

Определение направлений в море с помощью магнитных КОМПАСОВ

Принцип определения направлений по магнитному компасу

Земля представляет собой огромный магнит и имеет свое магнитное поле, которое в каждой конкретной точке земной поверхности характеризуется направлением магнитных силовых линий и напряженностью магнитного поля.

Напряженность магнитного поля – это сила, действующая на единицу магнитной массы – выражается в эрстедах (ампер/метр) и изображается вектором, касательным к магнитной силовой линии (рис. 19).

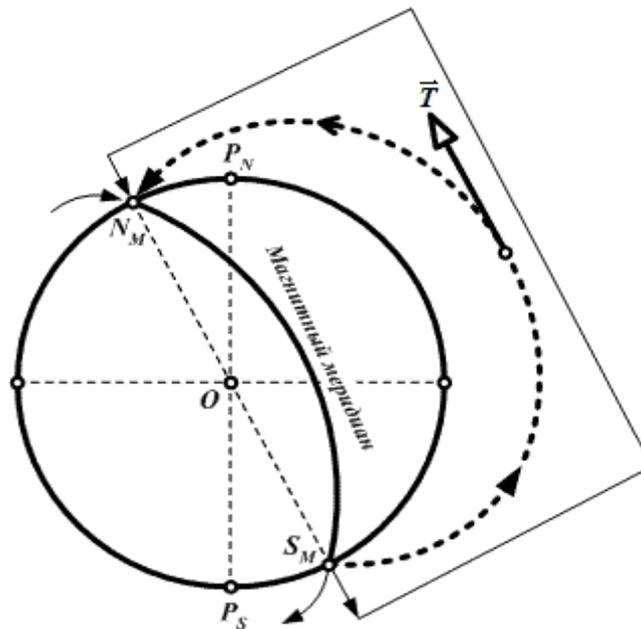


Рис. 19 Напряженность магнитного поля Земли

Принято, что магнитные силовые линии направлены от южного магнитного полюса (S_m) к северному (N_m) и имеют вид замкнутых кривых.

Положение магнитных полюсов не совпадает с положением географических полюсов и меняется с течением времени.

Если мы проведем вертикальную плоскость через вектор напряженности магнитного поля перпендикулярно к плоскости истинного горизонта, то такая плоскость будет называться плоскостью магнитного меридиана, а пересечение этих плоскостей (пл. $ИГН$ и пл. магнитного меридиана) даст нам линию магнитного меридиана ($N_m - S_m$).

Работа магнитного компаса основана на использовании магнитного поля Земли, под действием которого магнитная стрелка (основная часть магнитного компаса → его чувствительный элемент), имеющая практически одну степень свободы вокруг вертикальной оси, установится по направлению горизонтальной составляющей земного магнетизма H (рис. 19).

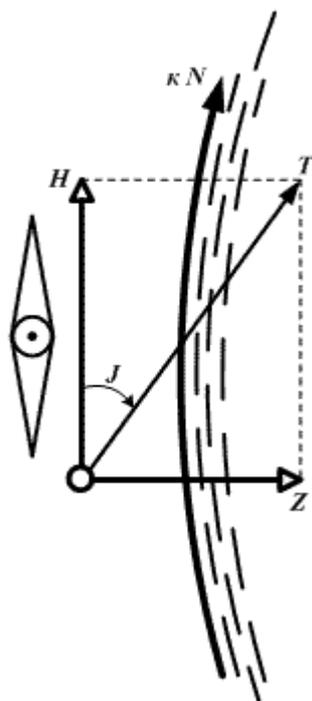


Рис. 20 Горизонтальная составляющая земного магнетизма

$$\vec{H} = \vec{T} \cdot \cos J$$

где: \vec{T} – вектор напряженности магнитного поля Земли;

J – магнитное наклонение.

С приближением к магнитным полюсам значение J увеличивается, а следовательно, уменьшается \vec{H} и показания магнитного компаса становятся менее точными.

Магнитное склонение.

Так как магнитные полюсы не совпадают с географическими полюсами, то и направление истинного меридиана не совпадает с направлением магнитного меридиана на какой-то угол.

Угол в плоскости истинного горизонта наблюдателя между северной частью истинного и северной частью магнитного меридианов называется магнитным склонением и обозначается как d (рис. 3.3, 3.4).

Магнитное склонение отсчитывается от $N_{и}$ к востоку (E) или западу (W) от 0° до 180° .

Если магнитный меридиан (N_m) отклонен к востоку (к E) от истинного меридиана (рис. 21), то магнитное склонение считается восточным и, при вычислениях, ему приписывается знак «+».

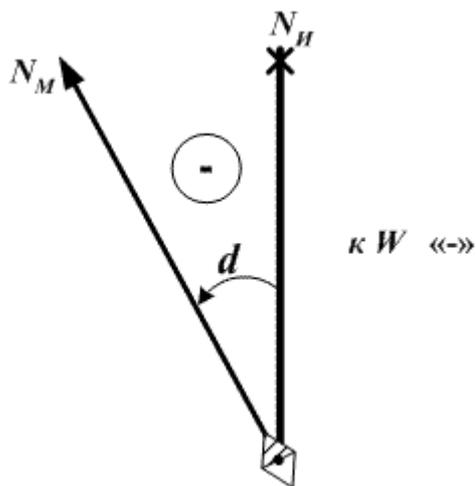


Рис. 21 Магнитное склонение (восточное)

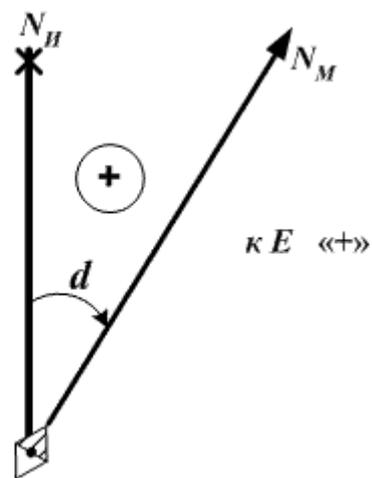


Рис. 22 Магнитное склонение (западное)

Если магнитный меридиан (N_M) отклонен к западу (к W) от истинного меридиана (рис. 22), то магнитное склонение считается западным и, при вычислениях, ему приписывается знак «-».

Наблюдениями установлено, что магнитное поле Земли не остается постоянным. Изменение магнитного поля сопровождается изменением элементов земного магнетизма, а, значит и изменением магнитного склонения.

Величина изменения магнитного склонения за один год называется **годовым изменением магнитного склонения** и составляет, в среднем, от $0,0^\circ$ до $0,2^\circ$.

Данные о магнитном склонении для целей судождения (его величина, наименование, годовое изменение, к какому году оно приведено) приводятся на **МНК** (в ее заголовке и в «**картушках**» на участках карты).

Если магнитное склонение в различных точках карты разное, то данные о нем приводятся или в «**картушках**» истинных направлений или на меридианах карты.

Изогона – линия, соединяющая точки с одинаковым склонением.

Агона – линия, соединяющая точки с $d = 0$.

Магнитная аномалия – точка или район, где магнитное склонение резко отличается от окружающего (* $1,2^\circ W$ или магнитное склонение от $6,0^\circ E$ до $7,0^\circ W$).

Расчет значения магнитного склонения на день плавания производится по данным **МНК** (карты).

Например: Магнитное склонение $5,7^\circ E$, приведено к 1990 г. Годовое уменьшение – $0,1^\circ$ (дано в заголовке **МНК**).

Для плавания в 2008 г. $d_{2008 \text{ г.}} = +5,7^\circ - (0,1^\circ \cdot 18 \text{ лет}) = 5,7^\circ - 1,8^\circ = 3,9^\circ E$

Если на карте указано «**годовое увеличение**», то для нашего примера $d_{2008 \text{ г.}} = 7,5^\circ E$

Примечание: Независимо от наименования магнитное склонение (d) увеличивается или уменьшается по своей абсолютной величине.

Магнитные направления

Магнитные направления – это направления, измеряемые относительно магнитного меридиана. К ним относят ся:

- магнитный курс (МК);
- магнитный пеленг (МП) – (рис. 3.6).

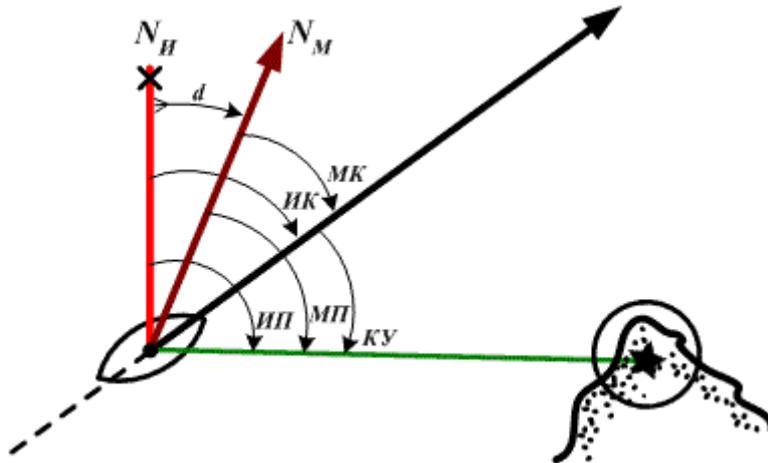


Рис. 23 Магнитные направления

Магнитный курс судна – направление продольной оси судна, измеряемое горизонтальным углом между северной частью магнитного меридиана и носовой частью продольной оси судна. Обозначается – МК.

Магнитный пеленг – горизонтальный угол между северной частью магнитного меридиана наблюдателя и направлением из точки наблюдения на объект. Обозначается – МП.

Магнитный курс (МК) и магнитный пеленг (МП) измеряются от N_M по часовой стрелке от 0° до 360° (круговая система счета направлений).

Связь магнитных и истинных направлений осуществляется по формулам:

$$\left. \begin{array}{ll} ИК = МК + d & МК = ИК - d \\ ИП = МП + d & МП = ИП - d \\ МП = МК + КУ & МК = МП - КУ \end{array} \right\}$$

Так на судне определяются истинные направления по магнитному компасу если бы он находился под воздействием только одного магнитного поля Земли.

Но на **магнитный компас**, установленный на судне, кроме магнитного поля Земли, будет воздействовать и **общее магнитное поле судна**, создаваемое судовым железом, намагниченным силой земного магнетизма, а также работой судовых электроустановок.

Следствием этого является то, что стрелка магнитного компаса отклонится и от направления магнитного меридиана и установится по направлению равнодействующей всех вышеуказанных сил (магнитного и электромагнитного полей судна).

Но далее **не** будем говорить о **компасных направлениях** и связывать их и с магнитными и с истинными направлениями. Рассмотрим только случай если $\delta = 0$ магнитный компас находится вне поля действия судового железа и электромагнитного поля судна

3.4 Расчет истинных направлений по магнитному компасу

При расчете истинных направлений по магнитному компасу следует учитывать условия использования этого курсоуказателя.

Если магнитный компас находится вне поля действия судового железа и электромагнитного поля судна (на берегу, в шлюпке, антимагнитном судне и пр.), то можно считать, что $\delta = 0$ и $\Delta MK = d$ (т.е. магнитный и компасный меридианы совпадают) – тогда, (рис. 24):

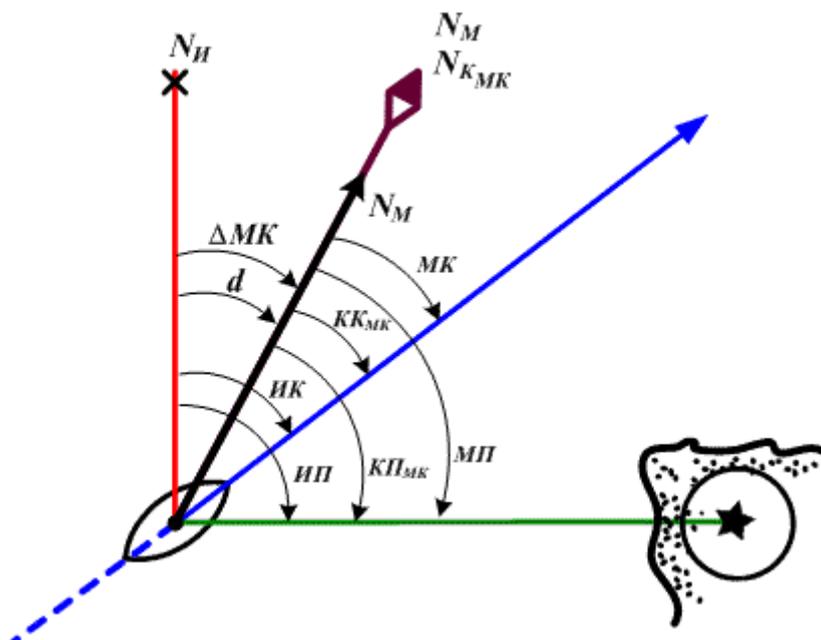


Рис. 24 Расчет истинных направлений по магнитному компасу (при $\delta = 0$)

$$\left. \begin{aligned} ИК &= МК + d = КК_{МК} + d & \text{и} & \quad МК = КК_{МК} \\ ИП &= МП + d = КП_{МК} + d & \text{и} & \quad МП = КП_{МК} \end{aligned} \right\}^2$$

Переход от компасных направлений к истинным (или от компасных к магнитным) получил название – **исправление румбов**.

Переход от одних направлений (магнитных или истинных) к другим (компасным) получил название – **перевод румбов**.

Единицы скорости, применяемые в судовождении

Вследствие того, что основной единицей измерения расстояний на море является морская миля, скорость судна выражается числом миль, проходимых за 1 час.

Единица скорости, равная одной миле в час, получила название – *узел* (уз.)

$$1 \text{ уз.} = 1 \text{ миля/час.}$$

$$1 \text{ уз.} = 1,852 \text{ км/час} = 30,8667 \text{ м/мин} = 0,5144 \text{ м/с} = 1 \text{ миля/час.}$$

$$1 \text{ км/час} = 0,54 \text{ уз.} = 16,6667 \text{ м/мин} = 0,2778 \text{ м/с.}$$

$$1 \text{ м/с} = 3,6 \text{ км/час} = 60 \text{ м/мин} = 1,9438 \text{ уз.}$$