

Ивар Дедекам

НАСТРОЙКА ПАРУСОВ И ТАКЕЛАЖА

ИЗДАТЕЛЬСТВО
 **ВЕЛИКАЯ
РЕКА**

МОСКВА
2007

От автора

Эта книга поможет Вам научиться настраивать паруса и такелаж яхты оптимальным образом. Теоретической основой для большинства книг по парусному спорту является аэродинамика, но здесь ее основы изложены в упрощенном виде. Однако читателю не стоит приходить от этого в замешательство, поскольку для правильного и уверенного управления парусами вовсе необязательно иметь глубокие научные знания.

Аэродинамика – очень сложная наука, и лишь немногие яхтсмены изучают ее подробно. Несмотря на это, существует большое количество «экспертов», пытающихся объяснять принципы работы парусов и такелажа, опираясь на последние новомодные теории.

Нередко эти теории не точны и не выдерживают испытания временем, либо основаны на столь специфических случаях, что не находят широкого применения. В итоге, выводы, полученные из опыта и наблюдений, обычно более ценны, чем слепые утверждения каких-либо научных теорий, которые могут иметь весьма отдаленное отношение к тому, с чем Вы фактически сталкиваетесь в море.

В этой книге я попытался обобщить теоретические и эмпирические правила, наиболее широко применяющиеся в парусном сообществе. Эти правила не являются догмой и могут иметь исключения. Говоря это, я особо подчеркиваю, что наблюдательность, умение сопоставлять теорию с практикой и здравый смысл – лучшие из всех советчиков, присутствующих на борту в плавании. Отличает эту книгу от множества других, подобных ей по содержанию, большое количество иллюстраций и текст – краткий, без пространных рассуждений и ненужных подробностей. Моя цель состояла в том, чтобы дать Вам самую необходимую информацию и облегчить ее понимание и запоминание. Книга была написана под впечатлениями, полученными, прежде всего, от работы инструктором в *North Sail's Fast Course™*, а так же от прочтения различных книг о настройке такелажа и парусов, слишком многочисленных, чтобы их здесь перечислять. Содержание книги, без сомнения, может быть улучшено, и я буду благодарен любому читателю, приславшему мне свои комментарии по этому поводу.

Читателю – яхтсмену я желаю хорошего ветра и удачи в море!

Ивар Дедекам

Содержание

Настройка грота и генуи		Спинакер и геннакер		Настройка такелажа	
Аэродинамика	3	Виды спинакеров	44	Типы стоячего такелажа	62
Вымпельный ветер	5	Оборудование и термины	45	Установка мачты	
Курсы относительно ветра	6	Подготовка спинакера		в поперечной плоскости	62
Форма паруса	8	к установке	46	Установка мачты	
Оснастка и оборудование		Подъем спинакера	47	в продольной плоскости	63
для настройки парусов	10	Глубина спинакера	49	Натяжение ахтер-штага	64
Изготовление паруса	12	Положение «пуза» спинакера	50	Натяжение такелажа	65
Колдунчики	12	Управление под спинакером	51	Натяжение топ-вант	66
Настройка генуи	13	Галфвинд	52	Предизгиб мачты	67
Настройка твиста генуи	15	Брочинг	53	Мачта с опорой на киль	68
Регулировка шкотов	16	Управление яхтой		Максимальный изгиб мачты	69
Настройка глубины паруса	17	на полных курсах в тяжелых		Дробное вооружение	69
Регулировка положения		погодных условиях	54	Настройка такелажа	
«пуза» генуи с помощью фала	18	Поворот через фордевинд		под парусами	71
Различные подсказки	19	под спинакером	55	Проверка натяжения топ-вант	71
Баланс и остойчивость	20	Снятие спинакера	58	Проверка прямолинейности	
Баланс руля	21	Геннакер	59	мачты относительно ДП	72
Влияние крена				Дальнейшая регулировка	72
на поведение яхты	22			Настроечные диаграммы	76
Настройка грота	23			Разное	77
Галфвинд и полные курсы	30			Зачем нужно	
Маркировка	32			преднатяжение топ-вант	78
Маркировка фалов	32			Предметный указатель	80
Маркировка шкотов	33				
Подведение итогов	40				

Аэродинамика

За счет чего парусник может двигаться против ветра? Допустим, прямо против ветра – не может, но может идти вперед под углом 30-40° к ветру. Давайте попробуем разобраться.

Поднесите полоску бумаги к своей нижней губе и подуйте. **Разница скоростей воздуха с двух сторон бумаги создаст перепад давления и бумага поднимется вверх** (рис. 1).

То же самое происходит, когда поток воздуха обтекает парус (или крыло самолета). Форма паруса вынуждает поток воздуха проходить по подветренной стороне более длинный путь, чем по наветренной (рис. 2). Скорость потока на подветренной стороне паруса увеличивается, из-за чего давление с этой стороны падает (согласно закону Бернулли, увеличение скорости потока жидкости или газа приводит к уменьшению давления в потоке). Фактически, парусная яхта движется за счет «**всасывания**» парусов в область низкого давления на подветренной стороне.

Результирующая аэродинамическая сила паруса образуется двумя основными составляющими: **подъемной силой** и **силой сопротивления** (рис. 3). Подъемная сила действует под прямым углом к ветру, а сила сопротивления – по ветру. С увеличением скорости ветра обе силы увеличиваются, но сила сопротивления растет быстрее. Как следствие, для разных скоростей ветра есть различные формы парусов, имеющие оптимальные отношения подъемной силы к силе сопротивления.

Например, при движении против ветра (бейдевинд) требуется максимальная подъемная сила при минимальном сопротивлении. Однако, при ветре с кормы (бакштаг, фордевинд) сила сопротивления работает в нужном направлении и вносит свой вклад в скорость лодки.

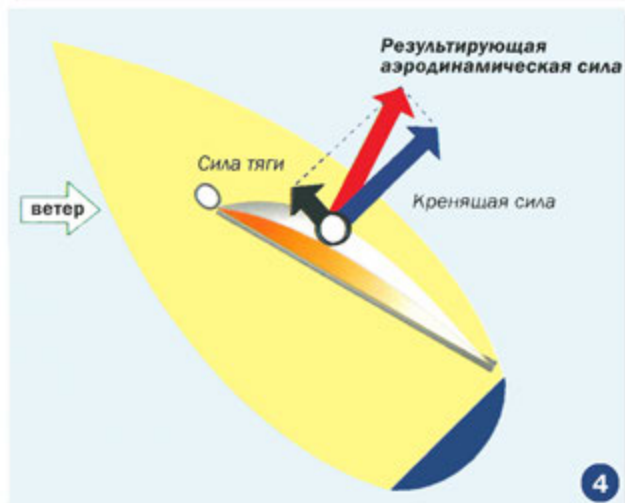
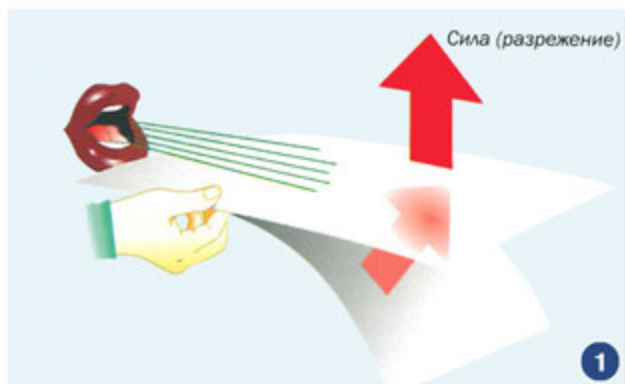
На рис. 4 результирующая аэродинамическая сила паруса разложена на два компонента: силу тяги, действующую по направлению движения, и кренящую силу, направленную поперек курса яхты. Кренящая сила вызывает крен и стремится двигать лодку боком (дрейф).

Чтобы устойчиво двигаться против ветра, требуется добиваться максимальной силы тяги, не допуская превышения кренящей силой определенных пределов.

Эффективно работающий киль – основной фактор, определяющий способность лодки идти под углом к ветру.

Киль (и руль) работает в воде, как парус в воздухе. Из-за дрейфа лодки поток воды обтекает киль под углом. Возникает подъемная сила, действующая в направлении, противоположном дрейфу. На бакштаге или фордевинде, при небольшом или нулевом дрейфе, подъемная сила киля исчезает.

Вес киля противодействует крену яхты.



Изначально поток воздуха должен быть почти параллелен передней кромке паруса, имея небольшой **угол наклона** к ней. При слишком большом угле наклона поток отрывается от паруса и в потоке возникают большие завихрения (рис. 5).

Если точка отрыва потока переместится слишком далеко вперед, то парус полностью утратит подъемную силу – затормозится. Турбулентность воздуха уменьшит подъемную силу и увеличит кренящую. Лодка быстро потеряет скорость.

Если лодка направлена слишком круто к ветру (очень маленький угол наклона), парус прогнется внутрь и может начать колебаться в области передней шкаторины – **заполощет**.

Чтобы правильно установить парус, нужно ослабить шкот до начала заподавливания, затем выбирать снова до момента прекращения заподавливания.

Определить, что паруса заторможены, сложно, поскольку внешний вид парусов при торможении не меняется. Заторможенные паруса – распространенная ошибка у новичков (рис. 27).

Можно утверждать, что паруса работают наиболее эффективно, когда они находятся на грани заподавливания.

На рис. 6 показано, как любая сила может быть представлена двумя **составляющими** по правилу параллелограмма. И наоборот: две силы могут быть объединены в **резльтирующую** силу. Этот принцип действителен и для скоростей ветра (рис. 7).

Соблюдая правило параллелограмма (рис. 6), вы можете разложить силу или скорость на составляющие в любой проекции. Такой способ наглядно показывает, как данная сила действует в различных направлениях. Например, разложение результирующей аэродинамической силы на движущую и кренящую силы на рис. 4.

Если вы идете в полный штиль под мотором со скоростью 10 узлов, то ощущаете на лице ветер 10 узлов ($\approx 5 \text{ м/с}$). Этот **курсовой ветер** равен скорости лодки, но направлен в противоположную движению сторону. Реальный ветер, который называется **истинным ветром**, в этом примере равен 0 узлов. **Вымпельный ветер** – это сумма векторов курсового ветра и истинного ветра. Вы можете определить вымпельный ветер способом, показанным на рис. 7. Отложите из одной точки векторы истинного ветра и курсового ветра согласно их направлениям, и проведите через вершины векторов параллели (масштаб – $1 \text{ см} = 1 \text{ м/с}$). Вымпельный ветер будет диагональю в построенном параллелограмме.

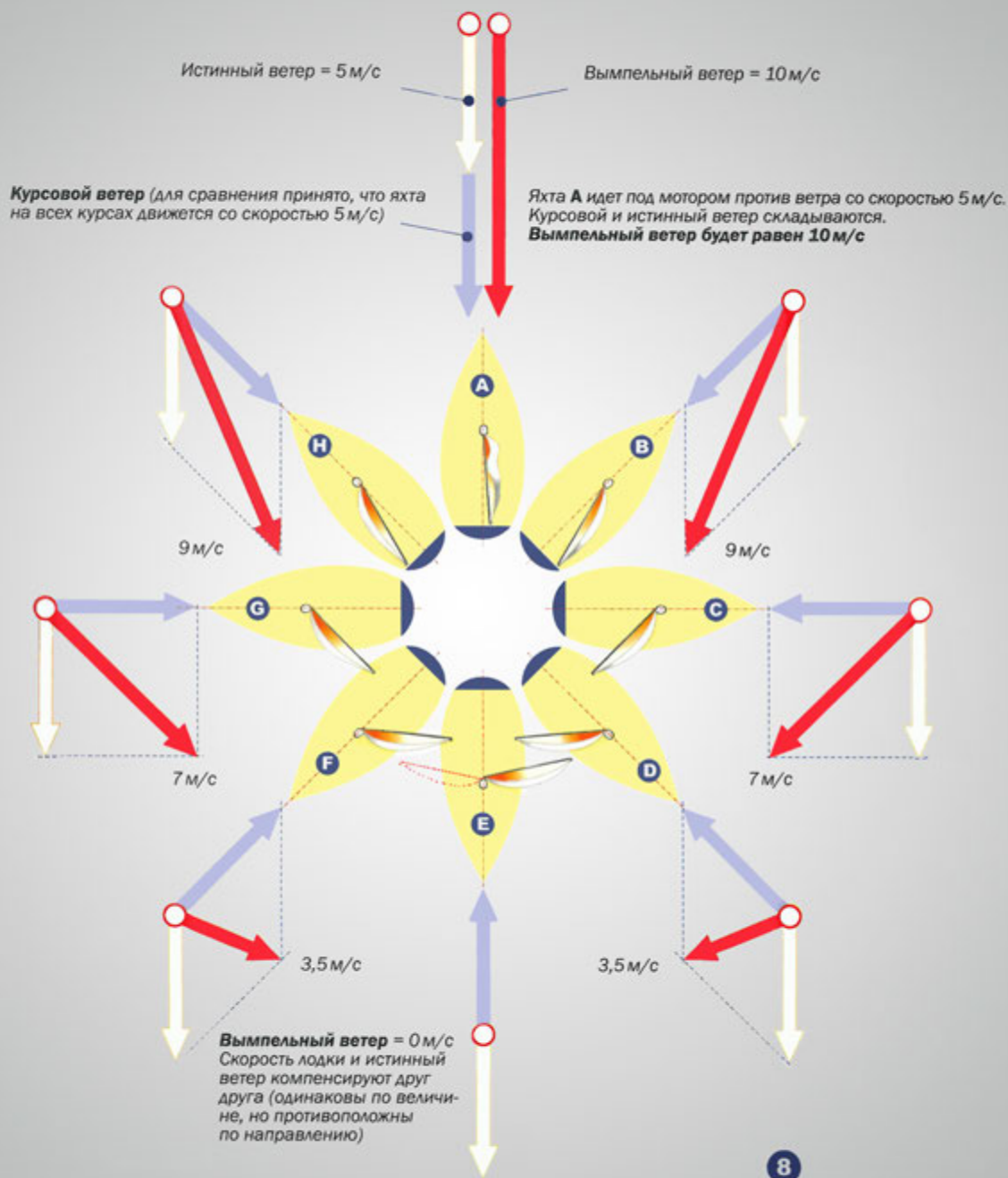
Заметьте, что скорость лодки влияет на направление вымпельного ветра, отклоняя его ближе к носу относительно истинного ветра.

Исключения – строго против ветра (под мотором) или точно по ветру. Обратите внимание на большое различие в силе вымпельного ветра при встречном и попутном ветрах (рис. 8). Это различие объясняет, почему вам комфортно за штурвалом при попутном ветре, а экипаж яхты, идущей в то же время, в том же месте, но против ветра, мерзнет.



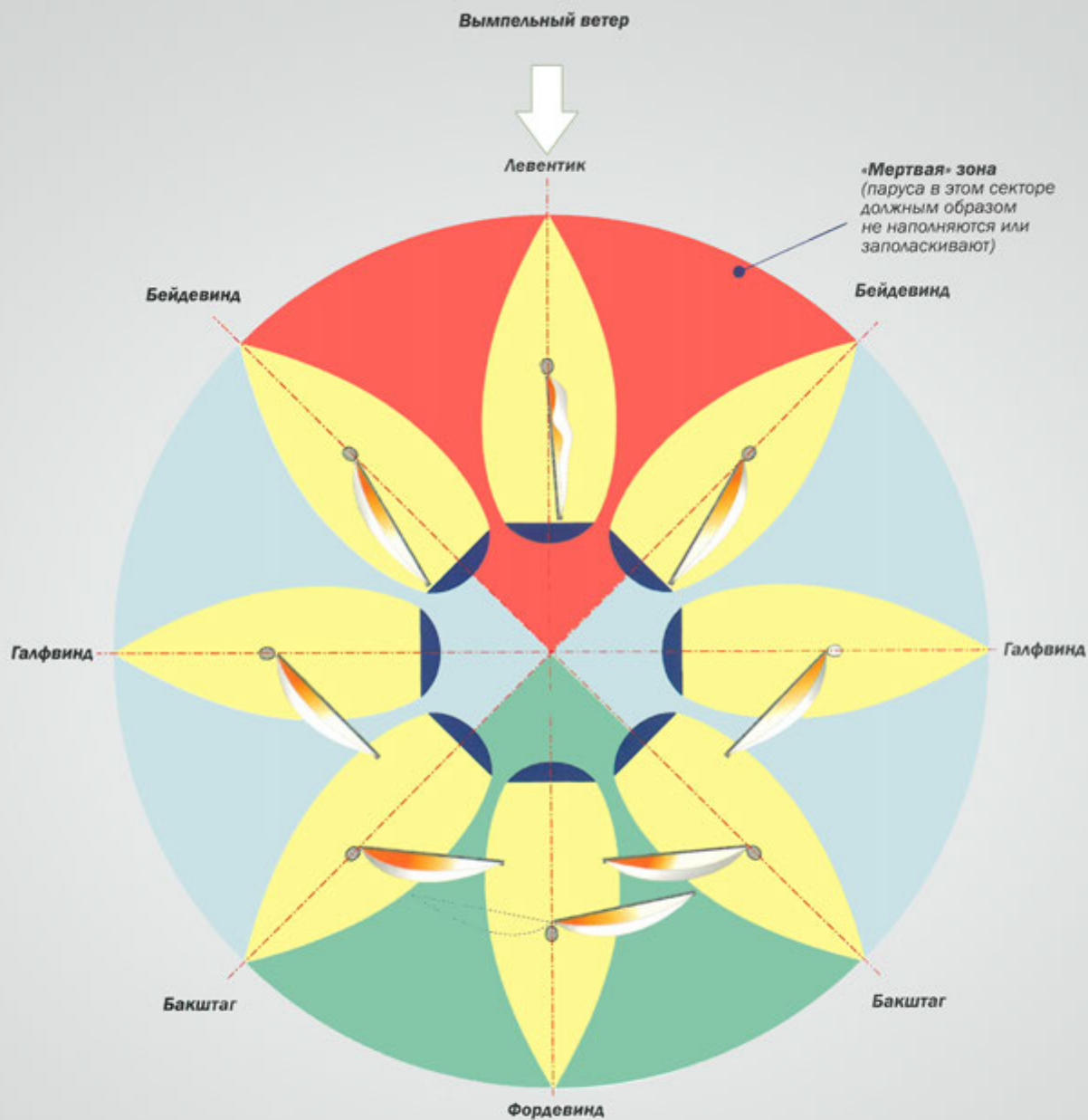
Истинный ветер – Курсовой ветер – Вымпельный ветер

Прим. Курсовой ветер равен скорости яхты и направлен в сторону, противоположную ее курсу.



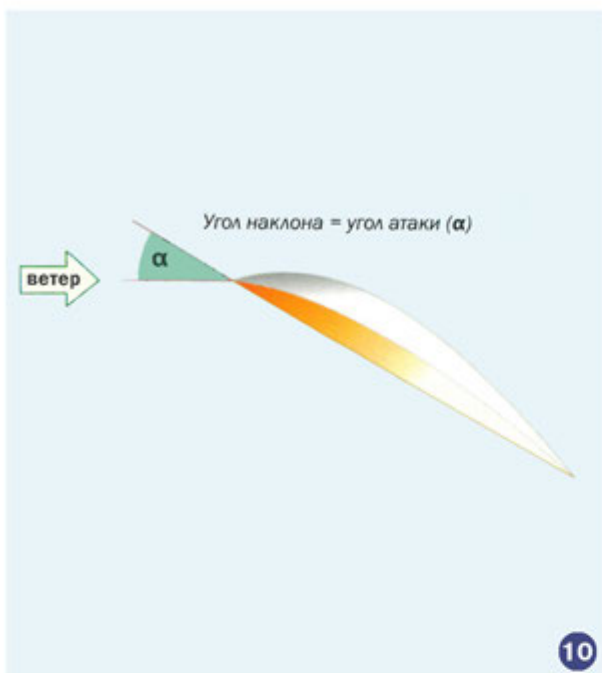
Заметьте, что примеры **H**, **G** и **F** симметричны примерам **B**, **C** и **D** (т.е. являются их зеркальным отражением). Обратите внимание на большие изменения в силе вымпельного ветра, который вы ощущаете, находясь на яхте. Он изменяется от 0 до 10 м/с, хотя яхта на всех курсах идет с одинаковой скоростью при одинаковой силе истинного ветра.

Курсы относительно ветра

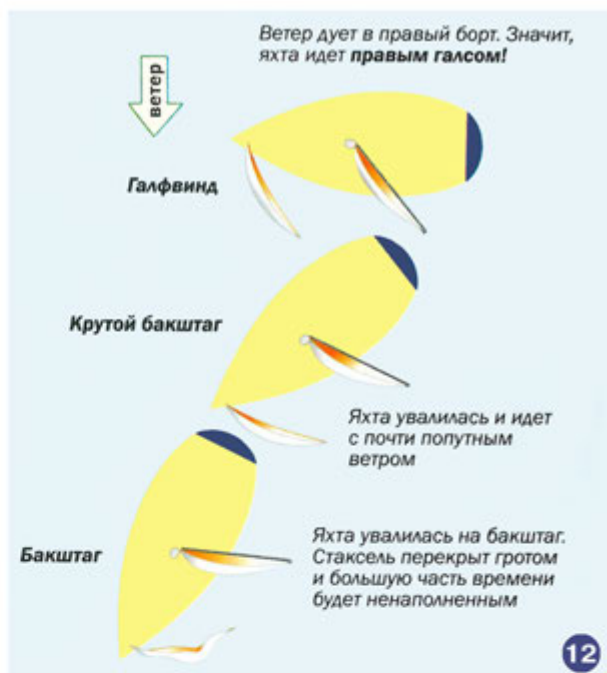


9

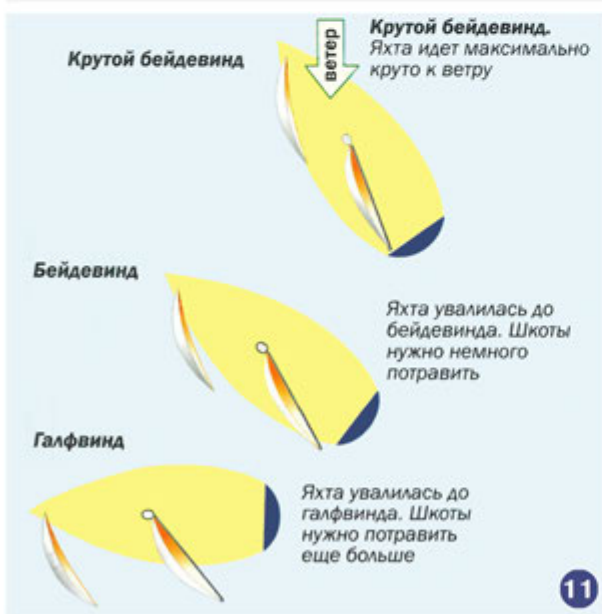
	Вымп. ветер	Ист. ветер
Бейдевинд	≈ 20-40°	≈ 35-55°
Галфвинд	≈ 40-135°	≈ 55-150°
Бакштаг	≈ 135-180°	≈ 150-180°



Паруса всегда должны устанавливаться с правильным углом атаки к ветру. Если вы изменяете курс, или ветер меняет направление, паруса необходимо перенастроить. Уваливаясь, нужно потравить шкоты так, чтобы угол установки паруса относительно диаметральной плоскости яхты увеличился.

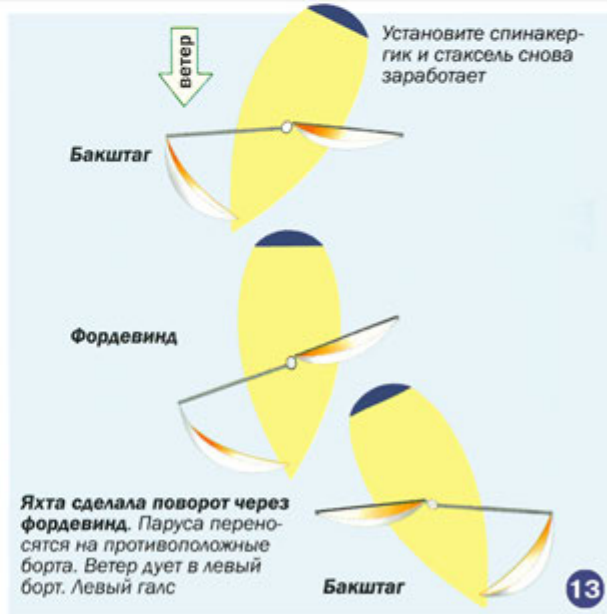


Увалившись до крутого бакштага, вы пойдете **полным курсом**. Потравите шкоты. Продолжая уваливаться, держите стаксель наполненным. Если это стало невозможным – снимите стаксель или установите его на наветренную сторону, используя **спинакер-гик**.



Мы говорим – «**идем полнее**» или «**уваливаемся**», когда лодка отворачивает от ветра. Когда лодка поворачивает на ветер, мы говорим – **приводимся**, идем **острее** (**круче** к ветру).

NB! (Nota Bene) Если мы уваливаемся, то **крутой бейдевинд** сменяется на **полный бейдевинд**, далее на **галфвинд**, **крутой бакштаг**, **полный бакштаг** и, в конце концов, на **фордевинд**.



Если ветер дует точно в корму – вы увалились до **фордевинда**. Гика-шкот должен быть потравлен насколько это возможно. Если лодка будет поворачивать дальше в том же направлении, то в итоге ветер зайдет с подветренной стороны грота, и парус потребует перенести на другой борт. Так делается поворот через фордевинд. В сильный ветер такой маневр выполнить трудно.

Форма паруса

Трудно полностью описать правильную форму паруса, однако существует три самых важных параметра для его настройки.

- ☐ Глубина паруса («пузо»).
- ☐ Положение «пуза» паруса.
- ☐ Скручивание паруса или «**ТВИСТ**» (управляемое оттяжкой гика и натяжением задней шкаторины).

Воображаемую линию от передней до задней шкаторины паруса называют хордой. Расстояние **d** от хорды до точки максимального прогиба паруса определяет его глубину. Глубина паруса может быть выражена в процентах как отношение расстояния **d** к длине хорды **c** (рис. 14). Весьма непросто оценивать глубину таким способом. Яхтсмены, используя собственный опыт, оценивают глубину паруса на глаз. При этом можно ориентироваться на полосы (рис. 26) или швы паруса.

Положение «пуза»: расстояние **L** от передней шкаторины до максимума глубины паруса называют положением «пуза» паруса. Смещение «пуза» вперед увеличивает подъемную силу, **курсовой сектор*** расширяется, лодкой управлять легче. Однако вы не сможете идти столь же остро, как с «пузом», смещенным назад (рис. 15). Переднее положение «пуза» оптимально в сложных условиях или при отсутствии опыта у рулевого. Смещение «пуза» назад позволяет вам идти острее, но если допускать неточности в управлении, то парус может «затормозиться». Поэтому форма паруса с «пузом», смещенным назад, более пригодна в легких условиях – при средних ветрах и спокойном море.

- ☐ «Пузо» впереди в сложных условиях.
- ☐ «Пузо» сзади при средних ветрах и спокойном море.

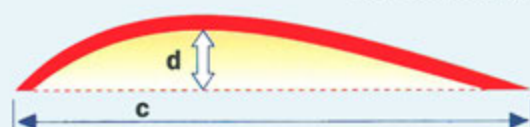
Форма входа паруса тоже очень важна, особенно для гени, которая не имеет перед собой мачты, искривляющей воздушный поток. Круглая форма входа уменьшает остроту курса, однако сохраняет эффективность паруса в более широком диапазоне углов атаки, что облегчает управление яхтой. Плоский вход позволяет идти круче к ветру, но более критичен к изменениям угла атаки, требуя высокой точности в управлении лодкой (рис. 16). Натяжение фор-штага и фала тоже влияет на форму входа паруса (стр. 17).

- ☐ Круглый вход – широкий курсовой сектор, легко управлять лодкой.
- ☐ Плоский вход – узкий курсовой сектор, трудно управлять лодкой.

*Курсовой сектор – ограниченный диапазон курсов яхты, в котором паруса эффективно работают без изменения каких-либо настроек.

Ширина курсового сектора зависит от настройки парусов и такелажа. На ширину курсового сектора влияет форма входа паруса, положение «пуза» и глубина паруса. У яхты с глубокими парусами с круглым входом и «пузом», смещенным вперед, курсовой сектор шире. Ей легче управлять на волнении, сохраняя скорость, но острота курса теряется. С плоскими парусами можно идти острее, но курсовой сектор уже, следовательно, требуется очень точно вести лодку по курсу, так как плоские паруса ошибок в управлении не прощают.

Глубина паруса



$$\text{Глубина паруса (в \%)} = d/c \times 100$$



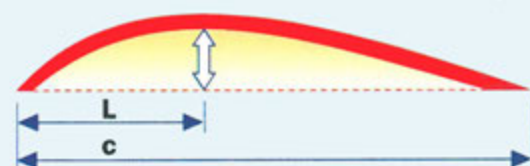
Плоский парус: небольшая подъемная сила и небольшое сопротивление



Полный парус: большая подъемная сила при большом сопротивлении

14

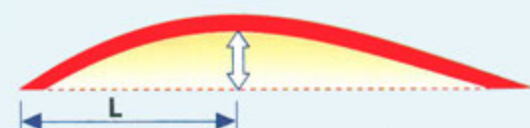
Положение «пуза»



$$\text{Положение «пуза» (в \%)} = L/c \times 100$$



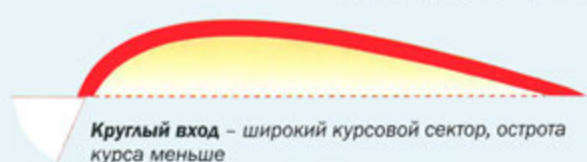
«Пузо» смещено вперед – курсовой сектор шире. Вы не можете идти очень остро, но управлять лодкой легче



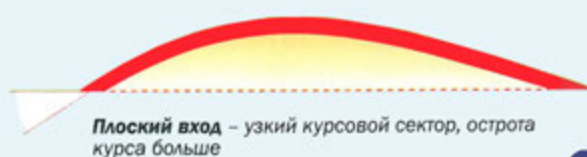
«Пузо» смещено назад – курсовой сектор уже. Вы можете идти острее, но требуется высокая точность в управлении

15

Форма входа паруса



Круглый вход – широкий курсовой сектор, острота курса меньше



Плоский вход – узкий курсовой сектор, острота курса больше

16

Твист (скручивание паруса). Скорость истинного ветра с высотой изменяется. Чем выше от уровня палубы мы измеряем скорость ветра, тем выше она становится. Так как курсовой ветер на любой высоте постоянен, то сумма векторов показывает, что выпелный ветер с высотой отклоняется и усиливается (рис. 17).

Исходя из этого, вы должны настроить парус таким образом, чтобы угол атаки был одинаков по всей высоте паруса. Этого добиваются, отклоняя верхнюю часть паруса к подветренной стороне больше, чем нижнюю. Это и есть – скручивание (твист) паруса.

Твист грота регулируется **оттяжкой гика, гикашкотом** и положением **каретки** на погоне (рис. 21). Твист генуи настраивается перемещением каретки стакселя и натяжением шкота (рис. 24). (Нужно отметить, что существуют более подробные рассуждения о скручивании парусов, которые в этой книге не рассматриваются).

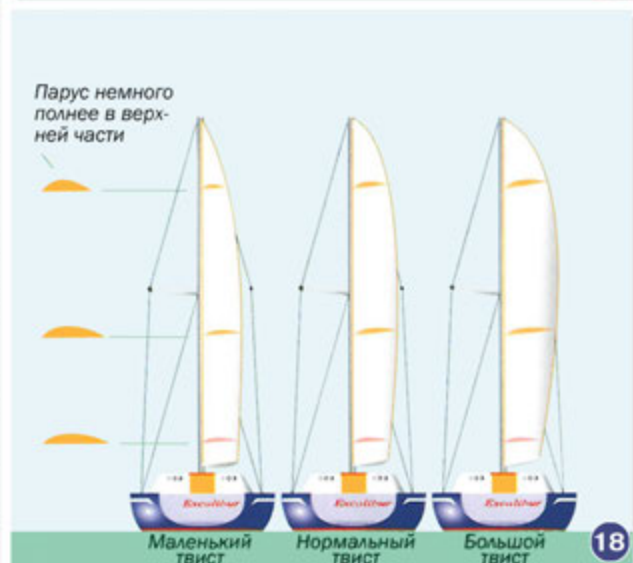
Вертикальная форма паруса. Парус должен быть немного глубже в верхней части, чтобы работать более эффективно. Правда, результат мало заметен и представляет интерес, в основном, для гонщиков. Большая же часть яхтсменов не пытается тонко настраивать глубину паруса по вертикали вне пределов искривления, заложенного изготовителем парусов. Тем не менее, в сильный ветер верхние части парусов необходимо сглаживать, чтобы избежать чрезмерного крена. С этой проблемой сталкивается большинство яхтсменов, обычно используя для ее решения вместо сглаживания увеличенный твист паруса (рис. 18).

Паруса. Мы не будем подробно рассматривать процесс изготовления паруса. Укажем только на то, как задается глубина и форма паруса. Парусный мастер придает передней шкаторине паруса изогнутую форму или сшивает (склеивает) парус из полотнищ с изогнутыми краями. Когда вы устанавливаете парус на прямой мачте или штаге, определенная глубина у паруса уже есть. Окончательную форму настраиваете вы (рис. 25)!

Края парусов называют **передней шкаториной, задней шкаториной** и **нижней шкаториной**. Передняя шкаторина генуи крепится к фор-штагу, передняя шкаторина грота – к мачте. Нижняя шкаторина грота обычно вставляется в ликпаз гика. И генуя и грот всегда закреплены на лодке за три их угла (рис. 19).

- ☐ **Галсовый угол** – к палубе или пятке гика.
- ☐ **Фаловый угол** – к фалу.
- ☐ **Шкотовый угол** – к шкоту (шкотам) или к ноку гика.

ВВ! Морская терминология несколько запутана, и зачастую одна и та же вещь называется по-разному. Например, лавировка и движение галсами есть один и тот же процесс, а генуя – это генуэзский стаксель.



Оснастка и оборудование для настройки парусов

Стандартный набор устройств, используемых для управления формой парусов, перечислен ниже. На следующей странице эти устройства показаны более подробно.

Грот

- 1 – Гика-шкот
- 2 – Каретка гика-шкота
- 3 – Оттяжка гика
- 4 – Грота-шкот
- 5 – Ахтер-штаг
- 6 – Грота-фал

Стаксель/Генуя

- 7 – Стаксель-фал
- 8 – Стаксель-шкот
- 9 – Каретка стаксель-шкота
- 10 – Фор-штаг (штар)



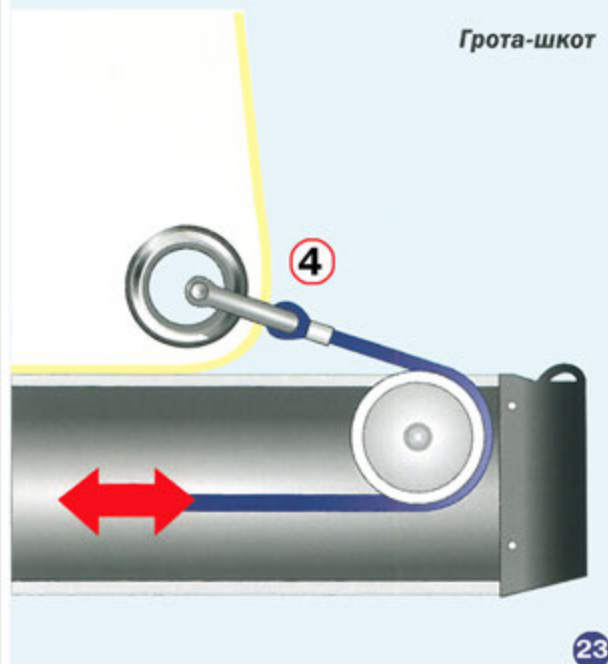
Гика-шкот и оттяжка гика



21

Гика-шкот **1** совместно с кареткой **2** управляет углом установки гика к **диаметральной плоскости (ДП)** и твистом грота. На полных курсах твист контролируют оттяжкой гика **3**, которая управляет положением гика в вертикальной плоскости.

Грота-шкот



23

Грота-шкот **4** контролирует глубину в нижней части грота. Чем больше набит грота-шкот, тем более плоской она становится. Ахтер-штаг **5** (рис. 20), в основном, изгибает верх мачты, что вытягивает и уплощает верхнюю и среднюю части паруса.

Грота-фал и стаксель-фал



22

Грота-фал **6** и стаксель-фал **7** используется для подъема, фиксации и спуска парусов. Натяжение фала также влияет на положение «пуза» паруса (рис. 15). Чем больше вы набьете фал, тем больше «пузо» переместится вперед.

Стаксель-шкот и каретка стаксель-шкота



24

Стаксель-шкот **8** контролирует угол паруса к ДП лодки (также затрагивает твист паруса). На твист гюни больше всего влияет положение каретки стаксель-шкота **9** в продольном направлении. На форму гюни сильно влияет натяжение фор-штага **10** (рис. 20). Обычно его настраивают, регулируя натяжение ахтер-штага **5** или бакштагов.

Изготовление парусов

Основную форму парусам придает парусный мастер. По результатам вычислений он определяет точную форму передней шкаторины и раскрой полотен. Паруса, поднятые на прямой мачте или штаге, изначально имеют определенную глубину и скручивание, которые экипаж может изменять в зависимости от погодных условий (рис. 25).

Колдунчики

Колдунчики – тонкие нити длиной 10-25 см, прикрепленные к парусу там, где вы хотите видеть, как ведет себя поток воздуха. Можно купить готовые колдунчики и приклеить их липкой лентой к парусу. Вы можете сделать их сами, продев шерстяные нити через парусину (это не повредит парусу). Не забудьте завязать узлы вплотную к парусине с обеих сторон (рис. 26).

Если поток вокруг паруса не искажен завихрениями, колдунчики будут направлены горизонтально и ровно. В местах искажения потока колдунчики изгибаются и сильно колеблются.

Обычно у вас есть несколько способов устранить изгиб и колебание колдунчиков.

Если изогнуты **наветренные** колдунчики – вы идете слишком круто к ветру и должны увалиться. Однако, выбрав шкот чуть больше, вы можете получить тот же эффект, не меняя курса.

Если изгибаются **подветренные** колдунчики – парус не работает! Вы должны потравить шкот, если хотите сохранить свой курс, или направиться круче к ветру, не трогая шкота.

Для того, чтобы использовать лучшие из доступных яхтсменам комбинации параметров настройки парусов, экипажу потребуется полное взаимопонимание.

Колдунчики, среди прочего, – самые дешевые настроечные инструменты. Вкупе с указателем направления ветра, они предоставят вам необходимую информацию о том, как настроены ваши паруса.

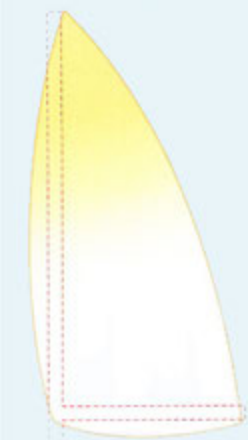
Дополнительные черные горизонтальные полосы на парусах помогут оценить форму паруса. Если полос нет – попросите парусного мастера нашить их на ваши паруса. Пока полосы не нашиты, в качестве индикаторов формы «пуза» могут использоваться горизонтальные швы паруса.

Если изгибается подветренный колдунчик (А), то это означает, что поток оторван от паруса, и парус не работает (рис. 27). Необходимо или привести себя круче к ветру, или немного ослабить шкот так, чтобы колдунчики были направлены горизонтально в корму (В – поток прижат к парусу).

Если изгибается наветренный колдунчик (С), вы должны или увалиться, или немного подобрать шкот.

ВВ! Нормально настроенные колдунчики могут немного подняться, особенно в сильный ветер (рис. 68).

Изготовление парусов



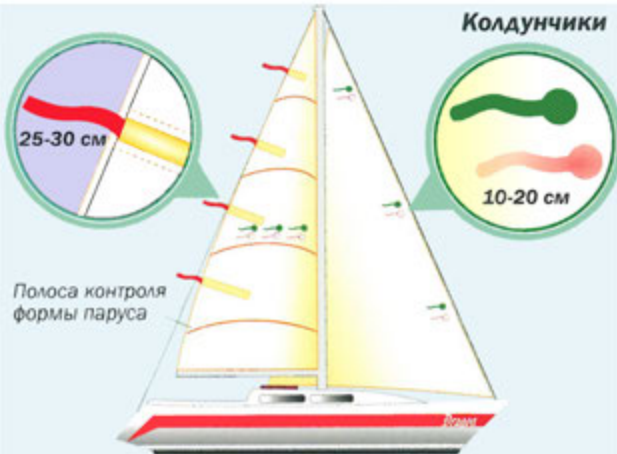
Заложенное при пошиве паруса искривление передней и нижней шкаторин определяет глубину паруса после его установки



Парус делают «пузырем», сшивая полотнища с криволинейными кромками

25

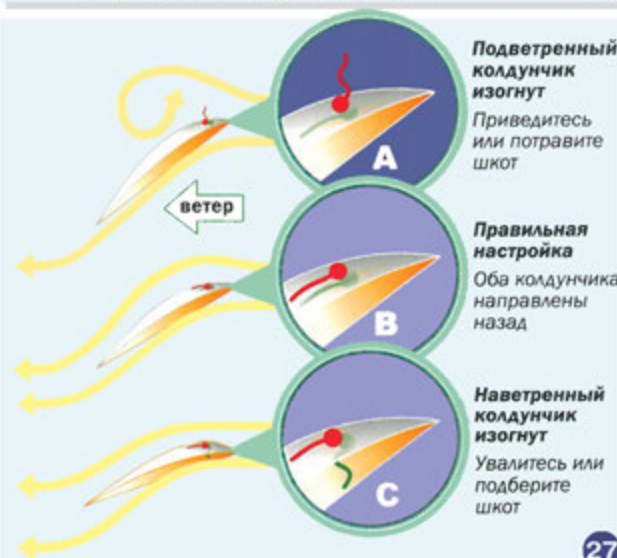
Колдунчики



Полоса контроля формы паруса

Генуя: колдунчики прикрепляют в 10-20 см от передней шкаторины на разной высоте
Грот: 25-30 см ленты прикрепляют к лат-карманам. В средней части паруса – обычные колдунчики

26



Подветренный колдунчик изогнут
Приведите себя или потравите шкот

Правильная настройка
Оба колдунчика направлены назад

Наветренный колдунчик изогнут
Увалите себя или подберите шкот

27

Настройка гюня

Гюня, как часто полагают, является «двигателем» лодки, ее «крылом». Грот, в таком случае, можно считать «закрылком», регулирующим нагрузку на руль и дающим лодке способность хорошо управляться. Не следует понимать это слишком буквально, поскольку работа любого из парусов влияет на работу другого. **Чем важна гюня?**

- ☐ Гюня не имеет перед собой мачты, создающей завихрения и увеличивающей сопротивление.
- ☐ Вследствие искривления воздушного потока, гюня может быть установлена под большим, нежели ожидаемый, углом к ДП лодки.

Искривление воздушного потока – изменение направления воздушного потока, возникающее перед парусом прежде, чем поток непосредственно достиг паруса. Гюня находится в области искривления потока грота, увеличивающего подъемную силу гюни, и может быть установлена дальше от ДП лодки. И наоборот – поток гюни позволяет гроту стоять к ветру острее, чем отдельно стоящему гроту (рис. 28).

Гюню настраивают, в основном, для получения максимальной тяги, а грот для получения оптимальной балансировки (нагрузки на руль).

Гюнзский стаксель называют гюней № 1, 2, 3 и т.д. в сторону уменьшения. Фактически, гюня № 3 – стандартный стаксель. Размер гюни дается в кв. футах или в кв. метрах. Кроме этого, указывают длину перпендикуляра из шкотового угла к передней шкаторине – **LP**.

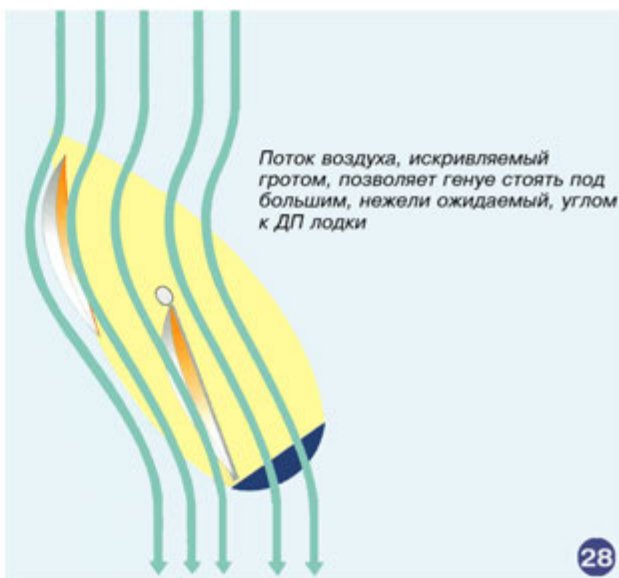
Можно описать размеры гюни степенью «перекрытия». Это – показатель того, насколько парус перекрывает мачту (рис. 29). Обычно для гюни № 1 – 150%, для гюни № 2 – 130-140%, для гюни № 3 – приблизительно 100%, то есть практически без перекрытия.

Заметьте, что меньшие стаксели могут иметь почти полную высоту (кроме штормового стакселя), но более короткую нижнюю шкаторину. Суть в том, что высокие, узкие паруса имеют более эффективную форму (высокие паруса относительного удлинения).

Чтобы корпус лодки при сильном ветре работал более эффективно, крен необходимо уменьшить. Для этого используется меньшая гюня, берутся рифы на гроте (см. рис. 49 и 50).

Ниже приведена таблица примеров применения различных стакселей при разных скоростях ветра. Используйте ее как ориентир, но руководствуйтесь данными изготовителя паруса, который знает диапазоны работы паруса относительно скорости ветра.

Парус	Перекрытие %	Вымпельный ветер	
		м/с	узлы
Легкая гюня №1	150	1-6	2-12
Гюня 1	150	3-10	6-20
Гюня 2	130	10-13	20-26
Гюня 3	100	12-16	24-32



28



$$\text{Перекрытие (в \%)} = LP / J \cdot 100$$



Размеры гюни

29

Форма генуи определяется (рис. 30)

- 1 Глубиной паруса.
- 2 Положением «пуза».
- 3 Скручиванием паруса.

Основные регулируемые настройки

- 4 Натяжение шкота.
- 5 Положение каретки шкота.
- 6 Натяжение фор-штага.
- 7 Натяжение передней шкаторины (стаксель-фала).

Шкот – основной инструмент настройки генуи. Натяжение шкота, прежде всего, определяет угол между парусом и ДП лодки и воздействует на глубину паруса и скручивание.

ВНИМАНИЕ! Чем ближе к ДП подобраны шкотами паруса, тем круче к ветру пойдет лодка. Помните, что, даже если снасть имеет совершенно определенную функцию, ее работа затрагивает и другие параметры, влияющие на форму паруса.

Когда вы выбираете шкот:

- ☐ Угол между парусом и ДП уменьшается.
- ☐ Скручивание паруса обычно уменьшается.
- ☐ Глубина паруса уменьшается.

Чтобы решить, на сколько выбрать шкот, вы можете использовать в качестве параметра зазор между краспицей и парусиной. Для генуи с перекрытием – метод «числа кулаков» (рис. 31), а без перекрытия – марки на краспице (рис. 32).

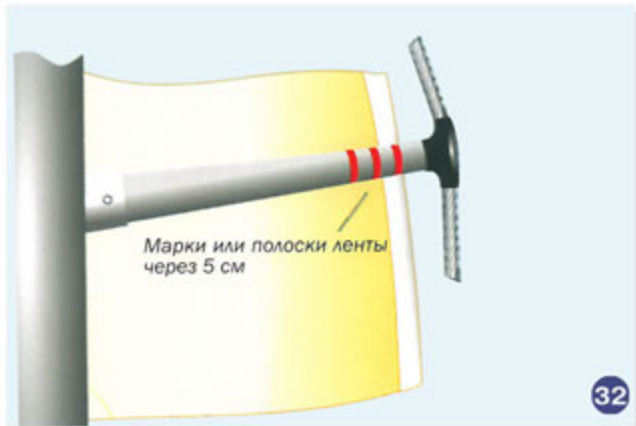
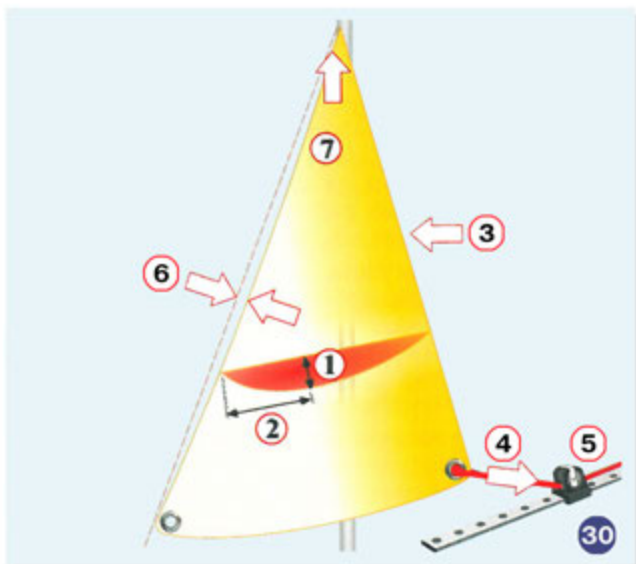
Для разных типов лодок наилучшее положение паруса в одинаковых условиях плавания различно. Однако заметьте, что при среднем ветре и спокойной воде на большинстве яхт можно выбрать шкотом геную так, чтобы она почти касалась краспицы, и получить возможность идти круче к ветру. Если вам важнее скорость, а не способность идти круто к ветру – отведите парус от краспицы, ослабляя шкот и немного увалитесь.

Методом проб и ошибок найдите наилучшее положение паруса для своей яхты.

В бейдевинд, почти до галфвинда, для настройки генуи ориентируйтесь на колдунчики. Если же вы уваливаетесь на галфвинд – постепенно травите шкот, следя, прежде всего за тем, чтобы угол между парусом и ДП был все время оптимален (стр. 30). Бакштаг и фордевинд сделают картину еще более сложной, но об этом – чуть позже.

Полезные советы для бейдевинда:

- ☐ 1 кулак между генуей и краспицей – обычное положение.
- ☐ 2-3 кулака – выше скорость, но менее круто к ветру.
- ☐ 2-3 кулака – в сильный ветер при волнении.
- ☐ Парус почти касается краспицы – максимально круто к ветру.



Настройка твиста геныи

У паруса должно быть скручивание по высоте, позволяющее компенсировать разницу скоростей воздушного потока. Установите каретку шкота так, чтобы прямая, проходящая через шкот, разделила переднюю шкаторину геныи примерно пополам (рис. 33). Далее используйте колдунчики, как описано ниже, чтобы найти наилучшее положение каретки на погоне. Вы настроили твист паруса правильно, если у яхты, идущей круто к ветру, генуя слегка подрагивает по всей высоте передней шкаторины, и слегка подрагивают все наветренные колдунчики.

Генуя скручена правильно, если:

- ☐ На остром курсе парус слегка заполаскивает по всей высоте передней шкаторины.
- ☐ Слегка подрагивают все наветренные колдунчики.

Если заполаскивание возникает сначала в верхней части паруса, и верхний наветренный колдунчик начинает изгибаться первым, значит твист геныи слишком велик (рис. 34). Подвиньте каретку вперед, чтобы увеличить нисходящее натяжение шкота. Это увеличит натяжение задней шкаторины и уменьшит скручивание. Из-за уменьшения горизонтального натяжения шкота «пузо» в нижней части паруса немного увеличится.

Генуя скручена слишком сильно, если:

- ☐ Заполаскивание передней шкаторины начинается в верхней части паруса.
- ☐ Верхний наветренный колдунчик начинает изгибаться первым.

Если заполаскивание возникает сначала в нижней части паруса, и нижний наветренный колдунчик начинает изгибаться первым, значит, генуя скручена недостаточно (рис. 35). Передвиньте каретку ближе к корме. Это уменьшит нисходящее натяжение шкота, шкотовый угол поднимется, и вершина паруса отклонится в подветренную сторону. Из-за увеличения горизонтального натяжения шкота парус в нижней части уплостится.

Генуя скручена недостаточно, если:

- ☐ Заполаскивание передней шкаторины начинается в нижней части паруса.
- ☐ Нижний наветренный колдунчик начинает изгибаться первым.

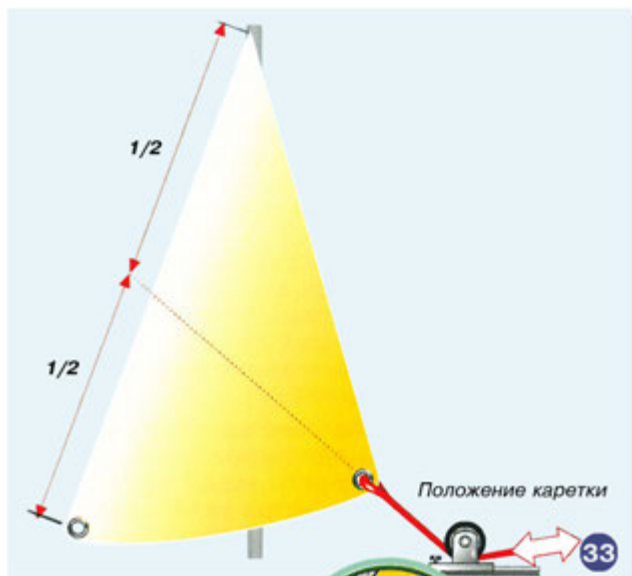
Если каретка перемещена к носу:

- ☐ Твист паруса уменьшается.
- ☐ «Пузо» в нижней части увеличивается.

Если каретка перемещена к корме:

- ☐ Твист паруса увеличивается.
- ☐ «Пузо» в нижней части уменьшается.

NB! Почти всегда лучше иметь паруса с большим скручиванием, чем с меньшим. С такими парусами легче управлять лодкой в более широком курсовом секторе.



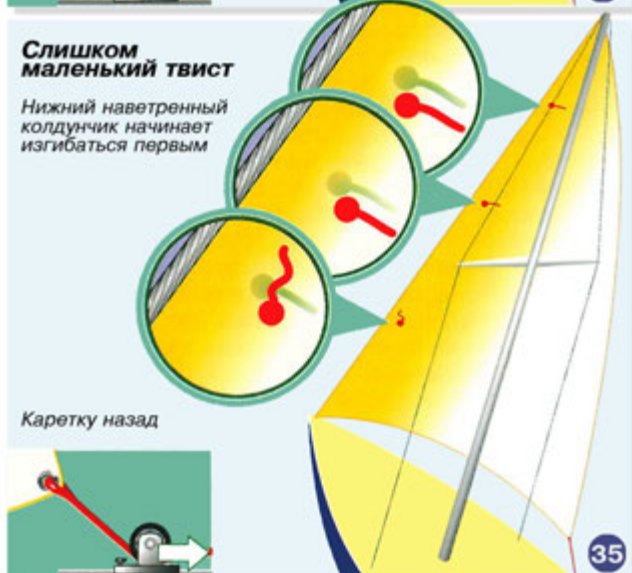
Слишком большой твист

Верхний наветренный колдунчик начинает изгибаться первым



Слишком маленький твист

Нижний наветренный колдунчик начинает изгибаться первым



Регулировка шкотов

Закончив настройку скручивания, шкотом регулируют угол паруса к ДП. При этом колдунчики будут еще более полезны. Заметьте, что из-за отклонения истинного ветра вперед, вымпельный ветер тоже может отклониться вперед (угол между курсом лодки и направлением ветра уменьшается). Тогда говорят – ветер **заходит**. В такой ситуации немного увалитесь, или выберите шкот. Гонщики при заходе ветра всегда стараются сменить галс, выходя на ветер. Если истинный ветер отклоняется назад, то говорят – ветер **отходит**. Вымпельный ветер в этом случае тоже отклонится назад (отойдет).

ВНИМАНИЕ! Даже если направление истинного ветра не меняется, в порывах вымпельный ветер всегда отходит (скорость лодки прежняя, а скорость истинного ветра увеличилась). Это длится, пока лодка не наберет скорость, изменив направление вымпельного ветра на новое.

Двигаясь круто к ветру, пользуйтесь следующим методом:

- ☐ Изгибаются и колеблются наветренные колдунчики – увалитесь.
- ☐ Изгибаются и колеблются подветренные колдунчики – приведите шкот.

В полный бейдевинд можно предпочесть поддерживать прямой курс, работая с парусами. В таком случае пользуйтесь следующим методом:

- ☐ Изгибаются и колеблются наветренные колдунчики – подберите шкот.
- ☐ Изгибаются и колеблются подветренные колдунчики – потравите шкот.

Ослабляйте шкот в порывах и выбирайте шноу при ослаблении ветра. Если вы хотите идти максимально круто к ветру, приводите шкот в порывах и уваливайтесь снова при его ослаблении. Двигаясь от пункта А до пункта Б, при отсутствии изменений в силе и направлении ветра, вы можете отрегулировать паруса и держать прямой курс, не меняя никаких настроек.

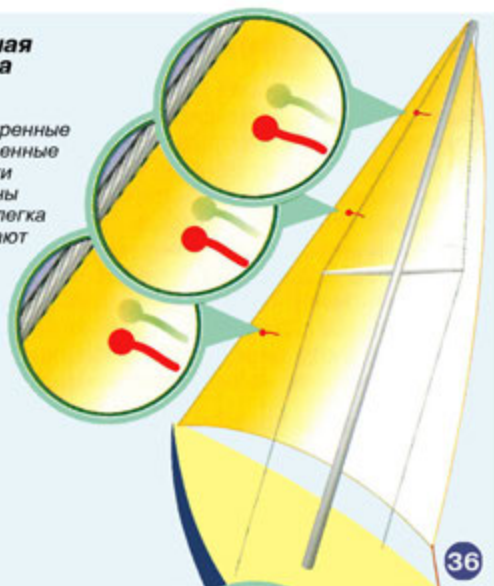
В гонке шкотовый должен перенастраивать геную при любом изменении вымпельного ветра, поскольку активная работа рулем приводит к потере скорости (руль при сильном отклонении действует как тормоз). Быстро потравив или выбрав шкот при порыве, шкотовый затем настраивает парус, исходя из новых условий.

Экипажи круизных яхт чаще всего не утруждают себя регулировкой парусов в порывах. Они, обычно, предпочитают привести шкот при усилении ветра и увалиться снова при ослаблении. При этом скорость немного падает, но уменьшается дрейф, и команде достается меньше работы.

Но даже если вы намерены игнорировать такие тонкости, всегда полезно знать, как работают настроечные устройства, и как форма паруса влияет на поведение лодки в различных условиях. И постарайтесь избегать длинных переходов в плохую погоду.

Правильная настройка

Все наветренные и подветренные колдунчики направлены назад и слегка подрагивают

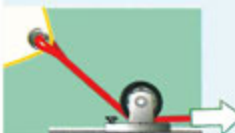


Слишком остро

Наветренные колдунчики изгибаются



Подберите шкот или немного увалитесь



Слишком полно

Подветренные колдунчики изгибаются



Потравите шкот или немного приведите



Настройка глубины паруса

Натяжение фор-штага управляет глубиной в средней и верхней части гены. **Прогиб** фор-штага к подветренной стороне и корме образуется под давлением ветра. Ослабление штага увеличивает прогиб и добавляет глубины парусу. Глубина паруса увеличивается, прежде всего в верхней части, где прогиб, относительно длины хорды, становится больше, чем в нижней. Прогиб также увеличивает глубину входа паруса, делая его круглым. Это расширяет курсовой сектор и облегчает управление яхтой без перенастройки парусов. Правда, вы не сможете идти столь же остро, как с более плоским входом (рис.39, 40).

- ☐ Натянутый фор-штаг – малая глубина паруса, плоский вход.
- ☐ Свободный фор-штаг – увеличенная глубина паруса, круглый вход.

На спокойной воде фор-штаг должен быть натянут, за исключением тихих ветров, при которых вам потребуется парус с большей глубиной. Натяжение штага в тихий ветер должно быть около 25% от максимального.

В сложных условиях тоже лучше ослабить штаг, чтобы получить круглый вход паруса. Так будет легче исправлять курс лодки на волнении, не затормаживая парус. Если натяжение фор-штага уменьшено, то стаксель-фал тоже должен быть ослаблен, чтобы «пузо» паруса не сдвинулось слишком далеко вперед.

Как определить **максимальное натяжение фор-штага**? Один из методов предлагает исследовать прогиб на остром курсе с геноуей №1, при вымпельном ветре около 20 узлов (10 м/с). Начните со свободным фор-штагом. Следите за фор-штагом от галсового угла паруса, поручив одному из членов команды постепенно натягивать штаг. Как только увеличение натяжения перестанет уменьшать прогиб, вы достигнете максимального натяжения фор-штага.

На топовом вооружении вы можете натягивать фор-штаг, набивая ахтер-штаг. По окончании настройки промаркируйте положение талрепа, винтового натяжителя или гидравлического цилиндра. Если перенастраивать ахтер-штаг в море трудно, набейте его заранее на 2/3 от максимума (стр. 33 и 64). На дробном вооружении натяжение фор-штага регулируют, чаще всего, набивая **бакштаг** или **верхние ванты** (стр. 69-70).

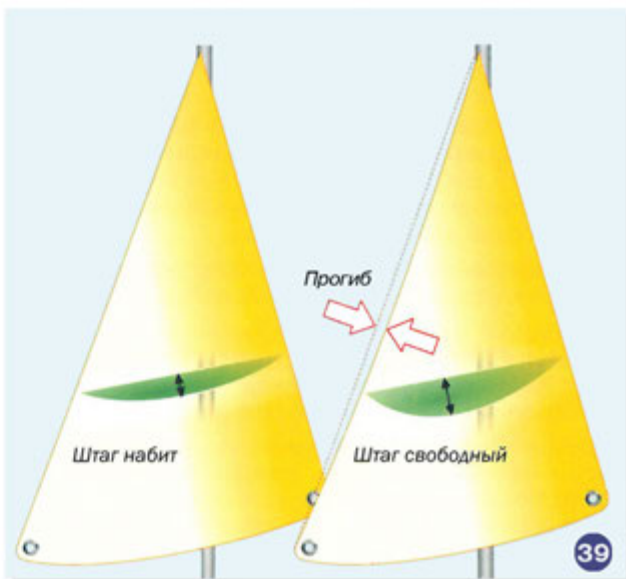
ВНИМАНИЕ! Длина фор-штага не рассматривалась, поскольку длиной фор-штага регулируют наклон мачты (стр. 63).

Большее натяжение фор-штага (более плоский парус) требуется:

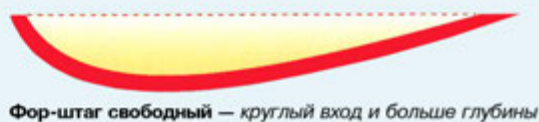
- ☐ На гладкой воде, в средний и крепкий ветер.
- ☐ Если острота важнее скорости.

Ослабленный фор-штаг (более глубокий парус) требуется:

- ☐ На волнении.
- ☐ В слабый ветер.
- ☐ Если скорость важнее остроты.



Фор-штаг набит — плоский парус с плоским входом



Фор-штаг свободный — круглый вход и больше глубины



Топовое вооружение
Ахтер-штаг и фор-штаг
присоединены к топу
мачты

Дробное вооружение
Фор-штаг присоединен
ниже топа мачты
(например: 7/8, 3/4)

Регулировка положения «пузы» генуи с помощью фала

Положение «пузы» генуи регулируют, изменяя, прежде всего, натяжение стаксель-фала, что является одновременно и регулировкой натяжения передней шкаторины. Увеличение натяжения фала сдвигает «пузы» вперед, ослабление фала перемещает его назад (в корму).

- ☐ Ослабленный фал – «пузы» смещено назад.
- ☐ Натянутый фал – «пузы» смещено вперед.

Натяжение фала, как и натяжение фор-штага, меняет форму входа генуи. Натянутый фал делает вход круглым, что снижает остроту курса, но облегчает управление лодкой (рис. 42).

Круглый вход делает геную менее чувствительной к изменениям курса, прощая, таким образом, большинство незначительных ошибок неопытному рулевому и облегчая плавание при переменном ветре и волнении.

Ослабленный фал делает вход более плоским, что необходимо, если вы хотите идти максимально круто к ветру в средний ветер при спокойной воде.

ВНИМАНИЕ! Паруса из майлара и кевлара растягиваются меньше, чем паруса из дакрона. Это приводит к необходимости, управляя положением «пузы», регулировать, главным образом, прогиб фор-штага.

Натянутый фал (передняя шкаторина):

- ☐ У генуи круглый вход.
- ☐ Более широкий курсовой сектор – острота меньше, но управлять лодкой легче.

Ослабленный фал (передняя шкаторина):

- ☐ У генуи более плоский вход.
- ☐ Более узкий курсовой сектор – острота больше, но управлять лодкой труднее.

Взаимодействие между натяжением фор-штага и фала может оказаться трудным для понимания. Помните, что натяжение фор-штага регулирует, прежде всего, глубину паруса и форму входа, в то время, как натяжение фала управляет, прежде всего, положением «пузы» (рис. 43, 44). Упрощенный принцип этого взаимодействия показан ниже:

Гладкая вода

Ветер	Форма стакселя	Фор-штаг	Шкаторина
Слабый	Полный – отн. плоский вход	40-60%	Свободная*
Умеренный	Плоский	Макс.	60-80%
Сильный	Плоский	Макс.	Макс.

* Набивайте до удаления горизонтальных складок.

Волнение

Ветер	Форма стакселя	Фор-штаг	Шкаторина
Слабый	Полный с круглым входом	25%	Своб. **
Умеренный	Средней полноты	60%	60-80%
Сильный	Плоский	80%	Макс.

** Поправьте до начала появления горизонтальных складок по передней шкаторине.

Положение «пузы»



Свободный фал – «пузы» смещено назад



Набитый фал – «пузы» смещено вперед

42

Пример 1



Штаг и фал набиты полностью. Положение «пузы» ~ 40%



Натяжение фор-штага уменьшено (например на волнении). Это увеличивает глубину паруса, делает вход круглым, но «пузы» перемещается слишком далеко вперед



Если фал немного ослабить, то «пузы» сдвинется назад на желательные 40%

43

Пример 2



Фал и фор-штаг имеют среднее натяжение. Положение «пузы» – 40%



Теперь фор-штаг набивается оптимально для бейдевинда. Парус становится более плоским с более плоским входом, но «пузы» перемещается слишком далеко назад



Набив фал вы переместите «пузы» вперед в положение ~ 45%, что является желательным в этом примере

44

Различные подсказки

□ Если наветренные и подветренные колдунчики трепещут поочередно и трудно удерживать лодку на курсе, значит генау имеет слишком плоский вход. Ослабьте немного фор-штаг, чтобы сделать вход круглым, или набейте фал, сдвинув «пузо» вперед.

□ Для установки угла генау к ДП не всегда возможно использовать краспицы как ориентир (рис. 31). Используйте какую-нибудь другую часть стоячего такелажа.

□ Фал нужно выбирать только до момента исчезновения горизонтальной ряби (рис. 79 и 80). Имейте в виду, что паруса из майлара могут быть деформированы, если набить фал слишком сильно.

□ Не набивайте фал, если шкот выбран втугую. Ослабьте шкот или подождите, пока шкот не разгрузится, например, при лавировке.

□ На яхте с дробным вооружением без бакштагов (стр. 70) в сильный ветер бывает трудно контролировать прогиб фор-штага. Вы не сможете использовать ахтер-штаг для натяжения фор-штага, не согнув при этом верхнюю часть мачты. Если вы идете круто к ветру, набитый гика-шкот поможет держать фор-штаг натянутым. В порывах сдвигайте каретку, не ослабляя, как это обычно делается, шкот.

□ Если вы приводитесь и парус обдывает по всей высоте, а все наветренные колдунчики изгибаются одновременно, значит твист генау настроен правильно (стр. 15). Однако часто наблюдалось, что, если твист больше нормы (верхний колдунчик начинает изгибаться первым), то скорость лодки увеличивается.

□ Углом установки паруса является угол между ДП лодки и линией от галсового до шкотового угла паруса. Если лодка уваливается или вымпельный ветер «отходит», этот угол необходимо увеличить.

Пределы угла установки паруса определяют остроту курса. Для маленьких углов требуется натянутый фор-штаг и расположение погонных шкота близко к ДП лодки. Гонимый такелаж может иметь угол установки паруса, близкий к 7° , хотя тяжелым крейсерским яхтам может потребоваться угол 20° . Минимальный угол установки непосредственно связан с аэродинамическим сопротивлением такелажа и парусов. Высокое сопротивление требует большей тяги, и, следовательно, большего угла. Ванты и т.п. тоже могут ограничить варианты угла установки.

Маленький угол установки увеличивает остроту курса. Это выгодно при легких ветрах на спокойной воде. В сильный ветер на волнении используют более широкий угол, теряя остроту, но увеличивая тягу паруса.

Минимальный угол установки может быть изменен, если лодка оборудована оттяжкой Барбера (рис. 69) или вторым погоном, расположенным поперек судна. Такое оборудование встречается, обычно, на гоночных яхтах.

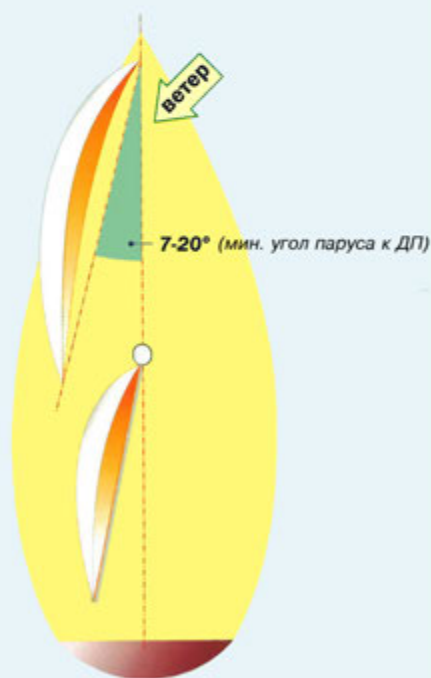
Примечание

Изложенные правила настройки парусов – не догма, и время от времени они нарушаются, если это сулит преимущество. Именно поэтому парусный спорт – творческая задача со многими переменными, которые не могут быть определены рядом неизменных правил. Например, как упомянуто в одной из подсказок, – иногда скорость лодки может увеличиться, если использовать неправильный твист генау.

Настройка парусов – компромисс, в результате которого паруса и средства управления взаимодействуют между собой оптимальным образом. Эти настройки зачастую дают различный эффект на однотипных яхтах и редко могут быть точно воспроизведены на лодках разных проектов.

Вывод: **внимательно изучите основные правила**, и, отталкиваясь от них, исследуйте альтернативные варианты улучшения результатов. Систематизируйте свои исследования, а для облегчения работы попросите такую же лодку следовать рядом с вами в качестве эталона.

Угол паруса к ДП



Угол меньше — круче к ветру, но меньше скорость
Угол больше — менее остро, но выше скорость

Баланс и остойчивость

На данном этапе мы рассмотрим такие параметры, как остойчивость лодки, баланс и «чувство» руля. Эти параметры определяют выбор и настройку парусов.

Центр парусности

Общий геометрический центр парусов называют **центром парусности** или **ЦП**. В этой точке приложена результирующая аэродинамическая сила.

Центр бокового сопротивления

Погруженная часть корпуса и киль яхты имеют расположенную на боковой проекции судна общую геометрическую точку, в которой приложена сила бокового сопротивления. Эту точку называют **центром бокового сопротивления** или **ЦБС**.

В продольном направлении подводная часть яхты имеет центр **гидродинамического сопротивления** или **ЦГС** (рис. 49).

Способность яхты противостоять кренящим силам и возвращаться в прямое положение после прекращения их действия называется **остойчивостью**.

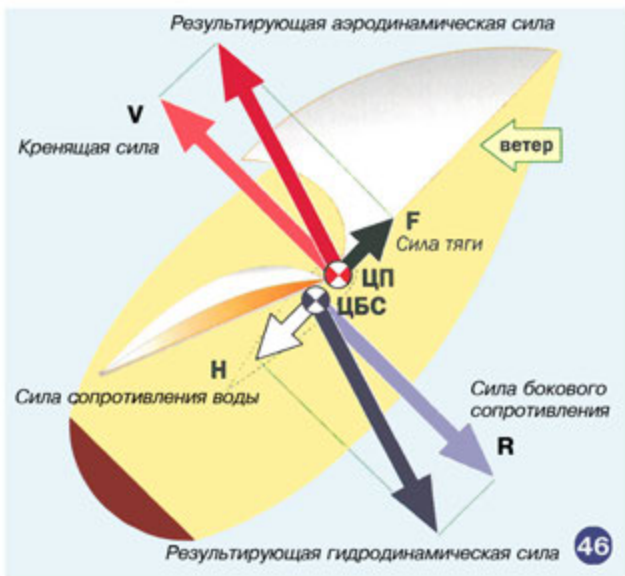
Поперечная остойчивость

Результирующую аэродинамическую силу, действующую в ЦП, можно разложить относительно корпуса лодки на продольную и поперечную составляющие. Поперечная составляющая **V** кренит лодку и создает дрейф, а продольная составляющая **F** двигает лодку вперед. Результирующую гидродинамическую силу можно разложить на силы **R** и **H** (рис. 46). Сила **R** возникает вследствие сопротивления дрейфу подводной части корпуса. Это сопротивление, создаваемое, главным образом, килем, позволяет яхте идти круто к ветру. Сила **R** приложена в ЦБС и действует в противоположном силе **V** направлении (рис. 47).

Пара сил **V** и **R**, приложенных к ЦП и ЦБС, создают кренящий момент, который кренит лодку. Вес лодки **P** и ее плавучесть **O** создают противодействующий кренящему, восстанавливающий момент. Пока эти моменты имеют равную величину, крен лодки остается постоянным.

Как упоминалось ранее, грот настраивают для получения правильного баланса руля, а геную настраивают для получения максимальной движущей силы.

Это правило верно и для дробного, и для топового вооружения, так как и на том, и на другом настройка грота оказывает наиболее существенное влияние на рулевой баланс. Но особенно актуален этот принцип настройки для лодок с топовым вооружением, где генуя по размерам больше грота.



Баланс руля

Давайте, для начала, рассмотрим поперечные составляющие результирующей силы ветра и результирующей силы бокового сопротивления корпуса. Эти силы действуют соответственно в ЦП (центре парусности) и в ЦБС (центре бокового сопротивления).

Положение ЦП относительно ЦБС оказывает существенное влияние на ходовые качества лодки.

Представьте яхту, свободно вращающуюся вокруг вертикальной оси, проходящей через ЦБС. Направление вращения, в таком случае, будет зависеть от положения ЦП относительно оси ЦБС. Если будет установлен только стаксель, то лодка увалится, если будет установлен только грот – приведется к ветру. На курсе лодку удерживает руль, на баланс которого влияет взаиморасположение ЦП и ЦБС. Возможны три варианта баланса руля (рис. 48).

А – подветренный руль: если ЦП находится перед ЦБС, то нос яхты стремится отвернуть от ветра, и нам требуется подворачивать лодку на ветер, чтобы удержать ее на курсе.

В – нейтральный руль: ЦП совмещен с ЦБС, система уравновешена. Лодка идет точно по курсу практически без отклонения руля от ДП.

С – наветренный руль: если ЦП находится позади ЦБС, то яхта стремится повернуть на ветер, и нам требуется отворачивать лодку от ветра, чтобы удержать ее на курсе.

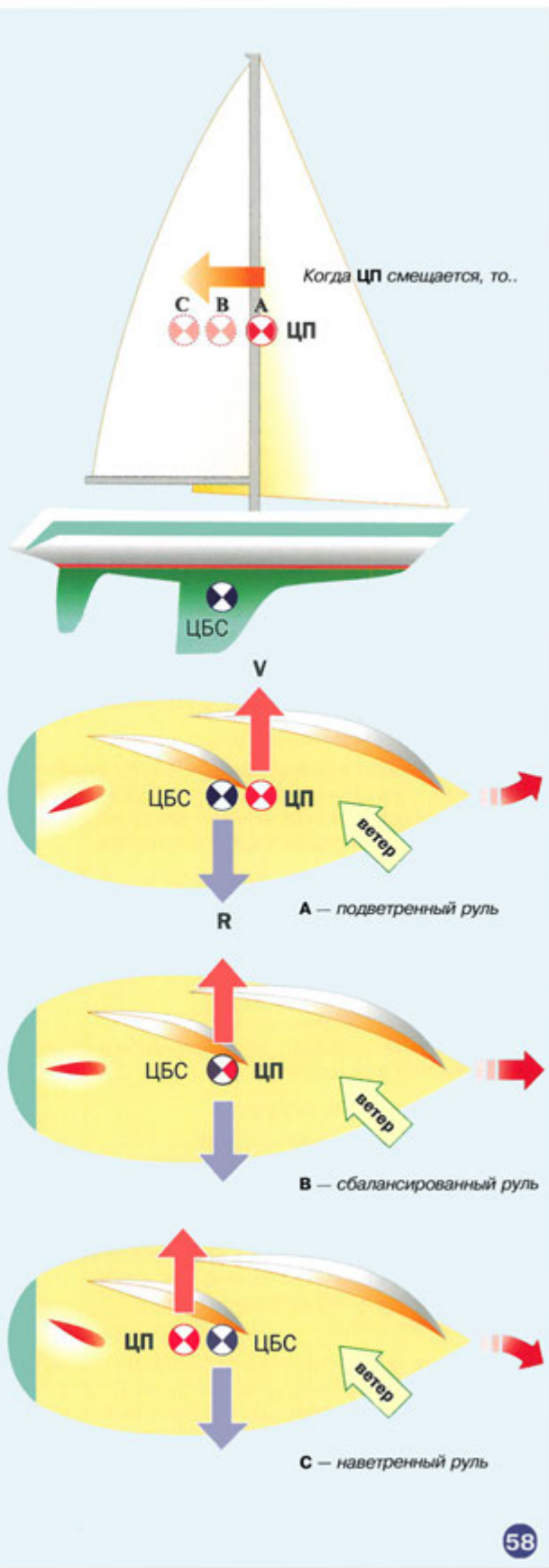
Незначительная тенденция яхты приводится к ветру даже желательна. Однако, если тенденция станет чрезмерной, нам придется переключать руль на слишком большие углы, чтобы удерживать яхту на курсе. Руль в таких случаях действует как тормоз, уменьшая скорость лодки.

Незначительная тенденция яхты приводится дает рулевому «чувство руля» и помогает идти остро к ветру. Увеличивается и безопасность плавания, поскольку в случае потери рулевым контроля над управлением лодка сама приводится к ветру и сбрасывает ход, давая экипажу возможность среагировать на ситуацию.

Отклонение руля на ветер 3-5° считается оптимальным.

ВНИМАНИЕ! Регулировка положения ЦП и ЦБС с помощью изменения площади парусов, наклона мачты и дифферента называется центровкой яхты.

У неподвижной, не имеющей крена лодки ЦП обычно расположен перед ЦБС в 5-15% от длины ватерлинии, то есть баланс руля – подветренный. Однако когда лодка начнет движение и появится крен, баланс руля изменится и станет наветренным (подробности – на стр. 22).



Влияние крена на поведение яхты

Пока крен отсутствует, форма ватерлинии остается симметричной относительно ДП, и лодка будет идти прямо (рис. 49).

При появлении крена форма ватерлинии станет **асимметричной**. Гидродинамическое давление носовой волны со стороны борта, в направлении которого накрена яхта, увеличится. Волна начнет выталкивать нос в противоположном крену направлении. В результате у лодки появится стремление повернуть в наветренную сторону.

С увеличением крена тенденция яхты приводиться к ветру растет. Дело здесь в следующем: приложенной в ЦП силе тяги **F**, движущей лодку вперед, противодействует сила **гидродинамического сопротивления H**, состоящая из силы трения и силы волнового сопротивления. Сила **H** имеет противоположное силе **F** направление и приложена в центре гидродинамического сопротивления ЦГС (рис. 50).

При появлении крена ЦП смещается в подветренную сторону. С ЦГС происходит то же самое, но в гораздо меньшей степени. Возникает плечо, на котором пара сил **F** и **H** создают крутящий момент, направленный в наветренную сторону. С ростом крена плечо увеличивается, и тенденция лодки приводиться к ветру усиливается.

Из выше сказанного видно, что:

Тенденция яхты приводиться к ветру увеличивается с ростом крена из-за появления асимметричности погруженной части корпуса и смещения ЦП к подветренной стороне.

Методы, помогающие уменьшить тенденцию лодки приводиться к ветру

1. Смещение ЦП вперед:

- ☐ Переместите мачту вперед.
- ☐ Уменьшите наклон мачты (стр. 63).
- ☐ Уменьшите площадь грота (возьмите рифы).
- ☐ Увеличьте размер генуи.*

2. Смещение ЦБС в корму:

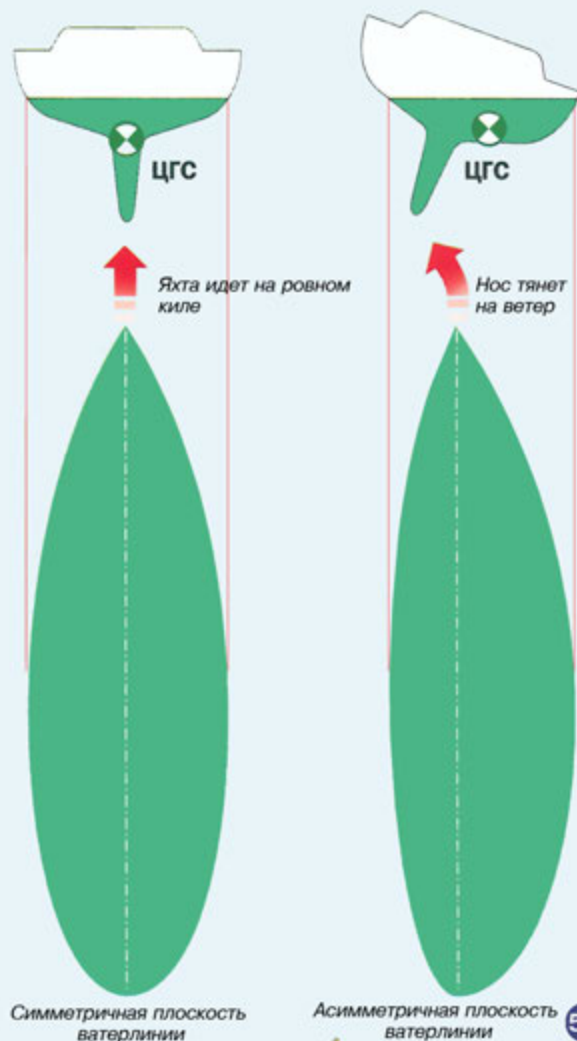
- ☐ Переместите экипаж в корму.
- ☐ Приподнимите шверт (если шверт поворотный).

3. Уменьшение крена:

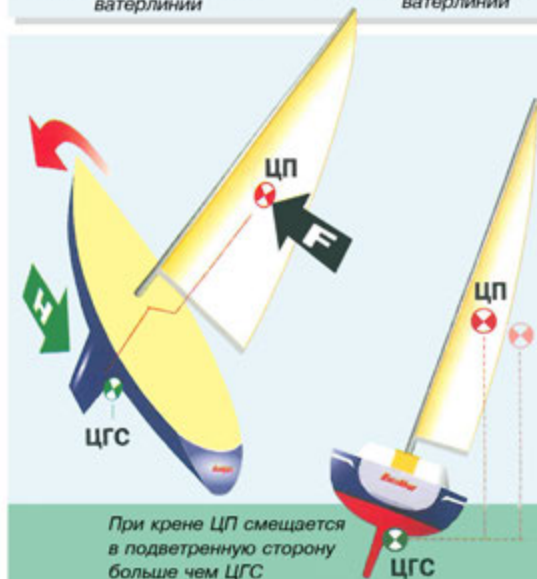
- ☐ Переместите экипаж на наветренный борт.
- ☐ Сгладьте паруса и потравите гика-шкот.
- ☐ Откройте заднюю шкаторину грота (увеличьте твист).

Если нужно увеличить тенденцию яхты приводиться к ветру – произведите действия, противоположные указанным выше. Однако чаще всего приходится бороться с чрезмерным стремлением лодки привести к ветру, особенно в сильный ветер.

* Это увеличит крен и может усилить тенденцию лодки приводиться к ветру (рис. 50).



51



50

Настройка грота

Грот используется практически в любую погоду. Грот можно уменьшить, зарифив его, и настроить в зависимости от скорости ветра и волнения. Обычно мы никогда не снимаем грот, только в очень сильный ветер меняя его на трисель (штурмовой грот).

Большинство яхтсменов считают, что правильно настроить грот легче, чем стаксель. Им кажется, что настройка грота – всего лишь оптимальный выбор натяжения шкота.

На самом деле все гораздо сложнее и тоньше, требуется постоянное внимание для достижения хороших результатов. Лишь немногие экипажи круизных яхт уделяют должное внимание настройке грота, однако опытные моряки успешно используют свои знания, получая выигрыш в скорости (рис. 51, 52).

Есть четыре основных параметра настройки, которые требуют контроля и, если необходимо, должны корректироваться непрерывно:

Основные настроечные операции:

1. Настройте твист натяжением оттяжки гика.
2. Настройте глубину паруса натяжением грота-шкота и изгибом мачты.
3. Настройте положение «пузы» паруса натяжением грота-фала.
4. Настройте баланс руля положением каретки гика-шкота.

Грот оказывает большое влияние на рулевой баланс лодки. Настраивая этот парус для получения оптимального баланса руля, особое внимание уделяйте натяжению задней шкаторины.

Натяжение или **«закрытие»** задней шкаторины увеличивает кренящую силу в задней части грота, увеличивая тем самым тенденцию яхты приводиться к ветру.

Ослабление или **«открытие»** задней шкаторины дает противоположный эффект, руль уравновешивается, сопротивление рулевого пера уменьшается. Изменение натяжения задней шкаторины можно увидеть, глядя непосредственно вдоль шкаторины от шкотового угла (рис. 53).

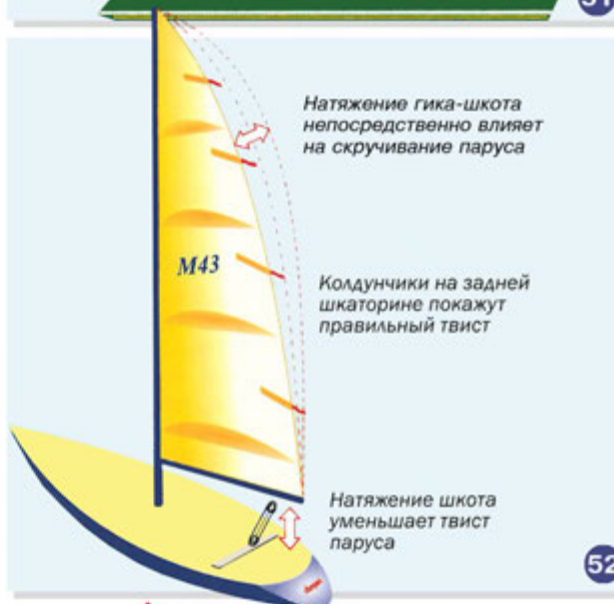
- ☐ Закрытая шкаторина увеличивает тенденцию лодки приводиться к ветру.
- ☐ Открытая шкаторина уменьшает тенденцию лодки приводиться к ветру.

Если шкаторина излишне открыта, то уменьшается сила тяги грота и острота курса. Отметьте также, что положение каретки гика-шкота на погоне не влияет на натяжение шкаторины и твист грота (стр. 27).

Настройка грота влияет на рулевой баланс яхты и ее способность идти круто к ветру



Натяжение гика-шкота непосредственно влияет на скручивание паруса



Колдунчики на задней шкаторине покажут правильный твист

Натяжение шкота уменьшает твист паруса

Закрытая задняя шкаторина увеличивает тенденцию яхты приводиться к ветру



Необходимо переложить руль на ветер

Кренящая сила

Открытая шкаторина уменьшает тенденцию яхты приводиться к ветру

1. Регулировка твиста натяжением гика-шкота

В бейдевинд твист регулируют натяжением гика-шкота, затем устанавливают угол паруса к ДП лодки, перемещая каретку шкота. В галфвинд или бакштаг для регулировки твиста применяют оттяжку гика (стр. 27).

Когда вы ослабляете шкот, твист увеличивается и вершина паруса отклоняется в подветренную сторону. Чтобы уменьшить твист, шкот необходимо выбрать (рис. 52).

Лучшим индикатором настройки твиста является задняя шкаторина паруса. Практика показывает, что вы должны набивать шкот, пока верхняя лата паруса не окажется параллельна гикю. Если лата длинная – ориентируйтесь на ее заднюю часть (последние 50-60 см) (рис. 54).

Если вы, регулируя твист, перетянете шкот и верхняя лата окажется направленной в наветренную сторону, то верхняя шкаторина закроется и вершина паруса затормозится. Колдунчик верхней латы изогнется вокруг шкаторины к подветренной стороне паруса (рис. 55). Ослабьте немного шкот, шкаторина откроется и колдунчик снова вытянется в сторону кормы (рис. 56).

Твист настроен правильно, когда:

- ☐ Верхняя лата параллельна гикю.
- ☐ Верхний колдунчик большую часть времени направлен в сторону кормы.

Исключения

В средний ветер на гладкой воде вы можете перебрать шкот, сместив верхнюю лату немного на ветер. Тогда вы пойдете острее, сохраняя хорошую скорость. Такой прием используют на лодках с топовым вооружением, где передняя шкаторина генуи заканчивается около вершины мачты, искривляя поток воздуха, обтекающий подветренную сторону грота, вследствие чего вершина грота не тормозится.

В тихий ветер и/или на волне разумнее будет ослабить шкот, отклонив верхнюю лату немного под ветер. Твист увеличится, шкаторина в верхней части паруса откроется и вершина паруса не будет тормозиться.

Верхняя лата может быть немного смещена в наветренную сторону:

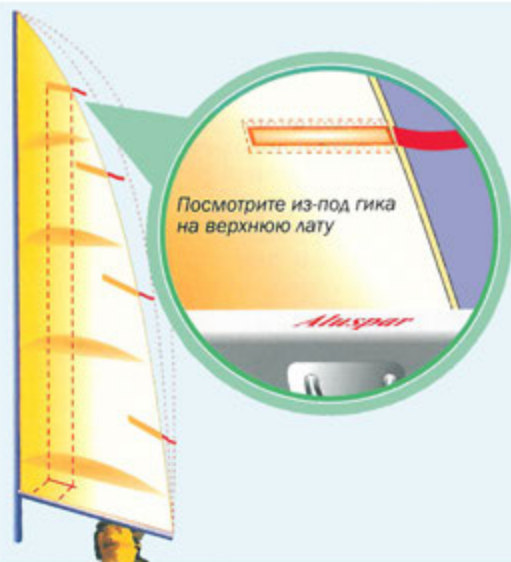
- ☐ В средний ветер на гладкой воде (топовое вооружение).

Верхняя лата может быть смещена в подветренную сторону:

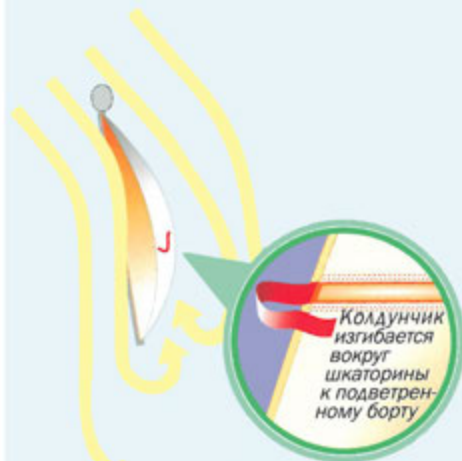
- ☐ В легкий ветер (1-3 м/с).
- ☐ При волнении.
- ☐ Сразу после поворота оверштаг.

По окончании регулировки твиста устанавливается угол паруса к ДП лодки (пункт 4, стр. 27).

Не забывайте, что существует взаимосвязь между **натяжением шкота** и **положением каретки гика**, и эта взаимосвязь влияет на твист грота, за исключением курсов галфвинд или бакштаг, на которых только **оттяжка гика** контролирует твист.

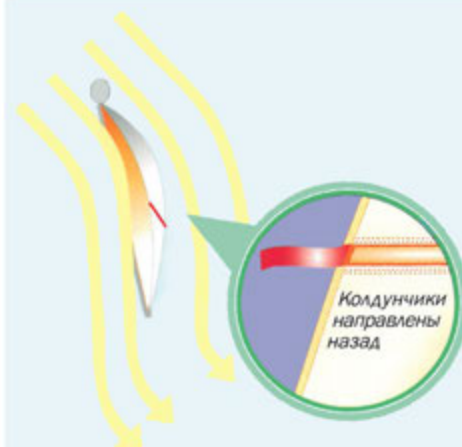


54



Закрытая задняя шкаторина – поток воздуха не в состоянии обтекать подветренную сторону паруса без завихрений

55



Открытая задняя шкаторина – поток воздуха обтекает подветренную сторону паруса без завихрений

56

2. Настройка глубины паруса

Если вы хотите идти остро в крепкий ветер на гладкой воде и не нуждаетесь в большой силе тяги, требуемой для преодоления волн (условия, часто встречающиеся в закрытых акваториях), нужно уflattenить среднюю и верхнюю части паруса, для чего немного изгибают мачту (рис. 57). Методы изгиба мачты для разных типов рангоута различны. На лодках с дробным вооружением можно изогнуть мачту значительно сильнее, чем при топовом, на котором трудно согнуть мачту даже на несколько градусов, используя только ахтер-штаг. Изгиб мачты, оборудованной беби-штагом, можно увеличивать за счет его натяжения. Если мачта имеет двойные основные ванты, то для увеличения изгиба вам потребуется вначале ослабить кормовые, а затем набить передние. На ходу это сделать сложно.

Изгиб мачты отодвигает переднюю шкаторину от задней, растягивая ткань и уплощая парус. Одновременно с этим «пузо» перемещается назад. Фал или оттяжку Каннингхема (рис. 62) необходимо набить, чтобы сдвинуть «пузо» вперед, вернув его в первоначальное положение. Теперь парус уплощен, «пузо» возвращено в правильное положение, задняя шкаторина открыта. Шкот в этом случае необходимо немного потравить, чтобы сохранить прежний твист (рис. 58).

Вы уплощаете среднюю и верхнюю части грота:

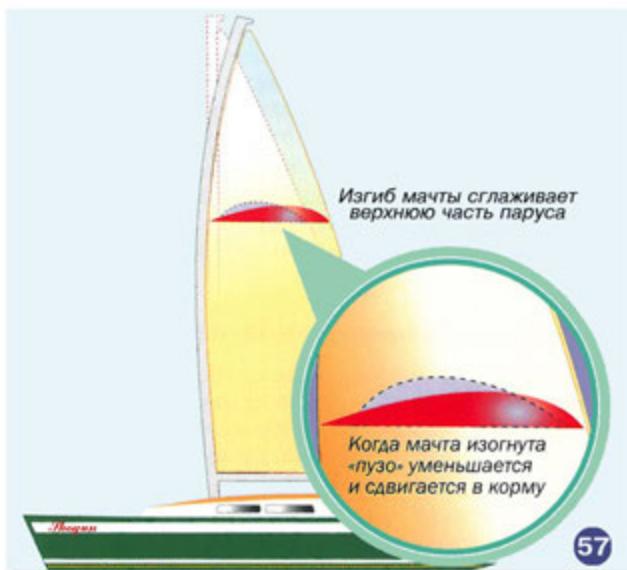
- ☐ В крепкий ветер на гладкой воде.
- ☐ Если острота курса важнее скорости.
- ☐ Если руль слишком наветренный, а вы не можете или не хотите брать рифы.

Грота-шкот

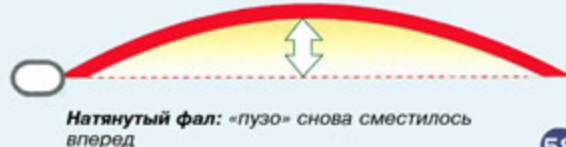
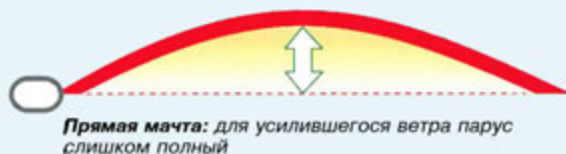
Натяжением грота-шкота контролируют глубину в нижней части паруса. Чем больше вы натягиваете грота-шкот, тем более плоским становится парус. В сильный ветер на относительно спокойной воде грота-шкот необходимо набивать туго, уплощая нижнюю часть грота. Это открывает шкаторину и уменьшает наветренный руль. При волнении вам нужно увеличить тягу паруса. Для этого немного ослабьте грота-шкот, чтобы сделать нижнюю часть паруса глубже (рис. 59).

- ☐ Слабый ветер – грота-шкот ослаблен.
- ☐ Средний ветер – среднее натяжение шкота.
- ☐ Сильный ветер – максимальное натяжение.
- ☐ Ветер преобладает над волнением – грота-шкот набит.
- ☐ Волнение преобладает над ветром – грота-шкот немного ослаблен.

Следует отметить, что в **очень слабый ветер** можно использовать плоский парус с большим твистом. Смысл в том, что в таких условиях поток воздуха не в состоянии полностью обогнуть подветренную сторону глубокого паруса. Такой прием срабатывает, хотя и противоречит тому, что сказано на странице 36 (рис. 90). Однако тяга, созданная таким плоским парусом, может оказаться недостаточной, чтобы двигать тяжелую лодку.



Глубина в верхней части паруса



Глубина в нижней части паруса



Уплощающий риф состоит из кренгельса, установленного в задней шкаторине грота в 25-50 см от нижней шкаторины, через который пропущен риф-штерт, позволяющий оттянуть кренгельс вниз и к ноку гика (рис. 60).

Уплощающий риф используется для сглаживания нижней части паруса. Паруса из современных материалов изготовлены так, что грота-шкота достаточно для регулировки глубины в нижней части грота.

3. Настройка положения «пуза» паруса

Завершив регулировку глубины грота, нужно установить «пузо» в правильное положение. Наиболее универсальным для различных погодных условий является положение «пуза» 45-50%.

Перемещать «пузо» можно, меняя натяжение фала или оттяжки Каннингхема. Чем сильнее вы набиваете фал или оттяжку Каннингхема, тем дальше вперед переместится «пузо». Если паруса изношены, фал или оттяжку надо набивать туже, чем обычно, так как у старых, растянутых парусов «пузо» смещено назад.

В слабый ветер фал или оттяжку можно ослабить, чтобы «пузо» заняло положение 55-65%. Небольшую рябь поперек передней шкаторины в этих условиях, особенно на галфвинде или бакштаге, можно игнорировать (рис. 61).

При усилении ветра «пузо» переместится назад. Тогда, увеличив натяжение фала или оттяжки, вы сможете вернуть «пузо» в правильное положение.

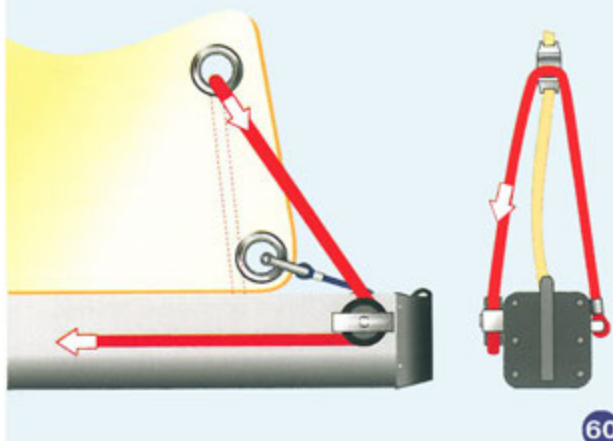
- ☐ Обычное положение «пуза» – 45-50%
- ☐ В слабый ветер (особенно в галфвинд или в бакштаг) «пузо» нужно переместить назад, в положение 55-65%.

Оттяжка Каннингхема – снасть, помогающая управлять положением «пуза» грота (рис. 62). Ррос оттяжки тянет ткань паруса вниз за люверс, расположенный около передней шкаторины. Такая схема дает больший эффект, чем увеличение натяжения фала, тянущего непосредственно переднюю шкаторину. Кроме того, когда вы набиваете фал, верхняя часть задней шкаторины грота закрывается.

Если же вы набьете оттяжку Каннингхема – верх задней шкаторины откроется, что и требуется при усилении ветра. В итоге, используя оттяжку Каннингхема, вы затратите меньше усилий для достижения нужного результата, чем при использовании фала. Несколько складок около люверса и небольшая мешковатость грота вдоль гика – незначительная цена за эффективную работу паруса.

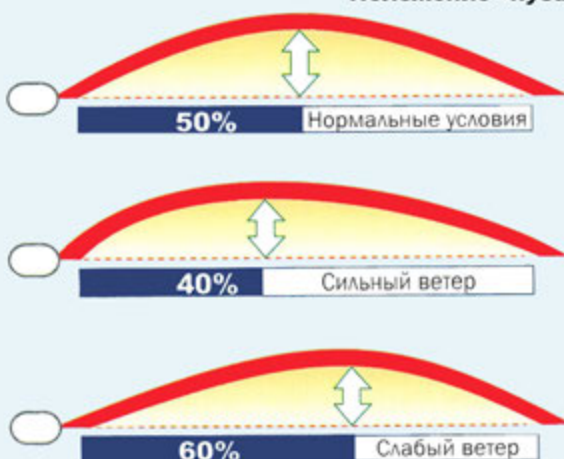
- ☐ Оттяжкой Каннингхема управлять положением «пуза» легче, чем фалом
- ☐ Натяжение оттяжки Каннингхема открывает верхнюю часть задней шкаторины, а натяжение фала закрывает ее.

Уплощающий риф



60

Положение «пуза»



61

Оттяжка Каннингхема



62

4. Настройка баланса руля с помощью изменения положения каретки гика-шкота

От положения каретки на погоне и от натяжения шкота зависит угол установки грота к ДП лодки и к ветру (рис. 63).

Зависимость между положением каретки и натяжением гика-шкота достаточно сложна. Представьте себе, что погон является частью окружности с центром, расположенным в мачте. В этом случае вы набиваете шкот, придавая парусу определенный твист, затем можете перемещать каретку по погону, выставив угол паруса к ДП. Твист не изменится, пока вы не измените натяжение шкота (рис. 64).

Но обычно на яхтах устанавливается короткий и прямой погон, что усложняет настройку (на некоторых лодках вообще нет погона и шкот проведен через неподвижный блок, установленный в ДП). В итоге на настройку паруса влияет и положение каретки, и натяжение шкота, а в галфвинд или в бакштаг – и натяжение оттяжки гика.

Полезные советы:

- ☐ Начиная настройку грота, установите каретку в ДП и отрегулируйте твист шкотом.
- ☐ В бейдевинд – чтобы установить угол грота к ДП, перемещайте каретку.
- ☐ В галфвинд или в бакштаг – набейте оттяжку гика, прежде чем ослабите шкот (так вы сохраните твист паруса). Каретку сдвиньте в подветренную сторону до упора.

Вообще, при усилении ветра каретку нужно перемещать от ДП к подветренному борту до начала незначительного заполаскивания грота вдоль мачты. В легкий ветер каретку перемещают в наветренную сторону, не допуская пересечения гиком ДП лодки (встречаются исключения, преимущественно в гонках). Следите за колдунчиками, особенно за верхним! Они должны гладко «струиться» и не загибаться вокруг шкаторины. В противном случае грот затормозится.

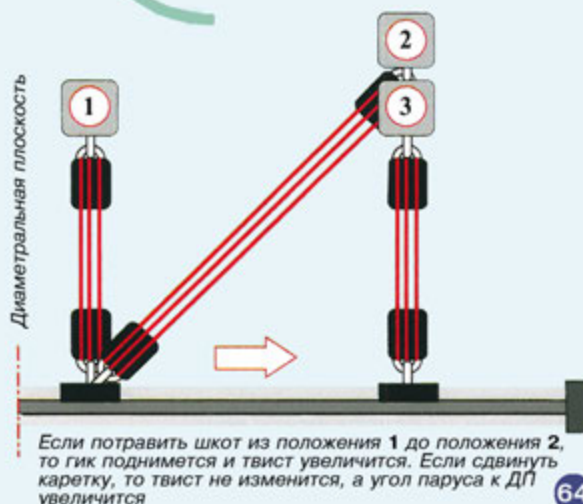
- ☐ В легкий ветер переместите каретку к наветренному борту.
- ☐ При усилении ветра переместите каретку в подветренную сторону, не допуская сильного заполаскивания грота.

В зависимости от положения каретки гика рулевой баланс яхты может быть наветренным, подветренным или нейтральным. Тенденция лодки приводится к ветру уменьшится, если при усилении ветра каретка была перемещена в подветренную сторону. Вам потребуется меньший угол перекладки руля на ветер, чтобы держать курс, будет легче управлять яхтой, скорость увеличится. Помните, что если угол перекладки руля больше 5° – вы идете «на ручном тормозе». Поэтому переместите каретку к подветренному борту, но не допускайте сильного заполаскивания грота.

Если вы не можете или не хотите зарифить парус, кратковременное и незначительное заполаскивание грота допустимо. Сильного заполаскивания следует избегать. Парус быстро изнашивается и может быть поврежден.



63



64

Взаимодействие между генуей и гротом

На рис. 28 наглядно показано, что воздействие стакселя (искривление потока) на поток воздуха, обтекающий грот, очень велико.

Поэтому стаксель и грот можно рассматривать как одно целое – как крыло, оборудованное закрылком (рис. 65).

Пространство между задней частью генуи и гротом называют **щелью**. Ширина щели зависит от установки парусов относительно друг друга.

В слабый и средний ветер вы должны установить грот таким образом, чтобы, приводясь к ветру, видеть следующее: передняя шкаторина грота обезветрена и заполаскивается равномерно по всей высоте паруса. В то же самое время генуя находится на грани заплывания (передняя шкаторина слегка подрагивает, трепещут все наветренные колдунчики).

ВВ! Заплывание передней части грота может быть вызвано тем, что задняя шкаторина генуи закрыта и отражает ветер в грот. Если дело обстоит так, то проблему можно решить, сдвинув «пузо» генуи вперед (набив фал) и/или потравив стаксель-шкот (рис. 66).

Чтобы сохранить правильный баланс руля при усилении ветра, вы можете сузить щель, обезветрив таким образом грот вблизи мачты. Если же обезветрена слишком большая часть грота, значит, щель является очень узкой и чрезмерно ограничивает поток воздуха. В такой ситуации, чтобы не рифить грот, попробуйте следующее:

- ☐ Немного ослабьте стаксель-шкот.
- ☐ Увеличьте твист грота (сдвиньте каретку в наветренную сторону и ослабьте шкот).
- ☐ Уплотните грот.

Если щель станет слишком широка, то грот лишится дополнительной силы тяги, возникающей в результате взаимодействия парусов. Если это произошло, попробуйте следующее:

- ☐ Ослабьте гика-шкот (увеличится тяга и скорость).
- ☐ Натяните стаксель-шкот (сможете пойти острее).
- ☐ Увеличьте глубину грота (увеличится тяга и скорость).

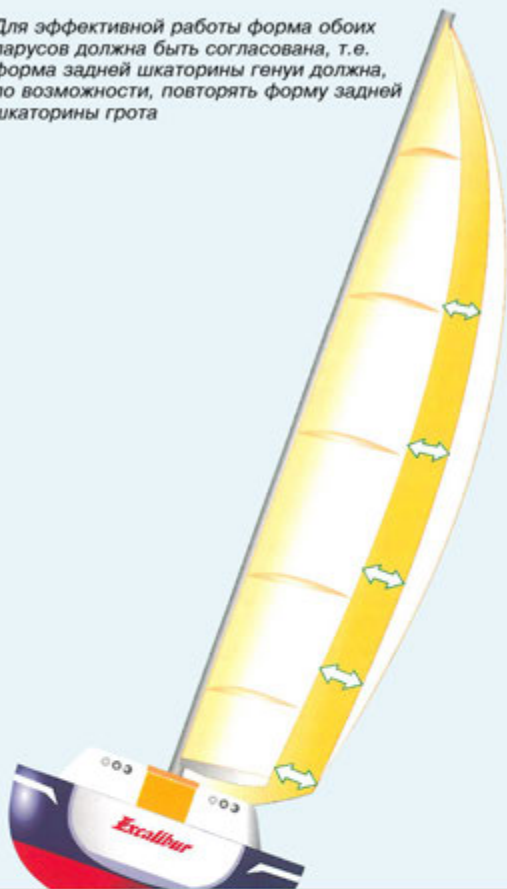
ВВ! Естественно, что все изложенное на этой странице необходимо сопоставить со сказанным ранее о генуе и гроте. Такое сопоставление несколько усложнит алгоритм настройки парусов. И тем не менее:

- ☐ Парус наиболее эффективен на грани заплывания.
- ☐ Лучше недобрать шкоты, чем перетянуть их.

Ширина щели оптимальна, если первым начинает заплывать грот.

Щель между гротом и генуей

Для эффективной работы форма обоих парусов должна быть согласована, т.е. форма задней шкаторины генуи должна, по возможности, повторять форму задней шкаторины грота



65



66

Если шкаторина вибрирует

Иногда вы будете видеть (и слышать), как вибрирует задняя шкаторина вашего паруса. Если парус имеет булинь, булинь натягивают, пока вибрация не прекратится. Натяжение булини может загнуть заднюю шкаторину крючком в наветренную сторону (рис. 67).

Ни вибрация, ни изгиб крючком задней шкаторины не оказывают серьезного влияния на работу паруса, однако второй вариант менее раздражителен для экипажа и защищает парус от износа.

Большие гены, кроме обычного булиня в задней шкаторине, нередко имеют булинь и в нижней.

- ☐ Натягивайте булинь, пока не прекратится вибрация шкаторины.

Изменение формы парусов по сути аналогично переключению передачи в автомобиле. Первая передача используется, когда вам требуется полная мощность двигателя для разгона или преодоления высоких волн. Если вы нуждаетесь в тяге больше, чем в остроте курса – используйте глубокие паруса с большим твистом. Такая форма паруса применяется в гонке для разгона после смены галса на лавировке, а также при большом волнении и переменном ветре (рис. 68).

1-ая передача или низкая передача

- ☐ Глубокие паруса с большим твистом и круглым входом.
- ☐ Широкий курсовой сектор, максимальная тяга, полнее к ветру.

2-ая передача используется, когда ветер усиливается, а состояние моря остается прежним. Вы можете увеличить скорость лодки и пойти острее к ветру. Шкоты выбирают туже, паруса уплощают, но вход оставляют круглым, чтобы сохранить относительно широкий курсовой сектор.

2-ая передача или средняя передача

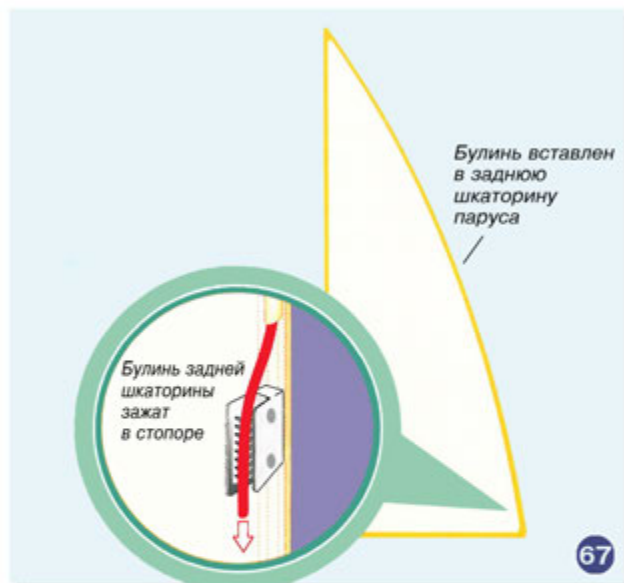
- ☐ Уплощенные паруса, шкоты выбраны туже, вход круглый.
- ☐ Тяга и острота средние, курсовой сектор немного сужен.

3-я передача используется в идеальных условиях – в средний ветер на гладкой воде. В такой ситуации можно идти максимально круто к ветру, сохраняя хорошую скорость. Паруса сильно уплощены, шкоты выбраны туго. Вход гены сделан плоским (фор-штаг набит), и «пузо» у гены и у гота смещено назад.

3-я передача или высокая передача

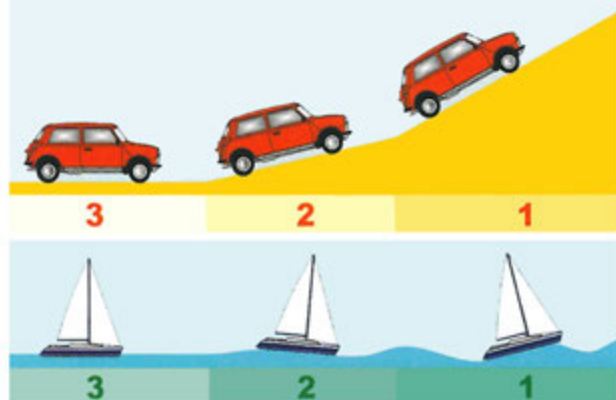
- ☐ Сильно уплощенные паруса с плоским входом, «пузо» смещено назад, шкоты туго набиты. Максимальная острота курса при меньшей тяге, узкий курсовой сектор.

Высокая передача используется также, если в сильный ветер вы не хотите брать рифы. В этом случае вы увеличиваете твист парусов и немного ослабляете шкоты, чтобы частично обезветрить паруса (уменьшить силу тяги и крен).



67

Яхтенная «коробка передач»



Высокая передача:
Плоский парус с плоским входом и «пузом», сдвинутым назад

Низкая передача:
Полный парус с круглым входом и «пузом», сдвинутым вперед

Тонкая настройка

Двигаясь острее или полнее в курсовом секторе, вы можете использовать наветренные колдунчики для тонкой настройки на любой «передаче».



Максимальная скорость. Колдунчики направлены горизонтально



Оптимальное соотношение остроты и скорости. Наветренный колдунчик немного приподнят



Максимально круто к ветру. Наветренный колдунчик приподнят сильнее

Максимально круто к ветру. Наветренный колдунчик приподнят сильнее

68

Галфвинд и полные курсы

Большая часть того, о чем говорилось ранее, применяется и в галфвинд и в бакштаг, так как суть задачи не меняется – важно сохранить эффективность работы максимально возможной поверхности паруса в набегающем потоке воздуха. Однако, когда выпелый ветер отходит ближе к корме, возникают некоторые ограничения.

Генуя

Если выпелый ветер изменится от бейдевинда до галфвинда (угол выпелого ветра – более 35°), вы окажетесь в секторе, где правильно установить геную относительно ветра трудно или невозможно. Чтобы приспособить парус к новому направлению ветра, вы вынуждены сильно ослабить шкот, однако твист генуи при этом становится слишком велик. Перемещение каретки вперед для того, чтобы уменьшить твист, к сожалению, делает нижнюю часть генуи чрезмерно пухлой. Получается, что теперь точка проводки шкота (каретка) в идеале должна быть расположена за бортом (рис. 69).

В такой ситуации можно применить **оттяжку Барбера** (не часто используемую на крейсерских яхтах), чтобы перенести точку проводки шкота вперед и к борту, закрепив блок оттяжки за фальшборт или леерную стойку (рис. 69).

Если оттяжки Барбера на лодке нет, то правильно настроить всю поверхность генуи невозможно. В этом случае, чтобы получить максимальную тягу, сконцентрируйтесь на настройке середины паруса, игнорируя верхнюю и нижнюю части. Следите за поведением колдунчиков в средней части паруса (рис. 70).

Если ветер будет все дальше отходить к корме, наступит момент, когда вы вообще не сможете больше держать геную наполненной, так как она будет закрыта от ветра гротом. Тогда вы можете установить геную на наветренный борт с помощью спинакер-гика (рис. 12 и 13).

ВВ! Если ветер отошел от траверза ближе к корме, стоит подумать об использовании специальных парусов – **геннакера** или **спинакера**, которые описаны далее в этой книге.

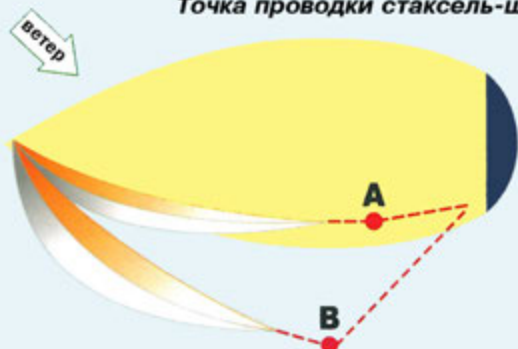
Если ветер отходит к корме:

- ☐ Сместите точку проводки шкота вперед и максимально близко к борту, используя оттяжку Барбера.
- ☐ Настройте правильно среднюю часть генуи.
- ☐ Набейте нижнюю шкаторину, а в верхней части паруса оставьте большой твист.

Ветер с раковины (135°):

- ☐ Попробуйте установить геную на наветренный борт, используя спинакер-гик. Если возможно – идите полнее.
- ☐ Рассмотрите вариант установки спинакера или геннакера.

Точка проводки стаксель-шкота

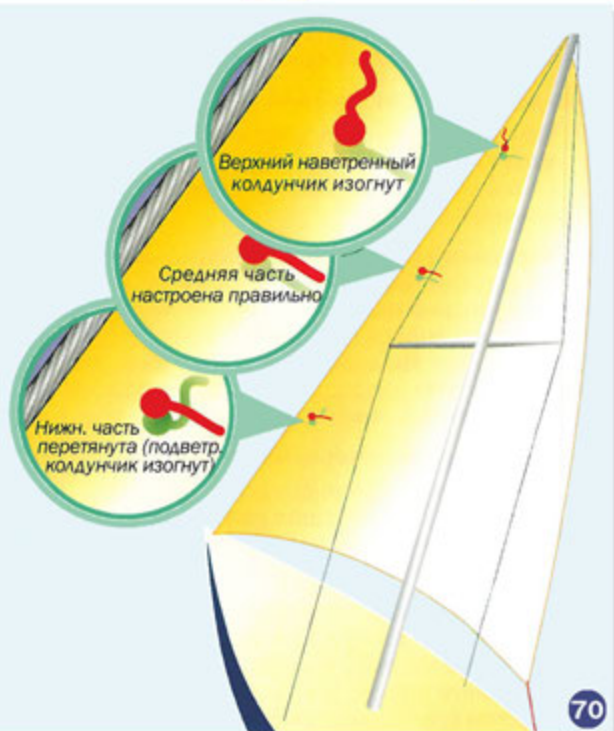


Бейдевинд: оптимальная точка проводки стаксель-шкота находится на борту (точка А)

Галфвинд: оптимальная точка проводки стаксель-шкота находится за бортом (точка В)



69



70

Грот

Стремясь к остроте курса, следите за верхними колдунчиками. Старайтесь, по мере возможности, чтобы все колдунчики гладко «струились» назад, вдоль полотна паруса.

Оттяжка гика

В галфвинд или бакштаг управлять твистом паруса будет оттяжка гика. Прежде чем потравить шкот, набейте оттяжку, чтобы сохранить твист. Потравив шкот, убедитесь, что колдунчики (особенно верхний) большую часть времени гладко «струятся» вдоль паруса. Если это не так – скорректируйте натяжение оттяжки гика (вам, скорее всего, придется уменьшить натяжение) (рис. 71).

В легкий ветер не набивайте оттяжку слишком сильно. Иногда даже вес гика слишком велик для настройки твиста. Если ветер усилился, надо набить оттяжку так, чтобы верхняя лата стала параллельна гикю (рис. 54). Это хороший прием, который должен (теоретически) привести к тому, что все колдунчики будут работать правильно.

Гика-шкот

В галфвинд и в бакштаг вы не сможете хорошо настроить твист паруса гика-шкотом, так как гика-шкот потравлен и его вертикальное натяжение уменьшено (рис. 64). На этих курсах гика-шкот управляет углом установки грота к ДП лодки. Чтобы правильно установить парус, шкот ослабляют, пока не начнет заполаскивать передняя шкаторина, затем шкот немного выбирают.

Многие яхтсмены прикрепляют дополнительные колдунчики в средней части паруса в 60-90 см от мачты. Если на подветренной стороне паруса эти колдунчики изгибаются и колеблются – парус заторможен (рис. 72). Нужно ослаблять шкот, пока колдунчики снова не начнут гладко «струиться» вдоль паруса.

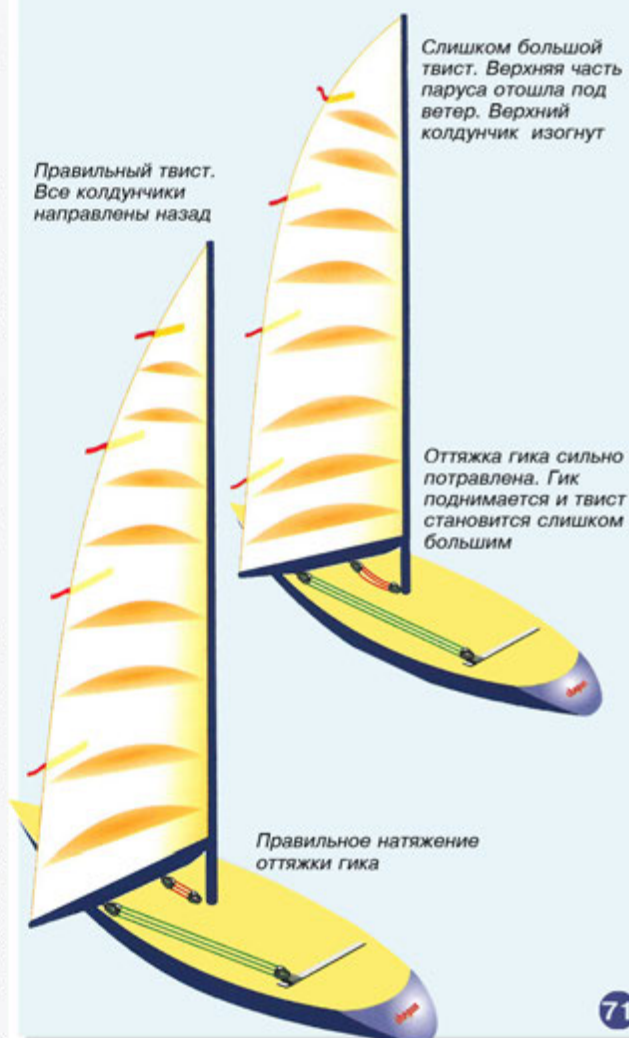
Если вымпельный ветер сменится с галфвинда на бакштаг, потребуется отодвинуть грот от ДП настолько, насколько это возможно. На бакштаге вы несете парус в таком положении большую часть времени, при этом нормальным является то, что колдунчики постоянно изгибаются и колеблются.

Глубина паруса

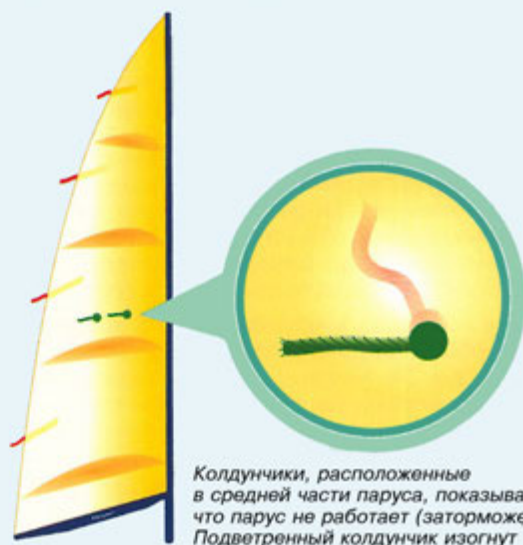
Чтобы на галфвинде или бакштаге увеличить глубину грота, особенно в нижней части, ослабьте грота-шкот. Выпрямите мачту, ослабив ахтерштаг, чтобы увеличить глубину в верхней части паруса. Наконец, ослабьте фал или оттяжку Канингхема, чтобы сдвинуть «пузо» грота назад.

- ☐ Отрегулируйте твист натяжением оттяжки гика.
- ☐ Убедитесь, что колдунчик верхней латы гладко «струится» вдоль паруса большую часть времени.
- ☐ Если хотите увеличить глубину паруса – ослабьте грота-шкот и выпрямите мачту.

Оттяжка гика



71



72

Маркировка

Будет гораздо легче быстро перенастроить яхту, если промаркировать оснастку и записать параметры настроек. Большинство капитанов круизных яхт немного помечают на борту своих лодок. Они полагаются на собственный опыт и память при настройке парусов и такелажа в различных условиях.

Это возможно, но нередко наличие хорошей маркировки становится очевидным преимуществом. Рулевой баланс лодки – самый главный показатель правильной настройки парусов. Но даже если руль нейтрален, это еще не гарантия того, что комплект парусов установлен верно.

Если угол отклонения руля, удерживающий лодку на курсе, является большим, чем 8° , вы можете быть уверены, что настройка парусов или такелажа могут быть улучшены.

Исходя из этого, необходимо точно знать угол отклонения рулевого пера. Нанесите или наклейте на палубу под румпель шкалу (рис. 73) и вы будете видеть угол отклонения руля. Если лодка имеет штурвал – промаркируйте штурвальное колесо (рис. 73).

Точно разметить штурвал легче, если лодка стоит на киль-блоке. Поставьте помощника к штурвалу и, поворачивая руль на различные углы, пометайте фактическое положение штурвального колеса. Если вам известен максимальный угол поворота пера, вы можете разметить штурвал на плаву. Сосчитайте число оборотов штурвала от одного крайнего положения руля до другого. Поделите результат на суммарный угол поворота рулевого пера, и вы легко разметите углы поворота руля на штурвале (спицы штурвального колеса подойдут в качестве марок).

ВНИМАНИЕ! Если вы устраните люфт в рулевой системе прежде, чем начнете разметку, маркировка будет более точной.

Маркировка фалов

Отметив фалы в месте их выхода из мачты, вы сможете определить, насколько они натянуты. Марка на мачте, показывающая, как высоко может быть поднят парус, одновременно должна являться маркой максимального натяжения передней шкаторины при растравленной оттяжке Каннингхема (рис. 74). Разметьте положение грота-фала для каждого риф-кренгельса – вы сможете быстро и правильно зарифить грот.

Пометьте простыми марками 1, 2 и 3 **положение каретки стаксель-шкота** для различных стакселей (рис. 74). На круизных яхтах чаще всего достаточно простых марок. Яхтсмены-гонщики обычно используют пронумерованные шкалы, установленные на снастях (рис. 74, 75, 76). Использование пронумерованной шкалы дает вам больше возможностей для тонкой настройки.

Маркировка угла отклонения руля

$$\sin \alpha = d / L$$

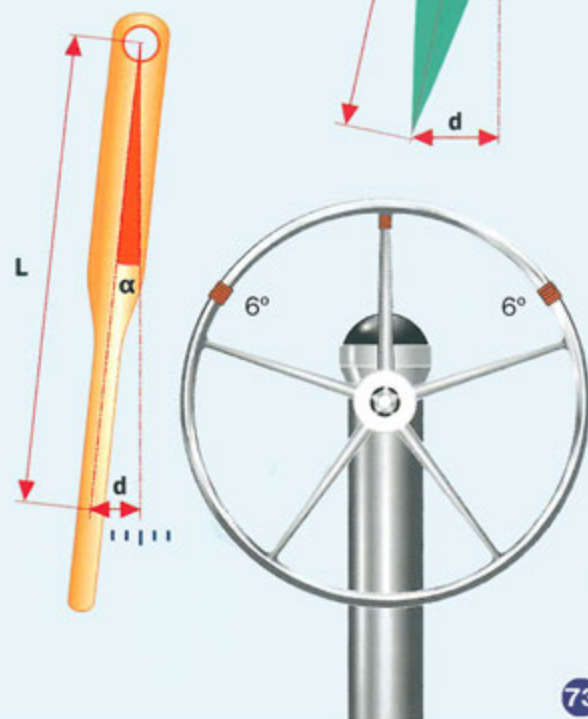
Пример: $L = 100 \text{ см} = 1 \text{ м}$

$$\alpha = 3^\circ \quad d = 5,2 \text{ см}$$

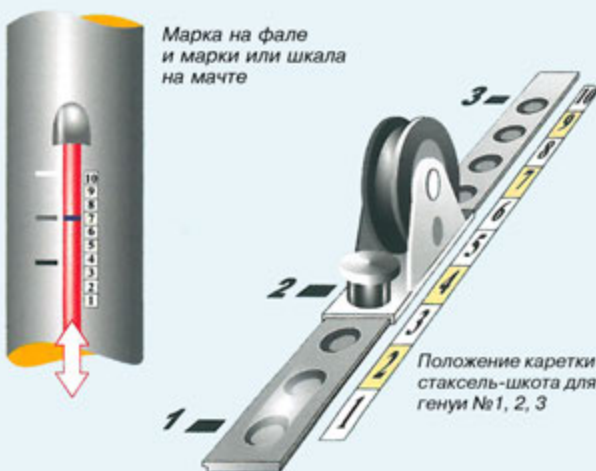
$$\alpha = 6^\circ \quad d = 10,4 \text{ см}$$

$$\alpha = 9^\circ \quad d = 15,6 \text{ см}$$

Если L , например, 80 см, d надо умножить на 0,8



73



74

Маркировка шкотов

При сменных стакселях промаркировать стаксель-шкоты трудно, особенно, если они присоединяются к парусу беседочным узлом. Гикашкот разметить легче. Однако большинство яхтсменов считает маркировку шкотов лишней.

Как индикатор натяжения шкота вы можете использовать расстояние между краспицей или вантой и генуей. Метод «числа кулаков», как указатель натяжения шкота генуи, работает только, если парус имеет перекрытие.

Марки из ленты или краски на краспицах, нанесенные через 5 см, помогут вам понять, насколько туго выбрана шкотами генуя без перекрытия.

Маркировка грота-шкота

Грота-шкот можно разметить согласно рис. 75. Большинство крейсеристов помечает только максимальное натяжение грота-шкота, но желательна более детальная маркировка.

Маркировка натяжения ахтер-штага

Очень важная маркировка! Именно ахтер-штаг управляет натяжением фор-штага на лодке с топовым вооружением (см. стр. 17 и стр. 64, где описано максимальное натяжение ахтер-штага для яхт с топовым вооружением).

Многие круизные яхты оснащены дробным вооружением с развернутыми в корму краспицами, без бакштагов. Фор-штаг здесь постоянно натянут за счет натяжения вант, а не натяжения ахтер-штага. От натяжения ахтер-штага зависит настройка дробного вооружения. Ахтер-штаг используется, прежде всего, для изгиба мачты, уменьшающего «пузо» грота.

ВВ! При топовом вооружении это работает в меньшей степени (см. стр. 69-70 о натяжении фор-штага).

На рис. 76 приведены примеры различных натяжных приспособлений ахтер-штага. В качестве индикатора натяжения ахтер-штага вы можете прикрепить шкалу или марку к талрепу или регулировочному винту.

Маркировка оснастки и такелажа в дальнейшем облегчит вашу работу. Вы сможете быстро восстановить параметры, необходимые для соответствующих погодных условий, а также использовать преимущества тонкой настройки.

Это очень полезно в ночном плавании, плавании в тяжелых условиях или при смене команды.

Нанесите на паруса индивидуальные метки, используя несмываемые чернила. Стоит пометить галсовый, шкотовый, фаловый углы и, даже риф-кренгельсы, чтобы избежать путаницы в критических ситуациях.

Маркировка краспиц и грота-шкота



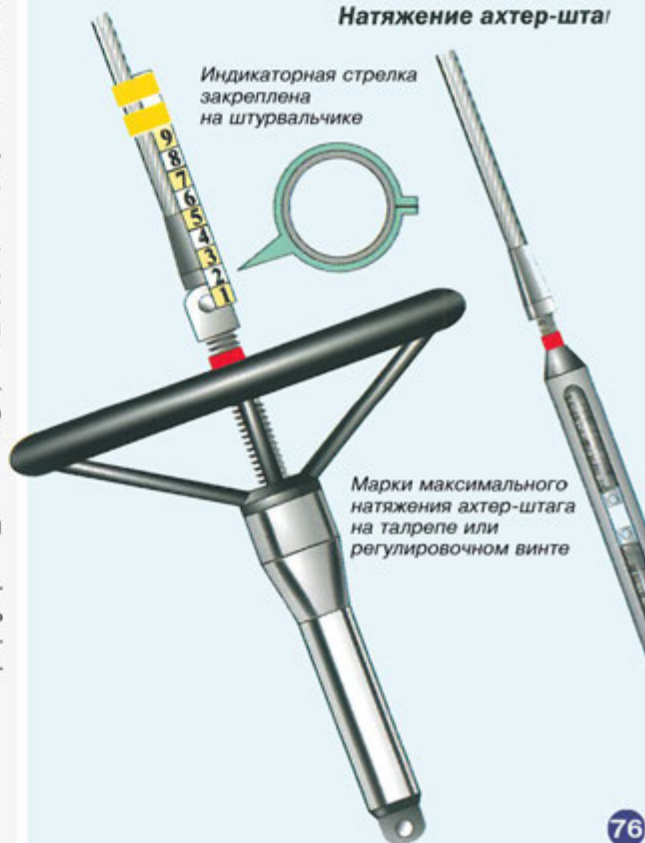
Марки из ленты или краски на краспицах, нанесенные через 5 см, помогут вам понять, насколько туго выбрана шкотами генуя без перекрытия



Ориентируйтесь на положение кренгельса относительно марок или шкалы

75

Натяжение ахтер-штага

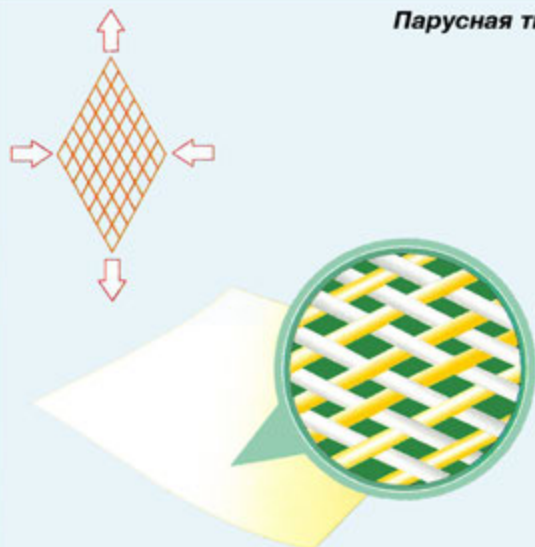


Индикаторная стрелка закреплена на штурвалчике

Марки максимального натяжения ахтер-штага на талрепе или регулировочном винте

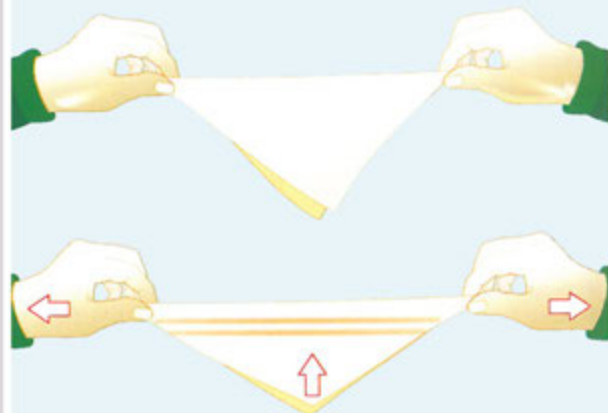
76

Парусная ткань



77

Самой распространенной парусной тканью является **лавсан** (дакрон), однако сегодня все чаще используют пленку **майлар** с волокнами **кевлара**. Хлопчато-бумажные паруса сейчас встречаются редко. Заметьте, что в разных направлениях ткань тянется по-разному. Ткань, сотканная обычным способом, сильнее всего тянется по диагонали.



Натяните ткань носового платка по диагонали и он сожмется поперек направления натяжения. Характерные складки появятся там, где натяжение является самым большим

78

Паруса обычно делают из нескольких полотнищ, чтобы они меньше растягивались. Когда ткань натянута по диагонали, она будет давать усадку поперек направления нагрузки. Например, по передней шкаторине паруса при натяжении фала. Ткань и т.о. «пузо» сдвинется вперед. Современные паруса становятся все более устойчивой формы!

Стаксель-фал набит слишком сильно



Появляются складки вдоль передней шкаторины

79

Когда вы набиваете стаксель-фал, «пузо» перемещается вперед. Это делает вход паруса круглым, что облегчает управление яхтой, даже если вы немного проиграете в остроте (рис. 42-44). Если набить фал слишком сильно, вдоль передней шкаторины появятся длинные складки. **ВНИМАНИЕ! Будьте осторожны когда набиваете фал на современных парусах. Следуйте инструкциям изготовителя.**

Стаксель-фал набит слишком слабо

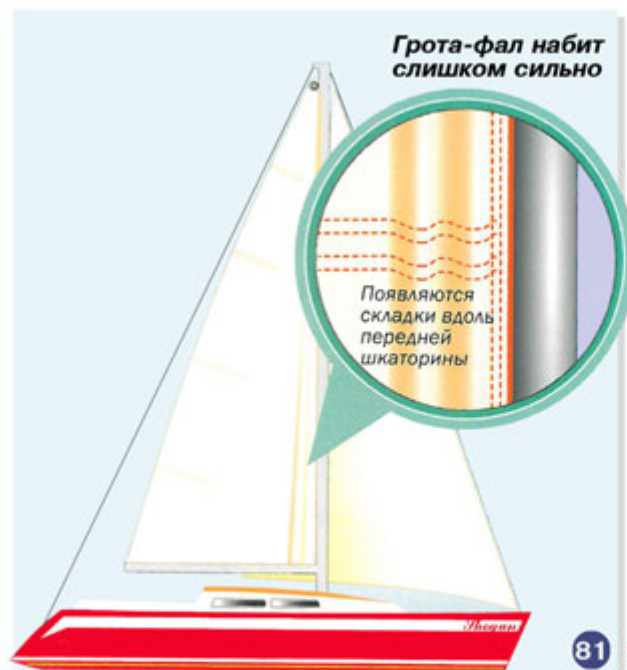


Появляются складки перпендикулярные к передней шкаторине

80

Ослабление стаксель-фала делает вход более плоским, и вы можете идти острее, но становится труднее управлять яхтой безошибочно. Если вы потравите фал слишком сильно, то перпендикулярно к передней шкаторине появится рябь. Это желательно только при очень слабом ветре и волнении.

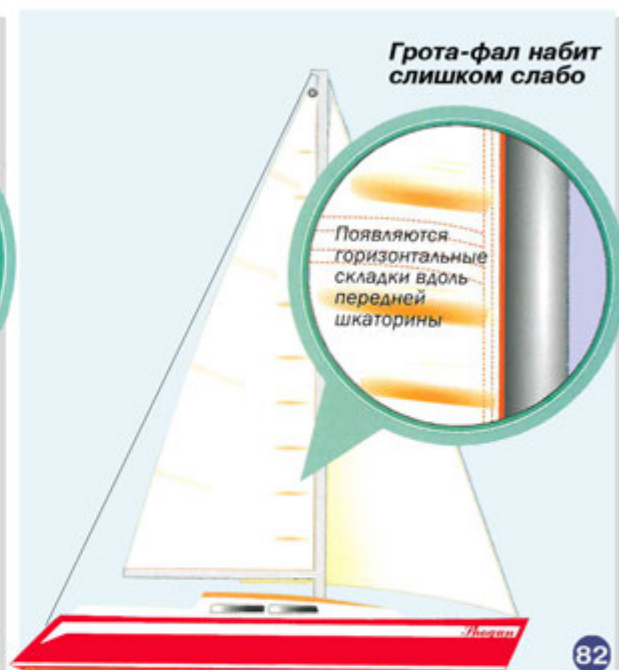
Грота-фал набит слишком сильно



81

В сильный ветер, чтобы уменьшить крен и тенденцию яхты приводиться, набейте грота-фал (или оттяжку Каннингхема). «Пузо» паруса сместится вперед, одновременно с этим уплощится задняя часть грота. Если вы набьете фал (или оттяжку Каннингхема) слишком сильно, то вдоль передней шкаторины грота появятся длинные складки.

Грота-фал набит слишком слабо



82

В очень тихий ветер вы должны ослаблять фал (или оттяжку Каннингхема), пока вдоль передней шкаторины не появится небольшая горизонтальная рябь. «Пузо» переместится назад. Если появилась большая рябь – вы ослабили фал слишком сильно. В легкий и средний ветер набивайте фал до момента исчезновения ряби.

Мачта перегнута



83

При усилении ветра вы сгибаете мачту, чтобы уплощить верхнюю часть грота. При топовом вооружении трудно изогнуть мачту на несколько градусов. Если вы изогнете мачту слишком сильно, то складки пойдут от нока гика к передней шкаторине. Если мачту перегнуть, можно «вывернуть» парус!

Складки, вызванные натяжением грота-шкота



84

Набитый грота-шкот уплощает нижнюю часть грота. Вы набиваете его при усилении ветра для уменьшения силы тяги и крена. Набитый грота-шкот создаст видимые складки вдоль гика. Это вполне нормально и не будет влиять на эффективность работы паруса.

Примеры настройки (бейдевинд)

Важно! Все величины являются приблизительными. Сейчас главное для вас - понять основные принципы настройки парусов в различных условиях, при этом вовсе не обязательно точно знать глубину своих парусов в процентах.



В слабый ветер вам потребуется максимально возможная движущая сила парусов, чтобы увеличить скорость лодки, увеличивая тем самым и скорость вымпельного ветра. Паруса должны быть полными, с круглым входом и большим скручиванием, позволяющим вершине паруса работать. Идите полнее, чем обычно, острота теперь не важна. Ослабьте стаксель-шкот, чтобы отвести геную далеко от краспицы (минимум - на два кулака). Растравите ахтерштаг и бакштаги (если установлены), чтобы увеличить прогиб фор-штага, увеличивая таким образом округлость входа и полноту гены. Набейте стаксель-фал так, чтобы «пузо» заняло положение $\approx 40\%$. Увеличьте полноту грота, выпрямив мачту и ослабив грота-шкот. Сдвигайте каретку к наветренному борту, пока гик не окажется в ДП. Расположите экипаж на подветренном борту, чтобы увеличить крен. Так парусам легче принять правильную форму под собственным весом. Гидродинамическое сопротивление обычно уменьшается, если лодка немного накрена и имеет небольшой дифферент на нос.

Дайте яхте время набрать скорость! Любое ненужное изменение настроек увеличивает вероятность обзвевания парусов и потери хода.

89

Округлые, полные, «дышащие» паруса.

Легкий ветер

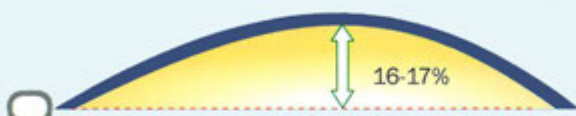
1-3 м/с

Гладкая вода



40%

Штаг	Свободный. Провисание увеличивает глубину паруса
Фал	Свободный (маленькая рябь). «Пузо» $\approx 40\%$
Шкот	Отн. свободный (парусина прил. 2 кулака от краспицы)



55-65%

Ахтерштаг	Свободный. Прямая мачта увел. пузо в верх, половине паруса
Фал	Свободный (маленькая рябь). «Пузо» $\approx 55-65\%$
Грота шкот	Свободный
Каретка	К наветренному борту. Гик в ДП
Шкот	Умеренно свободный (сильный твист)

Важно! Не увлекайтесь активной работой рулем и парусами. Позвольте лодке набрать скорость.

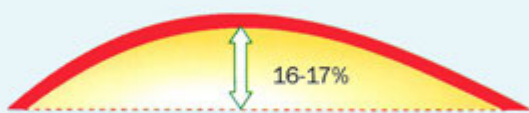
90

Относительно полные паруса с круглым входом позволяют идти круто к ветру и поддерживать хорошую скорость лодки на спокойной воде.

Слабый ветер

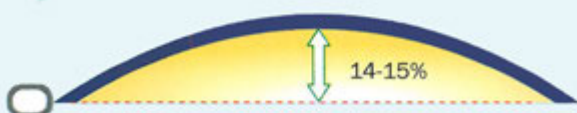
3-4 м/с

Гладкая вода



45%

Штаг	Натяжение 40-50%, полная генуя с круглым входом
Фал	Относительно свободный. «Пузо» $\approx 45\%$
Шкот	Натянут. Парусина касается краспицы



50%

Ахтерштаг	Натяжение 40-50%. Изгиб мачты сглаживает верх грота
Фал	Набивайте, пока положение «пуза» не станет $\approx 50\%$
Грота шкот	50% натяжения для сред. глубины в нижн. части грота
Каретка	Немного на ветер для правильной балансировки руля
Шкот	Пока верхний колдунчик не начнет отклоняться под ветер

91

Волнение требует большей силы тяги и большей полноты курса для облегчения управления лодкой — необходимы паруса с круглым входом и немного большей полнотой, чем на спокойной воде.

Слабый ветер

3-4 м/с

Волнение



40%

Штаг	30-40% натяжения для большей глубины и круглого входа
Фал	Набивайте, пока положение «пуза» не станет $\approx 40\%$
Шкот	Отн. свободный (парусина на один кулак от краспицы)



45%

Ахтерштаг	Натяжение 40-50%. Изгиб мачты сглаживает верх грота
Фал	Набивайте, пока положение «пуза» не станет $\approx 45\%$
Грота шкот	40%. Немного больше глубины, чем для спокойной воды
Каретка	Переместите немного в подветренную сторону
Шкот	Потравите немного. Все колдунчики в корму

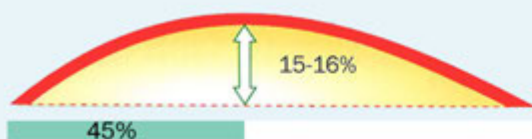
92

Относительно плоские паруса с плоским входом гарантируют высокую скорость и остроту курса на спокойной воде.

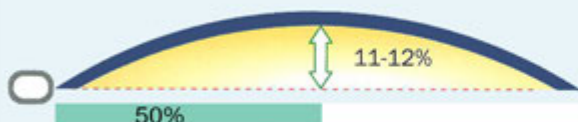
Умеренный ветер

6-10 м/с

Гладкая вода



Штаг	≈90%, относительно плоский парус с плоским входом
Фал	Набит - положение «пуза» должно быть ≈45%
Шкот	Набейте, пока парус почти не коснется краспицы



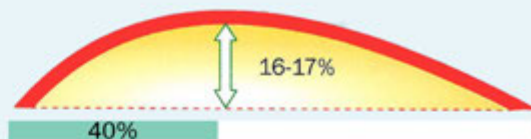
Ахтерштаг	≈90%. Мачта изогнута - верхняя часть паруса более плоская
Фал	Набит - положение «пуза» должно быть ≈50%
Грота шкот	80-90% натяжения, сглаживает нижнюю часть паруса
Каретка	В ДП. Немного под ветер, если наветренный руль
Шкот	Набит. Все колдунчики направлены назад

93

На волнении требуется увеличить силу тяги и полноту курса для облегчения управления лодкой — необходимы паруса с круглым входом и полнотой, немного большей, чем на спокойной воде.

Умеренный ветер

Волнение



Штаг	Ослаблен до 70-80% - больше глубины и круглый вход
Фал	Немного набит - положение «пуза» ≈40%
Шкот 1	Парус 1-2 кулака от красп. - больше полноты и силы тяги



Ахтерштаг	70-80%. Увеличение полноты - больше сила тяги
Фал	Немного набит - положение «пуза» ≈45%
Грота шкот	70-80%, увеличение полноты в нижней части грота
Каретка	Сдвинуть в подветренную сторону (гик 5-10° к ДП)
Шкот	Набит. Все колдунчики направлены назад

94

Плоские паруса с плоским входом гарантируют достаточную силу тяги с меньшим креном.

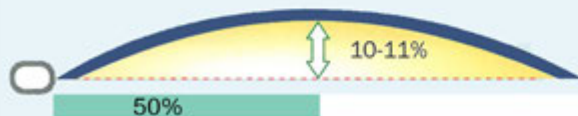
Сильный ветер

Более 6-10 м/с

Волнение



Штаг	Натяжение 100%, макс, плоская генуя и плоский вход
Фал	Набит. Положение «пуза» должно быть ≈45%
Шкот	Отн.свободный (парусина 2-3 кулака от краспицы)



Ахтерштаг	100%. Макс.изгиб мачты - макс, плоский грот
Фал	Набит. Положение «пуза» должно быть ≈50%
Грота шкот	100%, нижняя часть грота максимально плоская
Каретка	Под ветер для уменьшения приводящего момента
Шкот	Набит. Все колдунчики направлены назад

95

Сильный ветер

Более 10 м/с

Волнение



Многое меняется, если скорость ветра превышает 10 м/с. Это - 6-ти балльный (сильный) ветер, при котором у лодки возникает чрезмерная тенденция приводиться к ветру. Вы должны упростить паруса и переместить каретку грота в подветренную сторону. Если это не поможет восстановить баланс лодки, нужно заменить стаксель на больший или зарифить грот.

Если и это не помогает, или вы, по той или иной причине, не будете уменьшать площадь парусности, тогда управляйте лодкой по ее крену: Сначала приведите остree, чем нужно. Крен уменьшится, наветренные колдунчики генуи будут изгибаться и, возможно, передняя шкаторина паруса начнет заполаскивать. Это нормально, поскольку в таких условиях движущая сила парусов избыточна. Когда вы решите, что лодка слишком вертикальна, а скорость падает, уваливайтесь понемногу, набирая ход, но не доводя до необходимости снова приводиться, чтобы уменьшить крен. Практика показывает, что нормальный крен, обычно, - 20-25°. Такую технику часто используют гонщики, чтобы не брать рифы. Другой способ избежать рифления: передвиньте каретку в наветренную сторону и потравите гика-шкот. Вершина грота скрутится, уменьшив движущую и кренящую силы. То же самое можно сделать с генуей, отодвинув каретку назад, увеличивая, тем самым, твист паруса.

ВНИМАНИЕ! Лучше уменьшить площадь парусности, если вы поймете, что сильный ветер продолжится. Всегда помните, что скорость лодки будет гораздо ближе к максимальной с меньшей, чем оптимальная, площадью парусов, чем с большей.

96

Если вы выполнили все необходимые настройки, но крен превышает 25° или угол перекладки руля на ветер больше 8°, необходимо уменьшить площадь парусности.

В процессе рифления необходимо постоянно следить за изменениями рулевого баланса. Чаще всего начинают со стакселя, меняя его на меньший, затем берут рифы на гроте. Но на лодке с топовым вооружением можно делать наоборот. Так вы дольше сохраните большую силу тяги, необходимую для преодоления волн.

Способ рифления грота, описанный ниже, является на сегодня самым распространенным. На некоторых лодках грот рифят, накручивая его на вращающийся гик. При этом способе парус приобретает мешковатую форму. Современные системы рифления «в мачту» или «в гик» (применяемые все чаще) позволяют сохранить правильную форму паруса.



- 1 Потравите оттяжку гика (А) и шкот (В), возьмите гик на топенант (С)
- 2 Потравите грота-фал (D), опуская риф-кренгельс (Е) до гика. Закрепите риф-кренгельс за гак (F) на пятке гика
- 3 Снова набейте грота-фал. Поскольку ветер сильный, то грота-фал должен быть набит полностью
- 4 Проверьте, что гик поднимается свободно (шкот и оттяжка – расправлены), иначе возможен разрыв шкаторины
Выбирайте риф-шкентель (G), пропущенный через риф-кренгельс на задней шкаторине, почти до гика
- 5 Потравите топенант (если вы забудете сделать это – парус будет иметь очень большой твист)
- 6 Набейте оттяжку гика и гика-шкот. Теперь вы можете продолжить плавание с уменьшенной площадью парусности
- 7 Подвяжите лишнюю парусину к гикку риф-штертами (H), пропущенными через люверсы на парусе

Проблема

Проблема в ...

Причина может быть в ...

Бейдевинд

Слишком наветренный руль

Для удержания яхты на курсе требуется отклонять руль на ветер более, чем на 8° – «тяжелый руль».

Слишком подветренный руль

Яхта уваливается, требуется отклонять руль под ветер для удержания ее на курсе.

Недостаточно остро

Вы не можете идти так же остро к ветру, как другие яхты подобного типа.

Низкая скорость

Остро к ветру, с нормальным наветренным рулем, но медленнее других.

Парус слишком полный.
Задняя шкаторина грота закрыта.
Гика-шкот набит слишком сильно.
Слишком маленький, отн. грота, стаксель.
Очень много парусов (чрезмерный крен).
Большой наклон мачты/сдвинута в корму.

Паруса слишком плоские.
Задняя шкаторина грота слишком открыта.
Гика-шкот слишком расправлен.
Грот слишком мал по отн.к стакселю.
Мачта сдвинута вперед/малый наклон.

Фор-штаг свободный – вход генуи круглый.
Стаксель-шкот слишком далеко от ДП.
Задняя шкаторина грота слишком открыта.
Гик слишком далеко от ДП.
Грот слишком полный.
Маленький наклон мачты.

Генуя слишком плоская с плоским входом.
Грот слишком плоский.
Гика-шкот набит слишком сильно.

Галфвинд/Бакштаг

Слишком наветренный руль

Лодка имеет чрезвычайно наветренный руль. Вы теряете контроль.

Стаксель-шкот набит слишком сильно, поток с генуи задувает в грот.
Грот слишком близко к ДП.
Грот имеет слишком маленький твист.

Низкая скорость

Скорость ниже, чем у других лодок подобного типа.

Грот имеет неправильный твист.
Грот слишком плоский.

Генуя не наполняется

В бакштаг трудно держать геную наполненной

Правильная проводка шкота невозможна.
Генуя закрыта гротом.

Предлагаемое решение

Что можно предпринять ...

Уплотнить грот (и геную) набив ахтер-штаг и грота-шкот.*
Увеличить твист, потравив гика-шкот.
Сдвинуть каретку дальше к подветренной стороне.
Поставить большую геную или зарифить грот.
Поставить меньшую геную или зарифить грот.
Умень. наклон или сдвинуть ее вперед если возможно (стр. 63).

Увел. «пузо» грота (и генуи) ослабив ахтер-штаг и грота-шкот.*
Уменьшить твист ослабив ахтер-штаг и набив гика-шкот.
Подобрать шкот или сдвинуть каретку на ветер, сохранив твист.
Поставить меньший стаксель или разрифить грот.
Сдвинуть мачту назад и/или увеличить ее наклон (стр. 63).

Натянуть ахтер-штаг. Дробн. вооруж.: натянуть топ-ванты/бакштаг. Гладкая вода: потравить стаксель-фал – «пузо» назад.
Подобрать шкот. Расправить оттяжку Барбера.
Подобрать шкот. (Слаб. ветер: подб. булинь задней шкатор.).
Подобрать шкот или сдвинуть каретку на ветер сохранив твист.
Набить ахтер-штаг и грота-шкот для уплощения паруса.
Увеличить наклон мачты (стр. 63).

Травить шкот и ахтерштаг. Сдвинуть «пузо» назад, ослабив фал.*
Увеличить «пузо», ослабив ахтер-штаг и грота-шкот.
Сдвигать каретку под ветер, пока грот слегка не закроется вдоль передней шкаторины.

Потравить шкот (сдвинуть шкотовый угол генуи к борту оттяжкой Барбера).
Травить шкот или сдвинуть каретку под ветер сохранив твист.
Травить оттяжку гика и/или гика-шкот увеличивая твист.

Настроить оттяжку гика и скорректировать твист.
Травить ахтер-штаг (бакштаг) и грота-шкот увеличивая «пузо».

Использовать спинакер-гик для эффективной проводки шкота.
Вынести геную на ветер на спинакер-гике. Увалиться.

*На яхтах с дробным вооружением для настройки натяжения фор-штага (полнота и вход генуи) используют бакштаги или верхние ваны.

Подведение итогов

С чего начать и как настраивать паруса?

Первый шаг – работая гика-шкотом установите грот относительно вымпельного ветра так, как сами считаете нужным (в бейдевинд грот должен стоять намного ближе к ДП, чем в галфвинд или в бакштаг). Сделайте тоже самое с генуей. Теперь проверьте и, корректируя положение каретки и используя колдунчики, настройте твист генуи (стр. 15-16). Далее настройте глубину и положение «пуза» паруса (стр. 17-18). Теперь вернитесь к гроту и начните более тонкую настройку угла установки паруса к ДП, глубины паруса, твиста и положения «пуза» (стр. 24-26).

Проверьте баланс лодки. Слишком наветренный руль? Такое случается часто. Попробуйте, для начала, откорректировать баланс руля настройкой парусов (стр. 21 и 27). Уделите особое внимание задней шкаторине грота.

Тенденция лодки приводиться к ветру все еще слишком велика? Возможно, вы несете слишком большой, относительно стакселя, грот (предполагается, что такелаж настроен правильно). Если так, смените стаксель на больший или зарифите грот. Вернитесь к генуе и повторите процесс настройки. Продолжайте до тех пор, пока не добьетесь оптимального результата.

Команды круизных яхт обычно лишь более-менее правильно настраивают паруса, хотя могут извлечь большую выгоду из знания того, как получить максимальную отдачу от парусов.

Самая распространенная ошибка – плавание со слишком наветренным рулем. Это эквивалентно езде «на ручном тормозе». Яхта теряет скорость и становится трудноуправляемой, особенно при усилении ветра (угол переладки руля 3° считают идеалом).

Цель настройки состоит в том, чтобы увеличить тягу парусов, уменьшить крен и в то же самое время уравновесить все силы, действующие на такелаж и корпус лодки (особенно на подводную часть корпуса).

Настраивая геную, старайтесь получить максимальную тягу, затем, относительно генуи, настраивайте грот таким образом, чтобы добиться оптимального взаимодействия между парусами. В бейдевинд стаксель и грот в направлении от передней шкаторины стакселя к задней шкаторине грота можно рассматривать как профиль одного крыла (крыло и закрылок). Другими словами – мы настраиваем вход стакселя и заднюю шкаторину грота.

Настройка генуи

Прежде всего, настройте форму входа паруса. Используйте колдунчики, чтобы проверить:

- ☐ Правильность установки паруса к ДП.
- ☐ Правильность положения каретки.
- ☐ Правильность твиста.

Глубина паруса и положение «пуза» регулируется натяжением фала и в некоторой степени натяжением шкота.

Настройка грота

- ☐ Настройте и сохраняйте такое положение грота относительно ДП, при котором его передняя шкаторина находится на грани заполосживания. Щель тогда будет иметь оптимальную ширину.
- ☐ Настройте твист, меняя натяжение гика-шкота так, чтобы верхняя лата стала параллельна гику.
- ☐ Настройте глубину паруса, меняя натяжение грота-шкота и изгиб мачты.
- ☐ Настройте положение «пуза», меняя натяжение фала или оттяжки Каннинггема.

Задняя шкаторина постоянно должна быть предметом вашего пристального внимания. (В отличие от настройки генуи, где самым важным фактором является форма входа).

Закрытая (натянутая) задняя шкаторина:

- ☐ Сильный крен.
- ☐ Большая тенденция яхты приводиться к ветру.
- ☐ Более острый курс, но скорость лодки ниже.

Открытая (свободная) задняя шкаторина:

- ☐ Крен меньше.
- ☐ Меньше тенденция яхты приводиться к ветру.
- ☐ Скорость лодки выше, но курс менее острый.

Открыта шкаторина или закрыта, вам подскажет баланс лодки. Если руль слишком наветренный, вы должны или больше уплостить парус, переместив «пузо» вперед, или увеличить твист. Старайтесь держать колдунчики на задней шкаторине гладко «струящимися» назад вдоль паруса большую часть времени. Если колдунчиков нет, то хорошим индикатором твиста будет верхняя лата (она должна быть параллельна гику). Желательна, как упоминалось ранее, небольшая тенденция лодки приводиться к ветру.

Заметьте, что чаще всего идти с увеличенным твистом лучше, чем с недостаточным. Поэтому в легкий и средний ветер каретку грота желательно переместить ближе к наветренному борту. Когда ветер свежее, каретку перемещают в подветренную сторону. Исключение – если в сильный ветер вы не можете или не хотите брать рифы. Тогда сдвиньте каретку на ветер и потравите гика-шкот. Твист грота станет больше нормы и крен уменьшится.

Вы познакомились с множеством различных параметров настройки, каждый из которых по своему влияет на работу парусов и поведение яхты, что приводит вас к необходимости искать компромисс между ними.

Собственный опыт (и опыт других яхтсменов, имеющих лодки того же типа) лучше всего подскажет вам, как правильно настроить вашу яхту. Помечайте и записывайте параметры настроек и сравнивайте эффект. Так вы быстрее и легче найдете лучшие варианты настройки своей яхты.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Паруса для полных курсов

Спинакер и геннакер

Когда выпелельный ветер направлен в корму, очень трудно держать геную наполненной, поскольку она закрыта гротом. Если нет возможности вынести ее на ветер с помощью спинакер-гика, то тогда ставят специальные паруса, такие как спинакер или геннакер. На полных курсах они будут работать более эффективно, чем генуя, особенно в слабый ветер.



Спинакер – парус, по настройке которого особенно трудно дать исчерпывающие рекомендации. Тем не менее, в этой книге мы постараемся рассказать вам о нем максимально подробно.

Виды спинакеров

Спинакеры с **горизонтальным покроем** положили начало ряду современных спинакеров симметричного типа. Диагональные нагрузки, действующие на спинакеры, существенно растягивают их ткань. У спинакеров с горизонтальным покроем при усилении ветра это приводит к деформации паруса, особенно его верхней части. Такие спинакеры эффективны в слабый и средний ветер на полных курсах, но малопригодны в галфвинд.

Радиальные спинакеры значительно усовершенствованы по сравнению со спинакерами с горизонтальным покроем. За счет вертикального раскроя верхней части у радиальных спинакеров уменьшилось растяжение ткани, что позволяет использовать такие паруса в более сильный ветер. Однако форма и свойства радиальных спинакеров не являются оптимальными для использования их в галфвинд.

Три-радиальные спинакеры с комбинированным расположением полотнищ хорошо держат форму во всех направлениях. Спинакеры этого вида применяются на различных типах яхт и пригодны для большинства курсов.

Спинакеры **«звездного» покроя** – плоские спинакеры, способные работать даже в бейдевинд. Благодаря расположению полотнищ, сориентированных по главным направлениям растяжения, такие паруса мало деформируются под нагрузкой и сохраняют свою форму при усилении ветра.

В современных фирмах по изготовлению парусов для изготовления полотнищ оптимальной формы с учетом растяжения и ориентации материала используется компьютерное проектирование и специальные раскройные машины.

Материалы

Спинакеры (и геннакеры) шьют из тонкого нейлона. Нейлон выбран потому, что обладает высоким отношением прочности и веса, упругий, имеет незначительную остаточную деформацию (в отличие от грота и генуи, сделанных из материалов с небольшой эластичностью).

Паруса из нейлона можно нести в очень слабый ветер, одновременно с этим нейлон способен выдерживать высокие нагрузки при порывах. Особенность нейлона – недостаточная стойкость к длительному воздействию солнечного света. Поэтому спинакеры и геннакеры, не используемые в данный момент, должны храниться в светонепроницаемых парусных мешках (кисах).

Паруса и мешки должны быть сухими! Тщательная промывка пресной водой по крайней мере один раз в год продлит жизнь паруса.



Горизонтальный покрой



Три-радиальный покрой



«Звездный» покрой

Оборудование и термины

Шкот и брас

Спинакером управляют два шкота, но шкот, проведенный через клюв спинакер-гика и присоединенный к наветренному шкотовому углу спинакера, называют **брасом**.

Шкот присоединен к подветренному шкотовому углу. Шкот становится брасом и наоборот после поворота через фордевинд под спинакером. Шкот и брас проводятся через блоки и лебедки в кормовой части палубы.

Оттяжка и топенант необходимы для регулировки и фиксации положения спинакер-гика по вертикали. Заметьте, что оттяжка имеет дело с гораздо большей нагрузкой, чем топенант, так как спинакер создает серьезные вертикальные усилия.

Малый спинакер-гик (мартин-гик) используется обычно на больших лодках, чтобы отвести брас от вант (рис. 3).

Завал-таль не позволяет грота-гику перекинуться с борта на борт при непроизвольном повороте через фордевинд. Такой поворот – одна из самых опасных ситуаций, возникающих под парусом.

Обычно коренной конец завал-тали крепится к гика рядом с креплением гика-шкота. Чтобы оттянуть гик вперед, завал-таль проводится через блок, закрепленный на фальшборте ближе к форштевню, или через носовую утку. Далее завал-таль проводится обратно в кокпит, где и фиксируется (рис. 4).

ВВ! Очень важно иметь возможность быстро отдать завал-таль любого типа.

Используйте завал-таль в бакштаг или фордевинд, а также, если несете паруса «бабочкой». В качестве альтернативы, нижнее крепление гика-шкота может быть перенесено на фальшборт (рис. 4). И все же, лучше использовать завал-таль, даже если не хватает проводки до кормы. Главное – убедитесь, что можете быстро отдать ее, желательно из кокпита.

Оттяжка Барбера – трос с канифас-блоком, пропущенный через блок, закрепленный на фальшборте позади вант. Оттяжка Барбера управляет точкой проводки шкота в направлении нос – корма (стр. 30, рис. 69). Установив оттяжку Барбера, вы сможете перенести точку проводки шкота вперед.

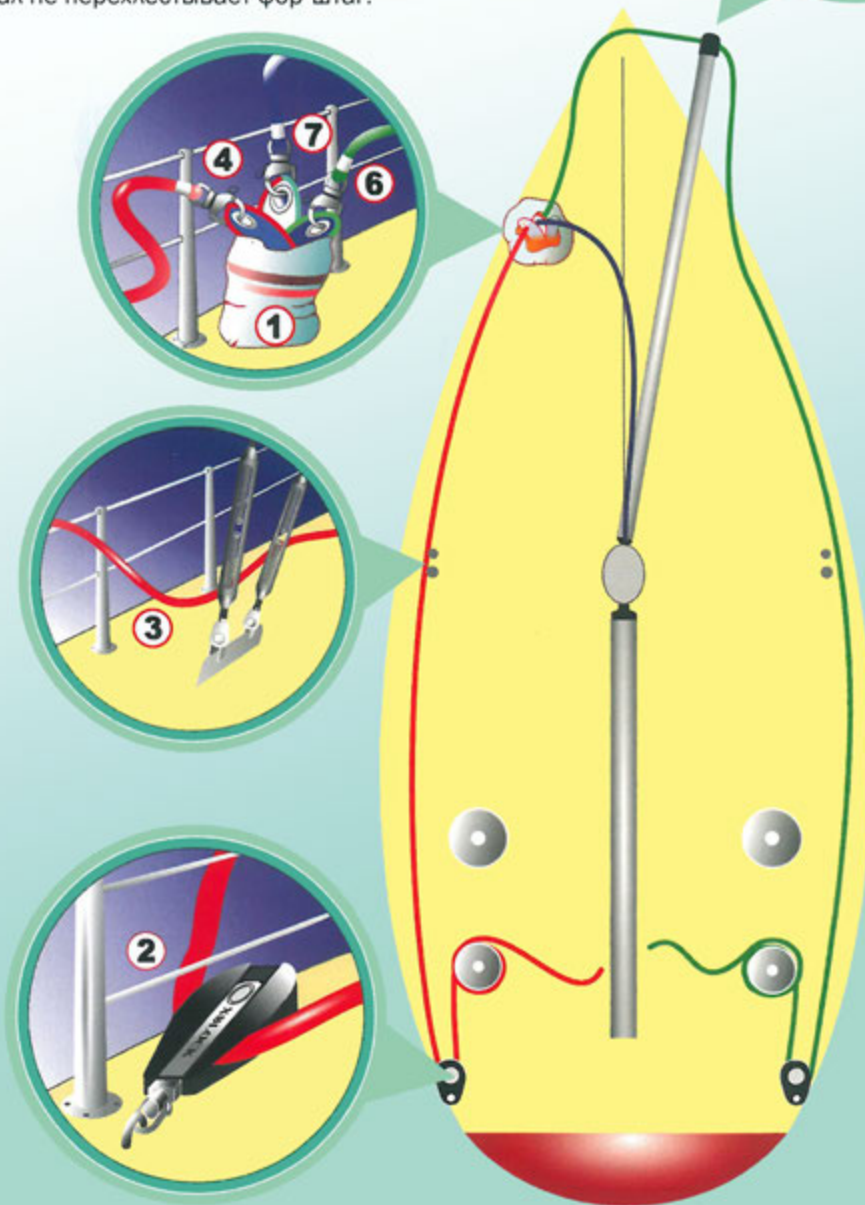
Подветренный борт – борт лодки, на котором расположен грота-гик, за исключением случаев, когда гик закреплен чем либо на другом борту.

Брочинг – резкий уход лодки с курса, вызванный несбалансированной работой руля и парусов. Сопровождается потерей управляемости и сильным креном, возрастающим из-за большого наклона рулевого пера и кила.



Подготовка спинакера к установке

- Закрепите кису с парусом на леере в носовой части подветренного борта (1).
- В корме проведите шкот снаружи под леера и через блок заведите на лебедку (2).
- Проведите шкот перед вантами (3), перед шкотом гении и прикрепите к шкотовому углу спинакера (4).
- Брас проводится также, проходит через «клюв» спинакер-гика (5), перед фор-штагом, и крепится к наветренному шкотовому углу (6).
- Прикрепите фал к фаловому углу паруса (7). Убедитесь, что фал не перехлестывает фор-штаг!



Подъем спинакера

Подъем спинакера на полных курсах

Безопаснее всего поднимать и снимать спинакер на подветренной стороне гюуи. Если гююя снята, то перед подъемом спинакера необходимо выбрать наветренный шкотовый угол (А) вплотную к ноку спинакер-гика (рис. 6).

- ☐ Установите спинакер-гик на необходимой высоте и набейте оттяжку.
- ☐ Поднимите спинакер, максимально быстро выбирая фал.
- ☐ Выберите брас, подтянув шкотовый угол вплотную к спинакер-гику, пока спинакер-гик не окажется в правильном положении.
- ☐ Выбирайте шкот, пока спинакер не наполнится.
- ☐ Снимите гююю. **ВНИМАНИЕ! Если ветер с траверза, спинакер не будет наполняться, пока гююя не снята.**

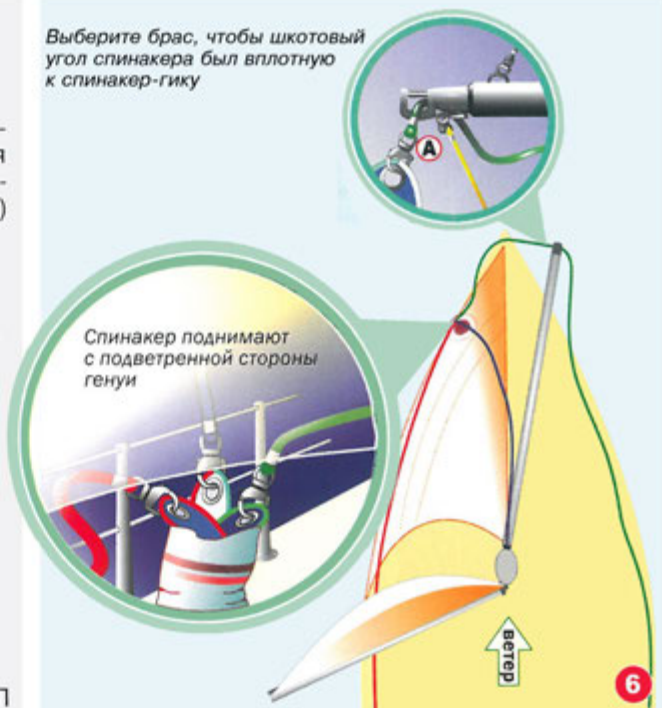
Подъем спинакера в галфвинд

Установите спинакер-гик под углом 15° к ДП и немного ниже, чем на полном курсе. Набейте оттяжку. Далее действуйте, как указано выше.

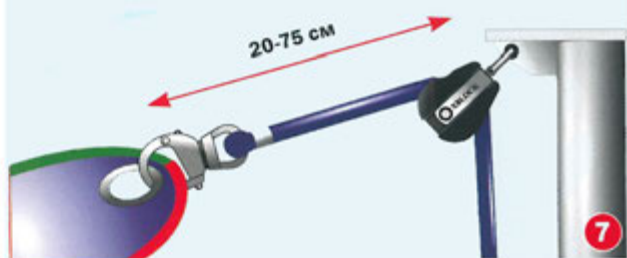
Основные правила:

- ☐ Тщательно уложите спинакер! Взявшись за фаловый угол, сворачивайте шкаторины, пока не дойдете до шкотовых углов, помеченных, обычно, красным и зеленым цветом. Уложите парус в кису, держа фаловый и шкотовые углы вместе. Лучше делать это вдвоем. На больших лодках спинакеры укладывают специальным способом.
- ☐ Надежно прикрепите кису спинакера к леерам.
- ☐ Дважды проверьте правильность проводки шкота, браса и фала.
- ☐ Установите спинакер-гик на правильную высоту и угол.
- ☐ Выберите брас, чтобы шкотовый угол был вплотную к спинакер-гику. Это не обязательно, если спинакер поднимают на подветренной стороне гюуи.
- ☐ Проверьте, что оттяжка набита и спинакер-гик не поднимется вверх при наполнении паруса.
- ☐ Обязательно накиньте одним шлагом шкот, брас и фал на леbedки. Тогда вы справитесь с парусом, даже если он наполнится рывком.
- ☐ На полных курсах, кроме слабых и сильных ветров, немного потравите фал, чтобы отодвинуть спинакер от грота (рис. 7).

Выберите брас, чтобы шкотовый угол спинакера был вплотную к спинакер-гику



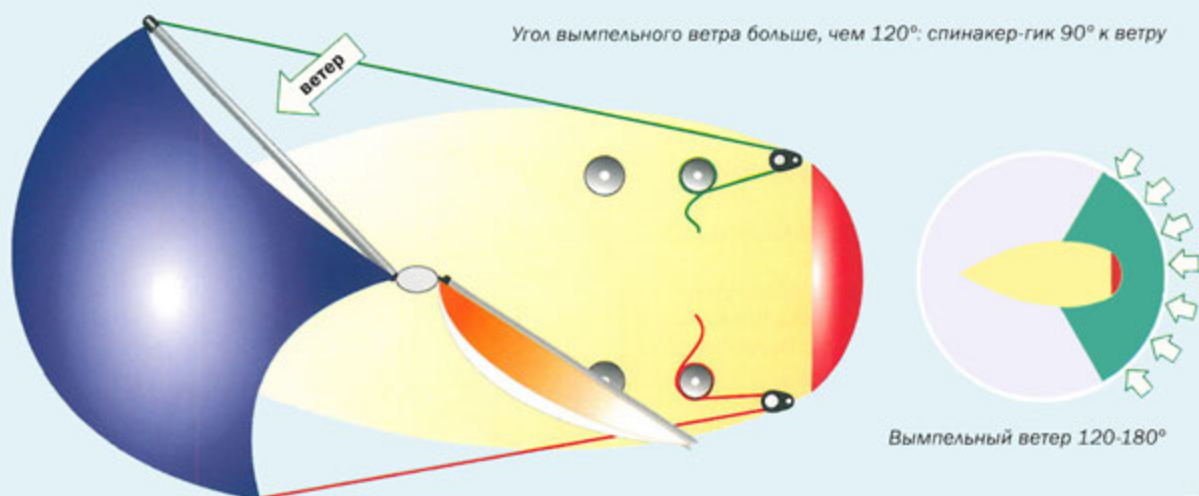
Отведите верхнюю часть паруса от мачты и грота, потравив фал на 20-75 см в зависимости от размера яхты



Держите спинакер-гик перпендикулярно мачте. Это позволит вам отодвинуть спинакер как можно дальше от других парусов



Угол спинакер-гика к ветру



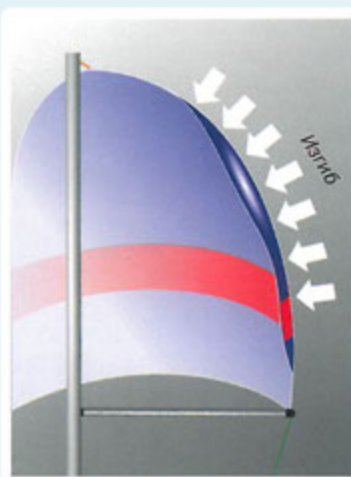
9

При направлении вымпельного ветра – 120-180°, спинакер-гик устанавливают, как правило, под углом 90° к ветру. Если вымпельный ветер с траверза (галфвинд), необходимо сгладить парус и **открыть** подветренную шкаторину. Для этого вы должны опустить спинакер-гик и отвести его немного в корму, выбрав брас. В этом случае угол между вымпельным ветром и спинакер-гиком будет меньше 90° (рис. 18).

Высота спинакер-гика



Спинакер-гик слишком низко



Правильная высота спинакер-гика



Спинакер-гик слишком высоко

10

Один из способов найти правильную высоту спинакер-гика – контроль наветренной (передней) шкаторины. Она колеблется, поскольку колеблется весь парус. Отрегулируйте высоту спинакер-гика по наибольшей длине одновременного изгиба передней шкаторины. Если изгиб возникает в верхней части шкаторины, поднимите спинакер-гик, если в нижней части, опустите его.

Другой способ: на бакштаге установите шкотовые углы на одинаковую высоту от палубы. Если ветер слабеет, и подветренный шкотовый угол провисает, опустите спинакер-гик. **NB! На галфвинде наиболее важным будет положение «пузы» паруса, поэтому чаще всего наветренный шкотовый угол будет ниже, чем подветренный шкотовый угол.**

Глубина спинакера

Глубина в верхней части паруса

Глубина спинакера зависит, прежде всего, от раскрытия его полос, выполненного изготовителем. В верхней части паруса глубину можно изменять, управляя положением шкотовых углов по высоте. Если углы поднять, задняя и передняя шкаторины **откроются**, плечи (верхние части шкаторин) расправятся врозь. Это **уплоснит** верхнюю часть паруса. Если шкотовые углы опустить – шкаторины натянутся и сближатся друг с другом. Таким образом:

- ☐ Спинакер-гик выше: «пузо» в верхней части паруса меньше.
- ☐ Спинакер-гик ниже: «пузо» в верхней части паруса больше (рис. 11).

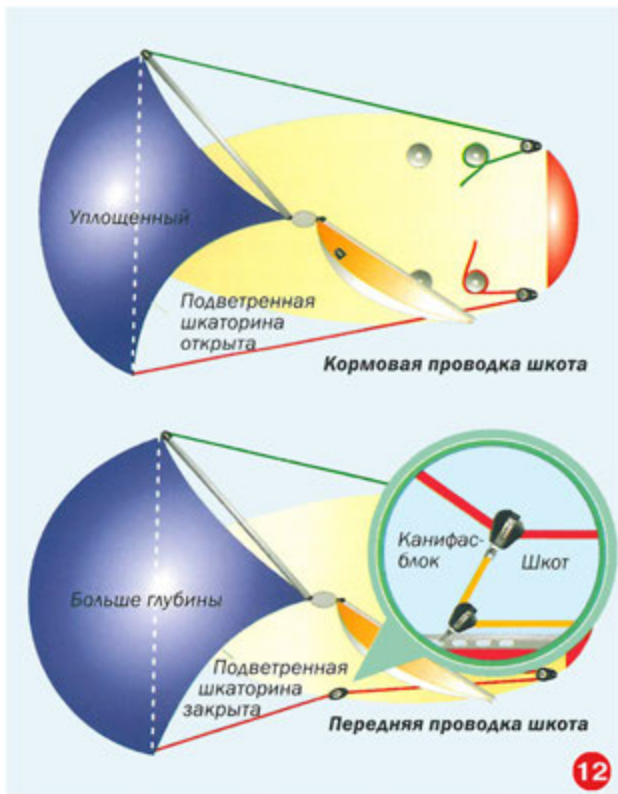
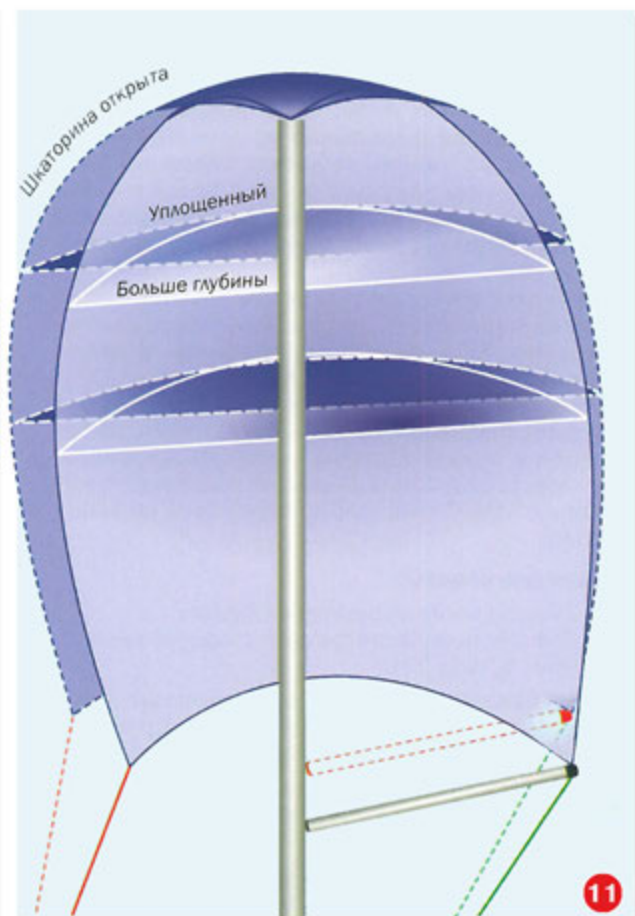
Глубина в нижней части спинакера

Глубину в нижней части спинакера можно изменять, перемещая точку проводки шкота (похожий способ применяется для шкотов гении). Обычно точка проводки расположена в кормовой части лодки, но при использовании оттяжки Барбера, закрепленной позади вант, точка проводки шкота переместится вперед (рис. 12).

Со шкотом, проведенным в корму, парус будет более плоским, и подветренная шкаторина **откроется**. Кренящая сила уменьшится, так как воздушный поток будет обтекать парус с меньшим изгибом. Кроме этого, спинакер окажется дальше от грота, что сделает воздушный поток более благоприятным для обоих парусов.

При перемещении точки проводки вперед (используется оттяжка Барбера), шкот будет направлен ниже. Натяжение шкота увеличит глубину паруса и подветренная шкаторина **закроется**. Таким образом:

- ☐ Кормовая проводка шкота – спинакер в нижней части более плоский, подветренная шкаторина открыта.
- ☐ Передняя проводка шкота – спинакер в нижней части более глубокий, подветренная шкаторина закрыта.



Положение «пуза» спинакера

Положением «пуза» управляет относительная высота шкотовых углов. Чаще всего шкотовые углы спинакера выставляют на одинаковую высоту. Тем не менее, правило, гласящее, что шкотовые углы должны быть на равной высоте, действительно не всегда. Иногда наветренный шкотовый угол опускают немного ниже, чем подветренный.

При ветре с траверза и ближе к бейдевинду необходимо переместить «пузо» вперед, опустив спинакер-гик. Если спинакер-гик поднять, то «пузо» переместится назад (рис. 13).

В сильный ветер с траверза обязательно нужно опустить спинакер-гик, чтобы переместить «пузо» вперед и, таким образом, избежать **бродинга**. (Если есть опасность бродинга, ослабьте гикашкот и оттяжку гика, чтобы обезветрить вершину грота).

Полезные советы:

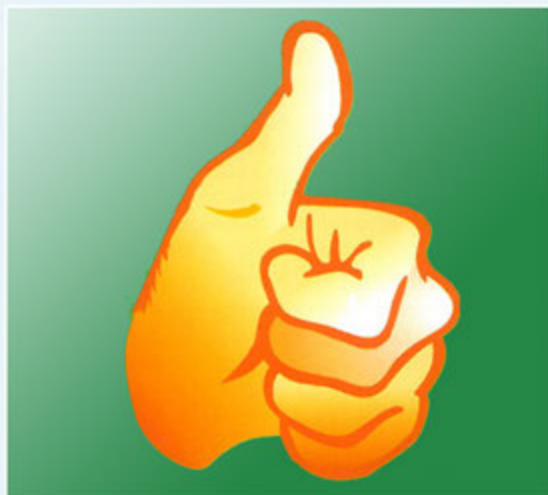
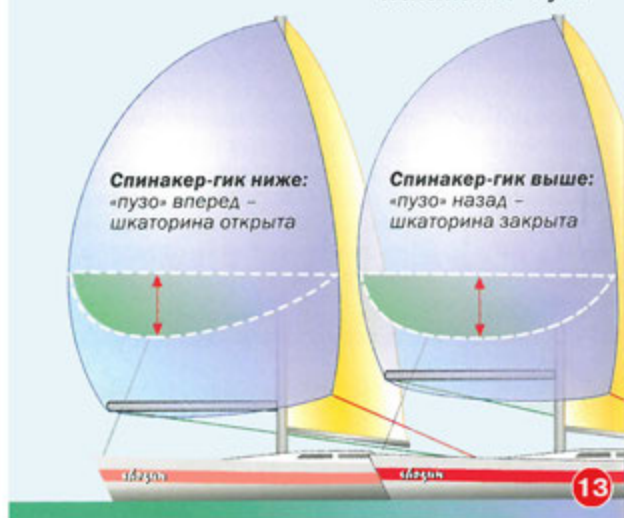
- ☐ Лучше всего поднимать и снимать спинакер на подветренной стороне гюни (рис. 6, рис. 27).
- ☐ На бакштаге и фордевинде (вымпельный ветер 120-180°) установите спинакер-гик под углом 90° к вымпельному ветру (рис. 9).
- ☐ Переместите спинакер-гик немного вперед, если угол вымпельного ветра становится меньше 120° (рис. 18).
- ☐ Спинакер-гик всегда должен устанавливаться перпендикулярно к мачте (рис. 8).
- ☐ Опустите спинакер-гик ниже при ослаблении ветра (рис. 10).
- ☐ В сильный ветер переместите точку проводки шкота вперед при помощи оттяжки Барбера (рис. 16).
- ☐ На бакштаге и фордевинде подветренный и наветренный шкотовые углы должны быть на одинаковой высоте от палубы (рис. 10).

NB! Общие правила не всегда действительны! В очень сильный ветер, при возникновении опасности бродинга, гораздо важнее стабилизировать спинакер и, таким образом, лодку, чем заботиться о скорости. Вместо того, чтобы уплощить вершину спинакера, подняв спинакер-гик, необходимо опустить его, сдвинув «пузо» спинакера вперед и открыв заднюю шкаторину.

Чтобы быть уверенным, что шкоты спинакера не перетянуты и парус работает максимально эффективно, вы должны постоянно работать шкотом, ослабляя его до появления изгиба наветренной (передней) шкаторины, затем выбирая шкот до момента исчезновения изгиба.

NB! Экипажи круизных яхт почти никогда не работают со спинакером таким образом. Главная цель круиза – отдых. Поэтому проще всего немного перебрать шкот и «ехать» чуть медленнее, но зато с полным комфортом.

Положение «пуза»



Фордевинд – не лучший курс для несения спинакера. В легкий и средний ветер будет лучше немного привести, чтобы улучшить обтекание паруса воздушным потоком, и таким образом увеличить скорость яхты.

В сильный ветер приведение к ветру поможет более устойчиво держать курс, уменьшит рысканье лодки и риск бродинга в подветренную сторону (стр. 53).

Держите средний вертикальный шов спинакера параллельно мачте. Если шов в верхней части паруса отклонился в подветренную сторону – потравите брас, если в наветренную – подберите.

Управление под спинакером

- ☐ В легкий ветер опустите спинакер-гик и установите его под углом 90° к вымпельному ветру. Убедитесь, что шкотовые углы – на одинаковой высоте от палубы.
- ☐ Проводка шкотов – в корму.

В легкий ветер, при волнении потравите брас, установив спинакер-гик под большим, чем 90° , углом к вымпельному ветру. Ослабив шкот, направьте усилия паруса вперед. Глубина, увеличившаяся в нижней части паруса, увеличит тягу, помогающую преодолевать волны. (Если переместить оттяжкой Барбера точку проводки шкота вперед, то спинакер на волнении будет более устойчивым) (рис. 15).

Плавание в сильный ветер

В сильный ветер управлять лодкой сложно. Чтобы избежать брочинга, главное – не допускать рысканья лодки (рис. 16).

Бакштаг (ветер с раковины):

- ☐ Опустите спинакер-гик и подберите брас, чтобы стабилизировать переднюю шкаторину спинакера.
- ☐ Переместите точку проводки шкота вперед, установив оттяжку Барбера, и выберите немного шкот. Это упростит спинакер и прекратит его колебания с борта на борт, заставляющие лодку рыскать при большом волнении.

На фордевинде (старайтесь избегать этого курса):

- ☐ Действуйте как в бакштаг, но ослабьте брас так, чтобы лодка не кренилась к наветренному борту. Такой крен может вызвать самопроизвольный поворот в подветренную сторону.

Устойчивость на фордевинде

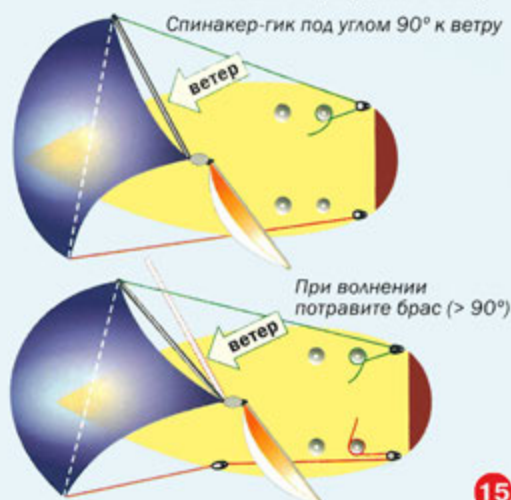
Чтобы избежать рысканья лодки при усилении ветра, тяга спинакера должна быть направлена практически прямо. Направление усилия паруса можно увидеть, посмотрев на блок спинакер-фала на мачте. Если спинакер-фал сильно отклонен от ДП – парус настроен неправильно. Однако, непрерывно смотреть вверх неудобно. Действуйте так – если лодка начинает подворачивать в наветренную сторону, немного подберите шкот. Если начинается поворот в подветренную сторону – ослабьте шкот (рис. 17). Рулевой должен внимательно следить за поведением яхты и немного подворачивать в сторону крена, выравнивая ее.

Полезный совет

Управляйте лодкой по мачте! Сохраняйте вертикальность мачты настолько, насколько это возможно (стр. 54).

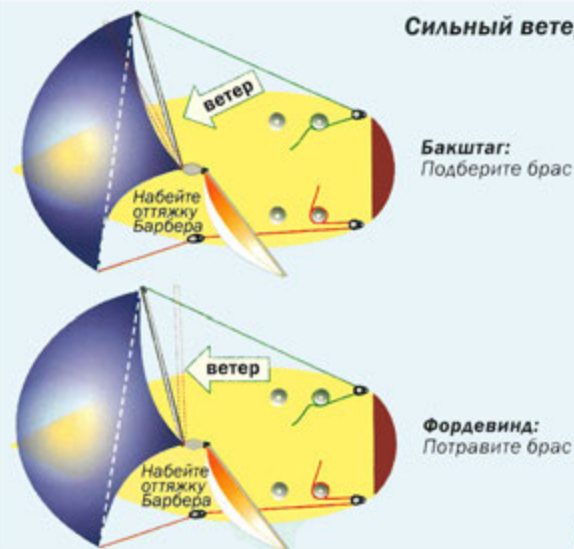
На полных курсах команду желательно расположить на корме, чтобы нос не зарывался в воду и руль работал с максимальной эффективностью.

Слабый и средний ветер



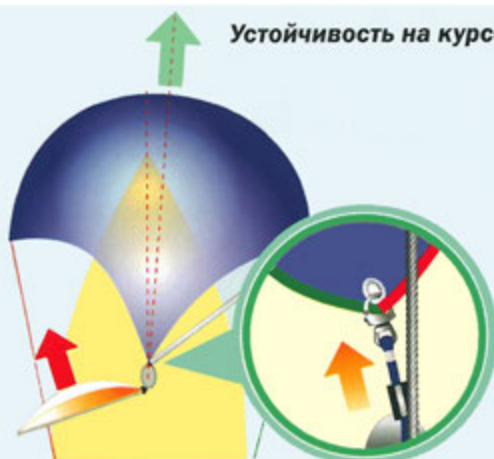
15

Сильный ветер



16

Устойчивость на курсе



Если тяга спинакера будет направлена немного к наветренному борту, а грота – к подветренному, то суммарная тяга парусов будет направлена практически прямо, обеспечивая устойчивость лодки на курсе

17

Галфвинд

- ☐ Подберите спинакер-гик, спинакер держите наполненным.
- ☐ Переместите точку проводки шкота в корму.

ВВ! Правила настройки при ветре с траверза действительны для всех направлений ветра от 50 до 120°. Если угол вымпельного ветра меньше 120°, подберите спинакер-гик, чтобы открыть подветренную шкаторину и отодвинуть спинакер от грота, сохраняя спинакер наполненным. Это перенаправит усилия паруса вперед и уменьшит крен. **ВВ! Никогда не позволяйте спинакер-гику опираться на фор-штаг (рис. 18)!**

Насколько остро можно идти под спинакером?

Это зависит от формы паруса. Вообще можно сказать, что когда направление тяги спинакера превышает угол 45° к ДП, надо заменить его на геную. Но сначала попробуйте улучшить наполнение паруса, ослабив шкот и немного выбрав брас.

Круизные яхты часто имеют спинакеры, неэффективные на галфвинде. Такой спинакер лучше снять и поставить геную.

Галфвинд в сильный ветер

- ☐ В сильный ветер с траверза настройте спинакер так, как описано выше и опустите спинакер-гик, чтобы стабилизировать наветренную шкаторину. «Пузо» сдвинется вперед, помогая предотвратить броучинг.
- ☐ Точку проводки шкота переместите в корму, чтобы максимально открыть подветренную шкаторину. Это уменьшит крен, следовательно, уменьшится тенденция яхты приводиться к ветру (рис. 19).

Если есть проблемы с креном или управлением лодкой, уваливаются до бакштага или снимают спинакер!

Настройка грота

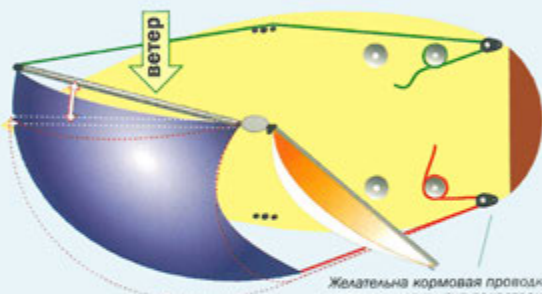
Спинакер искривляет поток воздуха намного больше, чем генуя, поэтому грот ставят ближе к ДП. Остальные настройки прежние: увеличивают глубину, ослабляя оттяжку гика и фал и выпрямляя мачту. На галфвинде, возможно, потребуется уполостить грот, чтобы уменьшить крен.

На бакштаге в сильный ветер твист грота нужно уменьшить, иначе верхняя часть паруса будет тянуть лодку в наветренную сторону. Для этого набейте оттяжку гика, но убедитесь, что оттяжка гика и завал-таль могут быть быстро отданы (рис. 20).

В тихий ветер вам, вероятно, придется использовать топенант или телескопическую оттяжку гика, чтобы немного поднять гик, обеспечив необходимый твист паруса.

Слабый и средний ветер

Подбирайте спинакер-гик до тех пор, пока вы можете держать спинакер наполненным. Это откроет заднюю шкаторину и уменьшит кренящую силу.



Если спинакер-гик установлен под углом 90° к ветру, подветренная шкаторина закроется больше (красная пунктирная линия)

Желательна кормовая проводка шкота для открытия подветренной шкаторины

18

Сильный ветер



19

В сильный ветер, на бакштаге твист грота создает в верхней части паруса силу, направленную в наветренную сторону. Набейте оттяжку гика!

Грот



Оттяжка гика потравлена

Оттяжка гика набита

20

Брочинг

Если яхта на полном курсе идет без крена, значит усилия спинакера и грота направлены к разным бортам и уравнивают друг друга. На курсе лодка удерживается небольшими, кратковременными движениями руля. В сильный ветер порыв или волна, заставляющие лодку крениться, могут нарушить этот баланс. Усилия спинакера и грота будут тогда направлены к одному борту, создавая крутящий момент, стремящийся повернуть яхту в наветренную сторону (рис. 21). Возникший крен увеличит тенденцию яхты приводиться к ветру и начнется неуправляемый поворот в наветренную сторону, а инерция корпуса, мачта, такелаж и паруса будут кренить лодку еще больше. Руль окажется не в состоянии противодействовать этим силам, контроль над управлением будет потерян. Яхта резко повернет на ветер, сильно накренится, и если гик коснется воды, мачта или гик могут сломаться! Это – **брочинг на ветер!**

Брочинг под ветер

Если на фордевинде в сильный ветер лодка «вилнет» в подветренную сторону, то ветер может зайти в грот с подветренного борта и «вывернуть» парус. Яхта приведется с резким увеличением крена. Если для завал-тали был использован гика-шкот, вы не сможете быстро обезветрить грот. Лодка может лечь на борт и оказаться затоплена водой через открытый люк (рис. 22).

Уход от брочинга

Не допускайте рысканья, предотвратите колебания спинакера с борта на борт, в порывах отруливайте немного в сторону крена (стр. 51). Хотя при ветре с кормы парус лучше наполняется, избегайте фордевинда в сильный ветер.

Что делать, если начался брочинг на ветер:

- ☐ Растравите гика-шкот (не очень помогает на бакштаге).
- ☐ Растравите оттяжку гика, чтобы обезветрить вершину грота.
- ☐ В случае необходимости, отдайте шкот спинакера.

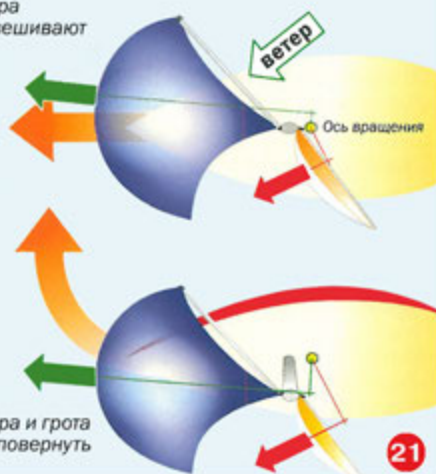
Что делать, если начался брочинг под ветер:

Скомандуйте «**ГОЛОВЫ ВНИЗ!**». Держите экипаж подальше от гика-шкота и погона. Если завал-таль не была установлена или оборвалась, гик резко перекинется на другой борт!

- ☐ Отдайте или обрежьте завал-таль, чтобы позволить грота-гику перейти на новый подветренный борт.
 - ☐ Растравите оттяжку грота-гика, чтобы обезветрить вершину грота.
 - ☐ В случае необходимости, отдайте брас.
- ВВ! Если быстро отдать оттяжку спинакер-гика в начале брочинга, можно спасти спинакер и спинакер-гик от попадания в воду, разрыва и поломки.**

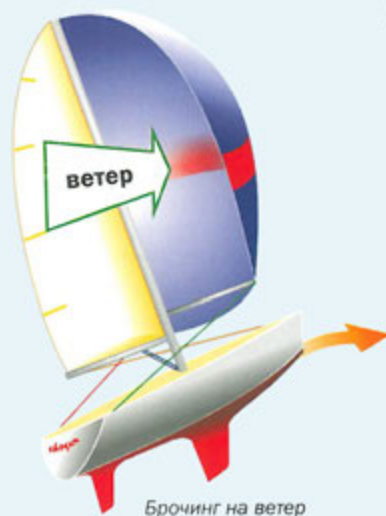
Силы, вызывающие брочинг

Усилия спинакера и грота уравнивают друг друга

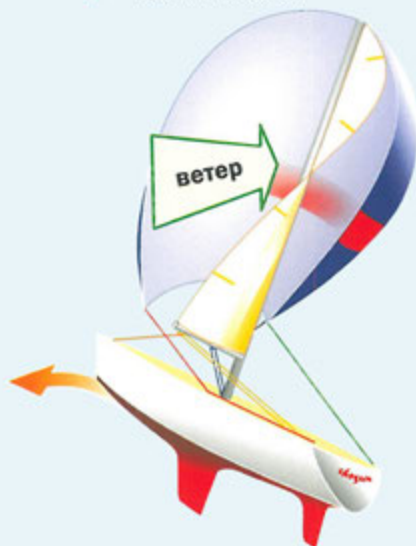


Усилия спинакера и грота будут пытаться повернуть яхту на ветер

Брочинг



Брочинг на ветер



Брочинг под ветер

Управление яхтой на полных курсах в тяжелых погодных условиях

Управление лодкой по мачте

При следовании полными курсами в сильный ветер следует избегать рысканья лодки, которое может привести к очень серьезным проблемам.

Стабилизируйте спинакер, установив оттяжку Барбера и выбрав шкот и брас (стр. 51).

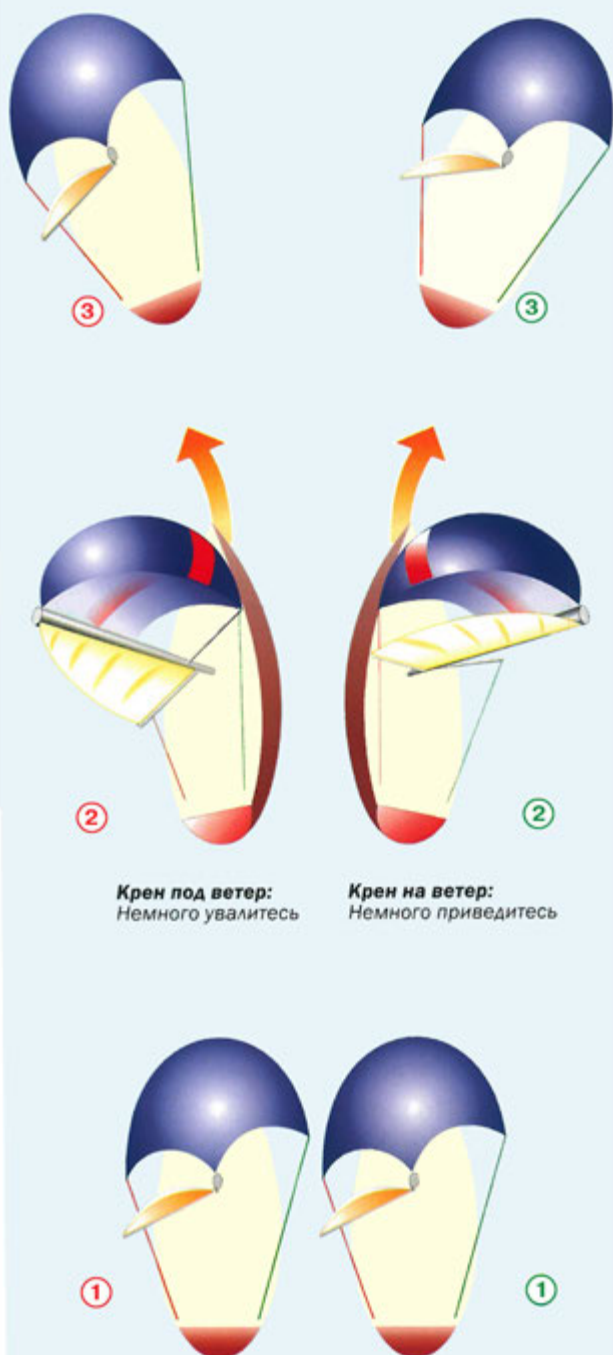
Пресекайте любое стремление яхты накрениться. Ориентируйтесь на мачту. Если лодка начинает крениться – поворачивайте в сторону крена! Такой маневр уменьшит крен. Это называется – **управлять лодкой по мачте** (рис. 23). Действуйте аккуратно, не допуская чрезмерного изменения курса. Многие яхтсмены привыкли делать все наоборот, что может привести к брочингу.

Если установлена хорошая завал-таль, у вас появится возможность использовать вышеупомянутую технику с большей степенью безопасности. Заметив увеличение крена, вы сможете подправить курс, а завал-таль не позволит гику перекинуться на другой борт, даже если вы допустите небольшую ошибку в управлении.

Тем не менее, если курс близок к фордевинду, вы не должны уваливаться, так как существует опасность самопроизвольного поворота через фордевинд или брочинга в подветренную сторону. Разумнее будет изначально идти острее к ветру, избегая фордевинда. Это сохранит свободу маневра по курсу без риска самопроизвольного поворота через фордевинд.

ВНИМАНИЕ! наветренный брочинг менее опасен, чем подветренный. Подветренный брочинг обычно приводит к самопроизвольному повороту через фордевинд, очень сильному крену, различным повреждениям и хаосу на борту, возникает риск для жизни и здоровья членов экипажа.

Всегда старайтесь предвосхитить движения лодки. Мгновенная реакция – основа контроля над ситуацией.



Поворот через фордевинд под спинакером

Существуют разные способы выполнения этого маневра. Каким именно воспользоваться определяют исходя из размеров лодки, ее оборудования и состава команды. На яхтах большого размера и на гоночных яхтах для этого поворота обычно используют дополнительный набор брасов и шкотов, называемых «ленивыми брасами» и «ленивыми шкотами». На иллюстрациях эти брасы и шкоты не показаны. Основные действия при повороте через фордевинд под спинакером:

- ☐ Увалитесь до фордевинда.
- ☐ Стабилизируйте спинакер.
- ☐ Перенесите спинакер-гик на другой борт.
- ☐ Перенесите грот на другой борт, приведите и настройте спинакер на новом курсе.

В гонке грот и спинакер переносят на противоположные борта одновременно, однако обычно большинство яхтсменов переносит грот после (или до) переноса спинакера, особенно, если команда малочисленна или неопытна. Проблема здесь состоит в том, что всякий раз, когда спинакер оказывается на том же борту, что и грот, появляется опасность скручивания и запутывания спинакера. На устойчивой на курсе лодке перед поворотом через фордевинд вы можете установить грот в ДП, чтобы держать спинакер наполненным.

Поворот с переносом гика (наиболее пригоден для лодок длиной менее 9 метров). Это самый простой, не требующий дополнительного оборудования, способ. Но им трудно воспользоваться при сильном ветре и волнении, особенно, если лодка более 9 метров длиной. Дело в том, что при переносе спинакер-гика будет отсоединен от мачты.

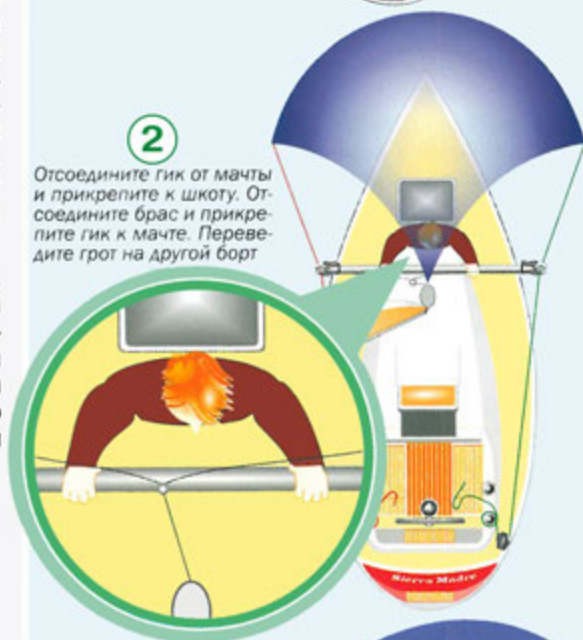
- ☐ Увалитесь до фордевинда и сохраняйте устойчивость на курсе.
- ☐ С помощью шкота и браса установите спинакер поперек ДП лодки и держите его наполненным.
- ☐ Потравите оттяжку спинакер-гика.
- ☐ Баковый матрос, стоящий лицом к корме, отсоединяет спинакер-гик от мачты и, удерживая гик поперек ДП, крепит шкот к освободившемуся концу гика. (В этот момент можно переносить грот, но разумнее сначала закрепить спинакер-гик на мачте).
- ☐ Баковый освобождает брас, крепит спинакер-гик на мачте и набивает оттяжку.
- ☐ Теперь перенесите грот на другой борт, приведите на новый курс и настройте спинакер.

Баковому будет легче дотянуться до шкота, если набить оттяжку Барбера. Иногда рулевой берется за шкот и подтягивает его к борту. Главное – не потерять управление и не допустить неконтролируемого переброса грота на другой борт. С малочисленной командой или в сильный ветер лучше снять спинакер, выполнить поворот через фордевинд под гротом и поднять спинакер на новом курсе.

Поворот через фордевинд с одним спинакер-гиком



Медленно приведите на новый курс.
Настройте спинакер



Отсоедините гик от мачты и прикрепите к шкоту. Отсоедините брас и прикрепите гик к мачте. Переведите грот на другой борт



Увалитесь до фордевинда и установите спинакер симметрично относительно ДП

Поворот через фордевинд с двумя спинакер-гиками и одним набором шкотов и брасов

Если лодка оборудована двумя спинакер-гиками, дополнительным топенантом и оттяжкой, но набор шкотов и брасов только один, вы можете выполнить поворот через фордевинд следующим образом:

- ☐ Увалитесь до фордевинда и установите спинакер-гик под углом 45° к ДП лодки.
- ☐ Присоедините второй спинакер-гик к мачте, заведите на него дополнительный топенант и заведите шкот на свободный конец спинакер-гика*.
- ☐ Заведите дополнительную оттяжку на второй спинакер-гик и отрегулируйте его высоту.
- ☐ Установите второй спинакер-гик под углом 45° к ДП лодки.
- ☐ Перенесите грот на другой борт и снимите первый спинакер-гик.
- ☐ Медленно приведитесь и настройте спинакер на новом курсе.

Поворот через фордевинд с двумя спинакер-гиками и двойным набором шкотов и брасов

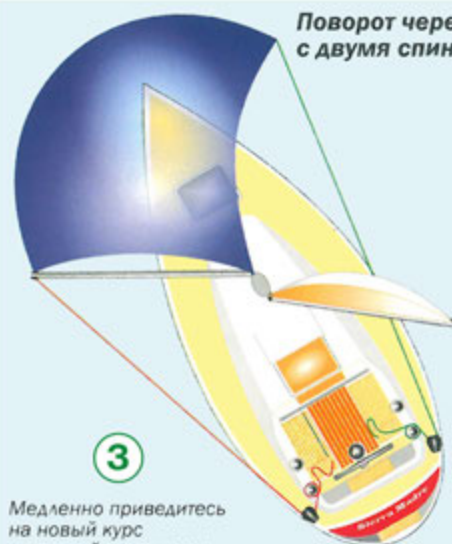
Если заведен дополнительный набор шкотов и брасов, вы можете завести «ленивый шкот» на второй спинакер-гик, набить его и использовать как новый брас.

Перед завершением поворота убедитесь, что высота второго спинакер-гика отрегулирована, его топенант и оттяжка набиты.

Теперь вы готовы к переносу грота. После переноса грота на другой борт настройте новый шкот (бывший «ленивый брас») и расправьте старый брас, старую оттяжку и топенант так, чтобы баковый смог отсоединить старый брас и втянуть спинакер-гик на палубу. Выполнив вышесказанное, медленно приведитесь на новый курс и настройте спинакер.

* Последовательность выполнения действий этого пункта зависит от размеров лодки. На яхтах большого размера трудно завести шкот на спинакер-гик, если гик уже закреплен на мачте. В таких случаях лучше потравить топенант и завести его на спинакер-гик в качестве страховки от падения гика за борт, затем завести шкот и лишь потом крепить гик к мачте.

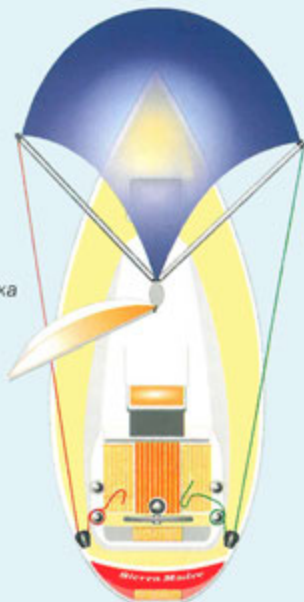
Поворот через фордевинд с двумя спинакер-гиками



Медленно приведитесь на новый курс и настройте спинакер

2

Когда оба гика установлены под углом 45° к ДП, набиты оттяжка гика и топенант, перенесите грот на другой борт



3

Увалитесь на фордевинд и установите второй спинакер-гик под углом 45° к ДП



Поворот через фордевинд с опусканием спинакер-гика с одним набором шкотов и брасов

(Раздайте внутренние штаги до начала поворота.)

- ☐ Увалитесь до фордевинда и стабилизируйте спинакер.
- ☐ Избегайте рысканья.
- ☐ Ослабьте топенант и отсоедините спинакер-гик от браса.
- ☐ Ослабьте оттяжку и проведите спинакер-гик под фор-штагом на другой борт (в случае необходимости поднимите пятку спинакер-гика вдоль мачты). Заведите шкот на гик.
- ☐ Набейте топенант и оттяжку.
- ☐ Перенесите грот на другой борт. Медленно приведитесь на новый курс и настройте спинакер.

Фактически, грот можно переносить на другой борт одновременно с переносом спинакер-гика, но с малочисленной или неопытной командой лучше действовать так, как описано выше.

Поворот через фордевинд с опусканием спинакер-гика с двойным набором шкотов и брасов

(Раздайте внутренние штаги до начала поворота.)

- ☐ Увалитесь до фордевинда и стабилизируйте спинакер.
- ☐ Избегайте рысканья.
- ☐ Ослабьте топенант и отсоедините спинакер-гик от браса.
- ☐ Ослабьте оттяжку и проведите спинакер-гик под фор-штагом на другой борт (в случае необходимости поднимите пятку спинакер-гика вдоль мачты). В процессе переноса заведите «ленивый шкот» (новый брас) на гик.
- ☐ Набейте топенант, оттяжку и новый брас (старый шкот потравите).
- ☐ Перенесите грот на другой борт. Медленно приведитесь на новый курс и настройте спинакер.

Этот метод очень эффективен, но требует слаженных действий экипажа. Один из баковых может расположиться на носу, лицом к корме. Когда спинакер-гик проносят мимо фор-штага, он должен быстро завести «ленивый шкот» (новый брас) на гик.

После того, как брас отсоединят от спинакер-гика, спинакер, фактически, будет контролироваться только двумя «шкотами». В этот момент очень важно вести лодку ровно, держа парус перед яхтой, сохраняя его устойчивым и наполненным. Не меняйте курс, пока не будет завезен новый брас, закреплен на мачте спинакер-гик и перенесен на другой борт грот.

NB! Установив грот близко к ДП до начала поворота, вы сможете держать спинакер наполненным, даже если сначала перенесете грот на другой борт, не расправляя гика-шкот, и лишь потом займетесь спинакер-гиком.



Снятие спинакера

Многие яхтсмены считают, что снять спинакер трудно. Но если вы будете снимать его с подветренной стороны, в ветровой тени грота или генуи, следуя методу, изложенному ниже, то вряд ли столкнетесь с серьезными проблемами.

- ☐ Чтобы спинакер не намотался на штаг, поднимите геную с подветренной стороны.
- ☐ Положите яхту на курс полный бакштаг.
- ☐ Убедитесь, что оттяжка спинакер-гика набита.
- ☐ Потравите брас так, чтобы спинакер-гик почти касался фор-штага.
- ☐ Выберите шкот. Теперь спинакер находится в ветровой тени грота и генуи и практически безветрен.
- ☐ Отсоедините спинакер от браса. В случае необходимости опустите спинакер-гик, чтобы можно было дотянуться до тросика карабина (А).
- ☐ Быстро втяните шкотовый угол за шкот под грота-гик и соберите спинакер вдоль нижней шкаторины.
- ☐ Потравите фал и втяните спинакер в люк. Травите фал с такой же скоростью, с какой собираете парус. Не травите фал слишком быстро, так как парус может оказаться в воде.
- ☐ Аккуратно и правильно уложите спинакер в кису, чтобы он был готов к следующему подъему.

ВВ! Никогда не растравливайте фал раньше, чем отсоедините спинакер от браса и шкотовый будет готов втянуть парус на борт.

Держите шкот по возможности ближе к шкотовому углу и собирайте парус длинными движениями вдоль шкаторины.

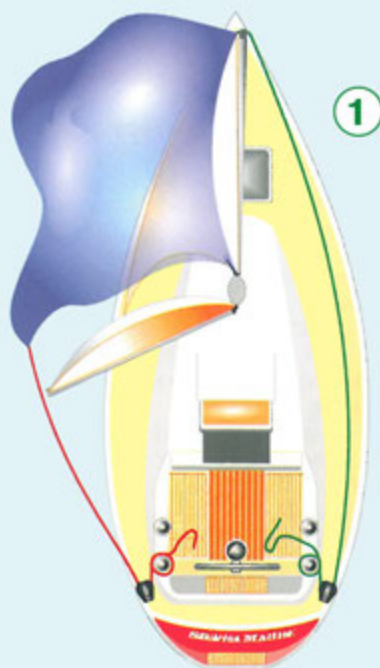
Существуют другие способы снятия спинакера, но этот является самым безопасным для крейсерских яхт. Пользуясь этим способом, можно снять спинакер, даже если ветер с траверза.

ВВ! Если спинакер наполнен, то брас, естественно, туго натянут. Как следствие, есть опасность, что в момент отсоединения спинакера от браса, спинакер-гик может резко отскочить в наветренную сторону. Чтобы не получить травму, отсоединяйте брас, находясь только с подветренной стороны спинакер-гика или ниже его!

Если что-то пошло не так и спинакер оказался в воде – полностью растравите фал. Не забудьте развязать стопорный узел на фале, чтобы фал полностью вышел из мачты и ушел за борт, иначе спинакер заработает как «плавающий якорь». Не упустите при этом шкот! Возможно, вам придется замедлить ход, приведясь к ветру, чтобы вытащить парус из воды.



Травите спинакер-фал и максимально быстро втягивайте спинакер под грота-гиком в люк



Отодвиньте гик практически до фор-штага. Растравите шкот и отсоедините спинакер от браса. Теперь он будет развеваться по ветру как флаг

Геннакер

Геннакер (иногда называемый ассиметричным спинакером) в большинстве случаев может служить альтернативой спинакеру. По площади геннакер больше генуи, но меньше спинакера. Геннакер – парус с высоким шкотовым углом, его галсовый угол крепится к палубе на носу яхты. Такой парус хорошо работает в широком диапазоне курсов – от бейдевинда до бакштага.

В бейдевинд и в галфвинд геннакер настраивают так же, как геную. На попутных курсах его можно вынести на ветер с помощью спинакер-гика.

NB! Если спинакер-гик уже установлен, то можно прикрепить галсовый угол геннакера к брасу, шкотовый – к шкоту, завести брас на гик и управлять парусом, как спинакером.

Постановка геннакера

- ☐ Прикрепите кису с парусом к релингу на носу лодки.
- ☐ Прикрепите галсовый угол паруса к оковке на форштевне линем 0,5 м или галс-оттяжкой.
- ☐ Заведите шкоты и проведите их так же, как проводите шкот и брас спинакера при его подъеме.
- ☐ Быстро поднимите парус. Шкоты при этом должны быть растравлены.
- ☐ Выбирайте шкот, пока геннакер не наполнится.

Поворот через фордевинд под геннакером

- ☐ Увалитесь до фордевинда.
- ☐ Растравите шкот так, чтобы парус свободно висел перед фор-штагом.
- ☐ Перенесите парус на другой борт, выбрав соответствующий шкот.
- ☐ Ложитесь на новый курс и выбирайте шкот, пока геннакер не наполнится.

Снятие геннакера (спинакер-гик не используется)

- ☐ Положите яхту на курс бакштаг.
- ☐ Потравите гика-шкот.
- ☐ Отсоедините галсовый угол (раздайте галс-оттяжку).
- ☐ Потравливая фал, соберите парус в ветровой тени грота или втяните его за шкотовый угол в люк. Травите фал с такой же скоростью, с какой собираете парус.
- ☐ Сложите парус в кису подготовленным для следующего подъема.

В галфвинд держите галсовый угол геннакера ближе к палубе. На полных курсах настраивайте парус, как настраиваете спинакер, потравите галс-оттяжку и фал, чтобы геннакер отошел подальше от грота.



ДЛЯ ЗАМЕТОК

Настройка такелажа

Правильная настройка такелажа – залог успешного плавания любой яхты. Поэтому экипаж просто обязан знать характеристики такелажа своей лодки и уметь хорошо его настраивать.

Яхты, на которых такелаж настроен плохо, движутся медленнее. Их способность идти круто к ветру ниже, а крен и дрейф – больше. Кроме того, ими трудно управлять.



Неправильная настройка такелажа может вызвать серьезные проблемы на яхте любого класса. Напротив, хорошо настроенный такелаж дает капитану свободу маневра, облегчает работу команде и улучшает ходовые качества лодки, а плавание в сложных условиях становится более безопасным.

Типы стоячего такелажа

Бермудское вооружение – наиболее широко применяемый тип парусного вооружения. Этот тип можно разделить на две основные группы: топовое вооружение и дробное вооружение.

Топовое вооружение:

- ☐ Простое в эксплуатации, достаточно легко настраиваемое.
- ☐ «Тонких» настроек меньше, чем в дробном вооружении.
- ☐ Большие и высокие передние паруса, относительно маленький грот.

Дробное вооружение:

- ☐ Более сложное в эксплуатации и в настройке, чем топовое.
- ☐ «Тонких» настроек больше, чем в топовом вооружении.
- ☐ Большой грот, передние паруса меньше и ниже.

Рассмотрим три этапа настройки такелажа:

- ☐ Настройка такелажа в поперечной плоскости.
- ☐ Настройка такелажа в диаметральной плоскости.
- ☐ Проверка и корректировка настройки такелажа под парусами.

Установка мачты в поперечной плоскости

- ☐ Регулируя длину топ-вант, установите мачту вертикально относительно ДП.
- ☐ Вручную набейте талрепы топ-вант одинаково с обеих сторон.

Перед установкой мачты убедитесь, что яхта стоит ровно и ветер слабый. Измерьте на мачте расстояние **Р** (стр. 63, рис. 3). Установите мачту и слегка набейте топ-ванты, ахтер-штаг и фор-штаг так, чтобы мачта стояла максимально вертикально относительно ДП лодки. Основные ванты и беби-штаг должны быть ослаблены. **ВНИМАНИЕ! Если мачта опирается на киль, не вставляйте преждевременно клинья в пяртнерс (подробности – на стр. 68)!**

Если гик уже закреплен на мачте – расправьте топенант и опустите нок гика на палубу. Найдите рядом с вантами две точки, например на фальшборте, расположенные симметрично относительно ДП. Убедитесь, что эти точки находятся на одинаковой высоте от палубы. Теперь сравните расстояния от топа до этих точек с помощью грота-фала. Если расстояния разные, подтяните талреп на том борту, где расстояние больше. Когда расстояния сравняются, мачта займет вертикальное положение. Теперь вручную набейте топ-ванты, сделав одинаковое число оборотов талрепов на каждом борту, и снова проверьте вертикальность мачты. Многие яхтсмены проверяют вертикальность мачты на глаз, однако, при этом лодка не должна иметь ни малейшего крена. Тем не менее, проверка с помощью грота-фала более точна.

Топ-ванты также называют верхними вантами, а фор-штаг – просто штагом.



Топовое вооружение
Ахтер-штаг и фор-штаг закреплены на топе мачты

Дробное вооружение
Фор-штаг закреплен на некотором расстоянии от топа мачты



1

Топ-ванты

При помощи топ-вант мачту выставляют вертикально относительно ДП



Измерьте расстояние, например, до точки на фальшборте, с помощью грота-фала

2

Установка мачты в продольной плоскости

Настройка наклона мачты

Обычно мачта устанавливается с небольшим наклоном в корму, что улучшает ходовые качества лодки на острых курсах. Угол наклона чаще всего колеблется между $1-3^\circ$. Отрегулировать наклон мачты можно следующим образом:

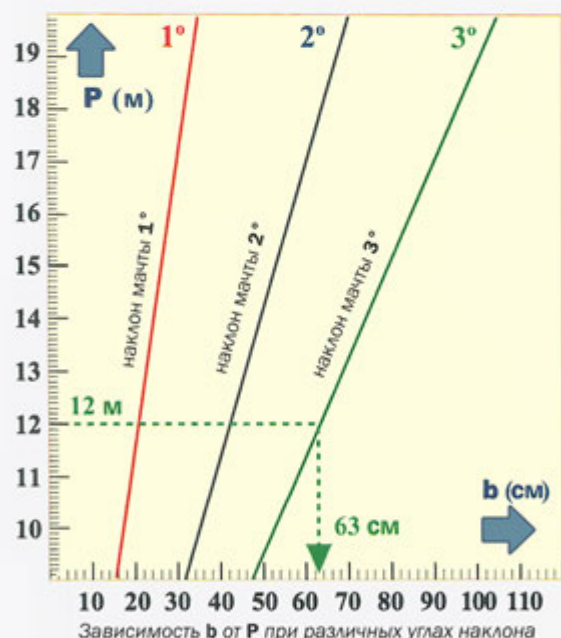
- ☐ Перед установкой мачты измерьте расстояние P от ролика грота-фала до гика, и, исходя из необходимого угла наклона, рассчитайте b (рис. 3), по формуле или диаграмме (они приведены ниже).
- ☐ Устраните крен и дифферент лодки.
- ☐ Вращая талрепы фор-штага и ахтер-штага выставьте расстояние b .

ВВ! На дробном вооружении для установки наклона мачты нужно вместо ахтер-штага использовать бакштаги или верхние ванты.

Типичные настройки (большие значения для гоночных яхт)

Топовое вооружение	$0,5-1^\circ$	$k = 0,9-1,75 \text{ см/м}$
Дробное вооружение	$2-3^\circ$	$k = 3,5-5,25 \text{ см/м}$

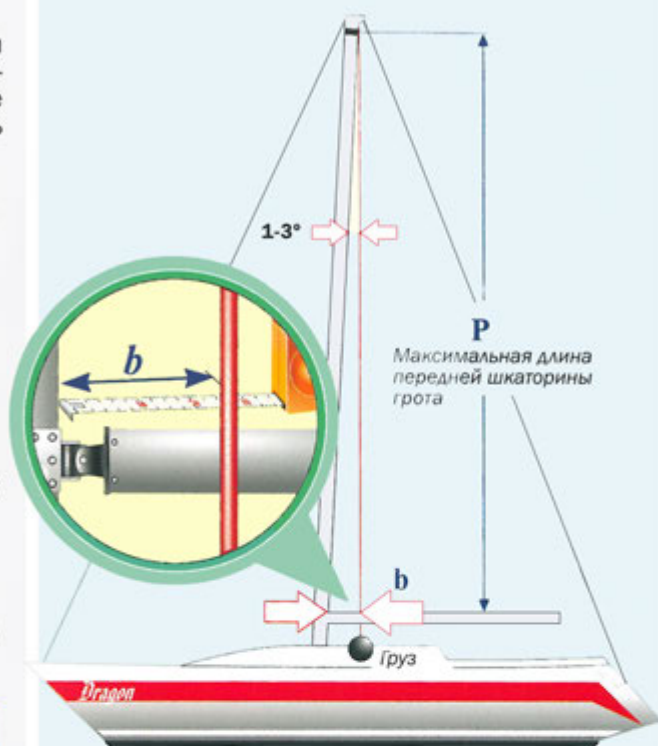
Пример: Дробное вооружение с высотой мачты $P = 12 \text{ м}$. Получаем $b = 12 \times 5,25 = 63 \text{ см}$. Вы также можете найти b из диаграммы.



ВВ! Наклон мачты ограничивается длиной фор-штага. Натяжение фор-штага очень мало влияет на наклон мачты. Как упоминалось ранее (стр. 17), в плавании для настройки глубины генуи вам потребуется варьировать натяжение фор-штага, уменьшая или увеличивая его прогиб. При этом заданный изначально наклон мачты практически не меняется.

ВВ! Излишний наклон мачты приводит к увеличению тенденции яхты приводиться к ветру.

Наклон мачты



3



4

Натяжение ахтер-штага

Каково **максимально допустимое натяжение ахтер-штага**? Конструктор лодки обычно принимает в расчет максимально допустимое натяжение ахтер-штага в пределах 30-40% разрывного усилия, чтобы сохранить достаточный запас прочности для преодоления ударных нагрузок.

Выставив наклон мачты, вы должны набить ахтер-штаг. Используя метод, описанный на странице 65, задайте натяжение ахтер-штага, равное 30% разрывного усилия ($f = 6 \text{ мм}$).

Зафиксируйте это как **максимальное натяжение ахтер-штага**. Промаркируйте талреп или натяжное приспособление ахтер-штага, а затем ослабьте ахтер-штаг до значения $f = 4 \text{ мм}$. Теперь натяжение ахтер-штага составляет 2/3 максимального. Снова проверьте наклон мачты. Вращая талрепы фор-штага и ахтер-штага в противоположном направлении, установите требуемый наклон мачты, сохраняя натяжение ахтер-штага в 2/3 максимального.

Помните, что на дробном вооружении с бакштагами вы регулируете наклон мачты, меняя натяжение бакштагов, а не ахтер-штага.

На дробном вооружении с краспицами, развернутыми в корму, максимальное натяжение ахтер-штага ограничено максимальным изгибом мачты. Максимальный изгиб мачты зависит от характеристик такелажа и от формы грота (стр. 69).

Если на вашей лодке нет устройства для настройки натяжения ахтер-штага, или вы не хотите каждый раз перед выходом в море регулировать ахтер-штаг, то установите натяжение в 2/3 максимального и можете не ослаблять ахтер-штаг, оставляя лодку на стоянке. Наиболее качественно изготовленные корпуса яхт способны противостоять нагрузкам от натяжения такелажа в течение длительного времени. Однако, пока лодка отстаетывается в порту, лучше, все-таки, ослабить ахтер-штаг.

Необходимость постоянно подтягивать такелаж, чтобы сохранить требуемые настройки, говорит, скорее всего, о том, что корпус лодки начал деформироваться от нагрузок. Если это происходит – ослабьте весь такелаж и проконсультируйтесь у специалистов.

Можно определить максимальное натяжение ахтер-штага на ходу, в бейдевинд, со своей самой большой генуей, при ветре, который кренит лодку на 20-25°. Встаньте на носу лодки, лицом к корме и смотрите вверх вдоль фор-штага. Вы должны удостовериться в том, что начнете регулировку при свободном ахтер-штаге. Для этого ослабьте ахтер-штаг и убедитесь, что прогиб фор-штага увеличился. Начните набивать ахтер-штаг, и как только прогиб фор-штага перестанет уменьшаться, будет достигнуто максимальное натяжение ахтер-штага. Этот метод значительно проще первого, но менее точен.

Устройства натяжения ахтер-штага



Натяжение такелажа

Если вы хотите настроить свой такелаж правильно, вам обязательно потребуется какой-либо метод определения натяжения вант и штагов. Предложенный ниже метод позволяет, измеряя удлинение троса или прутка под нагрузкой, регулировать натяжение вант и штагов, ориентируясь на процент от разрывного усилия троса или прутка. Вы можете измерять удлинение, как всего троса, так и его части, например 2 м. Контроль удлинения 2-х метрового участка троса или прутка удобен и дает достаточную точность. Начинайте измерения при минимальном натяжении троса.

Пример (топ-ванты):

- Пометьте на топ-ванте любого борта лодки точку, расположенную в 2-х метрах от заделки ванты (рис. 6).
- Поочередно на каждом борту затягивайте талрепы, делая одинаковое количество оборотов. Систематически измеряйте удлинение троса f . Остановитесь, достигнув $f = 3$ мм (для дробного вооружения с криками, развернутыми в корму, $f = 4$ мм).

Заметьте, что удлинение $f = 1$ мм на длине троса 2 м соответствует 5% разрывного усилия **независимо от диаметра троса!**

Для прутка удлинение $f = 1$ мм на длине 2 м соответствует 7,5% разрывного усилия.

Этим же способом можно настроить натяжение ахтер-штага. Помните, что при одинаковой нагрузке на разной контрольной длине будет разное удлинение.

Контрольная длина троса 1 м:

0,5 мм удлинения соответствует 5% разрывного усилия
1,0 мм удлинения соответствует 10% разрывного усилия
1,5 мм удлинения соответствует 15% разрывного усилия

Контрольная длина троса 2 м:

1,0 мм удлинения соответствует 5% разрывного усилия
2,0 мм удлинения соответствует 10% разрывного усилия
3,0 мм удлинения соответствует 15% разрывного усилия

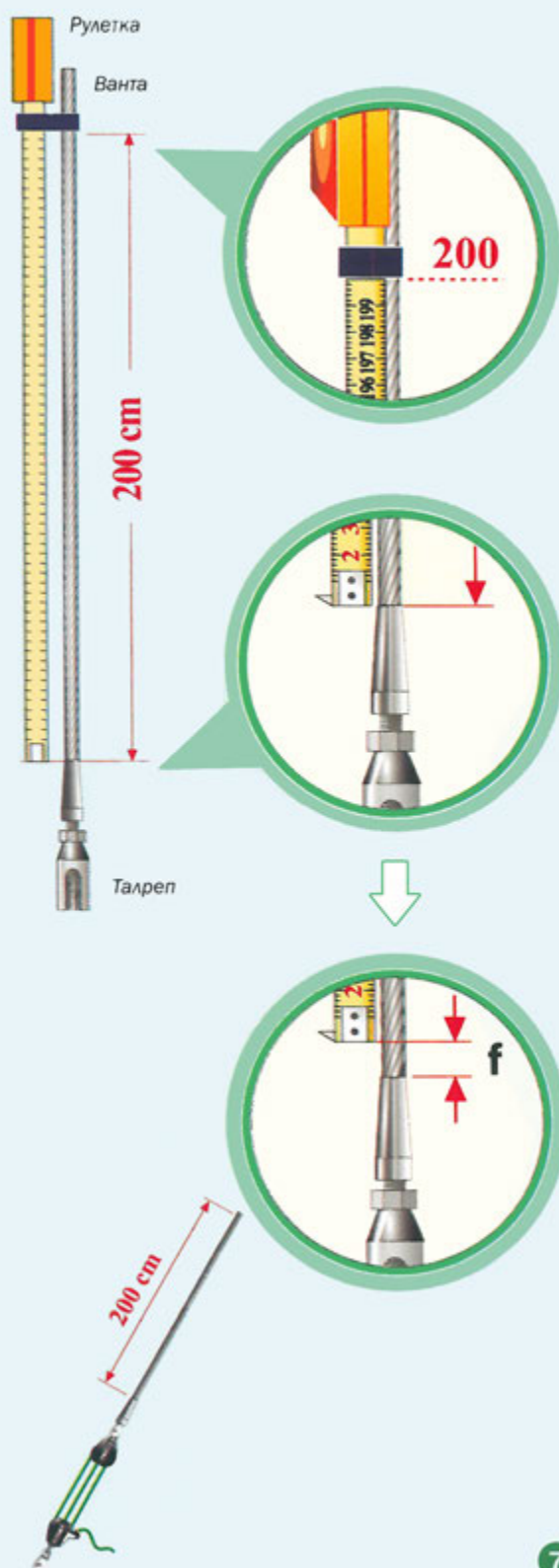
Прутковый стоячий такелаж сделан из однопроволочной проволоки (струны) или прутка. Тросовый такелаж сделан из многожильного троса. Обычно пруток стоячего такелажа на 20% прочнее, чем трос того же диаметра. Преимущество троса в том, что он предупреждает об усталости металла появлением порванных прядей. Усталость в прутке накапливается без видимых проявлений. Он рвется внезапно, что может доставить серьезные неприятности.

Контрольная длина прутка 2 м:

1,0 мм удлинения соответствует 7,5% разрывного усилия
2,0 мм удлинения соответствует 15% разрывного усилия

Помните, что измерение удлинения всегда нужно начинать при минимальном натяжении троса/прутка – талрепы набиты вручную.

Измерение натяжения троса



Натяжение топ-вант

Если вы уже выставили мачту в поперечной плоскости и настроили наклон, значит, пришло время вплотную заняться топ-вантами. Набейте топ-ванты приблизительно до 15% разрывного усилия. Это соответствует удлинению $f = 3$ мм на длине 2 м (стр. 65).

Дробное вооружение с краспицами, развернутыми в корму, не имеет бакштагов, поэтому натяжение фор-штага на нем контролируется топ-вантами. Чтобы не допускать чрезмерного прогиба фор-штага под ветром, топ-ванты на таком вооружении должны быть достаточно сильно натянуты. Натяжение топ-вант на дробном вооружении с краспицами, развернутыми в корму, должно составлять 20% разрывного усилия, что соответствует $f = 4$ мм. Если такого натяжения недостаточно для сохранения нормального прогиба фор-штага, увеличьте натяжение топ-вант до 25% разрывного усилия. Не превышайте это натяжение!

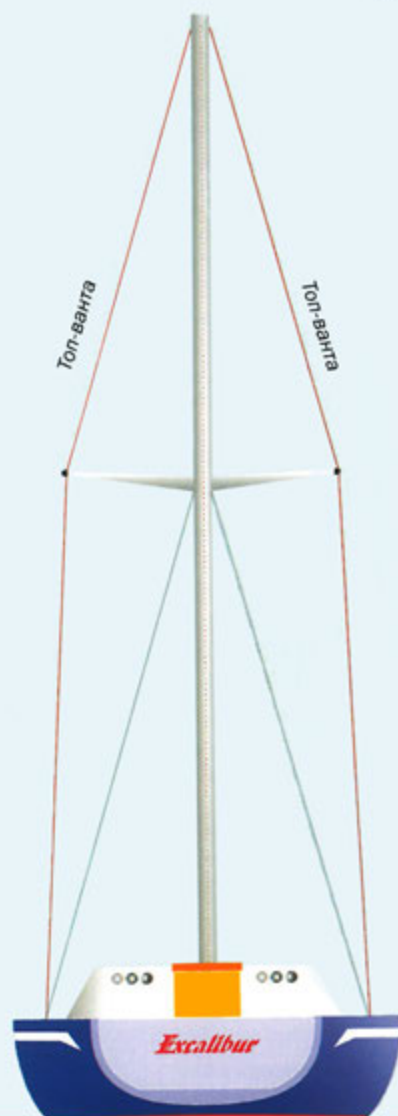
В слабо обтянутом такелаже даже при незначительном волнении возникают ударные нагрузки, которые нередко приводят к поломкам деталей такелажа, обрыву тросов и, как следствие, к падению мачты. Заметьте, что набивая талрепы вручную, вы не сможете создать необходимое натяжение вант и штагов, поэтому при окончательной обтяжке такелажа воспользуйтесь инструментами (рис. 8).

ВВ! Возможно на маленьких лодках, например на небольших швертботах, будет достаточно обтянуть такелаж вручную.

Во время обтяжки топ-вант основные (нижние) ванты и промежуточные ванты должны быть ослаблены. Если вы заметите, что мачта изогнулась в поперечной плоскости, устраните этот изгиб, набивая вручную основные ванты.

Многие яхтсмены обтягивают такелаж чисто интуитивно, окончательно регулируя его под парусом. Таким способом можно достичь вполне приемлемых результатов. Но если вы потратите немного больше времени, воспользовавшись методом, описанным выше, то можете быть уверены в том, что ваш такелаж настроен более точно и правильно.

Топ-ванты



7



Прибл. разрывная нагрузка стального троса 1×19 (в кг)

Диаметр	Нагрузка
3 мм	800
4 мм	1400
5 мм	2200
6 мм	3200
7 мм	4400
8 мм	5700
9 мм	7200
10 мм	9000
11 мм	10900
12 мм	13000

1 кг = 9,81 Н

8

Предизгиб мачты

Для настройки глубины верхней половины грота в зависимости от силы и направления ветра во время плавания предусмотрена возможность регулировки изгиба мачты в ДП. Кроме этого, обычно еще при установке, мачте придают изогнутую форму – **предизгиб**. Предизгиб определяет начальный изгиб мачты, не позволяет мачте выгибаться назад, облегчает дальнейший изгиб мачты в процессе регулировки. Предизгиб настраивается в определенном диапазоне в соответствии с формой грота.

Топовое вооружение

Изогнуть мачту, опирающуюся на киль, можно, перемещая шпор мачты и/или с помощью клиньев, вставляемых в пяртнерс (рис. 10-12). Если эти способы вам не подходят, тогда, чтобы получить желательный предизгиб, набейте беби-штаг или передние основные ванты. Для контроля изгиба используйте грота-фал. Нормой считается $c = 15-20$ мм (рис. 9). По окончании регулировки проверьте вертикальность мачты относительно диаметральной плоскости. Задние основные ванты на данном этапе должны быть ослаблены.

Дробное вооружение

Существует два основных типа этого вооружения: с развернутыми в корму краспицами без бакштагов и с краспицами в плоскости мачты с бакштагами, необходимыми для поддержки мачты.

Дробное вооружение с краспицами, развернутыми в корму, без бакштагов

В процессе обтяжки топ-вант мачта будет выдавлена краспицами вперед. Когда натяжение топ-вант станет равным 20% разрывной нагрузки, нужно будет основными вантами окончательно отрегулировать предизгиб $c = 30-50$ мм (рис. 9).



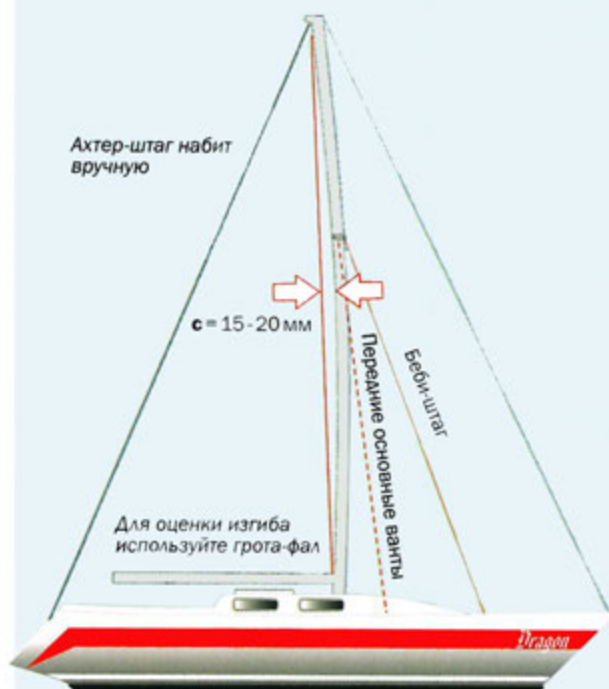
Дробное вооружение с краспицами в плоскости мачты и с бакштагами

Предизгиб настраивается так же, как на топовом вооружении. В процессе регулировки предизгиба бакштаги держат натянутыми вручную.



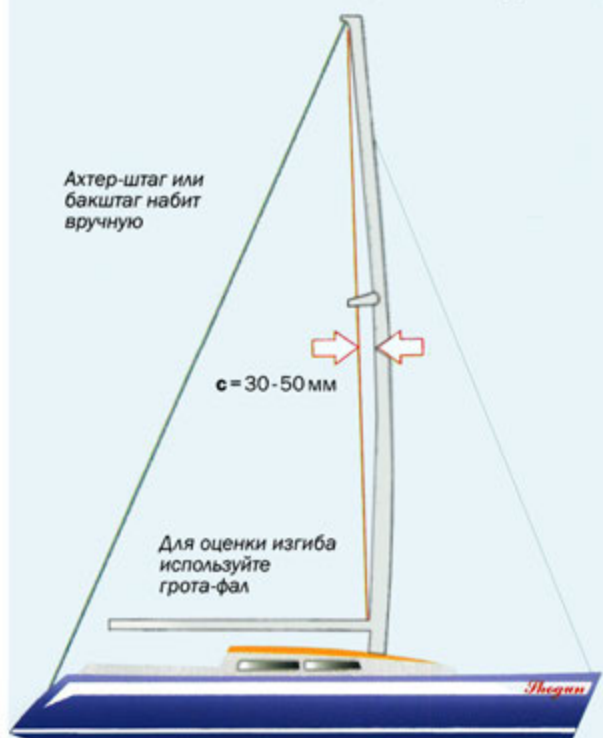
Сложно указать точную величину предизгиба, поскольку она полностью зависит от формы грота. Здесь приведены приблизительные величины. Уточнить величину предизгиба можно у изготовителя паруса или у конструктора яхты.

Топовое вооружение



Настройте предизгиб мачты с помощью передних основных вант

Дробное вооружение



Окончательно отрегулируйте предизгиб с помощью основных вант

Мачта с опорой на киль

Перед установкой мачты удалите все клинья (распорки) из пяртнерса. Установите мачту вертикально относительно ДП и отрегулируйте ее наклон. Теперь вы можете задать предизгиб мачты перемещением назад шпора или вставкой в пяртнерс позади мачты более толстого клина. Можно использовать комбинацию этих двух методов.

Клинья необходимы для фиксации мачты в пяртнерсе. Для фиксации деревянных мачт применяют деревянные клинья. Для алюминиевых мачт – резиновые, чтобы уберечь мачту от деформации.

Сначала вставьте задний клин. Затем обвяжите мачту синтетическим тросом в 50-60 см выше уровня палубы. Трос заведите на лебедки (рис. 10) и набейте. Задний клин сожмется, и передний клин будет проще вставить в пяртнерс. Клинья войдут легче, если смазать их жидкостью для мытья посуды. Закончив установку клиньев, проверьте изгиб мачты.

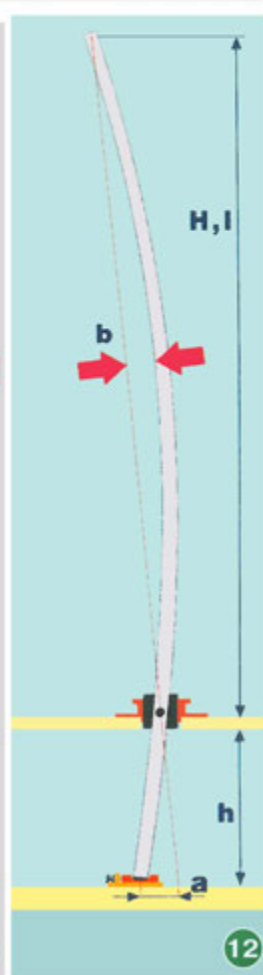
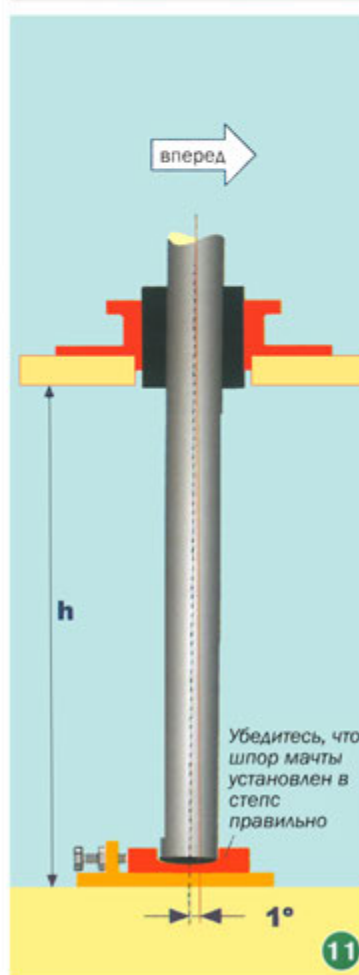
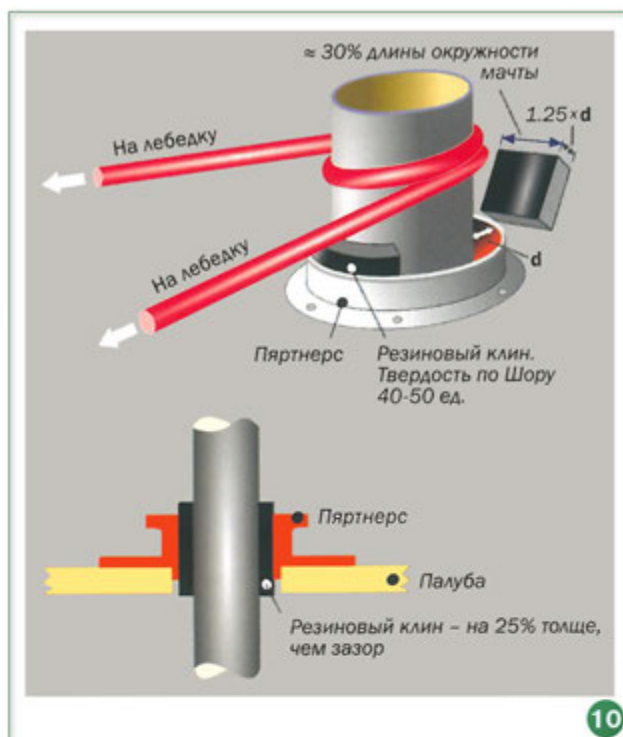
Чтобы получить изгиб по всей высоте мачты, ее надо настроить так, чтобы та часть мачты, которая находится под палубой, слегка наклонилась вперед. Угол наклона 1° можно считать правильным (рис. 11).

У правильно настроенной мачты шпор должен находиться позади линии, проведенной от точки крепления фор-штага через ось мачты в пяртнерсе до днища (рис. 12). Расстояние a должно составлять приблизительно 15 мм на каждый метр высоты h от шпора мачты до пяртнерса.

Максимальный изгиб мачты b никогда не должен превышать 2% H или I , где H – полная высота мачты от палубы (применяется для проверки настройки изгиба мачты с топовым вооружением), а I – расстояние от палубы до точки крепления фор-штага (применяется для проверки настройки изгиба мачты с дробным вооружением).

Запись параметров настройки

Огромную пользу принесет вам привычка маркировать и записывать параметры всех настроек, выполняемых вами на своей лодке. Во-первых, в следующем сезоне вы сделаете меньше ошибок и сэкономите много времени при подготовке яхты к плаванию. Во-вторых, это позволит вам свободно экспериментировать с настройками, сохраняя возможность в любой момент вернуться к прежним параметрам. И, в-третьих, вы гораздо быстрее разберетесь, как конкретно изменение той или иной настройки влияет на поведение именно вашей яхты.



Максимальный изгиб мачты

Хотя на большинстве крейсерских яхт с топовым вооружением мачты установлены без изгиба, лучше, все-таки, изогнуть мачту, так как это дает преимущество при настройке парусов.

Проверка изгиба мачты с топовым вооружением

- Набейте ахтер-штаг до максимального натяжения. При этом изгиб мачты в ДП может составлять приблизительно 50% диаметра мачты D , но никогда не должен превышать 2% H (полная высота мачты от палубы).

Проверка изгиба мачты с дробным вооружением с краспицами, развернутыми в корму, без бакштагов

- Набейте ахтер-штаг так, чтобы изгиб мачты составил примерно $1,5D$ и промаркируйте натяжное приспособление. Эта марка будет являться маркой максимального натяжения ахтер-штага (стр. 64).

ВВ! Изгиб мачты никогда не должен превышать 2% I (расстояние от палубы до точки крепления фор-штага).

Проверка изгиба мачты с дробным вооружением с краспицами в плоскости мачты с бакштагами

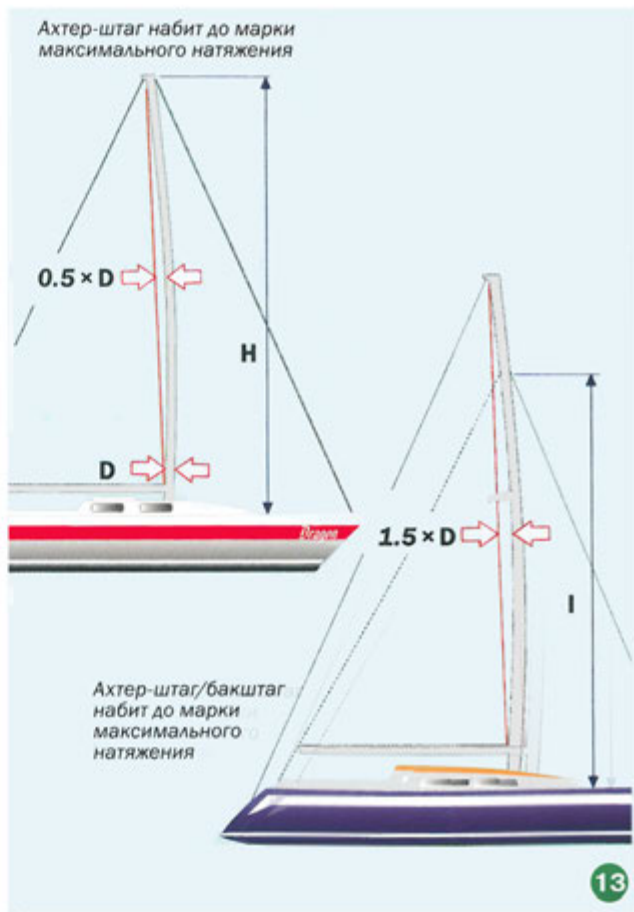
- Набейте бакштаг так, чтобы изгиб мачты составил приблизительно $1,5D$ и промаркируйте натяжное приспособление. Эта марка будет являться маркой максимального натяжения бакштага. Изгиб мачты никогда не должен превышать 2% I .

Приведенные выше величины являются приблизительными. Они типичны для большинства лодок, но могут оказаться непригодными для вашей яхты. Уточнить эти величины можно исходя из формы грота и особенностей такелажа конкретной лодки. Стоит проконсультироваться у конструктора яхты и изготовителя паруса, или в Ассоциации лодок вашего класса.

Дробное вооружение

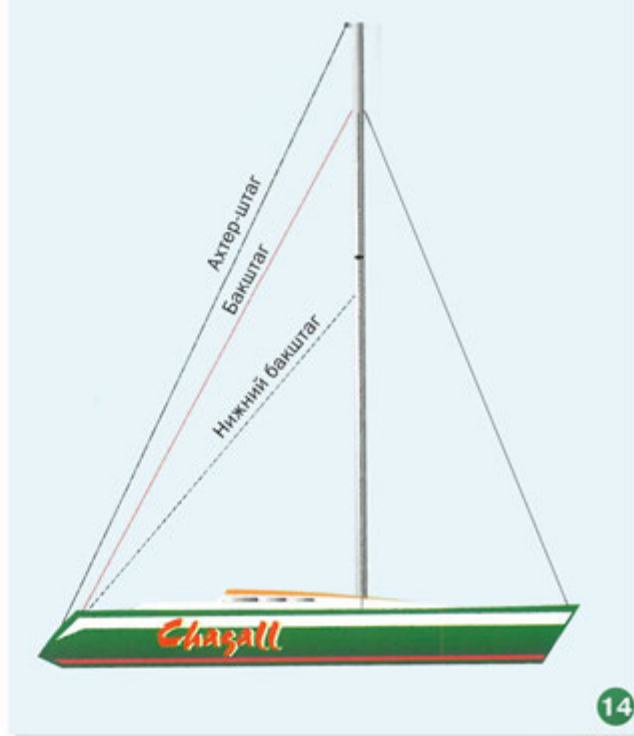
Традиционно дробное вооружение с краспицами в поперечной плоскости (рис. 14) оборудовано бакштагами для укрепления такелажа и настройки мачты. Иногда бакштагами оснащают и вооружение с краспицами, развернутыми в корму. Бакштаги на дробном вооружении имеют то же назначение, что и ахтер-штаг на топовом. Набивая бакштаг, вы уменьшаете прогиб фор-штага и сгибаете мачту.

Нижние бакштаги используются чаще всего на гоночных яхтах для контроля изгиба мачты в средней и нижней части. При лавировке или при повороте через фордевинд, бакштаги используются поочередно. Ахтер-штаг на таком вооружении нужен, прежде всего, для страховки мачты от падения при повороте через фордевинд или оверштаг на случай, если оба бакштага окажутся растравлены.



13

Дробное вооружение I

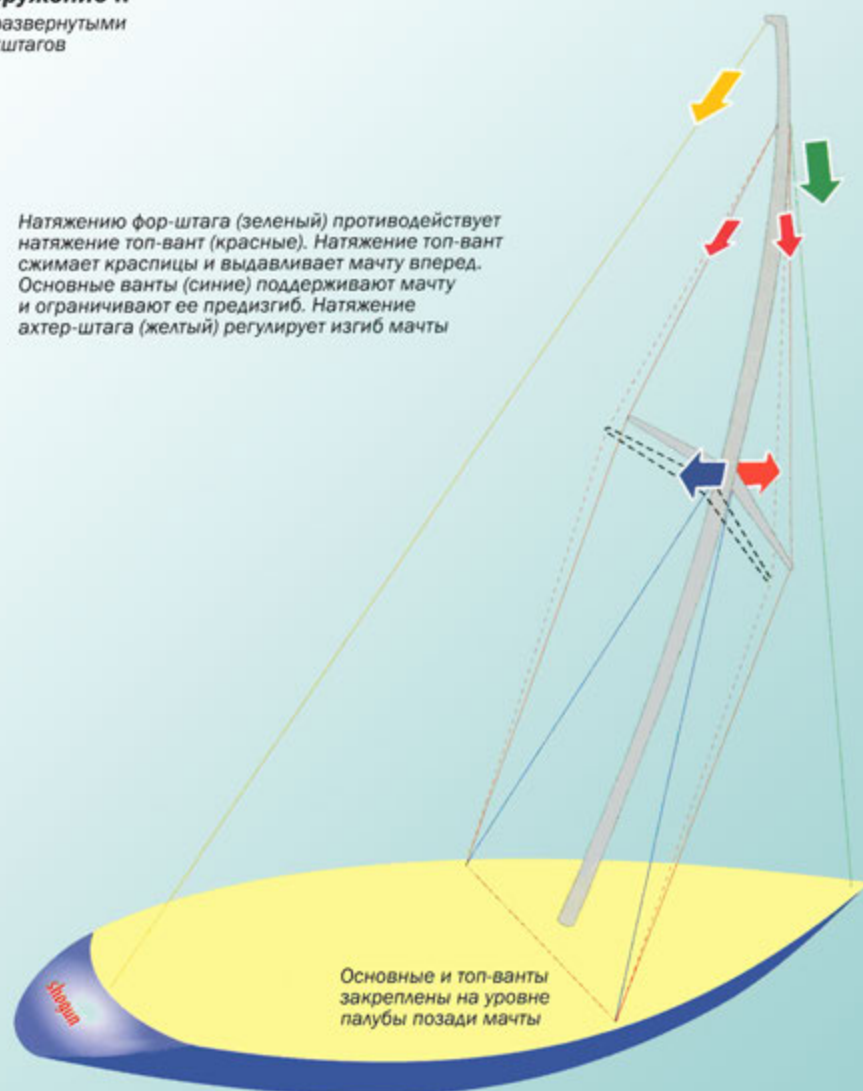


14

Дробное вооружение II

С краспицами, развернутыми в корму, без бакштагов

Натяжению фор-штага (зеленый) противодействует натяжение топ-вант (красные). Натяжение топ-вант сжимает краспицы и выдавливает мачту вперед. Основные ванты (синие) поддерживают мачту и ограничивают ее предизгиб. Натяжение ахтер-штага (желтый) регулирует изгиб мачты



Это очень простое и популярное вооружение. Краспицы на нем развернуты в корму. Натяжение топ-вант сжимает краспицы и выдавливает их вперед, сгибая мачту. Этот предизгиб ограничивается более низкими основными вантами, которые одновременно поддерживают мачту в поперечной плоскости. Чем больше натяжение основных вант, тем прямее становится мачта. Фор-штаг тоже натягивается за счет натяжения топ-вант. В процессе обтяжки топ-вант точка крепления фор-штага к мачте сдвигается назад, увеличивая, таким образом, натяжение фор-штага. В итоге вокруг мачты образуется напряженная, достаточно устойчивая, взаимосвязанная конструкция, состоящая из топ-вант, фор-штага и основных вант. У такого такелажа потребность в бакштагах для поддержки мачты отпадает. Ахтер-штаг здесь (если он установлен) используется для регулировки изгиба мачты при настройке парусов и в качестве дополнительной поддержки мачты на полных курсах.

Основной недостаток этого типа вооружения состоит в том, что натяжение фор-штага при правильной настройке такелажа остается относительно низким, и его трудно регулировать в плавании. Это приводит к чрезмерному увеличению прогиба фор-штага при усилении ветра и, как следствие, к потере остроты курса в бейдевинд. Чтобы уменьшить возникающий прогиб, топ-ванты на таком вооружении набивают сильнее, чем на других типах такелажа, устанавливая натяжение вант равным приблизительно 20% разрывного усилия. (Термин «топ-ванты» не совсем подходит для дробного вооружения. Правильнее было бы называть эти ванты «верхними вантами».) Дробное вооружение с краспицами, развернутыми в корму, без бакштагов из-за выше упомянутых причин, достаточно сложно настроить идеально. Такое вооружение хорошо подходит для небольших, легких лодок, но менее пригодно для лодок длиной более 10 метров.

Настройка такелажа под парусами

Подготовка

Мачта должна быть выставлена вертикально относительно ДП, иметь правильный наклон и изгиб, топ-ванты нужно набить до нормы.

- ☐ Основные ванты на данном этапе должны быть набиты вручную. **NB! Соотношение натяжения двух пар основных вант влияет на изгиб мачты.** Перед началом регулировки под парусом передние основные ванты должны быть набиты сильнее, чем задние, которые нужно оставить достаточно свободными.
- ☐ Вручную набейте все промежуточные ванты. Они должны быть натянуты сильнее, чем основные, но слабее, чем топ-ванты.
- ☐ Набейте ахтер-штаг до 2/3 максимального натяжения.
- ☐ Временно зафиксируйте талрепы с помощью липкой ленты.

Дальнейшая настройка такелажа должна производиться на ходу, под парусами, на гладкой воде при ветре, способном наклонить лодку на 20-25°!

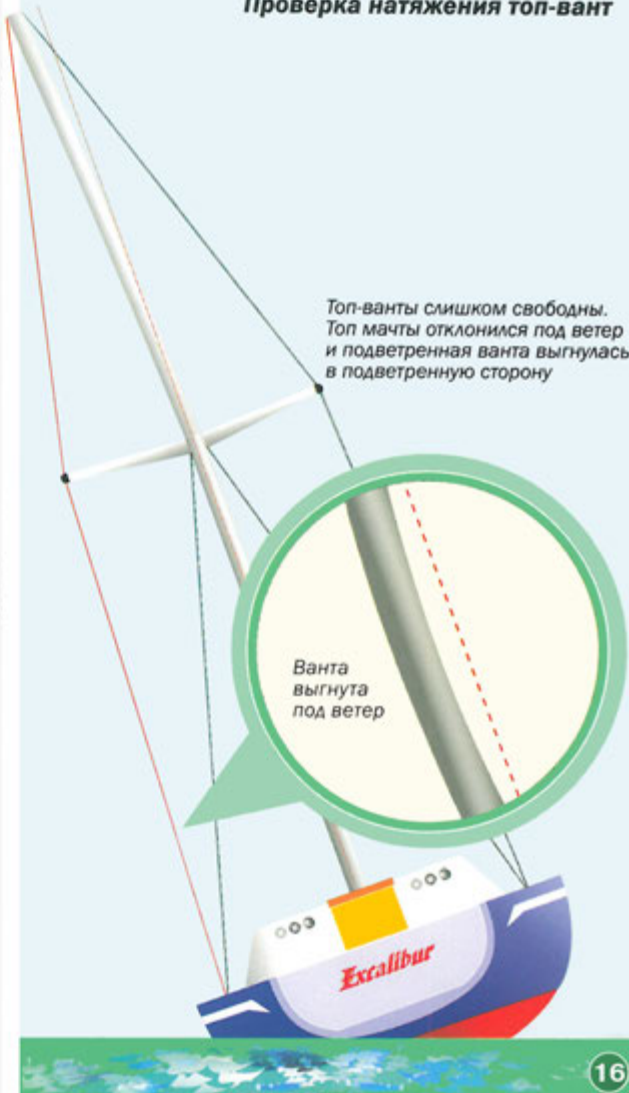
- ☐ Сначала проверьте натяжение топ-вант, поочередно контролируя поведение подветренной топ-ванты. Она не должна провисать и болтаться (рис. 16). Затем настройте основные ванты так, чтобы мачта была прямой относительно ДП от палубы до топа.
- ☐ Если вооружение имеет две пары основных вант, их нужно настроить таким образом, чтобы предизгиб не изменился, а мачта осталась прямой относительно ДП. Передние основные ванты придают изгиб мачте и должны быть натянуты сильнее, чем задние, которые принимают на себя нагрузку при усилении ветра, предотвращая дальнейший изгиб мачты, но в затишье должны оставаться относительно свободными.
- ☐ Регулировка любых промежуточных вант производится после регулировки основных вант.

Проверка натяжения топ-вант

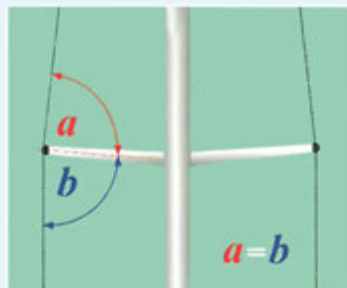
Предполагается, что топ-ванты на обоих бортах натянуты одинаково. Проверьте рукой натяжение подветренной топ-ванты. Убедитесь, что топ-ванта набита и не провисает (рис. 16).

Если натяжение слишком мало, сделайте один, максимум – два оборота талрепа, увеличив натяжение. Смените галс и сделайте такое же количество оборотов талрепа на другом борту. Повторяйте эту операцию до тех пор, пока не достигнете следующего результата: подветренная топ-ванта не должна провисать и выгибаться. **NB! Теперь, когда топ-ванты наконец-то настроены, тщательно законтрите талрепы.**

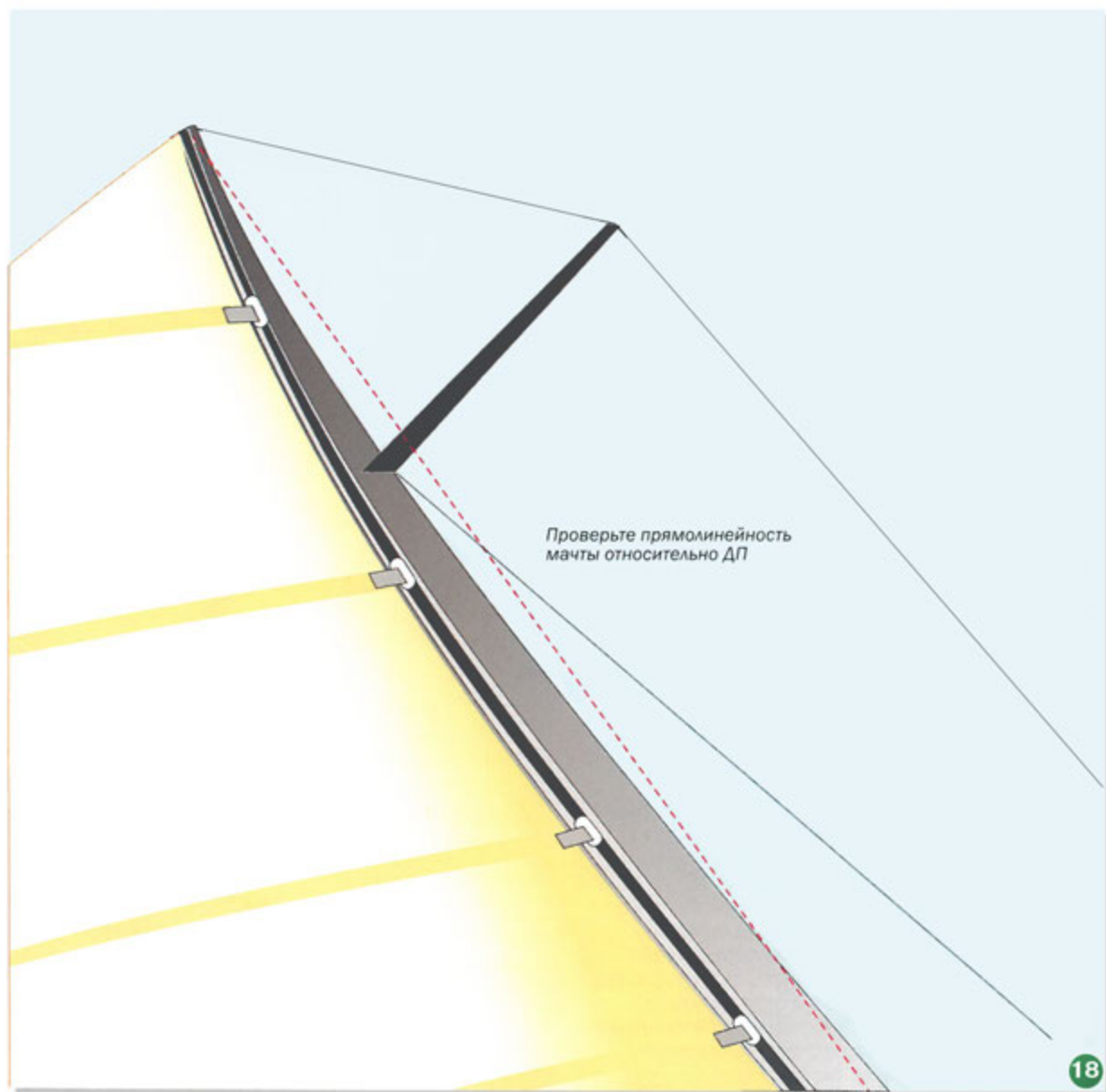
Проверка натяжения топ-вант



Проверка краспиц



NB! Обязательно убедитесь в том, что у каждой краспицы углы a и b равны между собой. Пренебрежение этим правилом часто приводит к поломке мачты. Краспицы должны быть правильно установлены и надежно закреплены на мачте



Проверка прямолинейности мачты относительно ДП

Встаньте под мачту с наветренной стороны и осмотрите ее вдоль ликпаза от гика до топа. Убедитесь, что мачта относительно ДП прямая. Если это не так, выпрямите мачту, регулируя натяжение основных и промежуточных вант. Подробное описание этой регулировки дано на следующих страницах.

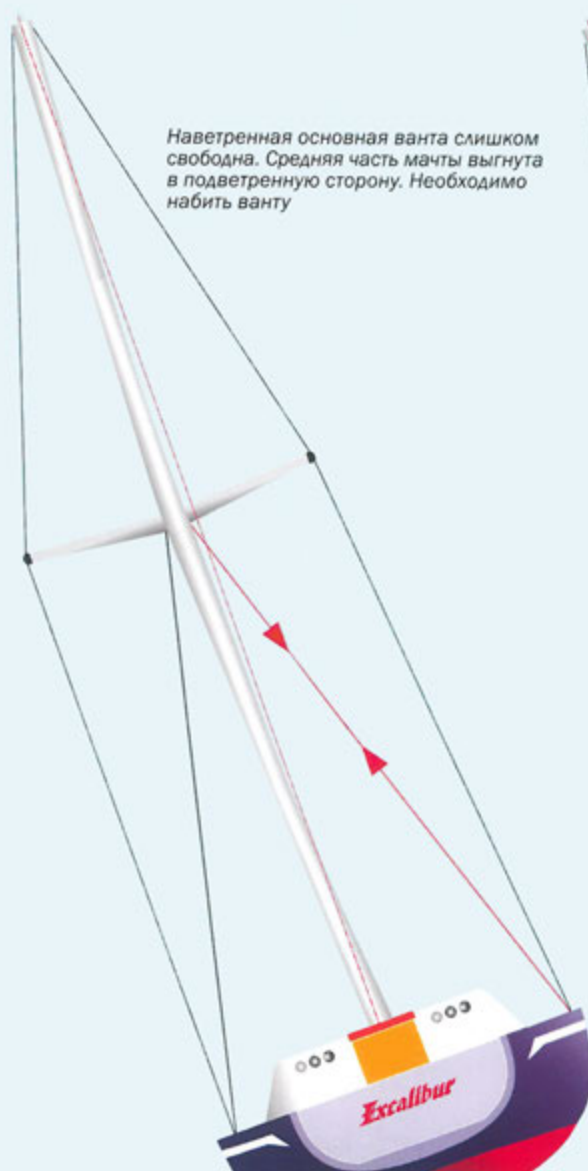
ВВ! Под парусами регулируйте только те ванты, которые являются подветренными, так как подветренные ванты разгружены. Если необходимо отрегулировать наветренные ванты – смените галс. Сделайте один, максимум – два оборота талрепа. Снова смените галс, чтобы проверить результат.

Дальнейшая регулировка

Если после настройки такелажа тенденция лодки приводиться к ветру окажется слишком велика, то вы можете уменьшить наклон мачты, набив фор-штаг. Не забудьте соответственно ослабить ахтер-штаг или бакштаг и переместить марку максимального натяжения ахтер-штага.

Такелаж со временем растягивается, поэтому его натяжение необходимо регулярно проверять. Новый такелаж сразу после установки растягивается довольно сильно, и его обязательно нужно проверить после нескольких часов хождения под парусом.

Если вы недовольны полученным результатом, то в любое время можете перенастроить весь такелаж с самого начала. Для этого вернитесь в гавань, ослабьте все ванты и штаги, удалите клинья из пяртерса и начните процесс настройки с рис. 2, стр. 62.



Наветренная основная ванта слишком свободна. Средняя часть мачты выгнута в подветренную сторону. Необходимо набить ванту



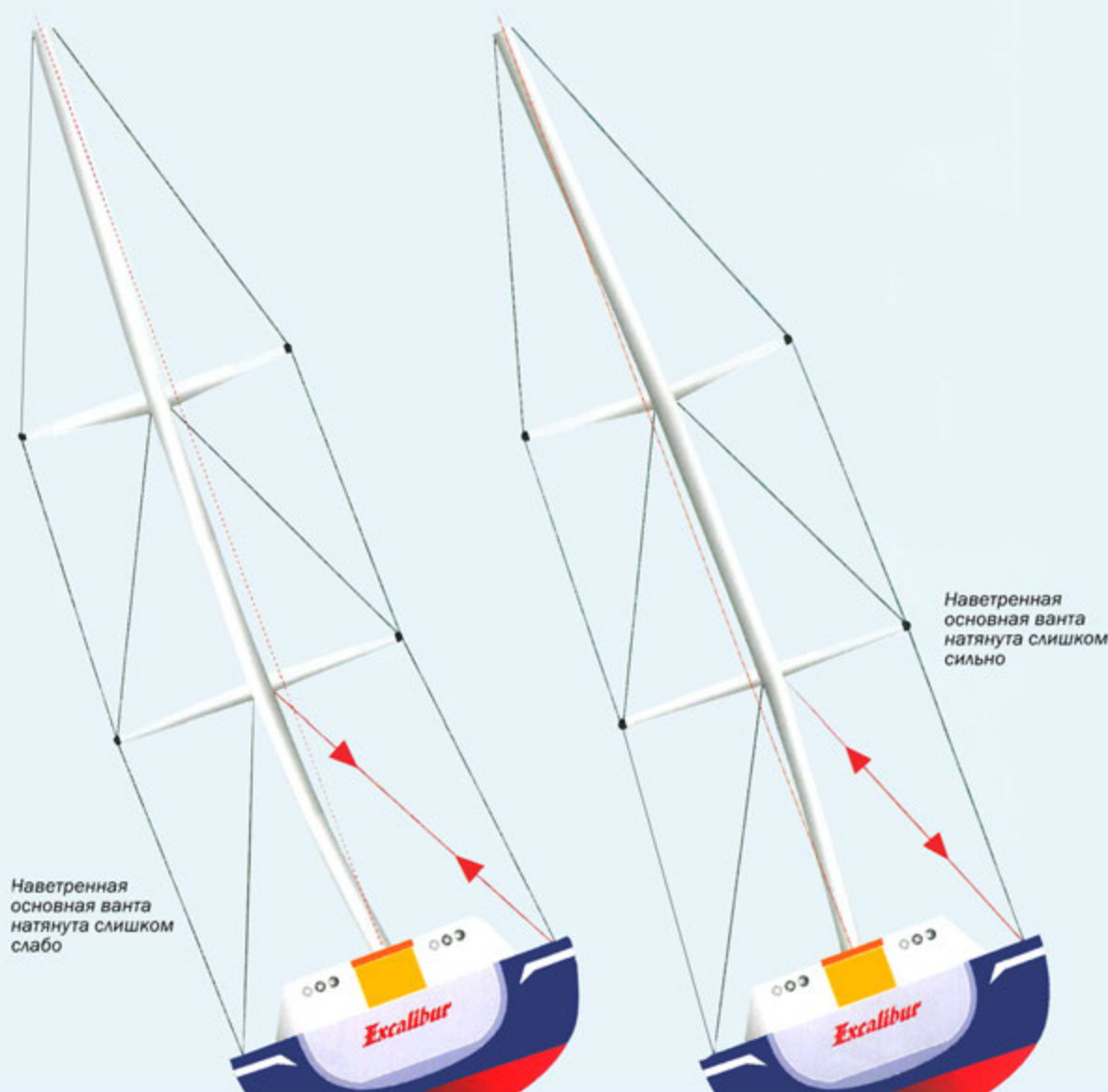
Наветренная основная ванта слишком натянута. Средняя часть мачты выгнута в наветренную сторону. Необходимо ослабить ванту

Перед началом регулировки основные ванты должны быть набиты вручную. Когда вы идете под парусами, нагрузка всегда приходится на наветренные ванты. Если наветренная ванта набита слабо, то середина мачты выгнется под ветер. Если ванта перетянута, то середина мачты будет выгнута к наветренному борту. Задача в том, чтобы мачта оставалась прямой даже при крене 20-25°. Осмотрите мачту на разных галсах и, поочередно регулируя основные ванты, всегда на подветренном борту, добейтесь необходимого результата. Мачта должна оставаться прямой относительно ДП на любом галсе.

Если паруса снять, правильно настроенные основные ванты будут набиты слабее, чем топ-ванты.

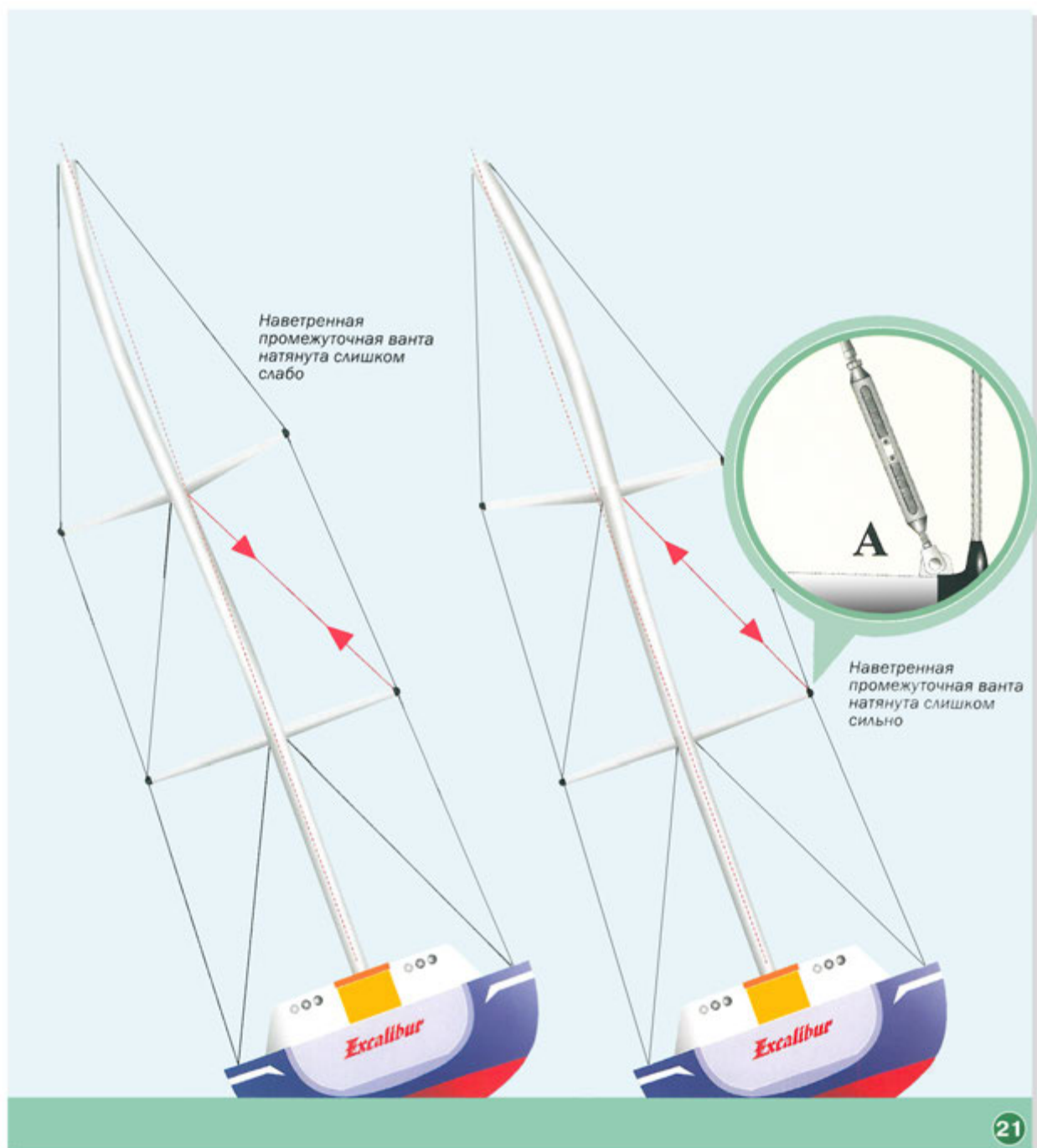
Две пары основных вант

Настраивать прямолинейность мачты парными основными вантами нужно так, чтобы изгиб мачты не менялся (стр. 71). Действуйте так же, как с одной парой основных вант, но набивайте (или ослабляйте) на подветренной стороне обе ванты. Меняя галс, проверяйте одновременно прямолинейность мачты и ее изгиб. Передние основные ванты должны быть натянуты сильнее, чем задние.



Одни эксперты заявляют, что после обтяжки топ-вант прямолинейность мачты нужно настраивать снизу вверх, то есть сначала настроить основные ванты, а затем – промежуточные (самый распространенный способ). Другие утверждают прямо противоположное. Так или иначе, здравый смысл поможет вам правильно настроить мачту. Из рисунка ясно, что у лодки, изображенной слева, наветренная основная ванта слишком свободна, и ее необходимо набить. У лодки справа наветренная основная ванта перетянута, и ее нужно постепенно ослаблять, пока мачта не выпрямится.

Всегда регулируйте только подветренные талрепы, делая один, максимум – два оборота, затем меняйте галс и проверяйте результат. Никогда не пытайтесь регулировать наветренные талрепы! Они находятся под нагрузкой и их резьбу очень легко повредить. **Как бы вы ни настраивали основные и промежуточные ванты, снизу вверх или сверху вниз, не меняйте регулировку натяжения топ-вант! Иначе вам придется пройти весь процесс настройки такелажа заново! Это правило особенно актуально для вооружения с несколькими рядами краспиц.**



На этих рисунках верхняя часть мачты изогнута, в то время как нижняя часть практически прямая. Чтобы полностью выпрямить мачту, вы должны настроить промежуточные ванты. У лодки слева верхняя часть мачты выгнута под ветер потому, что наветренная промежуточная ванта слишком свободна – набейте эту ванту. У лодки справа наветренная промежуточная ванта перетянута, поэтому верхняя часть мачты выгнута на ветер – ослабьте эту ванту. На этом этапе отклонение топа мачты в любую сторону может привести вас

к мысли о том, что топ-ванты недостаточно набиты. Однако если вы заранее правильно отрегулировали топ-ванты (стр. 66), значит проблема не в них. Продолжайте выпрямлять мачту, регулируя промежуточные ванты. Непрерывные промежуточные ванты проводятся до вантпутенсов на палубе, где и регулируются. Прерывистые промежуточные ванты (топенанты краспиц) проводятся от ноков краспиц по диагонали до следующих краспиц (А).

Настроечные диаграммы

(ссылки на страницы даны в круглых скобках)

Топовое вооружение

1. Вручную натяните топ-ванты, пока мачта не станет вертикальна относительно ДП (62).
2. Отрегулируйте наклон мачты фор-штагом и ахтер-штагом (63).
3. Натяжение топ-вант – 15% разрывной нагрузки троса (66).
4. Отрегулируйте изгиб мачты (67).
5. Проверьте и отрегулируйте максимальный изгиб мачты (69).
6. Проверьте и отрегулируйте топ-ванты под парусом (71).
7. Устраните боковой изгиб мачты под парусом (72-75).

ВНИМАНИЕ! Это вооружение может иметь более низкие передние основные ванты или беби-штаг.

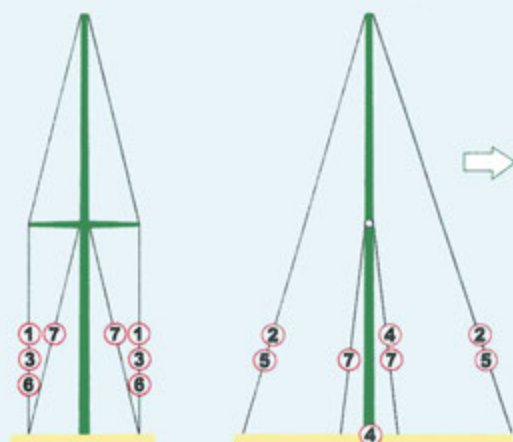
Дробное вооружение I (используются бакштаги)

1. Вручную натяните верхние ванты, пока мачта не станет вертикальна относительно ДП (62).
2. Отрегулируйте наклон мачты фор-штагом и бакштагами (63).
3. Натяжение верхних вант – 15% разрывной нагрузки троса (66).
4. Отрегулируйте изгиб мачты (67).
5. Проверьте и отрегулируйте максимальный изгиб мачты (69).
6. Проверьте и отрегулируйте верхние ванты под парусом (71).
7. Устраните боковой изгиб мачты под парусом (72-75).

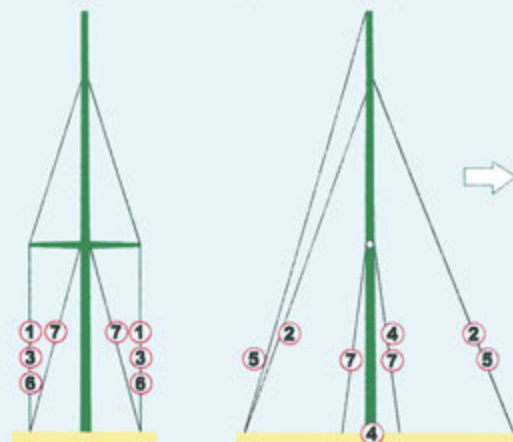
Дробное вооружение II (развернутые в корму краспицы, без бакштагов)

1. Вручную натяните верхние ванты, пока мачта не станет вертикальна относительно ДП (62).
2. Отрегулируйте наклон мачты фор-штагом и верхними вантами (63).
3. Натяжение верхних вант – 20% разрывной нагрузки троса (66).
4. Отрегулируйте изгиб мачты (67).
5. Проверьте и отрегулируйте максимальный изгиб мачты (69).
6. Проверьте и отрегулируйте верхние ванты под парусом (71).
7. Устраните боковой изгиб мачты под парусом (72-75).

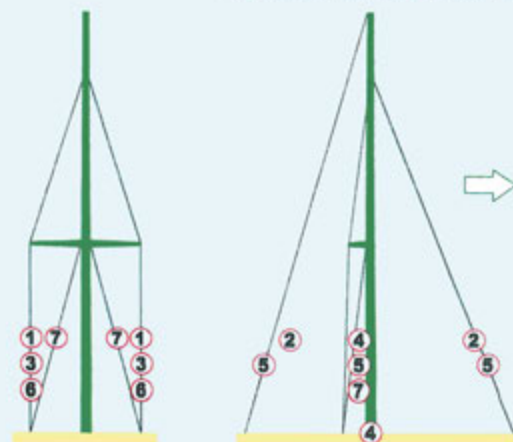
Топовое вооружение



Дробное вооружение I



Дробное вооружение II



Разное

Гораздо легче запомнить, в какую сторону нужно крутить талрепы, чтобы натянуть или ослабить штаги и ванты, если устанавливать талрепы всегда правой резьбой вниз. Когда вам потребуется натянуть штаг или ванту, представьте себе, что талреп – болт с правой резьбой, который вы вворачиваете в неподвижную гайку (в палубу). Обязательно вставьте шплинты или стопорные кольца в пальцы такелаж (рис. 23). По окончании настройки такелаж законтрите талрепы шплинтами или кольцами. Обмотайте шплинты и кольца изоляционной лентой или наденьте на талрепы чехлы. Это убережет стаксель и шкоты от зацепов. Существуют простые, но остроумные зажимы, надежно фиксирующие талрепы. Они с успехом заменяют шплинты и очень удобны в эксплуатации. Такие зажимы гладкие, плотно охватывают талреп и не цепляют паруса, шкоты или одежду.

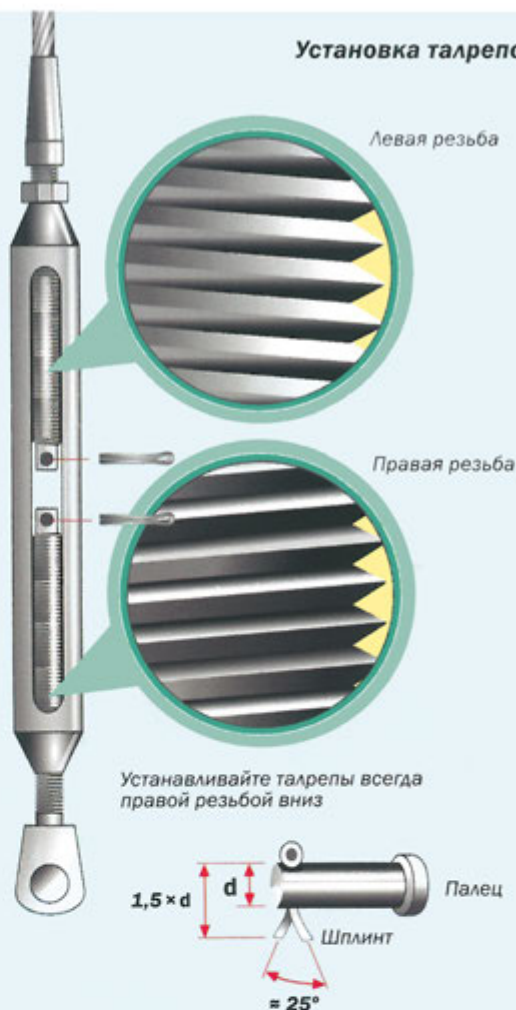


Поперечный изгиб мачты (боковой изгиб)

Когда на топовом вооружении топ мачты отклоняется в подветренную сторону, угол между топ-вантой и мачтой уменьшается (рис. 24). Натяжение топ-ванты при этом увеличивается. Если натяжение станет слишком большим, топ-ванту может вырвать из узла крепления на мачте, либо может сломаться краспица. Результатом будет падение мачты. Это – главный ответ на вопрос, почему так важно правильно обтягивать топ-ванты.

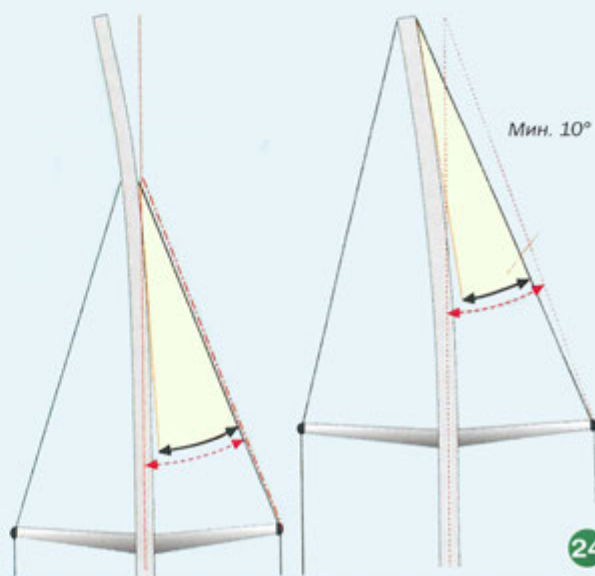
Как только что упоминалось, на топовом вооружении при усилении ветра топ мачты отклоняется в подветренную сторону, а натяжение фор-штага уменьшается. Кроме того, натяжение ахтер-штага будет отклонять изогнувшуюся мачту дальше под ветер. В результате прогиб фор-штага и глубина стакселя увеличатся как раз в тот момент, когда вам требуются плоские паруса. На дробном вооружении при усилении ветра угол между верхней вантой и мачтой изменится значительно меньше, чем на топовом (рис. 24). В порывах, когда вершина мачты отклоняется в подветренную сторону, а середина выгибается на ветер, топ мачты на дробном вооружении будет работать как амортизатор, уплощая грот и открывая заднюю шкаторину.

Установка талрепов

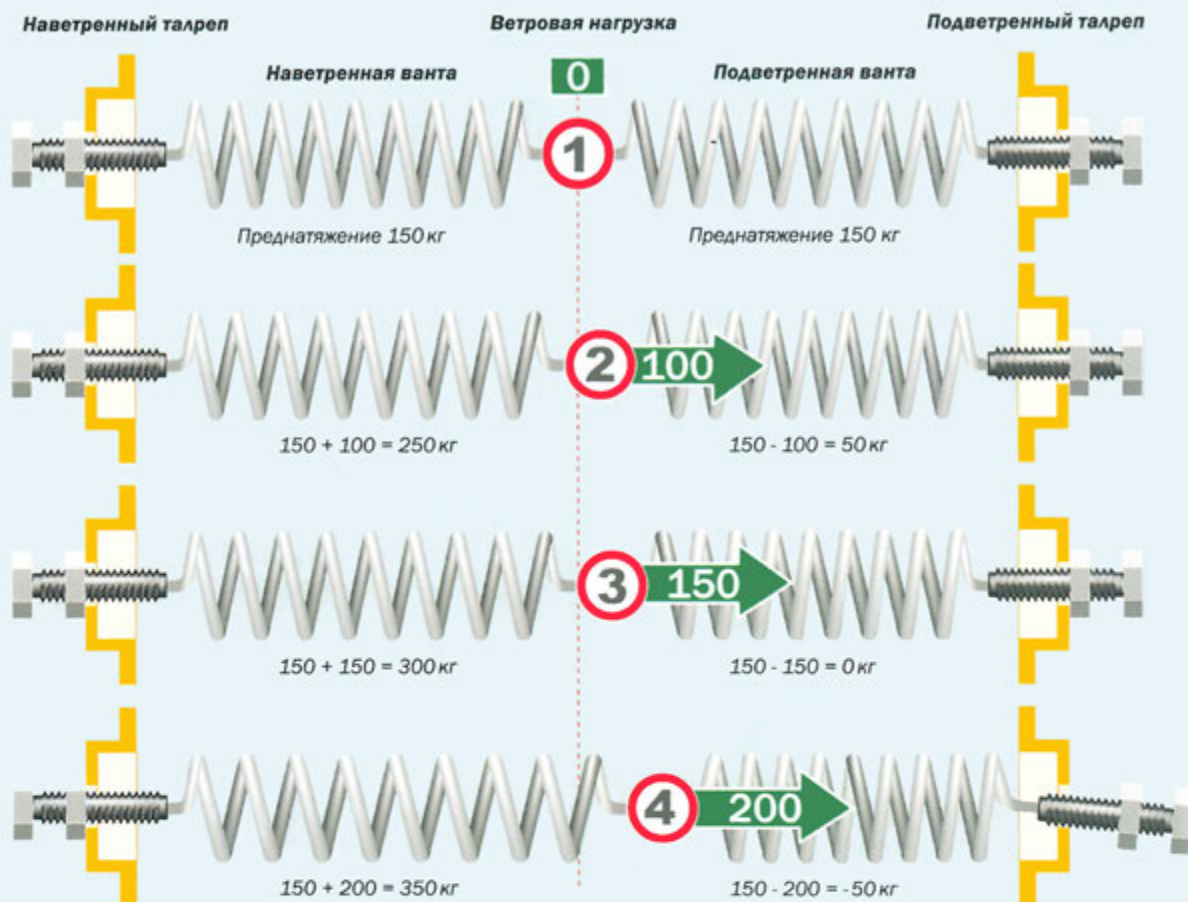


Дробное вооружение

Топовое вооружение



Зачем нужно преднатяжение топ-вант



25

На иллюстрации в упрощенном виде показано взаимодействие между топ-вантами и мачтой. При появлении поперечной нагрузки, возникающей вследствие воздействия ветра на паруса и такелаж, мачта отклоняется в подветренную сторону. Натяжение и, соответственно, растяжение наветренной ванта, принимающей эту нагрузку на себя, увеличивается, а натяжение подветренной ванта уменьшается. В этом примере предварительное натяжение топ-вант после регулировки такелажа равно 150 кг (1). На схеме (2) видно, что при нагрузке на мачту в 100 кг остаточное натяжение подветренной ванта составляет 50 кг, следовательно, ванта не провисает. Если предварительное натяжение топ-вант после регулировки такелажа равно 150 кг (1), то при нагрузке на мачту в 100 кг остаточное натяжение подветренной ванта составляет 50 кг, следовательно, ванта не провисает. Если предварительное натяжение топ-вант после регулировки такелажа равно 150 кг (1), то при нагрузке на мачту в 100 кг остаточное натяжение подветренной ванта составляет 50 кг, следовательно, ванта не провисает. Если предварительное натяжение топ-вант после регулировки такелажа равно 150 кг (1), то при нагрузке на мачту в 100 кг остаточное натяжение подветренной ванта составляет 50 кг, следовательно, ванта не провисает.

Если же ванта не будут предварительно натянуты, то, при малейшем отклонении мачты под ветер, подветренная ванта сразу же провиснет. Недостаточное предварительное натяжение топ-вант тоже приводит к провисанию подветренной ванта, так как при усилении ветра нагрузка на мачту начинает значительно превышать это натяжение (4). Провисание вант или штагов – главная причина возникновения очень опасных ударных нагрузок, способных разрушить такелаж. Следствием обрыва вант или поломок деталей стоячего такелажа может оказаться потеря мачты.

Необходимо постоянно следить за исправностью такелажа и периодически проверять натяжение вант и штагов, особенно перед выходом в море. Настраивая такелаж, пользуйтесь общепринятыми правилами, сверяя их с особенностями конструкции своей яхты. Соблюдая эти правила, вы убережете такелаж от поломок, а себя от ненужных проблем.

Предметный указатель

А

ахтер-штаг	10, 11, 33
аэродинамика	3

Б

бакштаг	
курс	24, 26, 27
снасть	33, 67
баланс руля	20, 21, 27, 28
бейдевинд	6, 7, 24
брас	45, 46, 47, 51
бродинг	45, 53, 54
булинь	29

В

верхние ванты	17, 63, 76
всасывание	3
вымпельный ветер	4, 5, 6, 9

Г

галс-оттяжка	59
галфвинд	6, 7
геннакер	30, 43, 44, 59
генуя	9, 15-18, 30
гика-шкот	9, 10, 11, 24, 31
грот	9, 22-28, 31, 52
гроса-фал	10, 11, 23, 35
гроса-шкот	10, 25, 33, 35

Д

диаметральная плоскость	7, 11, 19
дрейф	3, 16, 20, 61
дробное вооружение	62, 67, 69, 70, 76

З

завал-таль	45
задняя шкаторина	
генуи	9, 28
гроса	9, 23, 24, 29, 40
заполаскивание	4, 15, 27, 28

И

изгиб мачты	25, 40, 64, 68
истинный ветер	4, 5, 9, 16

К

каретка	
гика-шкота	9, 10, 11
стаксель-шкота	9, 10, 11, 14, 15
кевлар	34
киса (парусный мешок)	44

колдунчики	12, 15, 16, 23
краспицы	71
кренящая сила	3, 20, 23, 49
курсовой ветер	4, 5, 9
курсовой сектор	8

Л

лавсан (дакрон)	34
левентик	6
левый галс	7
«ленивый» брас	56
«ленивый» шкот	56, 57

М

майлар	34
маркировка	32, 33
мертвая зона	6

Н

наклон мачты	22, 63
нейлон	44

О

основные ванты	72-74
остойчивость	20
оттяжка Барбера	30, 45, 49
оттяжка	
гроса-гика	9, 10, 11, 31, 52
спинакер-гика	45, 47, 55-58
оттяжка Каннингхема	25, 26, 35, 40

П

передняя шкаторина	
генуи	9, 18
гроса	9, 28
спинакера	48, 49, 50
перекрытие	13, 33
подъемная сила	3, 4, 8
полные курсы	7, 30
положение «пуза»	8
генуи	14, 18, 36, 37
гроса	23, 25, 26, 36, 37
спинакера	48, 50
правило параллелограмма	4
правый галс	7
предизгиб	67, 68, 70, 71
привестись	7
прогиб фор-штага	17, 18, 64, 66, 69
промежуточные ванты	75
«пузо» паруса	8 18, 26, 49, 50