

А.Н. Алексеев

Навигация и лоция
для судоводителей маломерных
судов

Москва
«Книга по Требованию»

УДК 656
ББК 39.1
А11

А.Н. Алексеев
А11 Навигация и лоция: для судоводителей маломерных судов / А.Н. Алексеев –
М.: Книга по Требованию, 2024. – 285 с.

ISBN 978-5-458-40343-6

Рассмотрены основы навигации и лоции: даны теоретические обоснования и практические приемы ведения графического счисления и определения места судна в море основными визуальными и радионавигационными способами. Специальные разделы посвящены особенностям навигации в особых условиях, рассмотрено судовождение на промысле. Описаны средства ограждения морских опасностей, содержание морских карт и пособий для плавания. Книга предназначена для подготовки судоводителей маломерных судов промыслового флота валовой вместимостью до 300 регистровых тонн включительно. Полезна капитанам круизных судов и яхт.

ISBN 978-5-458-40343-6

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2024

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2024

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

Окружность большого круга на земной поверхности, перпендикулярного земной оси (отмечена буквами eq , см. рис. 2), называется *земным экватором* или просто *экватором*. Экватор делит земной шар на два полушария (северное и южное) соответственно с расположенными на них полюсами.

Окружность малого круга на земной поверхности, параллельного плоскости экватора (рис. 3), называется *земной параллелью* или просто *параллелью*. Параллель, проходящая через какую-либо точку или место наблюдателя, например через точку A на рис. 3, называется *параллелью места* (точки) или *параллелью наблюдателя*. Экватор и все параллели пересекаются с меридианами под прямым углом.

Дуга какого-либо меридиана от экватора до параллели данного места (точки) или соответствующий угол между отвесной линией, проходящей через данную точку, и плоскостью экватора называется *географической широтой* или *широтой места* (или наблюдателя) на данной параллели. Широту обозначают буквой φ . Широта может заключаться в пределах от 0 до 90° . Если принять форму Земли шарообразной, отвесная линия пройдет через центр Земли (см. рис. 3).

Широте придают наименование *северной* (нордовой) или *южной* (зюдовой), отмечая их соответственно знаком N или S . Иногда широте приписывают индекс, обозначающий данное место. Так, широту нахождения наблюдателя в точке A (рис. 3) обозначают $\varphi_A = 60^\circ N$, а широту точки B — $\varphi_B = 35^\circ S$ и т. д.

Широта показывает положение места или наблюдателя относительно экватора, но еще не определяет местоположения данной точки на земном шаре. Для этого необходимо знать еще и положение наблюдателя относительно определенного меридиана, принятого за начальный. Решением Международной ватингтонской конференции (1884 г.) начальным условились считать меридиан, проходящий через первоначальное место астрономической обсерватории в Гринвиче, близ Лондона. Этот меридиан, называемый *гринвичским* или *нулевым*, делит земной шар на два полушария — восточное, расположенное относительно Гринвича встречно видимому движению Солнца, и западное, расположенное попутно видимому движению Солнца.

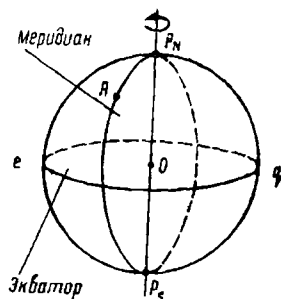


Рис. 2. Земной шар.

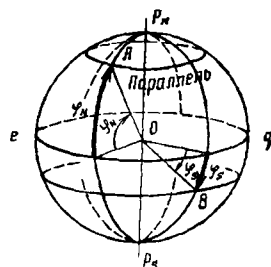


Рис. 3. Широта места.

Меньшая из дуг экватора между гринвичским меридианом (точнее — между его половиной, проходящей через Гринвич) и меридианом места (наблюдателя) или соответствующий ей угол при полюсе между этими меридианами (рис. 4) называется *географической долготой* данного места или наблюдателя. Долготу обозначают буквой λ . Она может иметь величину от 0 до 180°. Долготе дают наименование *восточной* (остовой) или *западной* (вестовой) в зависимости от полушария, в котором находится данное место или наблюдатель. Иногда долготу приписывают индекс для обозначения данной точки или места. Например, долготы точек A и B (см. рис. 4) обозначают $\lambda_A = 45^\circ O^st$, а $\lambda_B = 20^\circ W$.

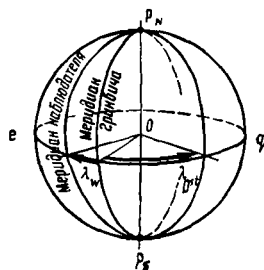


Рис. 4. Долгота места.

Долготу можно отсчитывать и от 0 до 360°. Такой счет (ведут к востоку) иногда применяют в океанографии.

Широту и долготу точки или места наблюдателя на земном шаре называют *географическими координатами*.

Таким образом, местоположение наблюдателя находят в данном полушарии в точке пересечения его меридиана и параллели. Параллели и меридианы в целом представляемые на земной поверхности или нанесенные на глобус через равные промежутки, например через каждые 10°, образуют *градусную сеть* (сетку).

§ 3. СЧЕТ НАПРАВЛЕНИЙ В НАВИГАЦИИ

Направление меридиана наблюдателя (считают в сторону северного полюса) принимают для данного наблюдателя за основное. Всякое другое направление относительно точки местонахождения наблюдателя, например направление из точки A в точку B (рис. 5), определится сферическим углом α между северной частью меридиана наблюдателя в данной точке и дугой большого круга AB , проходящей через место наблюдателя и взятую точку.

В большинстве задач навигации направления на различные ориентиры удобнее рассматривать не на сферической поверхности земного шара, а на плоскости *истинного горизонта наблюдателя* (рис. 6). Так называется плоскость, перпендикулярная отвесной линии наблюдателя OZ и проходящая через его глаз, либо касающаяся земной поверхности в месте наблюдателя (точка A).

Плоскость истинного меридиана наблюдателя, пересекаясь с плоскостью истинного горизонта (иначе говоря след плоскости меридиана на плоскости истинного горизонта), образует на послед-

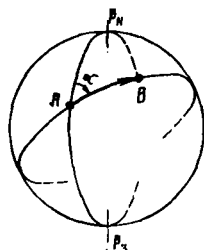


Рис. 5. Направление на земной поверхности.

Вертикальная плоскость, перпендикулярная плоскости истинного меридиана (называемая плоскостью первого вертикала), пере-

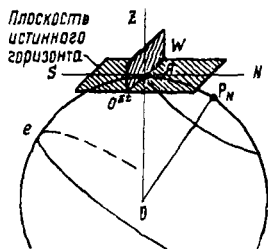


Рис. 6. Плоскость истинного горизонта наблюдателя.

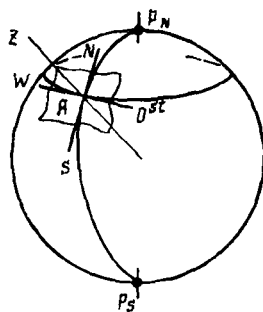


Рис. 7. Страны света.

Если статья лицом к северному полюсу, то направление на юг будет позади, направление к востоку — вправо, а к западу — влево (относительно данного наблюдателя) (рис. 7).

Любое направление на плоскости истинного горизонта называют румбом. Направления на N , O , S и W называют главными румбами или *странами света*. Главные румбы, или линии NS и OW , делят плоскость истинного горизонта на четыре четверти: норд-остовую, зюйд-остовую, зюйд-вестовую и норд-вестовую.

Направления, делящие пополам каждую четверть горизонта, называются *четвертными румбами* и имеют следующие наименования: *NO* (норд-ост), *SO* (зюйд-ост), *SW* (зюйд-вест) и *NW* (норд-вест) (рис. 8). Направления, средние между соседними главными и четвертными румбами, именуются: *NNO* (норд-норд-ост), *ONO* (ост-норд-ост), *OSO* (ост-зюйд-ост), *SSO* (зюйд-зюйд-ост), *SSW* (зюйд-зюйд-вест), *WSW* (вест-зюйд-вест), *WNW* (вест-норд-вест) и

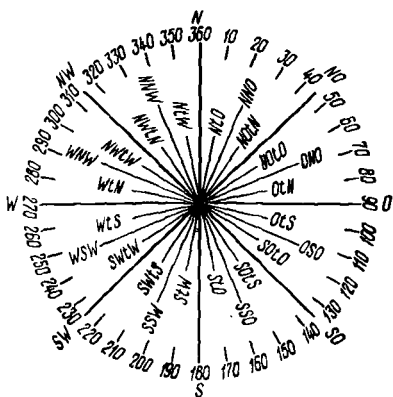


Рис. 8. Счет направлений в румбах и градусах.

NNW (норд-норд-вест). Эти румбы условно называют *трехбуквенными*.

Направления между трехбуквенными румбами и соседними главными и четвертными дают еще шестнадцать так называемых *промежуточных румбов*. Они носят наименование ближайшего к ним главного или четвертного румба с прибавлением слова «тень» (предлог «к» в переводе с голландского), в стороне которого это направление проходит. Например, в норд-остовой четверти это будут румбы *NtO*, *NOtN*, *NOtO* и *OtN*. Наименования промежуточных румбов остальных четвертей горизонта приведены на рис. 8.

В рассмотренной системе деления истинного горизонта он оказывается разбитым всего на 32 румба, что соответствует 360° . Поэтому румбом называют также угол, равный $\frac{1}{32}$ части окружности, т. е. составляющий $11\frac{1}{4}^\circ$. Говорят, например: «Судно сделало поворот на 8 румбов» (т. е. на 90°). Значения румбов в градусах (представляя себе их расположение, см. рис. 8) можно вычислить. Они приведены также в табл. 41 Мореходных таблиц (МТ—75)¹.

Счет направлений в румбах был достаточным в эпоху парусного мореплавания, тогда точность судовождения была сравнительно невелика. В настоящее время он сохранился лишь для подачи команд или докладов при наблюдениях и маневрировании и для обозначения направлений ветра и течения. Во всех остальных случаях применяют градусный счет.

В зависимости от части меридиана (северной или южной) и пределов окружности ведут градусный счет, применяя несколько его систем. В основной из них, *круговой* (см. рис. 8), счет ведут от северной части меридиана наблюдателя по ходу часовой стрелки от 0 до 360° , т. е. в последовательности норд, ост, зюйд, вест. Из рис. 8 видно, что между главными и четвертными румбами и соответствующими им направлениями, выраженными в градусах по круговому счету, имеются определенные равенства, т. е. $N = 0 \div 360^\circ$; $NO = 45^\circ$ и т. д. Эти равенства следует запомнить, что дает возможность перевести в градусные по круговому счету все остальные направления, выраженные в румбах.

Пример. Направление течения *NOtN*. Выразить его в градусах по круговому счету.

Решение. Направление $NO = 45^\circ$; *tN* означает $11\frac{1}{4}^\circ$ к *N*, т. е. в сторону, обратную круговому счету. Следовательно, $NOtN = 45^\circ - 11^\circ, 25' = 33^\circ, 75'$.

Пример. Виден дым по румбу *SWtW*. Выразить это направление в градусах по круговому счету.

Решение. $SWtW = 225^\circ + 11^\circ, 25' = 236^\circ, 25'$.

В другой градусной системе, *четвертной*, счет направлений ведут как от нордовой, так и от зюйдовой части меридиана и в обе

¹ Мореходные таблицы являются необходимым пособием для расчетов в повседневной штурманской практике. В дальнейшем мы будем упоминать их под сокращенным наименованием МТ—75 (Мореходные таблицы изданы в 1975 г.).

стороны — и к осту, и к весту, но в пределах 90° , т. е. данной четверти горизонта (см. рис. 9). При четвертном счете перед числом градусов ставят наименование четверти, в которой пролегает данное направление. На рис. 9 показаны направления по круговому счету α_1 и те же направления по четвертному счету α_2 , имеющие

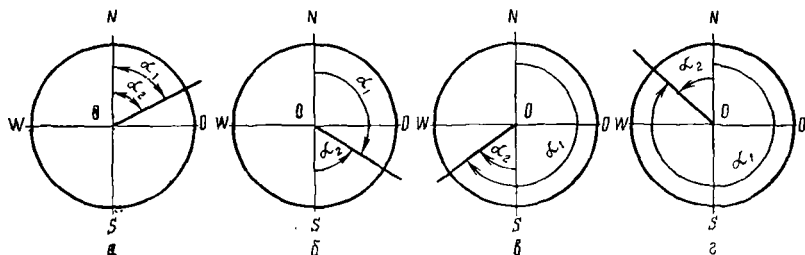


Рис. 9. Круговой и четвертной счет направлений.

следующие значения: а) — $NO\ 80^\circ$; б) $SO\ 60^\circ$; в) $SW\ 60^\circ$ и г) $NW\ 50^\circ$.

Для перехода от четвертного градусного счета к круговому данную величину (число градусов) надлежит:

- при направлениях в NO четверти — оставить той же;
- при направлениях в NW четверти — вычесть из 360° ;
- при направлениях в SO четверти — вычесть из 180° ;
- при направлениях в SW четверти — увеличить на 180° .

П р и м е р. Обратить в круговой счет следующие направления: а) $NO\ 41^\circ, 0'$; б) $SO\ 23^\circ, 5'$; в) $NW\ 74^\circ, 7'$; г) $SW\ 65^\circ, 0'$.

Решение.

а) $\alpha_2 = 41^\circ, 0'$	б) $180^\circ, 0'$	в) $360^\circ, 0'$	г) $\alpha_2 = 65^\circ, 0'$
$\underline{00^\circ, 0'}$	$\underline{\alpha_2 = 23^\circ, 5'}$	$\underline{\alpha_2 = 74^\circ, 7'}$	$\underline{180^\circ, 0'}$
$\alpha_1 = 41^\circ, 0'$	$\alpha_1 = 156^\circ, 5'$	$\alpha_1 = 283^\circ, 3'$	$\alpha_1 = 245^\circ, 0'$

При решении рекомендуется дать графическое пояснение.

Для обратного перехода, от кругового счета к четвертному, следует:

при величинах от 0 до 90° оставить величину той же, приписать впереди наименование;

при величинах от 90 до 180° вычесть величину из 180° и приписать наименование;

при величинах от 180 до 270° вычесть из нее 180° и приписать наименование;

при величинах от 270 до 360° вычесть ее из 360° и приписать наименование.

П р и м е р. Обратить в четвертной счет следующие направления кругового счета: а) $81^\circ, 0'$; б) $127^\circ, 5'$; в) $224^\circ, 0'$; г) $329^\circ, 7'$.

Решение. а)
$$\begin{array}{r} \pm \alpha_1 = 81^\circ, 0' \\ 00^\circ, 0' \\ \hline \alpha_2 = NO 81^\circ, 0' \end{array}$$
 б)
$$\begin{array}{r} 180^\circ, 0' \\ - \alpha_1 = 127^\circ, 5' \\ \hline \alpha_2 = SO 52^\circ, 5' \end{array}$$
 в)
$$\begin{array}{r} \alpha_1 = 224^\circ, 6' \\ 180^\circ, 0' \\ \hline \alpha_2 = SW 44^\circ, 6' \end{array}$$

г)
$$\begin{array}{r} 360^\circ, 0' \\ - \alpha_1 = 329^\circ, 7' \\ \hline \alpha_2 = NW 32^\circ, 3' \end{array}$$

Решения рекомендуется сопроводить графическими построениями.

Четвертную систему применяют в судовождении при расчетах, связанных с решением задач по формулам сферической тригонометрии. Применяемые при этом таблицы занимают меньший объем, чем при круговой системе.

Существует еще полукруговая система градусного счета, которая рассматривается в основном в мореходной астрономии.

§ 4. ИСТИННЫЙ КУРС И ИСТИННЫЙ ПЕЛЕНГ. КУРСОВОЙ УГОЛ

Истинным курсом (ИК) судна в общем случае называют двугранный угол между плоскостью истинного меридиана наблюдателя и носовой частью диаметральной плоскости судна. На земной поверхности истинный курс (рис. 10) выразится сферическим углом *ИК* между истинным меридианом и дугой большого круга, образованной пересечением земной поверхности диаметральной плоскостью судна. Истинные курсы в современном судовождении принято отсчитывать от северной части меридиана наблюдателя по круговому счету.

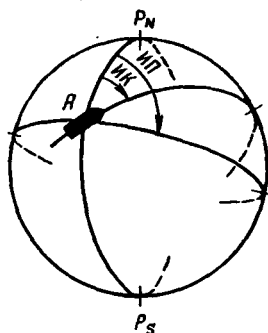


Рис. 10. Истинный курс и истинный пеленг на земной поверхности.

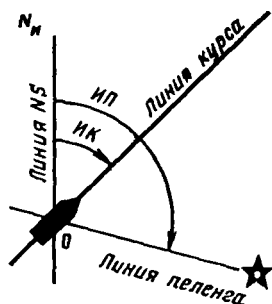


Рис. 11. Истинный курс и истинный пеленг на плоскости горизонта.

Истинным пеленгом (ИП) какого-либо предмета или ориентира называется в общем случае двугранный угол между плоскостью истинного меридиана наблюдателя и вертикальной плоскостью, проходящей через место наблюдателя и данный предмет. На зем-

ной поверхности истинный пеленг выразится сферическим углом *ИП* при наблюдателе между меридианом наблюдателя и дугой большого круга, проходящего через место наблюдателя и предмет. Истинные пеленги принято отсчитывать в круговом счете.

На плоскости истинного горизонта истинный курс и истинный пеленг выглядят плоскими углами (рис. 11), где, как принято в подобных изображениях, северную часть истинного меридиана наблюдателя (или линии *NS*) отмечают буквой *N* с индексом «и» (норд истинный), а место наблюдателя — нулем. Истинный курс будет углом, одна сторона которого (северная) — часть истинного меридиана, другая — след на плоскости горизонта от диаметральной плоскости судна, называемая *линией курса*. Истинный пеленг будет углом, одна сторона которого — также северная часть истинного меридиана, другая — след вертикальной плоскости, проходящей через место наблюдателя и наблюдаемый предмет, называемый *линией пеленга* предмета.

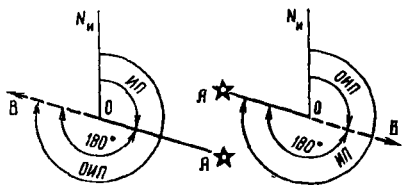


Рис. 12. Прямой и обратный истинный пеленг.

Направление, противоположное истинному пеленгу, называется *обратным истинным пеленгом (ОИП)* (рис. 12). Истинный и обратный истинный пеленг связаны соотношением $ОИП = ИП \pm 180^\circ$.

К заданной величине *ИП* прибавляют 180° , если она равна или меньше 180° , и вычитают из нее, если она равна или больше 180° .

Пример. а) $ИП = 165^\circ, 0'$; б) $ИП = 231^\circ, 0'$. Найти *ОИП*.

Решение. а)
$$\begin{array}{r} + ИП = 165^\circ, 0' \\ + 180^\circ, 0' \\ \hline ОИП = 345^\circ, 0' \end{array}$$
 б)
$$\begin{array}{r} - ИП = 231^\circ, 0' \\ - 180^\circ, 0' \\ \hline ОИП = 51^\circ, 0' \end{array}$$

Пример. а) $ОИП = 220^\circ, 0'$; б) $ОИП = 45^\circ, 0'$. Найти *ИП*.

Решение. Из соотношения истинного и обратного пеленгов найдем обратную зависимость, т. е. $ИП = ОИП \pm 180^\circ$. При этом 180° прибавим к величине *ОИП*, если она равна или меньше 180° , и отнимем от нее, если она равна или больше 180° .

а)
$$\begin{array}{r} а) ОИП = 220^\circ, 0' \\ - 180^\circ, 0' \\ \hline ИП = 40^\circ, 0' \end{array}$$
 б)
$$\begin{array}{r} б) ОИП = 45^\circ, 0' \\ + 180^\circ, 0' \\ \hline ИП = 225^\circ, 0' \end{array}$$

В некоторых случаях направления на предметы определяют относительно диаметральной плоскости судна. Двугранный угол между носовой частью диаметральной плоскости судна и вертикальной плоскостью, проходящей через место судна и какой-либо предмет или ориентир, называется *курсовым углом (КУ)* предме-

та. На плоскости истинного горизонта курсовой угол представляет собой плоский угол, одной стороной которого будет линия курса судна, а другой — линия пеленга предмета (рис. 13).

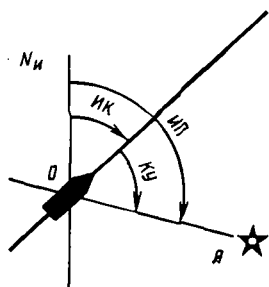


Рис. 13. Истинный курс, истинный пеленг и курсовой угол в круговом счете.

Курсовые углы в круговом счете отсчитываются от носовой части диаметральной плоскости судна по часовой стрелке от 0 до 360°. Такой счет применяют при радиопеленговании, т. е. определении радиотехническими средствами направлений на передающие станции, а также при введении курсовых углов в счетно-решающие устройства.

Истинный курс судна, истинный пеленг и курсовой угол предмета в круговом счете связаны соотношением (см. рис. 13) $ИП = ИК - КУ$.

Пример. $ИК = 27^\circ, 0'$; $КУ = 101^\circ, 0'$. Рассчитать $ИП$ предмета и сделать графическое построение.

Решение.
$$\begin{array}{r} + ИК = 27^\circ, 0' \\ КУ = 101^\circ, 0' \\ \hline ИП = 128^\circ, 0' \end{array}$$
 (графическое построение выполнить самостоятельно).

Если в подобных расчетах (как и вообще при действиях с угловыми величинами, даваемыми в круговом счете) сумма получится более 360°, то 360° надо из нее вычесть (рис. 14).

Пример. $ИК = 120^\circ, 0'$; $КУ = 290^\circ, 0'$. Найти $ИП$.

Решение.
$$\begin{array}{r} + ИК = 120^\circ, 0' \\ КУ = 290^\circ, 0' \\ \hline - ИП = 410^\circ, 0' \\ 360^\circ, 0' \\ \hline ИП = 50^\circ, 0' \end{array}$$

(графическое построение см. рис. 14, а).

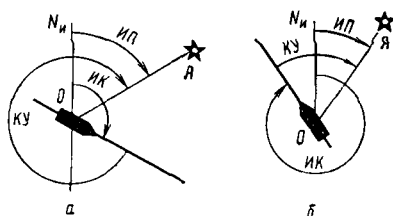


Рис. 14. Графическое построение: а — определения $ИП$; б — определения $КУ$.

Из формулы соотношения истинного курса судна, истинного пеленга и курсового угла следует, что $ИК = ИП - КУ$ и $КУ = ИП - ИК$.

Так как истинный пеленг может быть численно меньше истинного курса или курсового угла, т. е. уменьшаемое будет меньше вычитаемого, то к нему прибавляют предварительно 360°.

Пример. $ИП = 212^\circ, 0'$; $КУ = 63^\circ, 0'$. Найти $ИК$. Ответ $ИК = 149^\circ, 0'$
Пример. $ИП = 46^\circ, 0'$; $КУ = 85^\circ, 0'$. Найти $ИК$.

$$\begin{array}{r}
 \text{Решение.} \quad + \text{ ИП} = 46^\circ, 0' \\
 \hline
 \phantom{\text{ИП}} = 360^\circ, 0' \\
 - \text{ КУ} = 85^\circ, 0' \\
 \hline
 \text{ИК} = 321^\circ, 0'
 \end{array}$$

(графическое построение см. рис. 14,б).

Пример. $\text{ИП} = 119^\circ, 0'$; $\text{ИК} = 212^\circ, 0'$. Найти КУ .

$$\begin{array}{r}
 \text{Решение.} \quad + \text{ ИП} = 119^\circ, 0' \\
 \hline
 \phantom{\text{ИП}} = 360^\circ, 0' \\
 - \text{ ИК} = 212^\circ, 0' \\
 \hline
 \text{КУ} = 267^\circ, 0'
 \end{array}$$

(графическое построение выполнить самостоятельно).

При наблюдении курсовых углов визуальным (зрительным) способом применяют полукруговой счет. В этом случае (рис. 15) их отсчитывают от носовой части диаметральной плоскости судна вправо или влево в пределах 180° в сторону борта, по которому располагается предмет или ориентир. При этом курсовому углу придают наименование правого или левого борта ($\text{КУ}_{\text{пр/б}}$ или $\text{КУ}_{\text{л/б}}$).

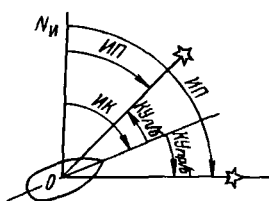


Рис. 15. Курсовой угол в полукруговом счете.

Истинный пеленг, истинный курс и курсовой угол в полукруговом счете (рис.

16) численно связаны следующими соотношениями:

$$\text{ИП} = \text{ИК} + \text{КУ}_{\text{пр/б}} \text{ и } \text{ИП} = \text{ИК} - \text{КУ}_{\text{л/б}}.$$

Пример. $\text{ИК} = 305^\circ$; $\text{КУ} = 20^\circ_{\text{пр/б}}$. Рассчитать ИП . Ответ. $\text{ИП} = 325^\circ$.

Пример. $\text{ИК} = 220^\circ$; $\text{КУ} = 80^\circ_{\text{л/б}}$. Рассчитать ИП . Ответ. $\text{ИП} = 140^\circ$.

Пример. $\text{ИК} = 310^\circ$; $\text{КУ} = 115^\circ_{\text{пр/б}}$. Определить ИП .

$$\begin{array}{r}
 \text{Решение.} \quad + \text{ ИК} = 310^\circ \\
 \phantom{\text{ИК}} = 360^\circ \\
 - \text{ КУ} = 115^\circ \\
 \hline
 \text{ИП} = 65^\circ
 \end{array}$$

(графическое построение см. рис. 17,а).

Пример. $\text{ИК} = 70^\circ$; $\text{КУ} = 95^\circ_{\text{л/б}}$. Определить ИП .

$$\begin{array}{r}
 \text{Решение.} \quad + \text{ ИК} = 75^\circ \\
 \phantom{\text{ИК}} = 360^\circ \\
 \phantom{\text{ИК}} = 435^\circ \\
 - \text{ КУ} = 95^\circ \\
 \hline
 \text{ИП} = 340^\circ
 \end{array}$$

(графическое построение см. рис. 17,б).

Направление, перпендикулярное к линии истинного курса судна, т. е. когда курсовой угол на предмет составляет 90° или 270° в круговом счете либо 90° правого или левого борта в полукруговом счете, называют *траверзом* предмета. Говорят, например:

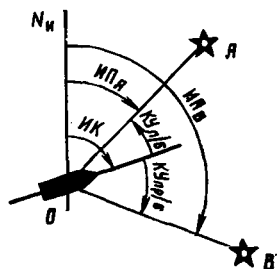


Рис. 16. Истинный курс, истинный пеленг и курсовой угол в полукруговом счете.

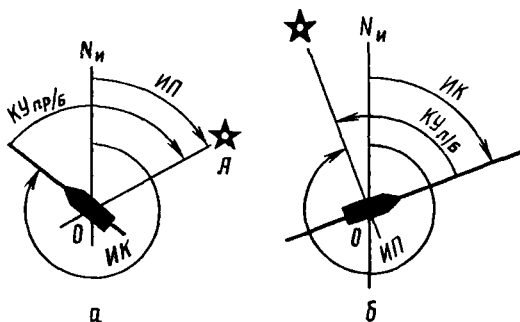


Рис. 17. Графическое построение: а — определения ИП; б — определения ИП.

«Судно прошло траверз маяка такого-то» или «По правому траверзу вижу огонь». Практически для взятия курсовых углов обычно используют пеленгатор.

§ 5. РАЗНОСТЬ ШИРОТ И РАЗНОСТЬ ДОЛГОТ

В навигации приходится рассчитывать разность в положении по широте и по долготу каких-либо двух пунктов, например пунктов прихода и отхода судна.

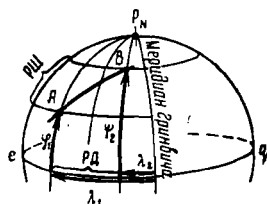


Рис. 18. Разность широт и разность долгот.

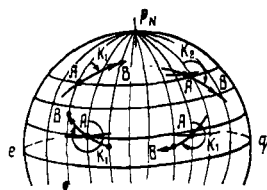


Рис. 19. Зависимость разности широт и разности долгот от курса судна.

Разностью широт (РШ) называют кратчайшую дугу меридиана между параллелями двух пунктов — А и В (рис. 18). Широту пункта отхода обозначают через φ_1 , а широту пункта прихода —