

Данная программа была разработана для прогнозирования расхода топлива с учетом погодных условий. При открытии программы, открывается меню авторизации вы вводите имя и пароль.

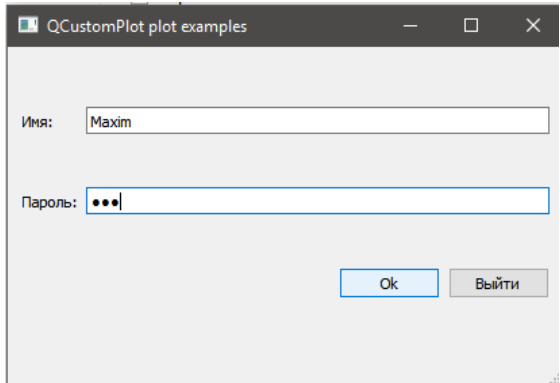


Рисунок 1 – Авторизация

После чего открывается меню, в котором показываются основные шкалы расхода топлива и расхода масла на текущий момент, распределённые по кораблям.

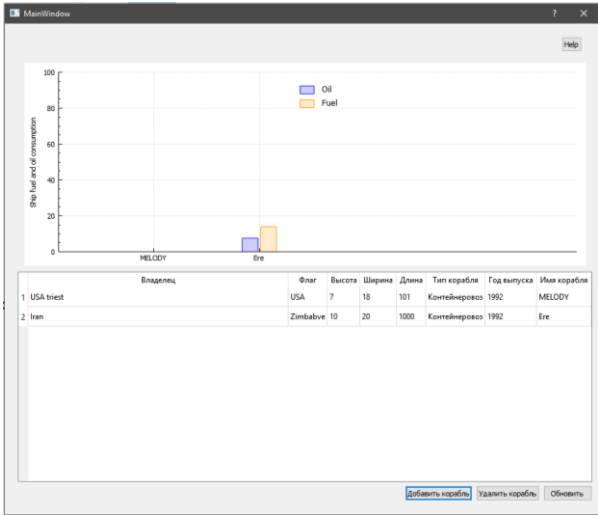


Рисунок 2 – Основная страница

Для настройки маршрутов кораблей необходимо два раза нажать на интересующий корабль и откроется меню параметров корабля.

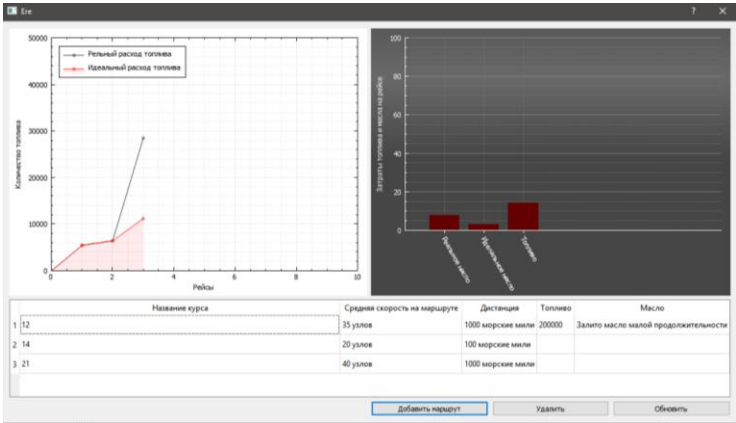


Рисунок 3 – Информация о корабле.

Для добавления маршрута нажмите на кнопку добавить маршрут. При добавлении маршрута вводится значение показания угла дрейфа и время участка. Для учета падения

скорости используется формула Г. Андерсена 
$$\Delta V = \frac{\left(\frac{m}{L_{\perp\perp}} + n\right) V_0}{100} \text{ [м/с]}$$

где m и n – эмпирические коэффициенты;

$V_0$  – скорость полного хода судна на тихой воде, м/с;

$L_{\perp\perp}$  – длина судна между перпендикулярами, м.

Определение коэффициенты m и n по таблице:

Значения коэффициентов m и n на волнении

Число баллов по Бофорту	Высота волны $H_{1/3}$ , м	Воднение							
		встречное		в скулу		в борт		попутное	
		m	n	m	n	m	n	m	n
5	3,0	800	2	700	2	350	1	100	0
6	4,2	1300	6	1000	5	500	1	200	1
7	5,8	2100	11	1400	8	700	5	400	2
8	7,4	3600	18	2300	12	1000	7	700	3

Воздействие ветра на корабль определяется его направлением и силой, формой и размерами площади парусности корабля, расположением центра парусности, значениями осадки, крена и дифферента.

Действие ветра в пределах курсовых углов  $0—110^\circ$  вызывает потерю скорости, а при больших курсовых углах и силе ветра не свыше 3—4 баллов — некоторое ее приращение.

Действие ветра в пределах  $30—120^\circ$  сопровождается дрейфом и ветровым креном. На движущийся корабль действует относительный (кажущийся) ветер, который связан с истинным следующими отношениями:

$$V_{\text{и}} = V_{\text{к}}^2 + V_{\text{о}}^2 - 2V_{\text{к}}V_{\text{о}} \cos(V_{\text{к}} + \beta_{\text{о}}); \quad (7.1)$$

$$Y_{\text{и}} = Y_{\text{к}} + \beta_{\text{о}} + \arccos \frac{V_{\text{и}}^2 + V_{\text{к}}^2 - V_{\text{о}}^2}{2V_{\text{и}}V_{\text{к}}}, \quad (7.2)$$

где  $V_{\text{и}}$  — скорость истинного ветра, м/с;

$V_{\text{к}}$  — скорость кажущегося ветра, м/с;

$V_{\text{о}}$  — скорость хода корабля, м/с;

$\beta_{\text{о}}$  — угол дрейфа корабля, град.

$Y_{\text{к}}$  — угол кажущегося ветра;

$Y_{\text{и}}$  — угол истинного ветра.

Удельное давление ветра на корабль в кгс/м<sup>2</sup>; рассчитывается по формуле

$$P = 0,08W^2,$$

где  $W$  — скорость ветра, м/с.

Так, при урагане, когда скорость ветра достигает 40—50 м/с, величина ветровой нагрузки достигает 130—200 кгс/м<sup>2</sup>.

Полное давление ветра на корабль определяется из выражения  $P = p\Omega$ , где  $\Omega$  — площадь парусности корабля.

Величина кренящего момента  $M_{кр}$  (рис. 7.2) в кгс • м для случая установившегося движения и действия силы давления ветра  $P$ , перпендикулярной ДП корабля, определяется из выражения

$$M_{кр} = P \left( Z_{п} - \frac{T}{2} \right), \quad (7.4)$$

где  $z_{п}$  — ордината центра парусности, м;

$T$  — средняя осадка корабля, м.

Волнение моря оказывает наиболее существенное влияние на корабль. Оно сопровождается действием на корпус значительных динамических нагрузок и качкой корабля. При плавании на волнении увеличивается сопротивление корпуса корабля и ухудшаются условия совместной работы винтов, корпуса и главных двигателей.

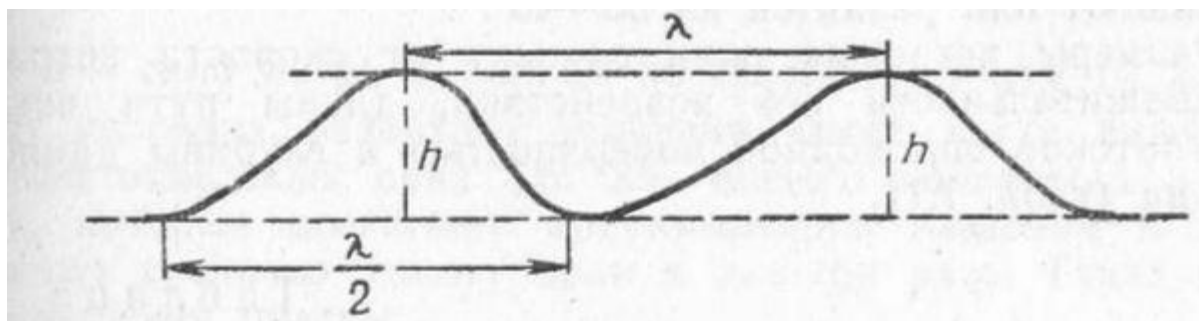


Рис. 4. Элементы волн

В результате снижается скорость, увеличивается нагрузка на главные машины, повышается расход топлива и уменьшается дальность плавания корабля. Форма и размеры волн характеризуются следующими элементами (рис. 7.3):

— высота волны  $h$  — расстояние по вертикали от вершины до подошвы волны;

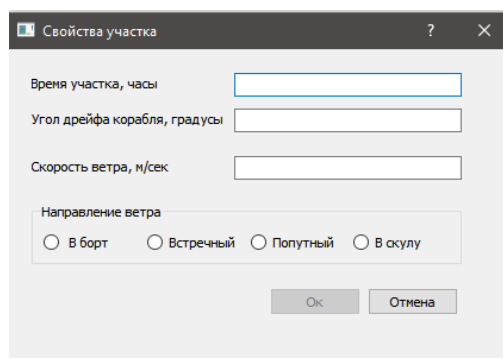
— длина волны  $\lambda$  — расстояние по горизонтали между двумя соседними гребнями или подошвами;

— период волны  $t$  — промежуток времени, в течение которого волна проходит расстояние, равное своей длине(3);

— скорость волны  $C$  — расстояние, проходимое волной в единицу времени.

По происхождению волны подразделяются на ветровые, приливо-отливные, анемобарические, волны землетрясения (цунами) и корабельные. Наиболее распространенными являются ветровые волны. Различают три типа волнения: ветровое, зыбь и смешанное. Ветровое волнение — развивающееся, оно находится под непосредственным воздействием ветра в отличие от зыби, представляющей собой инерционное волнение, или волнение, вызванное штормовым ветром, дующим в удаленном районе. Профиль ветровой волны не симметричен. Ее подветренный склон круче, чем наветренный. На вершинах ветровых волн образуются гребни, верхушки которых под действием ветра заваливаются, образуя пену (барашки), а при сильном ветре срываются. Направление ветра и направление ветровых волн в открытом море, как правило, совпадают или разнятся на 30—40°. Размеры ветровых волн зависят от скорости ветра и продолжительности его воздействия, длины пути ветровых потоков над водной поверхностью и глубины данного района

Для упрощения, расчета направления ветра направление ветра было разбито на сектора, борт, встречный, попутный, скула:



Свойства участка

Время участка, часы

Угол дрейфа корабля, градусы

Скорость ветра, м/сек

Направление ветра

☐ В борт ☐ Встречный ☐ Попутный ☐ В скулу

Ок Отмена

Рисунок 5 – Свойства участков.