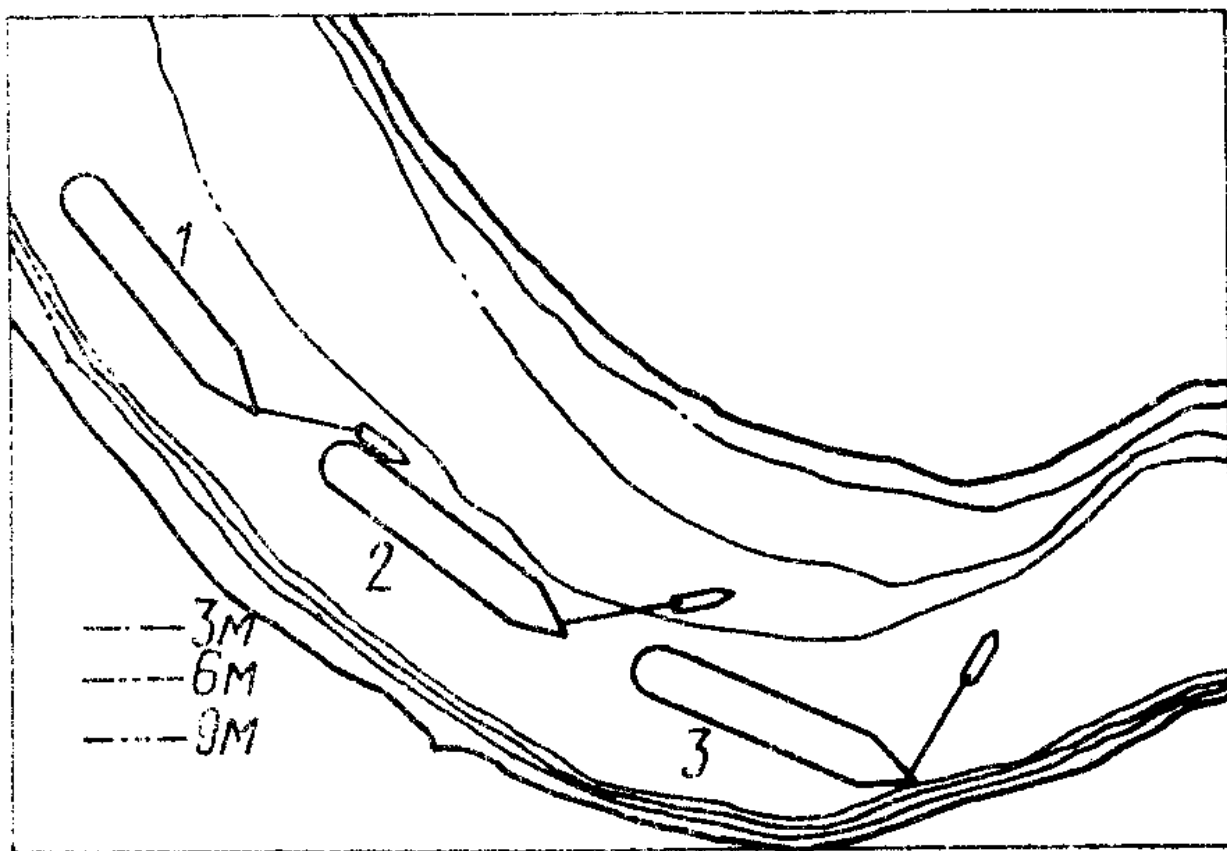


Рис. 10. Срезание угла с помощью носового буксира.

1 - судно можно развернуть влево, так как присасывание в основном действует на правую раковину; 2 — если судну дать малый ход вперед V, положить руль „лево на борт“, оно будет идти прямо вперед из-за сильного присасывания левой раковины; 3 — по мере возрастания силы присасывания левой раковины судно начинает поворачивать вправо, несмотря на полный ход вперед и положение, руля „лево на борт“

Буксир разворачивает его к мысу. Оказавшись слишком близко к мелководью левой раковиной, судно старается отойти от него. Поэтому даем машине малый ход вперед, чтобы помешать судну разворачиваться влево. Пройдя вперед примерно на длину своего корпуса (в это время машина работает малым ходом вперед и руль положен „лево на борт“), судно перестает слушаться руля, так как присасывание левой раковины становится слишком сильным. Тогда машине дают полный ход вперед. В результате судно начинает слушаться руля и ложится на прямой курс, пройдя расстояние, равное длине корпуса (см. § 9). Буксир все это время непрерывно тянет судно к мысу насколько возможно.

Во время этих маневров судно со значительной скоростью движется по диагонали поперек канала. В результате оно вскоре сядет на грунт носом. Приливное течение отсутствует, тем не менее ход судна развел волну, идущую за кормой. Вскоре эта волна догоняет судно, поднимает его корму и выбрасывает ее на грунт со стороны мыса (см. § 8). Таким образом, судно садится на грунт и носом, и кормой.

#### § 34. Недостатки положения буксира, ошвартованного у скулы

Возможно, приведенные выше примеры создадут впечатление, что единственным допустимым способом выполнения глубоко сидящим судном крутого поворота является способ поворота с помощью буксира, ошвартованного к скуле судна со стороны мыса.

Справедливо, что применение такого способа очень часто позволяет преодолеть поворот, любой же иной вид помощи буксира оказывается в этом случае неэффективным. Но и у этого способа имеются свои недостатки: потеря времени судном; риск, которому

подвергается буксир: большое количество дополнительных маневров, совершаемых буксиром; дополнительная работа для экипажей обоих судов.

В отношении первого недостатка можно сказать, что потеря времени оправдана, если она предотвращает аварию. Но на каждом повороте судно задерживается на 15 — 20 мин. Несколько поворотов приведут к задержке, измеряемой часами.

Что же касается риска навала, которому подвергается буксир при таком способе выполнения крутого поворота, то в описываемом случае опасность значительно возрастет. Буксир может оказаться зажатым между судном и берегом. В целом буксир находится в полной безопасности, когда он ошвартован к судну со стороны мыса (рис. 11,12).

Если следующие друг за другом повороты водного пути имеют противоположное направление, буксиру придется все время переходить от одной скулы судна к другой. Чтобы избежать многочисленных перешвартовок буксира, иногда предпочитают оставлять его на левой скуле судна, независимо от направления поворота канала.

Когда буксир располагается со стороны излучины, он практически может принести судну никакой ощутимой пользы, не говоря уже том, что здесь он занимает наиболее уязвимое положение. Если судно имеет значительную инерцию переднего хода, то буксир не может разворачивать его с достаточной силой, вместо этого он будет толкать судно вперед, что нежелательно. Если же ход судна существенно уменьшен, и буксир, обладающий исключительно большой мощностью руля может занять положение перпендикулярно к направлению движения его усилия будут в значительной мере ослаблены сопротивлением воды, вызванной положением буксира (рис. 13) . Только когда судно не будет иметь хода относительно воды, или при незначительном ходе судна действия буксира будут эффективны.

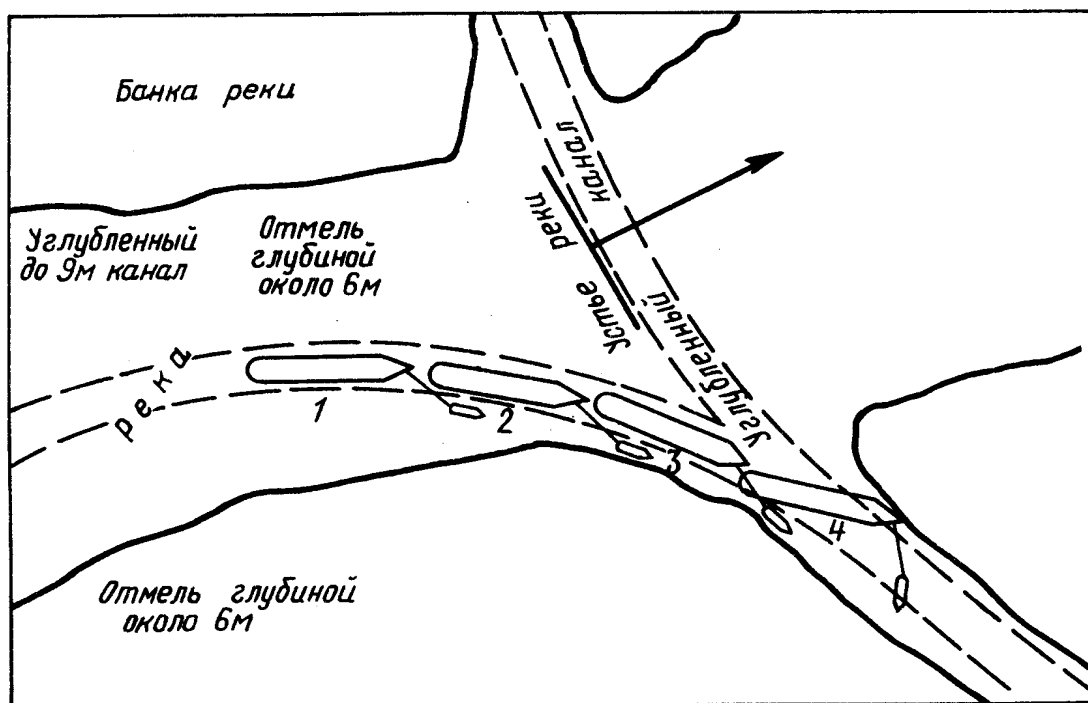


Рис. 11. Положение, в котором носовой буксир может не оказать достаточной помощи судну.

/ — начинается действие присасывания к правому берегу; 2 — разворот замедляется, несмотря на положение руля „право на борт“; 3 — судно следует прямо вперед, несмотря на положение руля „право на борт“; 4 — присасывание разворачивает\* корму судна вправо, несмотря на положение руля „право на борт“, и оно наваливает левой скулой на берег. Носовой буксир не может оказать достаточной помощи

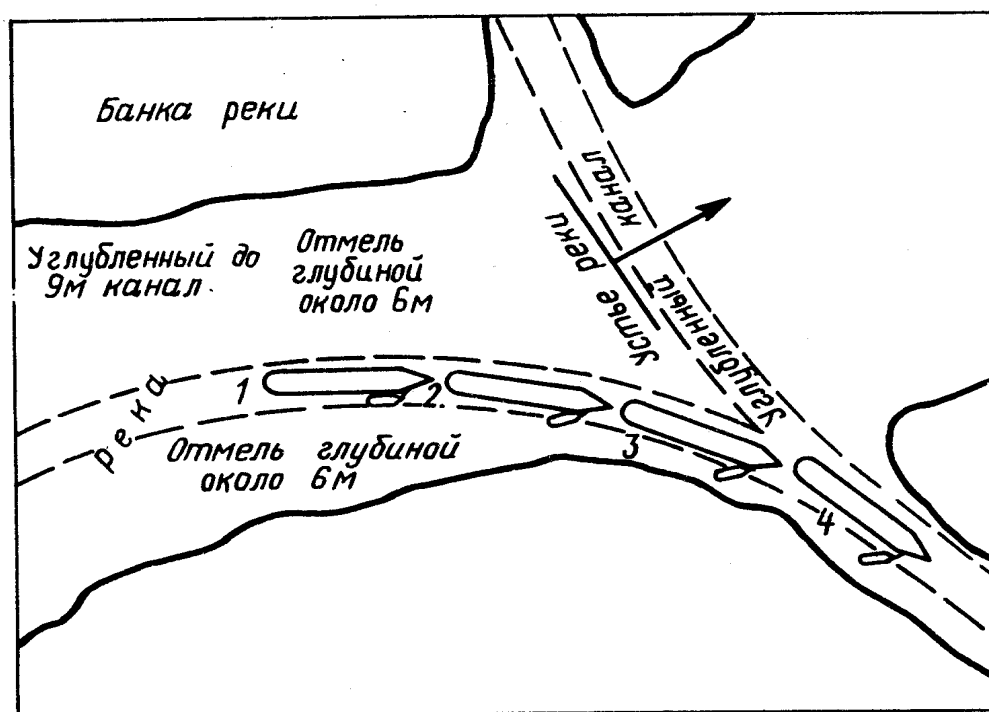


Рис. 12. Выполнение поворота при помощи буксира, ошвартованного к скуле судна.  
 1 - буксир тянет назад, но ход судна вперед удерживает его параллельно берегу; 2 ~ уменьшение хода судна и начавшийся поворот позволяют буксиру слегка отвести свою корму; 3 — кроме факторов, указанных в поз. 2, буксиру помогает отводить корму от судна береговое присасывание, созданное кильватерной струей; 4 — работа машины буксира назад позволяет рулю преодолеть береговое присасывание, и судно входит в канал

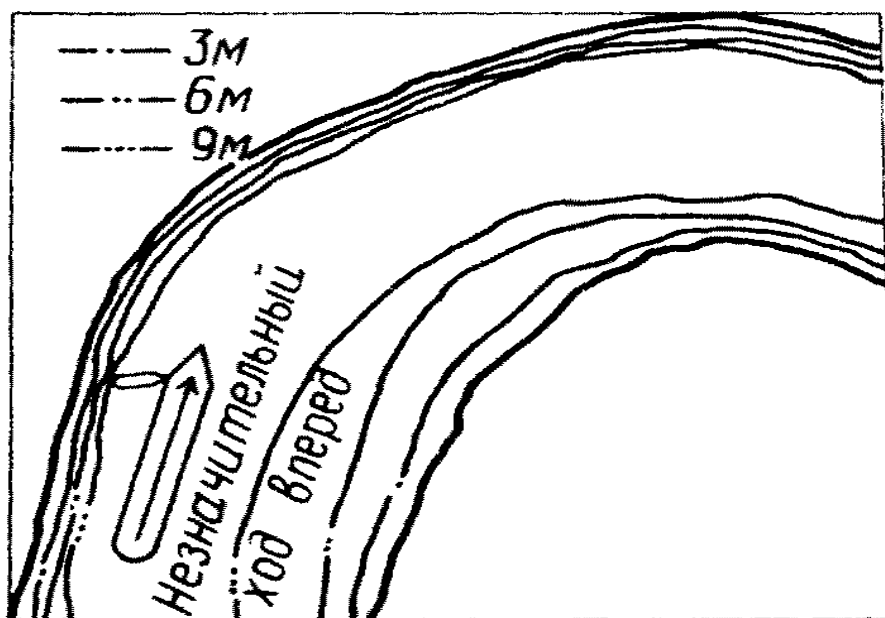


Рис. 13. Недостатки положения буксира.  
 Судно следует вперед. Работа машины буксира полным ходом вперед при руле в положении „право на борт“ отталкивает нос судна вправо, однако действия буксира (в указанном на рисунке положении) могут быть сведены на нет, так как возникающая при этом сила (из-за положения буксира), тормозящая движение судна, создает тенденцию разворота судна влево

Подведем итог сказанному выше. Предпочтительно выполнять маневр поворота с носовым буксиром, а не с буксиром, ошвартованным к скуле судна, если есть основания предполагать, что, используя такой способ, судно сможет пройти поворот.

### **§ 35. Прохождение поворота с глубокой водой со стороны мыса**

Рассмотрим далее поворот с наибольшей глубиной не со стороны излучины, как это обычно бывает, а со стороны мыса. Такой поворот очень труден для глубоко сидящего судна, так как присасывание и носовая волна в этом случае являются противодействующими факторами. На рис. 11 и 12 показан такой поворот, где направление канала меняется не на  $90^\circ$  на расстоянии, равном пяти длинам корпуса судна, а только на  $55^\circ$ . Тем не менее прохождение такого поворота значительно труднее, чем прохождение более крутого поворота. Здесь весьма желательно иметь буксир, ошвартованный к скуле судна. Крепить буксир следует с правой скулы. Как правило, берег или мелководье окажутся достаточно близко (см. рис. 12) и будут оказывать сильное действие на корму буксира, оттягивая ее от судна, что является желательным или благоприятным моментом.

### **§ 36 Отрицательное влияние носового буксира на глубоко сидящее судно**

Неправильное применение лекарства способно принести больному больше вреда, чем пользы. Буксир тоже может принести судну вред, если его использовать неправильно или в неподходящих условиях.

Рассмотрим такую ситуацию: носовой буксир тянет тяжело груженое судно в узком и мелководном канале. Судоводители единодушно утверждают, что в таких условиях судно с носовым тянущим буксиром будет управляться значительно хуже, чем без него, объясняя это разными причинами. Многие полагают, что виною всему кильватерная струя, создаваемая буксиром и ударяющая в нос судна. Чтобы устранить воздействие струи, максимум удлинляют буксирный трос. Однако кильватерная струя, действительно отрицательно влияющая на управляемость судна, все же не заслуживает таких серьезных обвинений. Здесь необходимо вспомнить уже известную нам зависимость — чем меньше инерция переднего хода, тем меньше присасывание, и наоборот. Правильность этого утверждения признается далеко не всеми, поэтому приведем два примера в его защиту.

1. Плохо управляющееся судно с незначительным клиренсом под килем следует в узком канале, сила руля превосходит силу присасывания при условии, что судно идет только самым малым ходом вперед. Если же оно начнет двигаться быстрее, то потеряет управляемость. Носовой буксир, хотя его машина и работает только малым ходом, увеличивает инерцию переднего хода судна, т. е. его скорость, поскольку само судно идет медленно, а это небольшое увеличение скорости за счет тяги буксира создаст сильное присасывание.

2. Носовой буксир отсутствует. Судно, следующее только собственным ходом 3 уз, будет управляться лучше, чем при собственном ходе 2 уз и дополнительном ходе 1 уз за счет какого-либо механизма,двигающегося по берегу, например, „электрического мула". В последнем случае кильватерная струя буксира отсутствует, но управляемость судна хуже, чем при движении со скоростью 3 уз за счет собственной машины. Если судно использует только свою машину, его винтовая струя оказывает большое воздействие на руль.

В противовес сказанному выше можно заявить, что такое судно иногда способно продолжить движение без рыскания на расстояние многих миль, причем машина будет работать полным ходом вперед. В подтверждение этому можно привести многочисленные примеры.

Так, как уже говорилось в § 27, тяжело груженое судно, углубившееся на несколько сантиметров в ил, управляется лучше, чем если бы оно не касалось грунта. Судно как бы ползет по илу и не представляет собой опасности для других судов, что является существенным преимуществом. Мы также заранее предположили, что рассматриваемое судно будет на плаву. Однако следует помнить, что судно с очень незначительной глубиной под килем и не имеющее хода относительно воды будет часто проседать, если машина работает полным ходом, и тяжело ползти по грунту.

Другим примером может служить следующая ситуация. Машины двухвинтового теплохода работает на минимально возможный ход. Независимо от наличия буксира спереди, судно, пройдя расстояние, равное нескольким длинам корпуса, получает слишком большую инерцию, чтобы им можно было управлять в узком канале. Если к его раковине ошвартован буксир, а другой буксир тянет спереди, судном можно управлять, когда его машина не работает. Однако даже при наличии этих двух буксиров судно теряет управляемость, если его машина в течение нескольких минут работает на передний ход. Практика дает возможность сделать вывод, что именно дополнительная скорость, сообщаемая судну буксиром, а не его кильватерная струя, является причиной потери судном управляемости,

### **§ 37. Буксир, тянущий порожнее судно спереди**

Носовой буксир, тянущий груженое судно, может представлять для него серьезную помеху. Буксир, находящийся в таком же положении, на порожнее судно, особенно танкер с достаточным дифферентом на корму и с очень небольшой осадкой носом, оказывать отрицательного воздействия не будет. При таком дифференте тяга буксира при условии, что машина судна почти все время не работает, не создает излишнего переднего хода, вызывающего сильное присасывание\*.

\* Такое предположение сделано для большей наглядности примера. В действительности, если судно достаточно хорошо управляется, машина может все время продолжать работать малым ходом вперед.

Таким образом, носовой буксир контролирует движение носа судна, а руль и винт судна контролируют движение его кормы. В случае необходимости инерцию переднего хода можно полностью погасить следующим образом. Буксир подходит к левому берегу, а судно в это же время придерживается правого берега. Судну дают ход назад, и при этом оно удерживается параллельно берегу канала и останавливается.

Как и в случае буксировки порожнего судна, если необходимо произвести крутые повороты на речном фарватере, буксир должен тянуть спереди, так как нос судна сидит очень неглубоко, и буксир может тянуть его в любом желаемом направлении, не подвергаясь опасности совершить навал. Следует помнить, что для обеспечения эффективной тяги буксира, судно не должно иметь значительного хода вперед. Иными словами, чем меньше инерция переднего хода судна, тем более эффективна тяга буксира.

В подтверждение сказанного выше рассмотрим пример буксировки крупной морской баржи. Широко и весьма успешно применяется буксировка порожней баржи в узком канале или извилистой реке буксиром, тянущим спереди. Однако при тех же условиях плавания груженую баржу будет тянуть буксир, закрепленный на раковине судна.

### **§ 38. Крепление буксира к судну в различных условиях буксировки**

Различные условия буксировки требуют применения различных способов крепления буксира. Если буксир должен крепиться к какому-либо объекту небольших размеров и хорошо управляющемуся, вместе которым он будет развивать значительный ход вперед, то нос буксира должен быть закреплен достаточно близко к буксируемому объекту, противном случае при значительной скорости движения произойдет разрыв каравана.

Крепление буксира к крупному судну, как правило, делается не для увеличения хода, а для улучшения управляемости судна. Если судно не обладает хорошей управляемостью и нуждается в помощи буксира, ошвартованного к нему лагом, то потребуется, по крайней мере, еще один буксир для оказания помощи судну при маневрировании; второй буксир почти всегда окажет большую помощь, если он будет тянуть спереди.

Предположим, что буксир закреплен на правой раковине судна. Именно это место крепления буксира наиболее целесообразно в большинстве случаев буксировки в стесненных условиях. Когда крепят буксир к судну, стремятся придать ему такое положение, в котором он сможет производить следующие действия: эффективно устранять рыскание судна вправо путем перекладки руля влево; устранять рыскание судна влево, давая задний

ход, можно с удовлетворением отметить, что если удастся осуществить какое-либо из этих действий, то и другое выполняется весьма успешно.

В этих условиях рекомендуется закрепить буксир параллельно или почти параллельно судну. Посмотрим, что произойдет, если эта рекомендация не будет выполнена, и нос буксира будет слишком прижат к судну. В этом случае, чтобы только удерживать судно на курсе, буксиру придется переложить руль влево на значительный угол, например на  $10^\circ$ . Если судно неожиданно рыскнет вправо, а такое рыскание с трудом можно компенсировать лишь перекладкой руля буксира в положение „лево на борт“ (при условии, что буксир закреплен параллельно судну), то буксир будет не в состоянии устранить рыскание, так как полная перекладка руля буксира, закрепленного носом в сторону судна, „лево на борт“, т. е. на  $35^\circ$ , фактически составит не более  $25^\circ$ .

Не сможет буксир также устранить рыскание судна влево, давая задний ход. Если нос буксира прижат к судну, его корма отходит от судна. Чем дальше отходит корма буксира от судна при работе машины буксира назад, тем сильнее тенденция заднего хода буксира оттягивать корму судна вправо, нос же судна пойдет влево, т. е. в сторону, противоположную желаемой.

Крепление буксира параллельно судну при плавании в узком канале обладает еще одним преимуществом. При маневре поворота используется меньшая ширина канала не только потому, что корма буксира не выступает перед корпусом судна, но и потому, что буксир заставляет судно двигаться прямо вперед, а не по диагонали, что происходит, когда нос буксира прижат к судну.

### **§ 39. Буксир за кормой судна**

Когда плохо управляющееся судно с буксиром, закрепленным в кормовой части, подходит к слишком узкому отрезку водного пути, где буксир не может оставаться в положении лагом к судну, единственным способом оказания помощи в управлении судном будет крепление буксира на небольшом расстоянии за кормой судна, причем на нос буксира подается по одному концу с каждого борта судна. Если нужно помочь судну повернуть вправо, то буксир окажет такую помощь, переложив свой руль влево, и наоборот (рис. 14, а, б). Во всех обстоятельствах такое положение буксира опасно, особенно при наличии сильного попутного течения.

### **§ 40. Постановка судна к причалу при наличии слабого попутного течения**

В узких каналах зачастую возникает необходимость развернуть порожнее судно, тогда его ставят к причалу по течению, а не против него. При нехватке буксиров одному буксиру придется выполнять обязанности двух или даже трех буксиров.

Рассмотрим постановку к причалу судна правым бортом в условиях слабого течения и отсутствия ветра. Буксир крепится к судну, как показано в § 31.

Судно будет развернуто на  $180^\circ$  на значительном расстоянии выше причала. По мере движения по течению его машина будет остановлена незадолго до достижения траверза места швартовки, и судно повернется слегка по диагонали к направлению течения (течение направлено в левую раковину судна\*), а корма развернется в сторону причала (рис. 15, а). Дав незначительный ход назад, судно прекратит движение вперед относительно грунта, т. е. оно будет оставаться на траверзе одного и того же участка причала.

Буксир должен стать перпендикулярно к судну, а затем, давая ход назад или вперед, или не работая машиной, буксир может управлять судном, подводя сначала его корму к причалу.

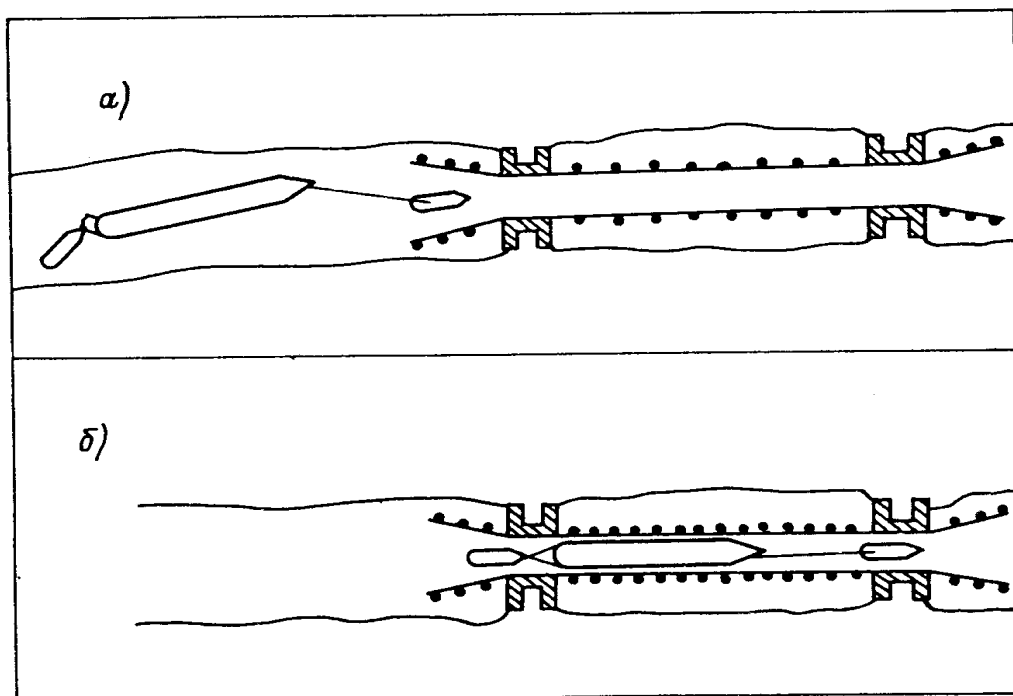


Рис. 14. Проводка судна через неработающие шлюзы:

а — необходимо переложить руль судна вправо, буксир выполняет это требование, перекладывая свой руль влево;

б — кормовой буксир удерживает судно в прямолинейном положении

*\*В двух последних абзацах § 32 показано, каким образом буксир помогает судну принять желаемое положение.*

#### § 41. Постановка судна к причалу при наличии сильного попутного течения

Однако попытка ошвартовать судно к причалу посредством указанных выше маневров в условиях сильного попутного течения почти неизбежно потерпела бы неудачу. Когда буксир, находящийся у скулы, займет положение, перпендикулярное судну, для чего придется дать полный ход назад, результаты будут противоположны тем, что мы видели при наличии слабого попутного течения.

Давая задний ход, буксир должен (так обычно и происходит) притягивать нос судна к себе. Однако избыточный задний ход судна (при положении буксира перпендикулярно судну) приведет к тому, что тяга буксира не сможет преодолеть разворот носа судна к причалу. Это, в свою очередь, повлечет отклонение кормы от причала. Также следует указать, что такое положение буксира к направлению движения судна назад помешает судну набрать достаточный ход назад, чтобы удержать корму против течения, так как сам буксир в этом положении создаст дополнительное сопротивление (см. рис. 15, в).

Поэтому, если нужно поставить судно к причалу в условиях очень сильного попутного течения, корму буксира отклоняют ближе к судну, но не крепят параллельно ему\*. Когда буксир находится в таком положении, т. е. когда его корма лишь незначительно отведена от судна, он оказывает на судно совершенно противоположное действие по сравнению с действием, оказываемым в положении, перпендикулярном судну.

*Причал*

*Причал*

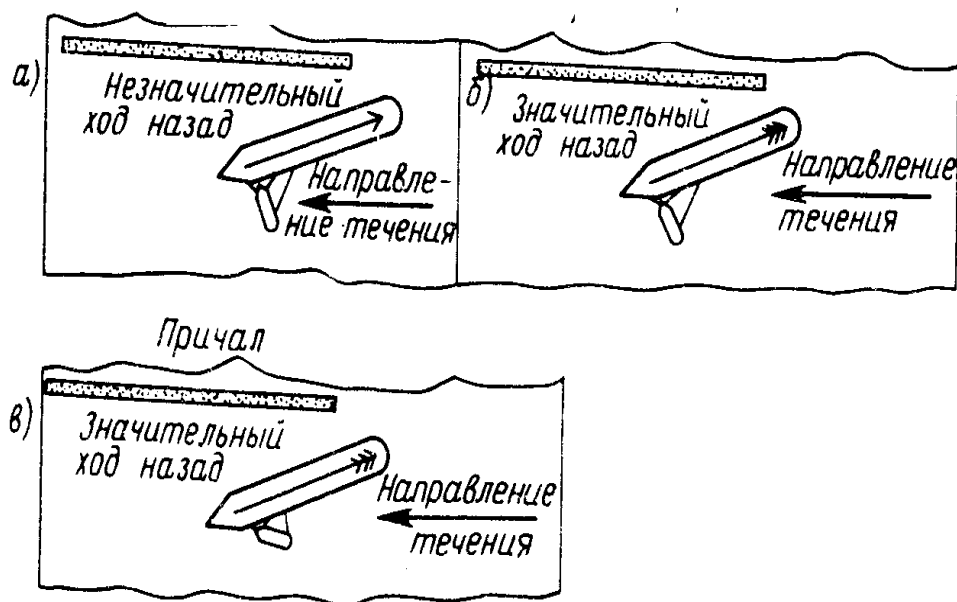


Рис. 15. Постановка к причалу при попутном течении:

а — при слабом попутном течении (судно должно иметь незначительный ход назад, так как в положении буксира, показанном на рисунке, задний ход судна нейтрализуется течением); б — при сильном попутном течении (судно имеет значительный ход назад, что оказывает воздействие на буксир, находящийся в положении, показанном на рисунке, и отклоняет нос судна вправо, несмотря на то, что буксир работает полным ходом назад); в — при сильном попутном течении (судно имеет значительный ход назад, буксир выполняет роль руля и оттягивает нос судна влево)

**\*Если бы буксир был расположен параллельно судну, он помогал бы только усилению заднего хода, не задерживая разворот носа судна к причалу.**

В результате заднего хода буксир начинает действовать как руль и подтягивает нос судна к себе, а корма судна таким образом отклоняется к причалу. Буксир занимает положение, настолько близкое к параллельному с судном, что, дав задний ход, помогает судну лучше держаться против течения (см. рис. 15).

Кроме того, в этом положении обеспечена безопасность буксира. Его швартовам ничто не угрожает независимо от величины заднего хода судна, поскольку буксир расположен почти кормой относительно заднего хода судна. Положение же перпендикулярное к судну при значительном заднем ходе судна опасно для буксира и его швартовных концов, так как буксир расположен бортом относительно заднего хода судна.

## § 42. Постановка судна к причалу в условиях сильного паводкового течения

Приведем наиболее надежный и безопасный способ швартовки судна к причалу во время сильного паводкового течения (при условии, конечно, достаточной ширины канала, т. е., по крайней мере, чуть большей длины корпуса судна).

Отдают якорь примерно в 45 м от причала таким образом, чтобы корма судна оказалась приблизительно на траверзе того места причала, где будет крепиться кормовой продольный, после того как судно развернется (рис. 16). Вытравливают якорь-цепь на длину, достаточную для того, чтобы якорь держал. Подают с внешнего борта судна один кормовой продольный в ту точку причала, где он будет крепиться после того, как судно развернется на 180°.

Буксир должен занять положение между судном и причалом носом к течению и принять кормовой швартов с внутреннего борта судна. Судоводитель, производящий эти маневры, должен сам пройти на корму для руководства управлением, так как его пребывание на мостике замедлит поступление и выполнение команд. Наличие на корме рулево-

го управления и машинного телеграфа очень облегчит маневрирование, в противном случае команды на руль и в машинное отделение придется дублировать через мостик. Лицо, осуществляющее управление, должно находиться на корме и лично убедиться в том, что корма находится на безопасном расстоянии от причала; буксир находится в требуемом положении и тянет с нужной скоростью; кормовой продольный имеет необходимое натяжение.

Когда буксир принял кормовой швартов с внутреннего борта и начал тянуть, выбирают швартов, поданный на причал, до тех пор, пока течение не начнет с силой ударять во внутренний борт судна (рис. 16, в). Когда корма достаточно близко подойдет к причалу, прекращают выбирать, но держат швартов на барабане лебедки. Затем начинают быстро выбирать якорь, пока он полностью не оторвется от грунта, и держат его наготове для следующей отдачи.

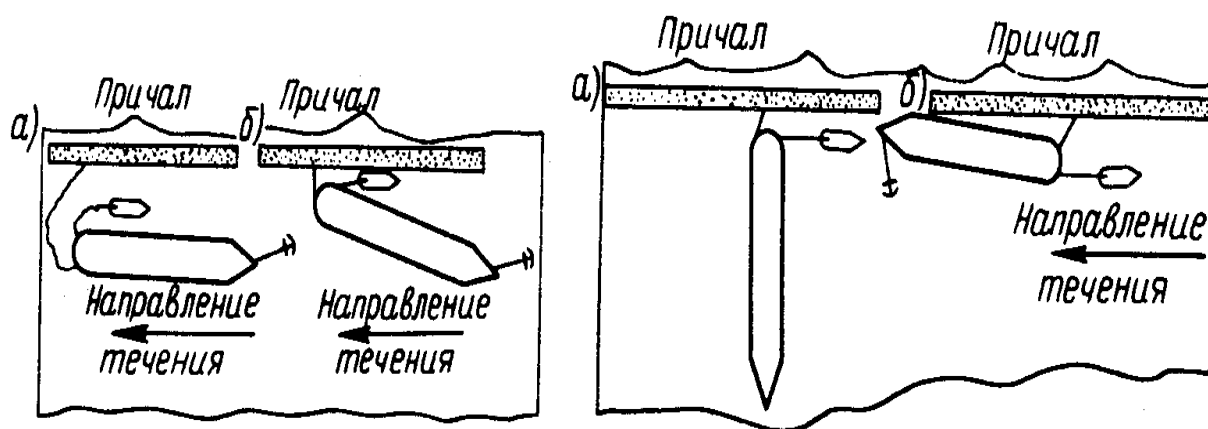


Рис. 16. Постановка судна к причалу по течению:

а — судно готовится встать к причалу при сильном попутном течении; б — при выборе кормового продольного швартова течение начинает сильно ударять в левый борт

Рис. 17. Разворот судна на течении:

а - якорь выбран, и течение начинает разворачивать судно; б — снова отдан левый якорь, чтобы предотвратить удар носа судна о причал

Как только якорь займет положение „встал“, течение начнет разворачивать судно (рис. 17, а). Буксир и кормовой продольный должны удерживать корму, в крайнем случае, она будет слегка дрейфовать по течению. На кормовом продольном за счет того, что он удерживается на барабане лебедки, можно поддерживать безопасное натяжение, выбирая или потравливая его по мере необходимости. Машину судна используют для того, чтобы удерживать его на нужном расстоянии от причала.

Если корма судна не двигается, течение развернет его с такой скоростью, что возникнет опасность сильного удара о причал. Чтобы предотвратить такой удар, незадолго до полного разворота судна (или пока оно не займет положение параллельно причалу), снова отдают левый якорь и задерживают его как раз перед тем, как нос судна ударится о причал (рис. 17, б).

Удар судна о причал легко предотвратить, так как носовая часть судна (особенно танкера с осадкой носом всего несколько десятков сантиметров) оказывает незначительное сопротивление потоку воды и поэтому ее очень легко удерживать против течения; непосредственно перед возможным ударом носа судна о причал течение начнет сильнее действовать на внутренний борт судна и поможет отвести нос от причала.

Развернувшись кормой к течению, судно уже будет иметь на причале кормовой продольный с достаточным натяжением; буксир будет его удерживать кормой к течению, т. е. в таком положении, что сможет в случае необходимости отвести корму судна от причала; поскольку на корме не имеется швартовов со слабиной и винт „чист“, последним можно пользоваться по мере необходимости. Поэтому постановка судна лагом к причалу не представит трудностей.

## Глава VI

### ПРИМЕНЕНИЕ ЯКОРЕЙ ПРИ МАНЕВРИРОВАНИИ

Летом 1942 г. на одновинтовом судне, следовавшем по Панамскому каналу, вышло из строя рулевое управление. Умелое использование якоря и машины позволило сохранить управление судном до его полной остановки. Произошедшая авария заставила подумать о пособии по управлению судном с помощью якорей. С этой целью капитан порта Бальбоа распространил статью автора, озаглавленную „Применение якорей при маневрировании" и опубликованную в мартовском номере журнала „Материалы Военно-морского института" за 1942 г. Автор благодарен редакции журнала за разрешение повторить указанную статью в настоящей книге.

В начале своей эксплуатации судоходный канал Порт-Артур был очень узким и мелководным, а в те времена маневренные качества судов были значительно ниже качеств современных судов. В результате этого суда зачастую вели себя так, как будто бы у них вообще нет руля. Особенно это касалось груженных судов, которые рыскали от одного берега к другому. Даже суда с хорошей управляемостью удавалось удерживать на заданном курсе только при следовании по осевой линии канала. Поэтому возникла необходимость использования якорей для сохранения управляемости, особенно в случаях следования судов встречными курсами в узких каналах.

Исчезновение парусных судов привело к тому, что опыт искусного управления судами оказался почти утраченным. Кроме того, углубление и расширение внутренних водных путей, которыми пользуются океанские суда, уменьшило необходимость применения якорей. Однако на узких водных путях, где грунт мягкий (илистый) и отсутствуют препятствия для судоходства, умелое применение якорей при маневрировании может оказать существенную помощь судоводителю. Если бы это умение оказалось „забытым искусством", морская практика понесла бы большой ущерб.

С точки зрения автора, подкрепленной наблюдениями и опытом, именно якоря обеспечивали безопасное управление в тех многих случаях, когда суда подвергались серьезной опасности. Ниже рассмотрены следующие ситуации.

Момент непосредственно перед встречей двух судов, следующих встречными курсами в узком канале (ситуации 1, 3, 9).

Отдача якоря с целью устранения рыскания судна (ситуация 2) . Реакция судов, чувствующих близость берега (ситуации 3, 5).

Постановка судна на якорь при сильном попутном приливном течении (ситуация 4)

Возобновление движения после снятия судна с грунта (ситуация 5) .

Применение якоря при выполнении маневра поворота (ситуация 6) .

Буксировка судна кормой вперед (ситуация 7) .

Способы применения якоря во время швартовки к причалу (ситуация 8).

Плавание в канале, имеющем препятствия (ситуация 10) .

Удержание судна на месте при минимальном ходе вперед (ситуация 10, Б).

#### **Ситуация 1. Следование судов встречными курсами в узком канале.**

Всегда считалось трудным маневром отдача якоря на ходу судна, травление якорь-цепи на некоторую длину и задержка ее с целью протаскивания якоря по грунту. Непосредственно перед встречей двух судов в узком канале такой маневр представляется капитанам, плохо знакомым с ним, настолько опасным, что они крайне неохотно идут на его осуществление. Это нежелание хорошо обосновано: если штурман, руководящий отдачей якоря на баке, допустит малейшую ошибку, может произойти серьезная неприятность, так как якорь заберет, и он не будет ползти по грунту. Тем не менее при правильной отдаче якоря риск попасть в аварийную ситуацию настолько мал, что им можно пренебречь, так как при таком маневре сохраняется абсолютная управляемость судна, в то время как не использование якоря может привести к почти полной потере управляемости.

## **Ситуация 2. Отдача якоря с целью устранения рыскания.**

Несомненно, почти все лоцманы и команды буксиров, работающие в тесном взаимодействии с незнакомыми им экипажами судов, попадали в затруднительное положение только из-за того, что их распоряжения не выполнялись должным образом. Происходило это потому, что требуемые действия были совершенно незнакомы командам судов. Более того, лица, осуществлявшие управление судами в таких условиях, умышленно допускали аварии, опасаясь, что невыполнение их команд может привести к еще более тяжелым последствиям. Лучше всего это можно проиллюстрировать примером отдачи якоря для устранения рыскания судна, чтобы избежать столкновения с встречным судном. Маневр осуществляется следующим образом.

А. После подачи команды „отдать якорь” ослабляют стопор, чтобы якорь-цепь свободно шла по барабану. Якорь настолько быстро ударится о грунт, что образуется слабина якорь-цепи в несколько метров, а затем на несколько мгновений якорь-цепь сама перестанет травиться. В этот момент стопор должен быть затянут как можно крепче. В этом случае, хотите верить, хотите нет, даже если судно и обладает значительной инерцией переднего хода, якорь-цепь можно надежно застопорить до того, как она получит сильное натяжение. Затем якорь, вместо того, чтобы держаться, выйдет из грунта, а поскольку якорь-цепь в это время направлена почти вертикально, то он начнет ползти по грунту, не задерживаясь за него.

Б. Если якорь отдан и вытравлен только короткий отрезок якорь-цепи, рыскание судна будет почти наверняка устранено. Даже если оно сохранится, то будет настолько замедлено, что встречные суда успеют безопасно разойтись.

Может возникнуть вопрос: „А почему не дать полный ход назад?” Одновинтовое судно с винтом правого вращения, отклоняющееся от правого берега при работе машины назад, сначала почти всегда поведет себя так, как будто имеет винт левого вращения. Более того, пока винт не вращается во время реверса машины, эффективность руля почти полностью утрачивается, в результате чего резко возрастает рыскание. Даже двухвинтовое судно с винтами внешнего вращения при рыскании от берега, если винт, расположенный ближе к берегу, работает назад, очень часто сначала усиливает рыскание, вместо того, чтобы уменьшить его.

Г. Якорь следует отдавать вышеуказанным способом и в том случае, если судно начинает рыскать в непосредственной близости от встречного судна, когда уже некогда принимать какие-либо иные меры.

## **Ситуация 3. Расхождение судов.**

Предположим, что, следуя по каналу, судно чувствует близость берега с такой силой, что чистое расхождение с приближающимся судном невозможно.

А. Прежде всего следует сбавить ход судна до минимального. Затем отдать якорь (см. ситуацию 4), как рекомендовано выше (см. ситуацию 2А), который проползет по грунту некоторое расстояние. Это следует сделать в силу ряда причин. Через некоторое время лапы якоря покроются илом, что будет препятствовать захватыванию им грунта. После этого можно потравить якорь-цепь, а затем задержать ее, но только при условии, что маневр будет выполнен правильно. Нужно вытравить якорь-цепь на длину от нескольких звеньев до 2 м и затянуть ленточный стопор втугую. В результате трения при остановке якорь-цепи тормозная лента всегда слегка нагревается. Неожиданный же рывок якоря приводит к тому, что ил отваливается от лап якоря, который крепче входит в грунт. После того, как якорь проползет далее по грунту, на его лапах снова накопится ил, а натяжение якорь-цепи ослабнет. В это же время лента барабана остынет и опасность того, что стопор не будет держать, уменьшится.

У читателя, наверное, возникнут два вопроса. Почему не остановить судно, если оно так плохо управляется? Как определить состояние якоря во время его нахождения на грунте?

Б. Грузное, плохо управляющееся судно остановить полностью без отдачи якоря очень трудно, и сам маневр требует много времени. Если не воспользоваться якорем, то при остановке судна возникает большая вероятность удара его о берег или посадки судна на грунт (поперек канала). А порожнее судно при сильном боковом ветре наверняка ударится о берег и не сможет возобновить движение.

В. Конечно, нет абсолютно надежного способа определения состояния якоря, но „лоцманы илистого грунта“ знают по опыту, что иногда, когда якорь ползет и якорь-цепь вытравлена примерно на 30 м, какое-то время он будет держать хорошо, а потом неожиданно создается впечатление, что якорь-цепь лопнула. Когда это произойдет, можно вытравить якорь-цепь на 60 м и не добиться того эффекта, какой получали, вытравив цепь на 30 м.

Г. На лапах якоря, выбранного из воды, почти всегда находится ил, что подтверждает факт его накопления.

Д. За короткий промежуток времени можно вытравить якорь-цепь на достаточную длину, даже когда машина толчками или непрерывно работает малым ходом вперед. Если якорь-цепь задерживает движение судна, идущего малым ходом вперед, а требуется увеличить его ход, то машине дают полный ход вперед. В этих условиях даже очень плохо управляющееся судно улучшает свои качества до такой степени, что походит на автомобиль на дороге с твердым покрытием: его можно удерживать в любом положении в течение неопределенно долгого времени; оно слушается руля без увеличения хода; судно можно остановить просто путем остановки машины; в момент реверса машины оно начнет двигаться назад.

#### **Ситуация 4. Постановка судна на якорь в условиях сильного попутного течения.**

Рассмотрим наиболее трудный и опасный маневр — постановку судна на якорь в условиях сильного попутного течения в канале, слишком узком для разворота. Канал имеет отвесные берега, поэтому судно может стоять около них, как у причала.

А. Предположим, что судно с винтом правого вращения находится на прямом отрезке канала. Прежде всего следует погасить почти полностью (но не до конца) инерцию переднего хода и подвести судно так близко к правому берегу, чтобы у него не возникло желания отклоняться от берега. (Чем меньше ход судна, тем ближе к берегу оно может быть подведено.) После того, как судно пойдет прямо и параллельно берегу, нужно отдать левый якорь, как указано ранее (см. ситуации 2А, 3А). Несмотря на намерение поставить судно на якорь, якорь должен не держать, а ползти.

Б. Итак, в момент отдачи якоря судно должно почти не иметь хода относительно воды. Если судно не имеет незначительной инерции переднего хода, его трудно, но необходимо удерживать кормой к течению (в данном примере параллельно берегу), когда якорь вошел в грунт. Затем постепенно начинают травить якорь-цепь, пока в воде не будет примерно 30 м (это наименьшая длина, требуемая для желаемого эффекта). К моменту завершения маневра судно должно продолжать находиться близко к правому берегу. Оно, вероятно, будет продвигаться вперед относительно грунта, но иметь небольшой ход назад относительно воды. В это время лапы якоря, наверное, уже наберут достаточное количество ила, и якорь не будет держать слишком сильно.

В. Если позволяет время, наиболее безопасным способом является отдача якоря под действием его тяжести. Когда якорь окажется на грунте, следует вытравливать якорь-цепь (см. ситуации 2А, 3А). Ленточный стопор должен быть зажат, если якорь не травится.

Г. Удержание судна кормой к течению с отданным якорем в какой-то мере напоминает балансирование шестом на ладони, когда движение ладони необходимо, чтобы компенсировать действие составляющей силы тяжести. Подобным образом якорь действует на судно: он удерживает его нос, как при балансировании ладонь удерживает нижний конец шеста. Но якорь нельзя перенести назад, чтобы погасить действие течения, которое

подобно силе тяжести в случае шеста на ладони и которое компенсируется работой винта и руля.

Д. После того как в воде окажется якорь-цепь достаточной длины, дают кратковременный ход вперед, положив руль „лево на борт“; останавливают судно, как только оно начнет слушаться руля. Теперь течение направлено в левую раковину судна и прижимает корму к берегу. Судно развернется почти параллельно к берегу, прекратит движение вперед относительно грунта; натяжение якорь-цепи ослабнет; судно подойдет к берегу и коснется его правой раковинной, которая будет иметь тенденцию удерживаться у берега, в результате чего якорь будет держать судно, несмотря на наличие ила на его лапах и незначительную длину вытравленной якорь-цепи.

Е. Поясним маневр постановки судна к правому берегу и использование в этом случае левого якоря. Следует представлять себе, каким образом после кратковременной работы машины вперед при положении руля „лево на борт“ и течении, направленном в левую раковину, разворачивающая сила, созданная замедлением движения носа судна, отведет его корму к берегу. Дальнейшее стремление судна двигаться назад и влево сделает возможным мягкое касание берега. После этого судно будет удерживаться у берега, если оно стоит почти параллельно берегу (с учетом безопасности руля и винта это наиболее благоприятное положение), а якорь-цепь левого якоря смотрит в корму по левому борту.

Ж. Конечно, для постановки судна на якорь таким способом можно обойтись без многих из указанных выше маневров, но тогда резко возрастает опасность нанесения повреждений наиболее важной и открытой части корпуса — его корме и, следовательно, рулю и винту.

#### **Ситуация 5. Снятие судна с грунта и возобновление движения.**

Предположим, что судно, поставленное на якорь в ситуации 4, должно возобновить движение. Ряд маневров для облегчения этой задачи уже был произведен. Вспомним их и прокомментируем.

А. Судно, стоящее лагом к правому берегу, имеет пространство чистой воды по левому борту до якорь-цепи. В случае отдачи правого якоря якорь-цепь и якорь смотрели бы под корпус.

Б. Была вытравлена только минимальная длина якорь-цепи для облегчения выбора якорь-цепи. Если удастся достаточно быстро выбрать якорь, то может создаться впечатление, что вся операция по снятию с якоря и возобновление движения вперед осуществляется весьма просто: выбирается якорь и дается ход вперед.

Вместо этого следует проявить осторожность при отходе судна от берега и его движении на середину канала. Машина должна работать вперед (и почти во всех условиях малым ходом). По всей вероятности, нос судна отклонится влево, даже если руль будет находиться в положении „право на борт“. В случае стоянки судна у правого берега его нос отклонится от берега и окажется почти в середине канала. В этом случае можно дать незначительный ход назад еще до того, как судно наберет значительный ход вперед, чтобы оно стало „чувствовать берег“ и пошло назад и влево, а его корма отклонилась бы к середине канала. Поскольку нос судна уже ранее занял такое положение, судну дают ход вперед и ставят руль в положение „прямо“.

В. Предположим далее, что выбрать якорь не удастся. В этом случае, когда судно стоит параллельно берегу, в результате взаимодействия сил присасывания правой раковины к берегу и правого шага винта судно пойдет прямо назад, якорь-цепь придет в положение „панер“ и якорь может быть выбран.

Г. Если выбрать якорь невозможно и судно не двигается назад (два весьма обычных условия), проявляется преимущество, обусловленное незначительной длиной вытравленной якорь-цепи. Якорь можно тащить по грунту (см. ситуацию 3Д), дав судну ход вперед, и продолжать этот маневр, пока судно не выйдет на середину канала. Затем, умело управляя судном, ему дают достаточный ход прямо назад, и выбирают якорь. Имея левый якорь, смотрящий в корму по левому борту, судну с винтом правого вращения значитель-

но легче дать ход прямо назад, чем в случае отдачи правого якоря, смотрящего в корму по правому борту.

#### **Ситуация 6. Применение якорей при выполнении поворотов.**

Далее рассмотрим применение якорей при выполнении поворотов настолько крутых, что их нельзя произвести только путем перекладки руля в положение „на борт”. Возьмем в качестве примера конкретный водный путь, где автор работал лоцманом, и покажем способ выполнения поворота глубоко сидящим судном, который был единственно возможным до расширения и углубления канала.

А. Посмотрев на перевернутую заглавную L, можно мысленно представить себе рассматриваемый участок водного пути. Вдоль короткого плеча расположены причалы. Следует подчеркнуть, что судно осуществляет левый поворот с углом поворота  $90^\circ$ , который наиболее труден для одновинтового судна с винтом правого вращения.

Б. До подхода к повороту отдан якорь, и якорь-цепь понемногу травится до тех пор, пока судно почти не погасит инерцию переднего хода при работе машины малым ходом вперед. Вытравлено от одной до двух смычек якорь-цепи. Якорь следует отдавать с таким расчетом, чтобы удалось вытравить необходимую длину якорь-цепи и почти остановить судно к тому моменту, когда оно подойдет к точке, из которой начнется маневр поворота. Если во время маневрирования станет ясно, что судно очень плохо слушается руля, то в момент подхода к точке поворота следует остановить машину и одновременно вытравить 4—6 м якорь-цепи. Натянувшаяся якорь-цепь задержит и остановит судно. После этого дают малый ход вперед и кладут руль „лево на борт”. Якорь-цепь теперь играет роль шпринга в случае поворота судна за угол причала.

#### **Ситуация 7. Применение якоря при буксировке судна кормой вперед.**

Буксировка судна кормой вперед требует максимальной точности применения якорей. Например, порожний одновинтовой танкер длиной примерно 150 м, осадкой порядка 1 м носом и 5 м кормой следует в канале шириной около 120 м в условиях сильного бокового ветра и отсутствия приливоотливных течений. Расстояние, на котором судно будет буксироваться кормой, 600 м. Судно использует главный двигатель.

А. На буксир подают швартов с кормы судна, и он начинает буксировать судно кормой вперед. Наветренный якорь отдают как можно дальше на ветер. Возникает ситуация, в которой нужно, чтобы якорь одновременно держал и не держал. И этого почти всегда можно добиться.

Б. Требуется, чтобы якорь не давал судну дрейфовать под ветер и одновременно позволял ему идти кормой вперед. В этом случае совершенно неправильно просто отдать якорь на грунт и дать ему ползти. Нужно сразу же вытравить достаточную длину якорь-цепи, которая при натяжении не даст судну возможности уйти под ветер. Такая длина составит примерно две смычки на брашпилье. Если якорь держит, а буксир тянет судно кормой вперед и максимально к ветру, то через короткий промежуток времени якорь-цепь будет смотреть почти прямо вперед (по носу). Когда натянутая якорь-цепь смотрит в этом направлении, одной тяги буксира недостаточно, чтобы якорь стал ползти.

В. Здесь уместно пояснить, каким образом якорь ползет по грунту и не тянет судно под ветер. Как было сказано выше, первым требованием в этом случае является достаточная длина вытравленной якорь-цепи, не позволяющей судну дрейфовать на якоря. Второе условие — самый малый ход судна. Во время буксировки танкера кормой вперед будем учитывать эти два момента.

Г. Буксир занимает положение непосредственно впереди кормы судна (незначительно к ветру). Он тянет полным ходом вперед. Якорь-цепь смотрит прямо по носу судна и сильно натянута. Судно движения не имеет. Чтобы начать движение кормой вперед, машине дают малый ход назад, что, однако, не приводит к желаемому результату. Тогда дают машине средний ход назад. Судно начинает набирать ход, поэтому снова переходим на малый ход назад. Тем не менее ход продолжает усиливаться, и, к сожалению, нос судна начинает быстро разворачиваться под ветер. Останавливаем машину и немедленно вы-

травливаем в воду две смычки якорь-цепи. Нос судна перестает отклоняться, но, когда якорь-цепь снова смотрит прямо по носу, буксир не может тянуть судно кормой вперед. Вновь дают машине малый ход назад. На этот раз малый ход назад приводит к тем же результатам, что и полный ход назад в ситуациях 3,В, Г. Стопорят машину, но судно не только продолжает идти кормой вперед, но его нос даже отклоняется под ветер. Травят якорь-цепь, пока на брашпиле не будет три смычки. Судно перестает идти под ветер, но и его движение кормой вперед прекращается. Малый ход назад не приносит желаемых результатов. Дают средний ход назад, и судно начинает нужное движение, но его нос сразу идет под ветер. Вновь стопорят машину. Вскоре судно теряет ход относительно воды. Больше не рекомендуется травить якорь-цепь, так как если якорь заберет грунт, то он больше ползти не будет. Поэтому отдают другой (подветренный) якорь на грунт и вытравливают якорь-цепь только на 2-4 м. К удивлению, этот второй якорь исключительно хорошо удерживает нос судна от движения под ветер и лишь незначительно мешает движению судна кормой вперед. Теперь можно продолжать движение, пользуясь любым ходом, но необходимо вовремя остановить машину.

Д. Такой способ буксировки почти всегда позволяет провести судно кормой вперед на необходимое расстояние. При этом его нос не успевает значительно отклониться под ветер. Если же во время такого движения судно и коснется какого-либо объекта, повреждения оно не получит.

### **Ситуация 8. Применение якорей при швартовке судна.**

Рассмотрим ряд случаев, когда применение якорей может оказать помощь при швартовке судна.

А. Одновинтовое судно с винтом правого вращения следует ошвартовать к причалу правым бортом. Судно нагружено до такой степени, что оно чувствует дно, и поэтому требуются значительные перекладки руля для того, чтобы управлять судном на малом ходу вперед. Если машина будет остановлена, судно перестанет слушаться руля. Еще на большом расстоянии от причала отдают левый якорь и понемногу травят якорь-цепь, чтобы почти остановить судно, причем машина судна продолжает работать малым ходом вперед. Это полностью устранит вероятность излишней инерции переднего хода при подходе непосредственно к причалу и опасность удара о причал в то время, когда возникнет необходимость дать судну задний ход для полной его остановки (см. ситуацию 3Д).

Б. Читатель вправе подумать, что якорь может нанести повреждение днищу судна или даже пробить его. В принципе такой исход возможен, но маловероятен, если грунт образован мягким илом, и (что тоже следует подчеркнуть) якорь отдан способом, указанным в ситуациях 2А и 4В, так как якорь зарывается в ил, его лапы и пятка накопили на себе достаточное количество ила; веретено и лапы якоря не имеют направления, неизбежно ведущего к нанесению повреждения корпусу. Однако якорь может и в действительности очень часто наносить серьезные повреждения, если при его отдаче сразу же вытравливается якорь-цепь на очень большую длину. Это объясняется двумя причинами: большая слабина позволяет якорь-цепи обмотаться вокруг лап якоря и поэтому, когда последний начнет ползти, направление движения окажется неправильным; большая слабина в момент отдачи якоря может отразиться на положении последнего на грунте — пятка далеко впереди, а веретено и скоба — сзади. В обоих случаях при натяжении цепи результат будет напоминать вынимание крючка из тела рыбы.

Отдача якоря считается настолько простым действием, что очень редко уделяется внимание выполнению этого маневра, а неудачи всегда относят к разряду неизбежных, хотя на самом деле повреждений можно было бы избежать, если пользоваться якорем правильно.

В. Рассмотрим и другой случай. Судно в балласте или порожнее следует ошвартовать к причалу в условиях сильного прижимного ветра. Причал параллелен каналу, приливоотливное течение отсутствует. Задолго до сближения с причалом отдают подветренный якорь и понемногу вытравливают якорь-цепь, проверяя достаточность ее длины.

Г. Наверное, следует пояснить понятие „достаточная длина" якорь-цепи. Чем сильнее ветер, тем якорь-цепь должна быть вытравлена на большую длину. Кстати говоря, потребуется и большее усилие машины. Конечной целью является удержание носа судна против ветра, а подветренное положение руля должно удерживать корму судна достаточно к ветру. Управляя судном таким образом, можно добиться положения,

в котором оно будет иметь лишь весьма незначительный ход вперед и практически не будет отклоняться под ветер. Из этого положения судно можно достаточно медленно подводить лагом к причалу и перед остановкой машины подать на берег одновременно носовые и кормовые швартовы.

Д. Если то же судно нужно швартовать к тому же причалу и при тех же условиях маневра, но при сильном отжимном ветре, то придется полностью повторить весь маневр, помня только, что роль подветренного якоря будет играть противоположный якорь.

Е. Те, кто незнаком с описанным маневром, неизменно утверждают, что в обоих случаях якорь, отданный с наветренного борта, будет более эффективно удерживать нос судна к ветру, а подветренный якорь будет действовать в качестве шпринга и потянет нос судна под ветер.

Ж. Лоцман „илистого грунта" помнит о трудностях, которые могут возникнуть, если отданный якорь не станет держать судно и избегает такого маневра насколько это возможно. Одним из секретов успешного применения якоря является отдача якорь-цепи на минимально возможную длину.

З. Перед отдачей любого якоря ход порожнего судна в условиях сильного бокового ветра должен быть минимальным. Судно будет иметь одинаковое движение под ветер и вперед. В этих условиях якорь-цепь отданного подветренного якоря будет смотреть под корпус в сторону наветренного борта, а не смотреть из клюза под ветер. Поэтому якорь-цепь, вытравленная на очень небольшую длину, позволит якорю быть весьма эффективным, так как направление якорь-цепи под корпус судна дает ей возможность расположиться на грунте, вследствие чего якорь зароется глубже в ил и будет держать лучше.

Е. Если отдан наветренный якорь, то якорь-цепь будет смотреть прямо из клюза, что потребует вытравить якорь-цепь на значительную длину, чтобы якорь не оказался только в положении „панер".

И. В указанных условиях якорь будет держать при значительно меньшем давлении на тормозную ленту, так как часть якорь-цепи, сильно давящая на корпус судна, помогает удерживать его, как это происходит в случае дополнительного шлага швартова, положенного на кнехты судна.

К. Если необходимо удерживать нос судна, то почти во всех случаях предпочтительно применять наветренный якорь. Но якорь применяют не только для удержания носа судна. Он также должен помочь удерживать судно бортом к ветру. Когда судно находится в таком положении, основной задачей является удержать корму к ветру при помощи руля. Легче всего этого достигнуть, дав судну полный ход вперед при положении руля „на подветренный борт". В случае, если якорь только слегка ползет, а этого-то мы и добиваемся, возникает опасность того, что на полном ходу вперед и с рулем в положении „на подветренный борт" корма судна не будет удерживаться к ветру, поэтому очень важно суметь использовать все прочие имеющиеся в распоряжении средства для достижения этой цели. В нашем конкретном случае таким средством является подветренный якорь, который смотрит под корпус и на ветер.

Когда судну дают полный ход вперед, оно идет на ветер, пока якорь-цепь не начнет смотреть назад вдоль подветренного борта. После этого якорь-цепь перестает играть роль прижимного швартова и становится шпрингом, поданным с подветренной скулы, исключительно эффективным в оказании помощи рулю для разворота кормы судна к ветру.

Л. В этих условиях наветренный якорь работал бы, как шпринг, поданный с наветренной скулы, и привел бы к результатам, совершенно противоположным желаемым. Он еще более помог бы ветру отвести корму судна под ветер.

## **Ситуация 9. Расхождение судов на узком фарватере.**

Порожнее судно, имеющее сильный боковой снос из-за сильного бокового ветра, может избежать практически всякой опасности при встрече и расхождении с другим судном, пользуясь якорями, как было указано выше (см. ситуации 2А, 3А).

#### **Ситуация 10. Меры по предотвращению посадки порожнего судна на грунт.**

Такая ситуация возникает, если на каком-то участке канала впереди судна имеется препятствие, и нужно остановить порожнее судно в условиях сильного бокового ветра. При остановке судно не должно сесть на грунт или коснуться берега.

А. Порожнее судно, идущее по узкому водному пути в условиях сильного бокового ветра, очень напоминает самолет в воздухе. Пока скорость самолета достаточна, он держится в воздухе, в противном случае он падает. Пока порожнее судно имеет ход вперед, оно не садится на грунт. Если оно потеряет ход, оно „упадет“ на берег.

Б. Предвижу возражения: порожнее судно, идущее по узкому водному пути в условиях сильного бокового ветра, может оставаться на плаву, не двигаясь вперед. Когда действует попутное течение или дует исключительно сильный боковой ветер и судно нельзя остановить полностью, его можно удерживать на плаву за счет самого минимального движения вперед. Об этом уже говорилось ранее (см. ситуации 2А, 3А, Д, 4 В, Г, 8В, Г, 3, Е, И, К, Л).

Автор полагает, что будет значительно легче работать и избегать возможных инцидентов, если все судоводители поймут сказанное выше. Лоцман чувствует реакцию командного состава судна, находящегося под его проводкой и попадает в наиболее трудное положение, когда, зная, что поступает правильно, не встречает понимания и помощи со стороны экипажа, так как последний считает действия лоцмана ненужными и даже неправильными.

Таким образом, цель настоящей книги добиться лучшего взаимопонимания между комсоставом судна и лоцманом, а следовательно, обеспечить лучшее управление судном.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В тех случаях, когда судна превосходят силы противодействия ветра, течения и присасывания, и недостаточно четкие, но многочисленные маневры позволят провести судно в канале.

Однако когда возможности судна и силы стихии приблизительно равны, следует придерживаться данных рекомендаций. На практике очень трудно определить действительную силу природных явлений, поэтому опытный судоводитель скорее переоценит их. Таким образом, он сможет избежать некоторых „неотвратимых“ инцидентов.

## **Приложение 1**

### **УМЕНЬШЕНИЕ СИЛЫ ПРИСАСЫВАНИЯ, ДЕЙСТВУЮЩЕГО НА ДВУХ-ВИНТОВОЕ СУДНО**

Любое судно, следующее по узкому каналу, будет управляться лучше всего, если на каждую из его раковин действует одинаковая сила присасывания. Это означает, что суда управляются лучше, если они следуют посередине канала или узкого фарватера.

Однако наблюдаются случаи, когда обычные способы управления двухвинтовым судном становятся неэффективными, если оба винта работают с одинаковой скоростью (одинаковым числом оборотов). Это объясняется просто: чем меньше скорость судна, тем меньшее присасывание оно создает. Если скорость двухвинтового судна должна быть меньше, чем скорость, развиваемая двумя его машинами, работающими малым ходом

вперед, то для обеспечения управляемости зачастую достаточно работы одной машины малым ходом вперед. Вторую же машину, например правую, можно остановить.

Такая несимметричная работа машин судна приводит к возникновению различных ситуаций. Если остановлена правая машина, то устраняется присасывание, образуемое при работе правого винта. Судно будет иметь сильную тенденцию разворачиваться вправо, так как присасывание, создаваемое работающим левым винтом, не компенсируется неработающим правым винтом. Даже в условиях открытой воды, где не наблюдается берегового присасывания, судно отклоняется вправо.

Поэтому для нормального управления двухвинтовым судном, на котором работает только одна машина, предположим левая, его следует прижимать к правому берегу (помня, однако, что чем ближе к берегу, тем сильнее присасывание), уравнивая, таким образом, силу присасывания обоих берегов.

В действительности же судно надо подводить к берегу еще ближе, чтобы присасывание правого берега могло преодолеть еще одну силу — тенденцию (которая существует и в условиях открытой воды) судна отклоняться вправо при работающей левой машине.

Инерция движения любого судна вперед с неработающей машиной создает некоторое присасывание; такая же инерция, но при работающей машине, усиливает присасывание. Винт двухвинтового судна создает большее присасывание, чем винт одновинтового судна.

Легко заметить, что управлять обычным двухвинтовым судном (имеющим только один руль) в узком канале значительно труднее, чем одновинтовым. В первую очередь это объясняется тем, что руль не ощущает полного воздействия кильватерной струи. Чтобы понять, почему винт двухвинтового судна создает большее присасывание, предположим, что судно подошло так близко к правому берегу, что перекладка руля в положение „право на борт“ и остановка машины не устраняют рыскания судна. Тогда приходится дать правой машине ход назад. На открытой воде такой маневр определенно приведет к желаемым результатам. Однако в узком канале присасывание, созданное работой машины назад, скорее притянет корму судна к правому берегу и не позволит задерживающему эффекту винта прижать нос судна к правому берегу. Иными словами, попытка устранить рыскание двухвинтового судна при помощи заднего хода одной из машин, вероятно, окажется неудачной.

Если сказанное выше справедливо, то зачем же было предлагать такой способ управления двухвинтовым судном? В ответ повторим, что чем медленнее идет судно, тем меньшее присасывание оно создает. Подведем итоги.

Незначительный ход судна в сочетании с негативным эффектом остановки машины создает очень незначительное присасывание. В результате положительного эффекта работы на передний ход левой машины при руле „на борт“, судно должно преодолеть слабое присасывание, создаваемое неработающей правой машиной (винтом) и очень малым ходом.

Если предложенный способ не годится для управления каким-либо судном, следует воспользоваться помощью буксира (буксиров). Наиболее целесообразные методы использования буксиров рассмотрены в § 10. Если взят буксир, то на судне должна работать машина, расположенная на борту, противоположном борту крепления буксира. Это не только обеспечивает лучшее управление судном, но, что еще важнее, помогает избежать сильного присасывания, вследствие которого могут быть порваны буксирные тросы и буксир прижат к раковине судна.

Уже говорилось, что при движении судна вперед с остановленной машиной создается меньшее присасывание, чем при работающей машине. Поэтому, если двухвинтовое судно теряет управляемость, когда обе его машины работают малым ходом вперед, управляемость восстанавливается при остановке одной машины и работе другой непрерывно или при движении некоторое время средним ходом вперед,

Если одна машина остановлена, а другая работает малым ходом вперед, и для удержания судна на курсе требуются только незначительные перекладки руля, то скорость

судна (за счет работающей машины» можно увеличить до среднего хода. Однако ее следует снизить, если потребуются более значительные перекладки руля.

Двухвинтовое судно с двумя рулями обычно хорошо управляется и в узком канале, так как вся сила кильватерной струи направлена в рули. Если судно начинает терять управляемость при работе обеих машин, это объясняется приближением винтов к берегу. В таком случае можно добиться хорошей управляемости судна, оставив работающей только одну машину. Управление будет осуществляться таким же образом, как было предложено для двухвинтового судна с одним рулем.

## **Приложение 2.**

### **ВЕТЕР ПРОТИВ БЕРЕГОВОГО ПРИСАСЫВАНИЯ**

Сильный боковой ветер является той силой, которая поможет порожнему одновинтовому судну хорошо управляться при плавании в узком канале или фарватере в условиях максимального присасывания со стороны подветренной раковины.

При попытках вести судно посередине канала какое-то время оно будет находиться ближе к одному из берегов. Практически невозможно удержать судно на постоянном курсе. Если оно подойдет слишком близко к наветренному берегу, возникнет вероятность того, что усилившееся присасывание и сила ветра окажутся более эффективными, чем руль, положенный „на борт". В таком случае судно ударится о наветренный берег. Однако такого исхода можно избежать, если кроме судна позволить отклониться к подветренной стороне на такое расстояние, чтобы присасывание левого берега было сбалансировано силой ветра. Тогда судно будет управляться надежнее, так как потребуются лишь незначительные перекладки руля. Ветер и присасывание могут быть сбалансированы, и в этом случае руль судна может находиться в положении „прямо"

## **Приложение 3**

### **ПОСТАНОВКА СУДНА НА ЯКОРЬ В СЕРЕДИНЕ РЕКИ**

Существуют реки, где ликвидированы крутые повороты при помощи вновь прорытых каналов. Участки же, которые перестали использовать для судоходства, превратились в места якорных стоянок.

Когда длина судна превышает ширину реки (чем длиннее судно, тем в большей безопасности оно находится), его нужно ставить на якорь следующим образом. Если судно имеет ход, отдают якорь на середине реки. Затем, пока судно продолжает движение по середине, вытравливают якорь-цепь на вдвое большую длину, чем требуется для стоянки на якоре. После этого отдают второй якорь и гасят инерцию переднего хода.

Например, вытравлено четыре смычки якорь-цепи первого якоря. Судну дают ход назад. Лучше всего такой маневр выполняется с помощью буксира, тянущего назад. По мере того как судно начинает движение назад, начинают травить якорь-цепь второго якоря, одновременно подбирая якорь-цепь первого якоря. Когда на втором якоре будет вытравлено две смычки, вытравленная якорь-цепь первого якоря должна остаться также равной двум смычкам. В этот момент задерживают оба якоря. Обе якорь-цепи должны получить хорошее натяжение. Если же этого не произойдет, подбирают одну из якорь-цепей, чтобы в результате натянулись обе.

Таким образом, нос судна будет удерживаться посередине; в этом положении, если судно начнет отклоняться в ту или другую сторону, что весьма вероятно, оно встанет почти бортом к направлению реки и, таким образом его раковина, а не наиболее уязвимые части — винт и руль, коснется берега; даже если винт окажется в береговом иле, очень

сомнительно, чтобы он получил какие-либо повреждения при условии, что судно не будет иметь значительного движения вперед или назад;

натяжение якорных цепей не позволит судну двигаться вперед или назад.

Конечно, судно можно завести на место стоянки кормой вперед и поставить на якорь таким же образом. В этом случае судну будут нужны два буксира - один, чтобы удерживать нос посередине реки, и второй — для буксировки судна кормой вперед.

#### **Приложение 4**

### **ИЗБЕЖАНИЕ ВЛИЯНИЯ СИЛЬНОГО ТЕЧЕНИЯ НА КРУТЫХ ПОВОРОТАХ**

При плавании в широкой глубоководной реке сила присасывания не принимается во внимание, так как она крайне незначительна. В таких реках, где наблюдается слабое или умеренное течение, обычно подходят к точке поворота „из-под мыса", чего нельзя делать в узкой мелководной реке. Благодаря этому судно получает следующие преимущества: более слабое встречное течение, период стояния воды и попутное течение. Если же сила течения реки возрастает, то пропорционально усиливаются указанные преимущества.

Однако при сильном паводковом течении последнее из указанных преимуществ превращается в серьезное препятствие, которого следует избегать. Когда судно выходит из-за мыса, его нос испытывает сильное воздействие течения реки, а корма подвергается опасному воздействию противотечения (направленного вверх). Чем длиннее судно, тем больше уязвимым оно становится для обоих этих противотечений.

Поэтому при сильном паводковом течении к крутому повороту следует подходить не „из-под мыса", а глубоко войдя в излучину. В этом случае судну удастся полностью избежать водоворотов.

#### **Приложение 5**

### **ОТСУТСТВИЕ СВОБОДНОГО БУКСИРА**

Бывают случаи, когда судну приходится разворачиваться в узком канале без помощи буксира. В такой ситуации, если судно следует вверх по течению во время отлива и ветра, дующего вверх по течению реки, вероятность того, что порожнее судно развернется только при помощи реверсирования, крайне мала.

В этих условиях судно удастся развернуть не более чем на 90°. Поэтому, после того как оно станет поперек канала, ему следует дать незначительный ход назад. Затем остановить машину и положить руль „прямо". Судно пойдет мягко кормой в берег, а нос начнет разворачиваться по течению.

Такой маневр может показаться опасным, но альтернативный маневр реверсирования может привести к удару кормы судна в берег в тот момент, когда винт будет работать и руль будет находиться в положении „на борт". Если судно с винтом, работающим назад, и рулем, положенным „на борт", ударится в берег, вероятность получения повреждений велика.

Для того чтобы судно развернулось носом по течению, после того как его корма окажется на грунте, отливное течение должно оказывать более сильное воздействие, чем ветер. К такому маневру можно прибегать только при условии наличия илистых берегов.

Основная цель данного издания — более точное объяснение ранее рассмотренных вопросов, для чего приводятся дополнительные схемы и рисунки.

**П р и м е ч а н и е.** Длина вытравливаемой якорь-цепи берется для судов длиной примерно 150м и с соответствующими остальными размерениями. Для более крупных и, особенно, глубоко сидящих судов длина якорь-цепи пропорционально увеличивается.

Основную мысль данной работы можно сформулировать следующим образом: если сильнодействующие лекарства применяются неправильно, они приносят больше вреда, чем пользы. Таким образом, если неправильно учитывать действие носовой волны, присасывания и скорости судна, то вместо пользы они принесут вред.

### **Воздействие на судно явления присасывания и носовой волны (схемы участков водных путей района Сабина по состоянию на 1916 г.)**

Чем больше скорость крупного судна, следующего в узком и извилистом канале, тем сильнее действие присасывания и носовой волны.

Прежде всего, определим, что такое присасывание. Во-первых, это явление, зависящее от скорости судна и носовой волны. Во-вторых, что точнее, присасывание - явление, определяемое тягой воды, возникающей на траверзе раковины судна. Будем иметь в виду оба этих определения присасывания. Еще раз напомним: чем больше скорость судна, тем сильнее присасывание и носовая волна.

Этой аксиомы можно придерживаться при условии, что канал *не* слишком узок и извилист, а судно обладает достаточно хорошей управляемостью. Однако для судна с плохой управляемостью, т. е. излишне восприимчивого к воздействию присасывания и обладающего маломощным рулем, такое утверждение будет неверным. Следует помнить, что такое судно может в любой момент начать рыскание. Подобно канатоходцу, который, качнувшись, восстанавливает равновесие, судно, незначительно рыскнув, возвращается в требуемое положение, но как канатоходец, который, потеряв равновесие, падает, судно теряет управляемость, если рыскание слишком сильно. В этом случае оно ударится о берег, а затем, скользя по нему, отклонится к противоположному берегу, не потеряв при этом инерции переднего хода. Судно не потеряет ход, так как его машина будет продолжать работать вперед, чтобы избежать посадки на грунт.

В указанных условиях судном следует управлять исключительно точно. Сравним судоводителя с подающим игроком в бейсболе. Только наиболее искусные спортсмены входят в состав команд высшей лиги. И даже в них только единицы достигают совершенства. В положении игрока команды высшей лиги оказывается судоводитель, управляющий крупным судном в крайне стесненных водах. Лишь правильное использование сил инерции хода судна, присасывания и носовой волны позволит ему сохранить управляемость судна, в противном случае весьма вероятно, что судно выйдет из-под контроля.

Рассмотрим проход судна в мелководном узком канале (рис. 18—21). Судно, имеющее почти полный груз, с осадкой 7,5 м начало движение по реке с наименьшей глубиной на фарватере 8 м. Вскоре после отхода от причала было установлено, что судно с трудом двигается по мелководью, а также плохо управляется. Поэтому была предпринята первоочередная мера предосторожности — передний ход судна был сбавлен до минимального, т. е. его машина работала самым малым ходом вперед (рис.18).

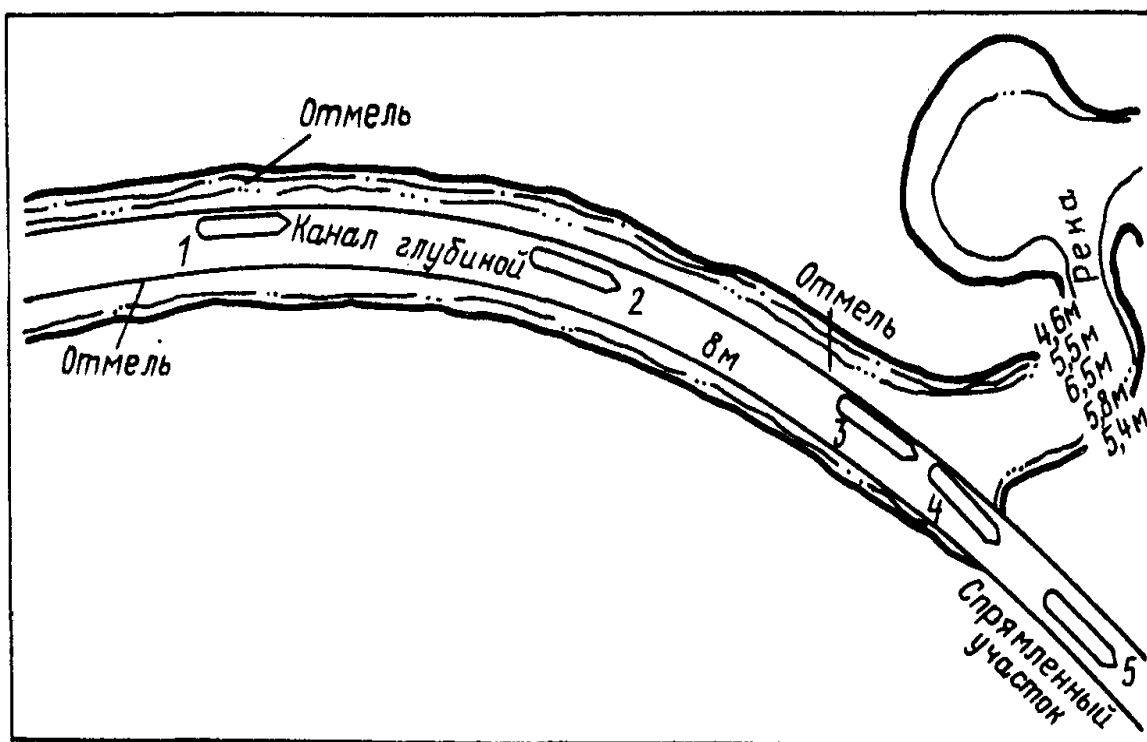


Рис. 18. Движение судна в мелководном узком канале.

1. Судно только что вошло в узкий канал с плавным поворотом, который лоцман, конечно, хорошо знает. Но даже в этом случае он должен заставить судно „прощупывать“ свой путь по излучине. Судно подводят достаточно близко к левому берегу, чтобы даже при перекладке руля на 5 или 10° влево, оно слегка отклонялось вправо.
2. Глубина в излучине увеличилась. Требуется переложить руль лишь на 5° влево, чтобы надежно компенсировать отклонение судна вправо.
3. Внезапно прекращается давление волны на левую скулу, в связи с чем нужно переложить руль вправо.
4. При положении руля „прямо“ прекратится присасывание левой раковины. Чтобы компенсировать влияние присасывания, руль перекладывают на 5—10° вправо. Для сохранения достаточной скорости поворота судна при вхождении в середину канала потребуются переложить руль вправо еще на такой же угол, чем будет сбалансировано действие присасывания правой раковины судна.
5. В канале на обе раковины судна будет действовать постоянное присасывание. Чтобы удержать судно на курсе, потребуются перекладывать руль по крайней мере на 5—10° поочередно на оба борта. При движении малым ходом вперед, а не самым малым, руль придется перекладывать на 10—15°. Если же судно сблизится с одним из берегов, угол перекладки руля, необходимый для его удержания посередине канала, будет увеличиваться.

Примечание 1. Не следует думать, что постоянное присасывание обеих раковин вызывает быстрое рыскание судна из стороны в сторону. Напротив, поскольку ход судна минимален, его рыскание будет плавным. Поэтому судоводитель располагает достаточным временем, чтобы переложить руль в нужную сторону.

Судно продолжает путь (рис. 19).

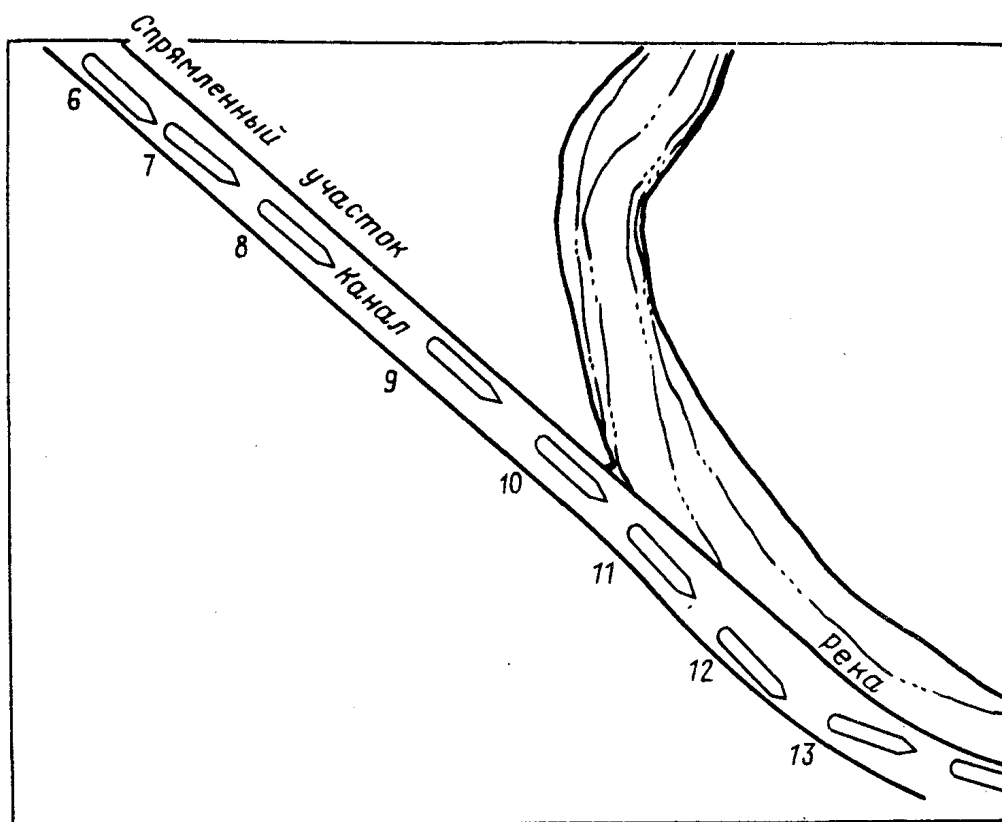


Рис. 19. Движение судна в мелководном узком канале (см. рис. 18.).

6. Вскоре после вхождения в канал судно неизбежно приблизится к правому берегу. Оно будет стремиться отойти от него, судоводитель добивается того же, но маневр не следует проводить слишком быстро.

7. Судно слегка поворачивает влево в ответ на перекладку руля на  $10^\circ$  вправо.

8. При перекладке руля еще на  $15^\circ$  вправо, судно выйдет на середину канала. Для выравнивания судна на курсе потребуются дополнительные перекладки руля вправо и влево.

9. Подводим судно несколько ближе к левому берегу и следуем параллельно ему, для чего перекладываем руль на  $10^\circ$  влево.

10. Руль отведен в положение „прямо“, сила присасывания левой раковины отклоняет нос судна вправо. Но когда нос судна пройдет траверз мыса, прекратится давление воды (волны) на его левую скулу, а давление на правую скулу возрастет, и присасывание левой раковины ослабнет. В результате судно перестанет поворачиваться и пойдет в направлении открытой воды, чему можно препятствовать, переложив руль вправо.

11. Судно следует в излучину.

12. Судно следует по излучине, руль находится в положении „право  $25^\circ$ “.

13. В положении 12 следует отвести руль в положение „прямо“, тогда судно начнет поворачивать влево. Но почти сразу же этот поворот судна следует одержать, а вскоре и остановить, для чего руль перекладывают в положение „право на борт“. Естественно, что какое-то время поворот продолжится. По мере того как угол поворота уменьшается, руль только отводят, так как поворот влево должен еще немного продлиться, чтобы судно заняло удобное положение для вхождения в следующий отрезок канала.

Примечание 2. Следует указать, что носовая волна не имеет такого большого значения, как может показаться из комментариев и иллюстраций. Например, хотя нос судна и находится вблизи левого берега, отсутствие присасывания позволяет удерживать его в нужном положении за счет лишь незначительных перекладок руля. Для удобства представим себе, что участок канала прямой.

Судно заняло удобное положение для входа в следующий отрезок канала (рис. 20).

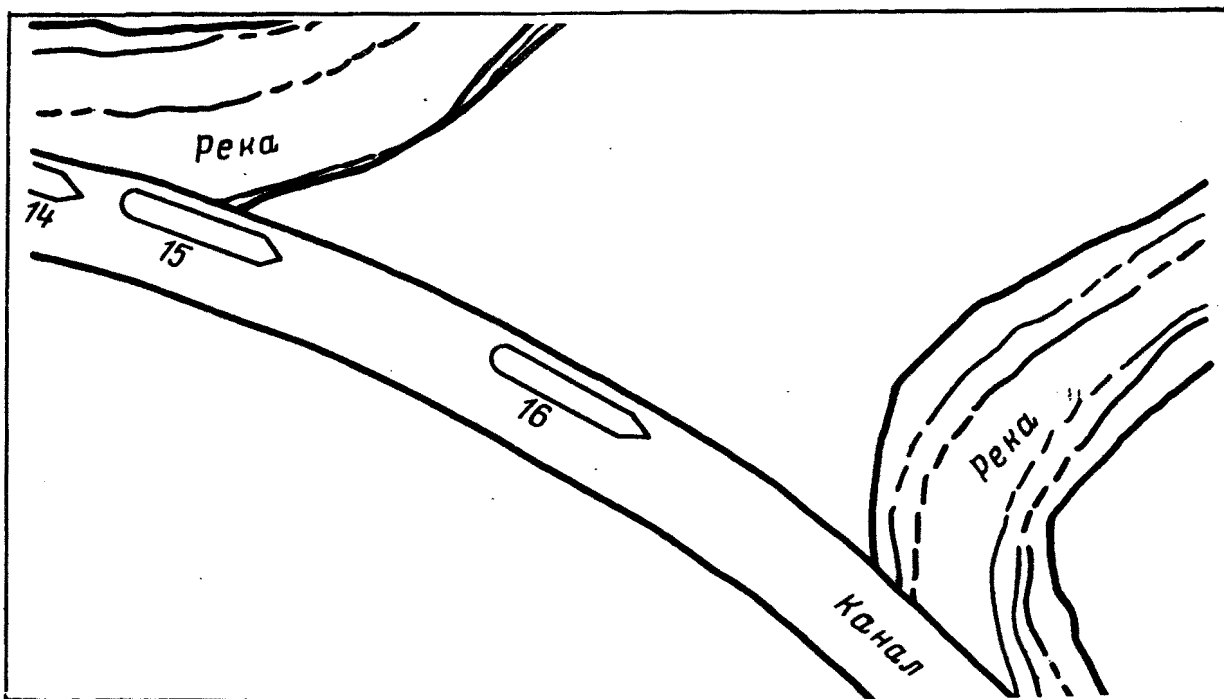


Рис. 20. Движение судна в мелководном узком канале (см. рис. 18, 19).

14. Сила присасывания правой раковины уменьшилась. Поэтому судно хорошо слушается руля.

15. Потребуется переложить руль всего на  $5^\circ$  влево, чтобы компенсировать давление волны на левую скулу, так как левая раковина судна находится на траверзе открытой воды и поэтому не испытывает силы присасывания. 16. Судно полностью вошло в канал.

После того как судно полностью войдет в канал, руль можно переложить примерно на  $20^\circ$  влево, чтобы судно вписалось в излучину (рис. 21).

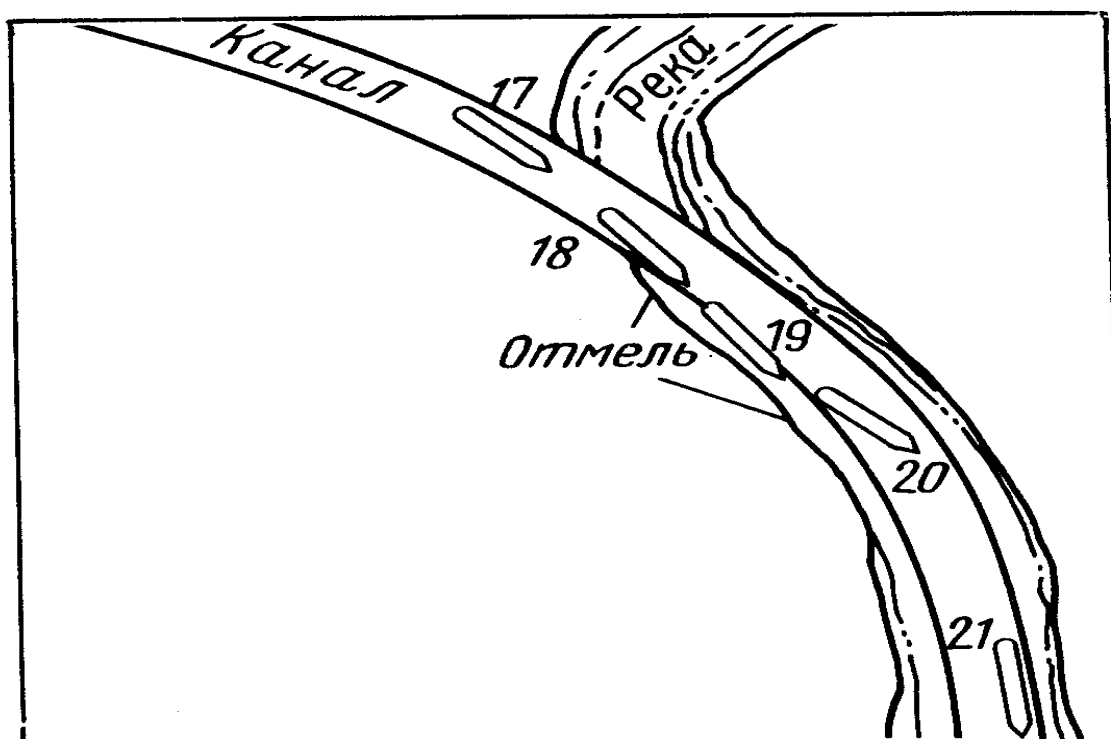


Рис. 21. Движение судна в мелководном узком канале (см. рис. 18—20).

17. Судно приближается к открытой воде со стороны левой скулы. Чтобы предотвратить рыскание влево, следует продолжать плавный поворот и слегка усилить его. Для этой цели руль отводят до положения „прямо“ незадолго до того, как нос судна окажется на траверзе мыса. Как только отведение руля ускорит поворот

судна, прекращение давления волны на левую скулу замедлит этот поворот. Чтобы прекратить замедление, руль следует переложить вправо.

18. Руль дополнительно переключают на достаточный угол вправо для того, чтобы судно немного ближе подошло к излучине. 19. Из-за увеличения глубины создается меньшее присасывание, поэтому при отведении руля в положение „прямо“ судно начинает плавный поворот влево.

20. Судно легко выровнять, а затем в соответствующий момент ввести в излучину. 21. Судно удерживают вблизи левого берега, чтобы иметь возможность подготовиться к очень крутому повороту вправо.

В этом случае, чтобы удержать судно на курсе, руль придется переложить на  $10^\circ$  влево вместо  $5^\circ$ . Дело в том, что судно войдет в излучину с меньшим углом руля, чем требуется, чтобы удерживать его параллельно прямому отрезку берега.

Посмотрим, что произойдет, если то же судно отойдет от того же причала при тех же условиях (см. рис. 18—21), кроме хода судна. В первом случае судно следовало самым малым ходом вперед, теперь же оно будет идти малым ходом вперед (рис. 22, 23). Чтобы показать возможность другого исхода (см. рис. 23), вернемся к позиции 8 (см. рис. 22).

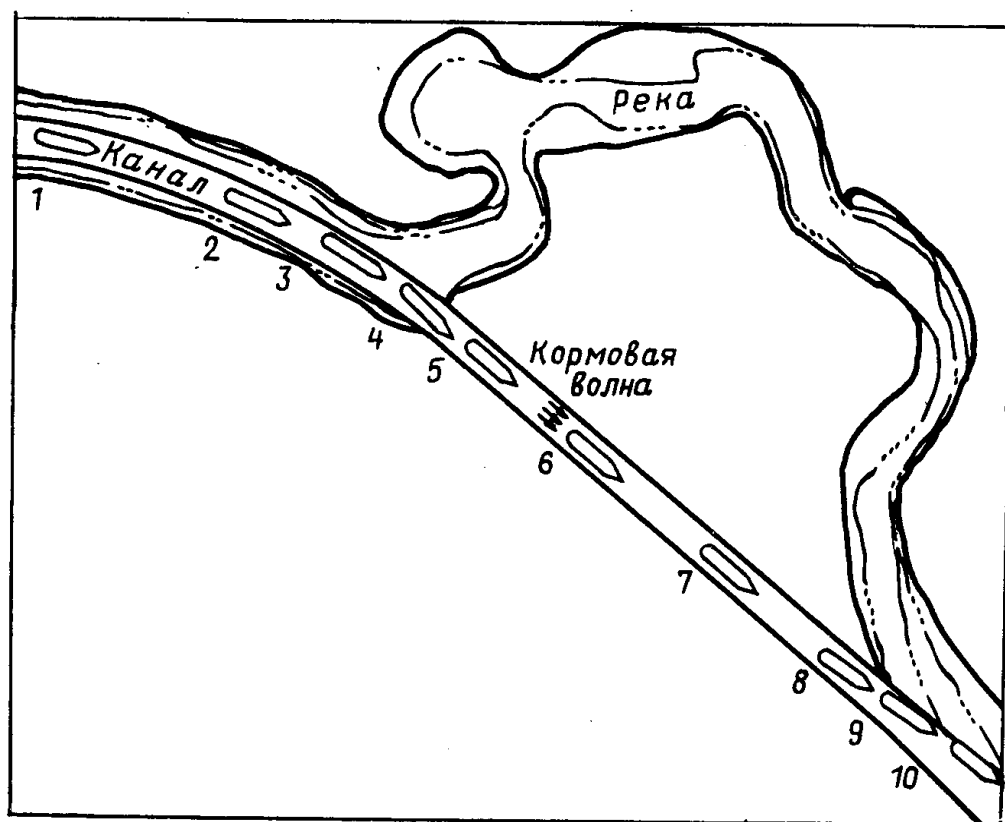


Рис. 22. Анализ различных скоростей судна.

7 и 2. Требуются обычные в таком случае переключки руля влево, чтобы одерживать правый поворот судна и удерживать его на привычном расстоянии от берега. 3 и 4. Следуют лишь обычные переключки руля.

5. При входе в канал возникает необходимость переложить руль на  $10\text{--}15^\circ$ . Это слишком большой угол.

6. Ход судна сбавляют до самого малого вперед. Но почти сразу же кормовая волна догоняет судно и поднимает его кормовую часть, что вызывает рыскание. Для того чтобы судно не потеряло управляемость и можно было подавить рыскание, машине дают средний ход вперед. Это устраняет рыскание и позволяет выровнять судно на курсе. Как только это будет сделано, машине снова дают малый ход вперед. На этом ходу судно продолжает сохранять управляемость, но за счет толчка среднего хода инерция движения судна

вперед несколько возросла. Чтобы теперь удерживать судно на курсе, руль нужно пере-  
кладывать на больший угол.

7. Предпочтительно придерживаться левого берега незадолго до выхода из канала. Однако сделать это невозможно, поскольку судно находится 'на грани потери управляемости, когда следует посредине канала.

8. Как только прекратится давление волны на левую скулу судно рыскнет влево.

9. Нос судна попадает на мелководье,

10. Судно оказывается на грунте.

Наверное, никогда не проводились эксперименты по количественной оценке силы действия носовой волны и кормового присасывания на судно с полным или почти полным грузом. Однако многие годы практического опыта позволяют сделать вывод, что присасывание действует с силой, примерно в три раза превышающей действие носовой волны. Например, рыскание судна, вызванное только присасыванием, которое можно компенсировать перекладкой руля на 27—28°, может быть легко устранено перекладкой руля в положение „на борт” (т. е. 35°). С другой стороны, если из-за действия силы носовой волны руль приходится дополнительно перекладывать на 9-10°, то рыскание подавить не удастся.

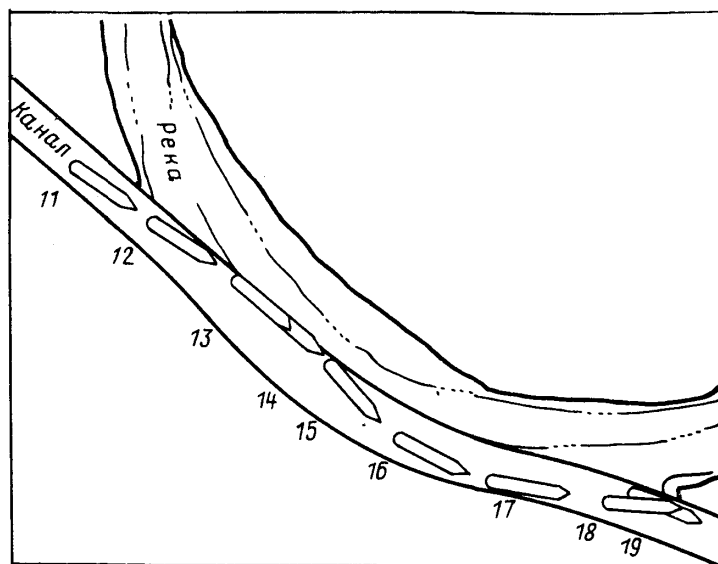


Рис. 23. Анализ различных скоростей судна (см. рис. 22).

11. Как только прекратится давление волны на левую скулу, судно развернется в сторону открытой воды.

12. Нос судна попадает на мелководье, и судно разворачивается параллельно кромке канала. 13. Вместо посадки на грунт судно ползет по кромке канала.

14. Если в это время судну дать полный ход, положив руль „право на борт”, оно быстро освободится и развернется в положение 12.

15. Когда судно окажется в положении 12 еще до того, как оно разовьет значительный ход, руль переключают в положение „лево на борт” и сбавляют ход до малого. Тем не менее судно приходит в положение 16.

16. До того как давление волны на правую скулу поможет рулю в положении „лево на борт”, следует развернуть судно в положение 17.

17. Как только судно начнет отворачивать от берега, руль переключают в положение „право на борт”. Тем не менее присасывание правой раковины заставляет судно продолжать поворот влево. Затем судно выравнивается на курсе и начинает медленно поворачивать вправо.

18. Хотя положение руля „право на борт” и позволяет судну войти в канал, оно не может предотвратить удара левой скулы в берег. Руль переключают в положение „лево на борт”.

19. Руль, положенный „лево на борт“, поможет выровнять судно на курсе, так как левая раковина не испытывает присасывания.

Примечание 3. Для успешного управления судном в указанных условиях (исключая прямые отрезки канала) необходимо действовать в определенном ритме: момент окончания одного поворота должен быть самым подходящим моментом для начала выполнения следующего.

Иногда в условиях движения вблизи от берега создается ситуация, грозящая судну незначительной аварией. Не следует принимать мер по ее предотвращению, так как в это время может возникнуть большая вероятность того, что судно попадет в серьезную аварию. Так, если судну, находящемуся между положениями 17 и 18 (см. рис. 23), позволить слегка отвернуть влево перед следованием в канал, оно, вероятно, вообще не сможет войти в него. Вместо этого судно может удариться носом в мыс.

Предположим, что плохо управляющееся судно следует самым малым ходом вперед посередине канала (рис. 24).

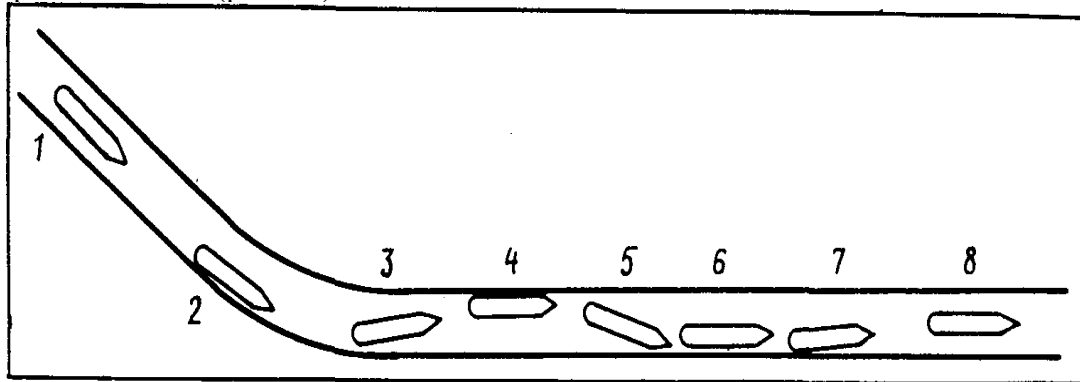


Рис. 24. Присасывание при работе винта на задний ход.

1. Судно подходит к излучине. 2. Войдя в излучину, судно должным образом удерживается в ней.

3. После прохождения излучины обнаруживается, но, к сожалению, слишком поздно, что не удастся выровнять судно на курсе. Слишком поздно, поскольку к моменту, когда машине можно было бы дать полный ход назад, нос судна, в лучшем случае, полз бы по берегу.

4. Руль находится в положении „право на борт“, машина продолжает работать самым малым ходом вперед, а судно носом проползло бы по берегу. Теперь судно готово отвернуть от берега. Руль переключают в положение „лево на борт“, машина продолжает работать самым малым ходом вперед.

5. Несмотря на то, что руль положен „лево на борт“ и машина работает самым малым ходом вперед, судно ударится о берег. Тем не менее любая альтернатива окажется опаснее.

6. Судно опять ударяется о берег и отворачивает от него. Но в этот момент машине дают полный ход назад. Винт одновременно выполняет два действия.

7. Винтовая струя, действующая на правую раковину, пытается повернуть корму судна влево. Однако присасывание, создаваемое винтом, оказывается сильнее. Поэтому корма судна притягивается к правому берегу.

8. Во время медленного продвижения судна сила винтовой струи, пытающаяся отвернуть корму влево, остается постоянной. По мере продвижения судна корма отходит все дальше от правого берега, что уменьшает присасывание. В конце концов сила винтовой струи окажется больше силы присасывания и начнет тянуть корму судна влево. При отвороте кормы влево, имея в виду, что судно сохраняет инерцию переднего хода, дают машине полный ход вперед и переключают руль в положение „лево на борт“. Таким образом удастся выровнять судно на курсе. После этого дают машине самый малый ход вперед.

Примечание 4. Может создаться впечатление, что избыточную инерцию переднего хода погасить невозможно. На самом деле такая ситуация возникает только тогда, когда машина уже работает минимально возможным малым ходом. Во всех остальных случаях

разовое уменьшение хода судна на один-два оборота винта постепенно полностью погасит инерцию.

Примечание 5. Машине следует давать реверс только в случае уверенности в благополучном исходе маневра. В рассматриваемом примере, поскольку зудно имеет винт правого вращения, оно, вероятнее всего, окажется на грунте.

Примечание 6. Когда винт работает в противоположном направлении, эффект отклонения кормы судна влево очень значителен. При движении же вперед (если судно с полным грузом) этот эффект слаб.

**Рекомендации по отходу от берега.** Если судно оказалось так близко к берегу, что требуется переложить руль на  $30^\circ$ , чтобы устранить присасывание, то следует, если это возможно, вывести его на середину канала.

Если судно находится очень близко к берегу в тот момент, когда руль начинают отводить даже на незначительный угол, то оно будет разворачиваться в направлении противоположного берега. Чтобы погасить рыскание, потребуется переложить руль на значительно больший угол, чем необходимо для удержания судна на курсе возможно, что такой угол составит  $35^\circ$ . Однако, после того как рыскание погашено, судно можно выровнять на курсе, переложив руль на  $27-28^\circ$ . Уменьшение угла руля показывает уменьшение присасывания. Поэтому при следующем отведении руля вероятность потери управляемости уменьшится.

Эффект открытой воды. Ширина разводного пролета моста через канал 60 м. Первоначальная ширина канала тоже составляла 60 м. В настоящее время ширина канала 120 м. В районе моста все суда обязаны следовать только по одной половине канала, поэтому другая половина заилилась.

Чтобы лучше понять причину посадки судна в таких условиях на грунт, представим себе следующую ситуацию.

По мере приближения к мосту судно произвело необходимый поворот влево. После того как нос был направлен в середину входа в канал, руль был переложён в положение „право на борт“ для того, чтобы погасить разворот и выровнять судно на курсе. Однако, несмотря на положение руля „право на борт“, нос судна продолжал двигаться влево.

Это произошло из-за того, что, во-первых, правая раковина оказалась близко к берегу, и создалось сильное присасывание; во-вторых, присасывание с левого борта оказалось незначительным из-за большого пространства открытой и глубокой воды, поэтому оно не могло противодействовать присасыванию правого борта; • в-третьих, в правую скулу судна ударял мощный клин носовой волны, отводивший нос судна от берега; в-четвертых, такое отталкивание от правого берега усиливалось за счет притягивающего эффекта большого пространства глубокой воды с левого борта. В результате судно сидит носом на грунте в неиспользуемой части канала.

**Действие присасывания сильнее действия руля.** В 1916 г. водный путь Сабина - Нечиз был открыт для судоходства. Места соединения отдельных каналов оказались весьма сложными для маневрирования. Особенно трудным маневром была проводка груженого судна из канала Сабина - Нечиз в канал Порт-Артур, (рис. 25).

Примечание 7. Во многих случаях суда ударялись о берег, а иногда садились на грунт.

Преодоление присасывания при помощи якоря. Маневр отдачи якоря и протаскивания его по грунту судном, имеющим инерцию переднего хода считается настолько опасным, что его относят к невыполнимым либо стараются избежать. Однако плавание в местах соединений каналов настолько трудно, что риск применения такого маневра кажется оправданным. Самое важное - правильно отдать якорь и вытравить якорь-цепь

только на небольшую длину. При выполнении этих условий якорь почти всегда можно тащить по грунту (рис. 26).

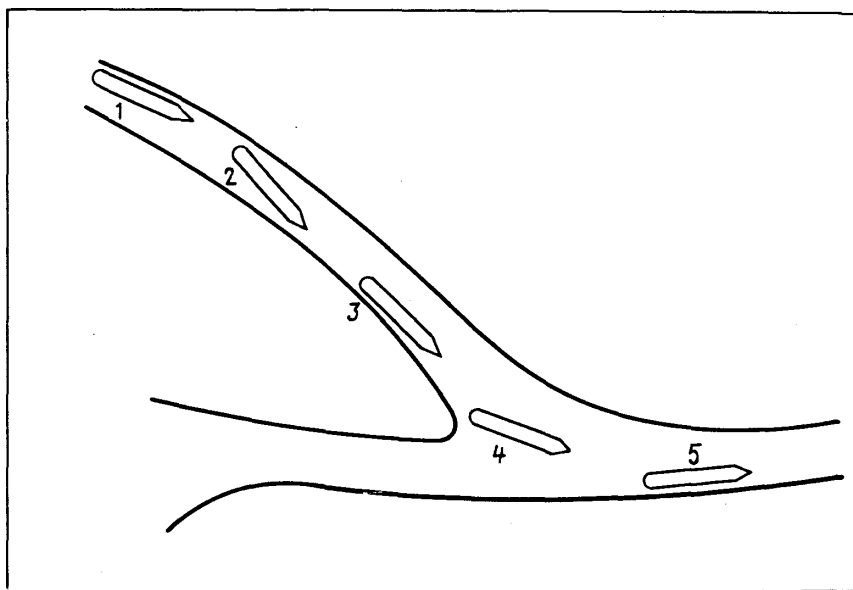


Рис. 25. Проводка груженого судна из канала Сабина—Нечиз в Порт-Артур.

1. Судно, следуя самым малым ходом, подошло к точке, из которой оно должно развернуться в сторону правого берега. 2. Судно направляется к правому берегу самым малым ходом.

3. Самый малый ход и глубокая вода у берега позволили судну держаться лагом к берегу в непосредственной близости от него. Теперь нужно очень быстро создать максимальное присасывание, не давая судну отойти от берега. Для этого машине дают полный ход вперед и через небольшой промежуток времени кладут руль в положение „лево на борт“.

4. Судно начинает резко поворачивать влево. Влияние присасывания вскоре прекращается, после чего поворот значительно замедляется.

5. Из-за прекращения присасывания поворот судна настолько замедляется, что судно буквально скользит по берегу, прежде чем поворот будет завершен.

Примечание 8. Когда судно, имеющее ход, тащит якорь по грунту на короткой якорь-цепи, якорь помогает рулю преодолеть присасывание, и судно можно удерживать близко к берегу. В противном случае оно рыскнет от него.

**Применение якоря и якорь-цепи в качестве шпринга.** Если во время выполнения крутого поворота влево возникает опасность того, что судно ударится в причал, а не в илистый берег, принимают особые меры предосторожности. На рис. 27 показано груженое судно в канале Порт-Артур (в это время канал был еще очень узок), подходящее к такому повороту.

Примечание 9. В случае остановки машины в узком канале независимо от скорости груженое судно почти наверняка рыскнет, если оно не тащит якорь по грунту.

Примечание 10. Если тянут короткую якорь-цепь, то якорь находится почти под штевнем. В таком положении якорь способствует управлению судном.

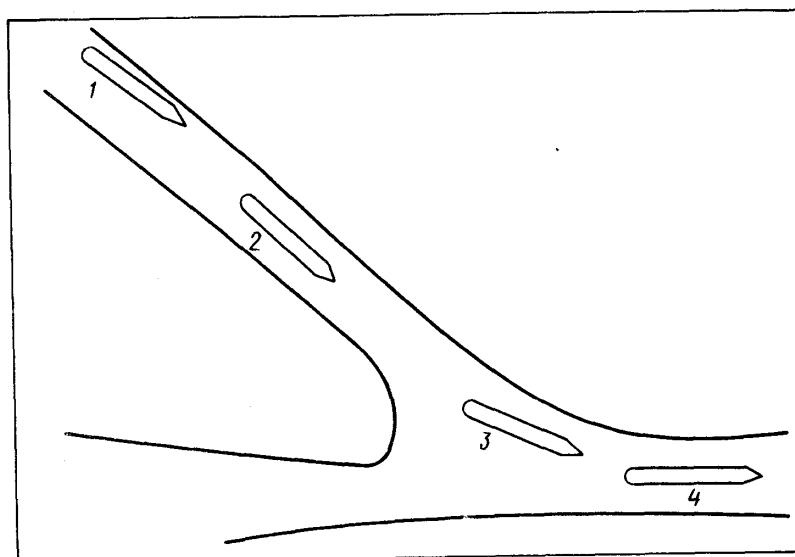


Рис. 26. Преодоление присасывания при помощи якоря.

7. Судно только что прошло излучину. С помощью брашпиля стравливают левый якорь дб грунта. Этот момент не выполнен прежде во избежание опасности нанесения повреждения судну из-за попадания якоря между левой скулой и берегом.

2. Брашпиль остается разобщенным. Травят несколько метров якорь-цепи. Плотно зажимают стопор.

3. Судно идет малым ходом. Якорь, упав на грунт, еще немного замедлил его ход. В результате поворот в другой канал осуществлен перекладкой руля всего на 15-20° влево.

4. Обычно на якорь накапливается столько ила, что его удастся выбрать на ходу. Если же это не удастся, то остановка машины сразу гасит ход. Затем дают машине толчок назад, и якорь приходит почти в положение „панер". Описанный маневр применялся неоднократно и без аварий.

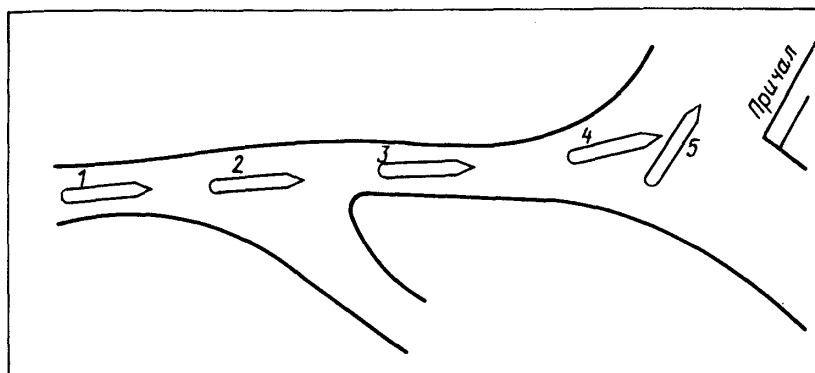


Рис. 27. Применение якоря и якорь-цепи в качестве шпринга.

1. Судно следует самым малым ходом и тащит левый якорь по грунту на короткой якорь-цепи. Якорь был отдан на грунт при помощи брашпиля, после чего стопор брашпиля был плотно зажат. 2. Судно отлично управляется, несмотря на открытую воду с правого борта.

3. Произошло незначительное уменьшение хода судна, причиной чего, несомненно, послужил ил, налипший на якорь. Поэтому вытравливают еще примерно 2 м якорь-цепи. Брашпиль разъединяется с тем, чтобы в случае необходимости можно было быстро травить якорь-цепь. Машина стопорится, и судно идет вперед по инерции.

4. В этом положении ход еще не полностью погашен. Поэтому стопор отжимается и якорь-цепь травят, пока судно не пройдет вперед еще на половину длины корпуса. После этого стопор зажимается. Теперь судно совсем не двигается. Поэтому машине дают малый ход вперед и руль кладут „лево на борт".

5. Судно развернулось, якорь, к счастью, немного прополз по грунту. Он не очень крепко держит и его можно будет выбрать, когда судно пойдет вперед.

**Использование присасывания на двухвинтовом судне.** Управление двухвинтовым судном в канале, при отсутствии движения, уже рассматривалось в прилож. 1.

Предположим, что судно должно подготовиться к расхождению с встречным судном. Сначала правят на середину канала и при этом останавливают левую машину. Затем предоставляют судну двигаться за счет инерции переднего хода до того момента, когда нужно уступить дорогу встречному судну. За этот промежуток времени ход судна уменьшится. Это означает, что и присасывание тоже несколько уменьшилось. Поэтому при примерно равном присасывании обеих раковин, работа левой машины малым ходом вперед позволит судну легко отвернуть вправо. Судно с остановленными машинами может потерять управляемость (см. примечание 9).

**Применение буксира в качестве винта и дополнительного руля на двухвинтовом судне.** Можно улучшить управляемость двухвинтового судна, очень плохо слушающегося руля, если закрепить буксир на его раковине (см. § 10). Машина судна того борта, где крепится буксир, не должна работать (объяснение дано в прилож. 1). Несмотря на то, что машина судна с борта, противоположного борту крепления буксира, находится на сравнительно большом расстоянии от берега, создаваемое ею присасывание по силе равно присасыванию винта буксира, так как последний меньше и не находится на такой глубине.

Примечание 11. Чтобы руль буксира действовал наиболее эффективно, его корма должна немного выступать назад из-за кормы судна.

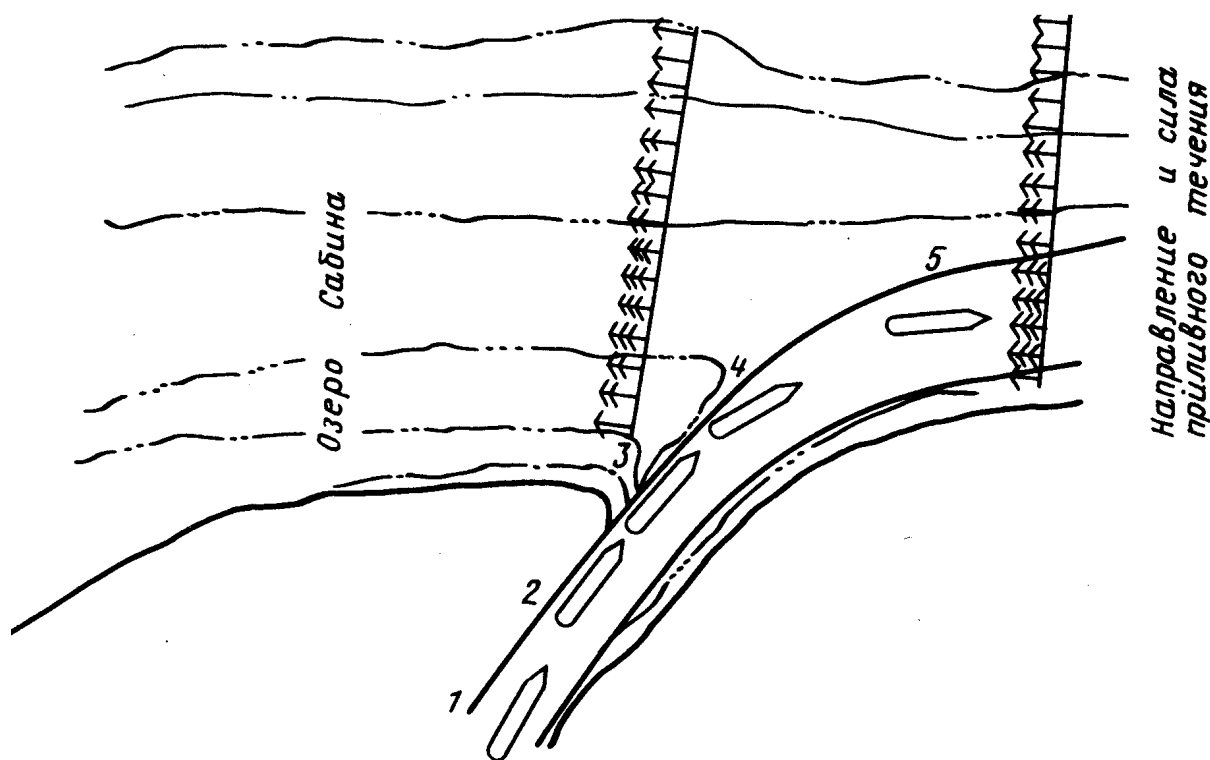
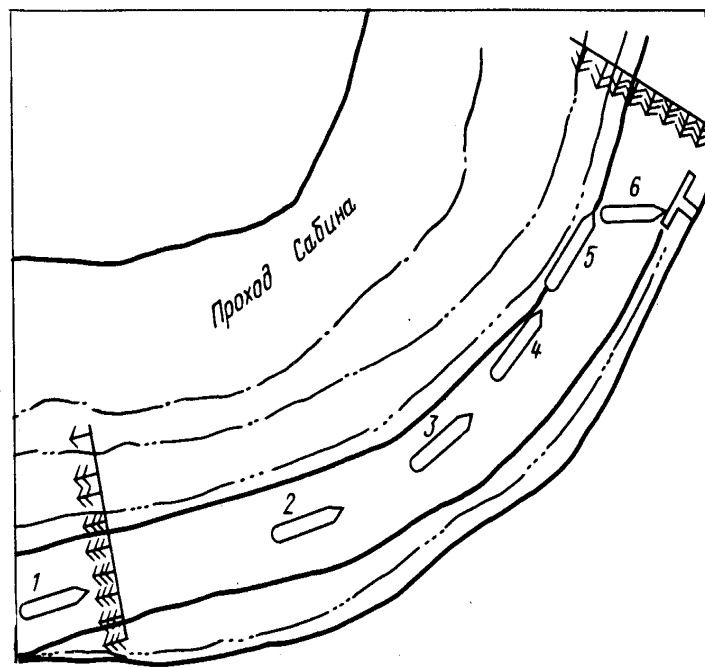
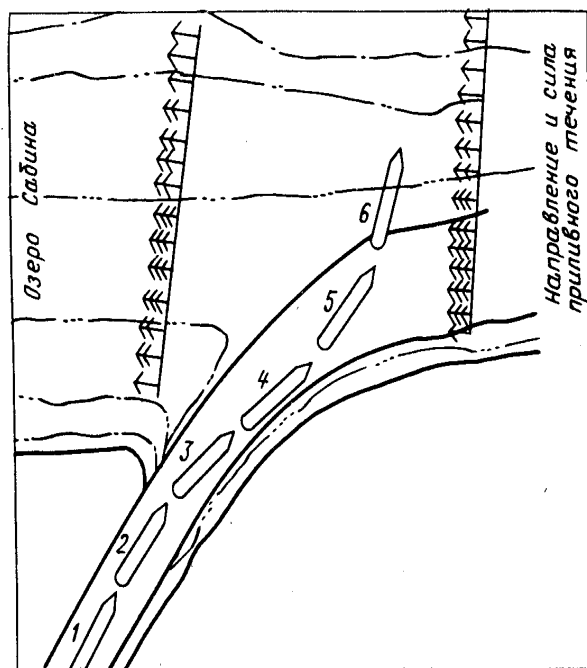


Рис. 28. Движение судна с использованием присасывания.

1. Ход судна уменьшен до среднего вперед. Положение руля „лево 20°“ позволяет судну идти несколько ближе к левому берегу. Однако этого недостаточно.

2. Ход уменьшен до малого с тем, чтобы перекладка руля на  $15^\circ$  влево обеспечила следование судна вдоль берега на достаточно близком расстоянии.
3. Выход на траверс открытой воды позволяет судну подойти еще ближе к кромке канала, имея руль в положении „лево  $15^\circ$ ”.
4. Непосредственно перед тем, как приливное течение ударит в правую скулу, машине дают полный ход, а руль переключают в положение „право на борт”. Действие руля в сочетании с присасыванием левой раковины и работа машины полным ходом вперед обеспечили продолжение маневра поворота. 5. Судно развернулось носом к течению.



**Рис. 29. Воздействие присасывания на судно при раннем повороте (ситуация 1).**

- 1 — машина работает на средний ход вперед и ход судна постепенно замедляется;
- 2 — ход сбавляется до малого;
- 3 — судно продолжает движение малым ходом;
- 4 — машине дан полный ход и руль переложено в положение „право на борт” непосредственно перед тем, как течение ударило в правую скулу судна;
- 5 — после незначительного поворота вправо встречное течение вместе с присасыванием правой раковины к противоположному берегу заставило судно рыскнуть влево;
- 6 — судно село на грунт.

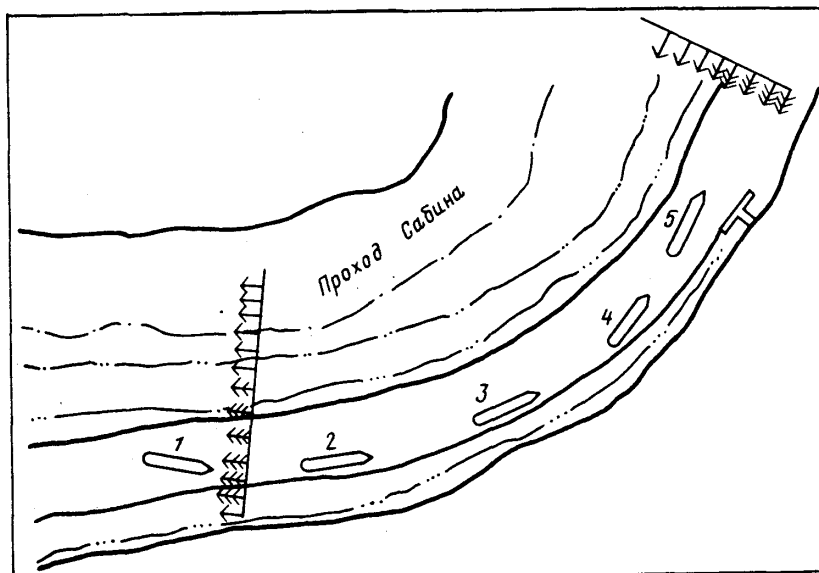
**Рис. 30. Воздействие присасывания на судно при раннем повороте (ситуация 2).**

1. Судно идет полным ходом посередине канала при сильном встречном течении. Задача — держать судно в середине канала.
2. Судно начинает поворот немного раньше, чем нужно.

3. Судно приближается к излучине, следуя против сильного течения, начинает поворот слишком рано. Течение, направленное в борт судна, начнет немедленно разворачивать его бортом к течению, а носом в направлении мелководья. Поскольку канал очень узок, вскоре возникнет необходимость переложить руль на  $15\text{—}20^\circ$  влево, чтобы подавить присасывание.

4. Судно находится „под мысом” и носом к сильному течению. Последнее прижимает судно к мысу. Чтобы удержать судно на курсе, т?! руль придется переложить на  $30^\circ$  влево.

5. Хотя руль положен „лево на борт”, судно рыскнет вправо, а сильное течение только увеличит рыскание. 6. Судно наваливает на причал.



**Рис. 31. Использование присасывания для обеспечения безопасности.**

1. Продолжая идти полным ходом, судно немного подвернуло к правому берегу.
2. Судно подошло достаточно близко и теперь его можно удерживать параллельно берегу, переложив руль на  $15^\circ$  вправо.
3. Судно продолжает движение близко к берегу. Руль находится в положении „право  $15^\circ$ ”.
4. Слегка отводя руль, выводят судно на середину канала. 5. Судно выровнено на курсе на траверзе причала.

**Использование присасывания как дополнительного руля.** Выход судна из канала в проход Сабина в условиях сильного встречного течения требует точного управления судном. Задолго до подхода к устью канала нужно осуществить действия, иллюстрируемые рис. 28.

Опасности, возникающие вследствие слишком раннего поворота. При подходе к устью судно удерживается в середине канала. Если маневр поворота начинается слишком рано, то судно подвергается опасному воздействию присасывания к противоположному берегу (рис. 29).

Судну удалось войти в проход Сабина из канала во время сильного встречного течения (рис. 30).

Примечание! 2. Будем считать, что судно снялось с грунта, иначе в соответствии с хорошей морской практикой судну (рис. 30, позиция 7) следовало бы задержать свой выход из канала до начала отлива.

Присасывание как мера обеспечения безопасности. Цель настоящего и предыдущего примеров — показать значение присасывания и обеспечить более надежное управление судном (рис. 31).

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие ..... 5

### Г л а в а I ЭФФЕКТ ПРИСАСЫВАНИЯ

§ 1. Присасывание в стесненных водах ..... 6

§ 2. Срезание угла ..... 7

§ 3. Удержание судна в излучине ..... 8

§ 4. Маневрирование при расхождении судов ..... 9

§ 5. Влияние присасывания к встречному судну ..... 9

§ 6. Зависимость силы присасывания от очертаний берега ..... 12

§ 7. Прохождение судна, ошвартованного к причалу ..... 12

§ 8. Снятие судна с мели ..... 12

§ 9. Отход от берега. Руль против присасывания ..... 13

§ 10. Следование открытой водой, противодействие присасывания влиянию носовой волны ..... 14

§ 11. Осуществление крутого поворота. Согласование влияния присасывания и носовой волны ..... 14

§ 12. Определение направления течения ..... 15

§ 13. Влияние встречного и попутного течений ..... 15

§ 14. Крутой поворот при сильном попутном течении ..... 17

§ 15. Расхождение с буксирным караваном ..... 18

§ 16. Использование присасывания в интересах судовождения ..... 20

### Глава II ПОСТАНОВКА СУДНА НА ЯКОРЬ

§ 17. Постановка судна на якорь у вертикального берега ..... 21

§ 18. Постановка судна на два якоря для предотвращения посадки на грунт ...23

§ 19. Постановка судна на якорь для обеспечения возможности разворота на приливе .....23

§ 20. Постановка судна на якорь на короткой якорь-цепи ..... 25

§ 21. Устранение дрейфа судна на якоре ..... 25

### Г л а в а III ШВАРТОВКА

§ 22. Причины обрыва швартовов .....26

§ 23. Меры, предотвращающие обрыв швартовов ..... 26

§ 24. Швартовные концы .....27

§ 25. Положение ошвартованного судна.....28

### Г л а в а IV ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО ДИФФЕРЕНТА ДЛЯ МАНЕВРИРОВАНИЯ

§ 26. Дифферентовка глубоко сидящего судна ..... 28

§ 27. Выполнение крутых поворотов ..... 29

§ 28. Выбор дифферента для судна в балласте ..... 29

### Г л а в а V СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЯ БУКСИРОВ

§ 29. Отход судна от причала при помощи носового буксира ..... 30

§ 30. Выполнение крутого поворота с помощью носового буксира ..... 33

§ 31. Отход от причала с помощью буксира, ошвартованного лагом к скуле судна

§ 32. Выполнение крутого поворота с помощью буксира, ошвартованного у скулы судна ..... 36

§ 33. Срезание угла с помощью носового буксира ..... 38

§ 34. Недостатки положения буксира, ошвартованного у скулы ..... 39

§ 35. Прохождение поворота с глубокой водой со стороны мыса ..... 41

§ 36. Отрицательное влияние носового буксира на глубоко сидящее судно . .

§ 37. Буксир, тянущий порожнее судно спереди .....<sup>43</sup>

§ 38. Крепление буксира к судну в различных условиях буксировки .....<sup>43</sup>

|                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| § 39. Буксир за кормой судна .....                                           | 44  |
| § 40. Постановка судна к причалу при наличии слабого попутного течения .     | 45  |
| § 41. Постановка судна к причалу при наличии сильного попутного течения .    | 46. |
| § 42. Постановка судна к причалу в условиях сильного паводкового течения ... | 47  |

## **Г л а в а VI ПРИМЕНЕНИЕ ЯКОРЕЙ ПРИ МАНЕВРИРОВАНИИ**

|                                                                             |  |
|-----------------------------------------------------------------------------|--|
| Ситуация 1. Следование судов встречными курсами в узком канале .....        |  |
| Ситуация 2. Отдача якоря с целью устранения рыскания .....                  |  |
| Ситуация 3. Расхождение судов .....                                         |  |
| Ситуация 4. Постановка судна на якорь в условиях сильного попутного течения |  |

.....

|                                                                      |  |
|----------------------------------------------------------------------|--|
| Ситуация 5. Снятие судна с грунта и возобновление движения .....     |  |
| Ситуация 6. Применение якорей при выполнении поворотов               |  |
| Ситуация 7. Применение якоря при буксировке судна кормой вперед      |  |
| Ситуация 8. Применение якорей при швартовке судна                    |  |
| Ситуация 9. Расхождение судов на узком фарватере                     |  |
| Ситуация 10. Меры по предотвращению посадки порожнего судна на грунт |  |
| Заключение .....                                                     |  |

### **Приложения .....**

#### **Приложение к третьему изданию**

Комментарии и иллюстрации эффекта воздействия на судно явления присасывания и носовой волны, схемы участков водных путей района Сабина по состоянию на 1916 год.....63