Отчет о возможности удержания судна над точкой позиционирования

Название судна

Редакция 1

Версия программного обеспечения 1.0.17.7372

АО “НАВИС”

Адрес:	22-я линия В.О., д. 3, корпус 5 лит. Е, Санкт-Петербург, Россия, 199106
Тел:	+7 812 983 67 15
Факс:	+7 812 983 67 35
Веб:	www.navis.spb.ru
E-mail:	service@navis.spb.ru

08.11.2023

Содержание

1 Введение 5
1.1 Аннотация . . . 5

2 Диаграммы удержания 6
2.1 Диаграмма удержания: Все работают на 100% . . . 6
2.2 Диаграмма удержания: Отказ Переднего НПУ . . . 7
2.3 Диаграмма удержания: Отказ ВРК ПБ . . . 8
2.4 Диаграмма удержания: Отказ Шины 1 . . . 9
2.5 Диаграмма удержания: Диаграмма мощности. Все работают на 100% . . . 10
2.6 Диаграмма удержания: Диаграмма мощности. Все работают на 100% . . . 11
2.7 Диаграмма удержания: Диаграмма упоров. Все работают на 100% . . . 12

3 Данные по судну 13
3.1 Корпус . . . 13
3.2 Характеристики пропульсивных механизмов . . . 14
3.3 Электропитание . . . 14

4 Конфигурация пропульсивных механизмов 15

5 Ограничения СЭЭС 16

6 Коэффициенты возможности удержания судна 17

7 Внешние силы возмущения 17
7.1 Аэродинамические силы . . . 17
7.1.1 Метод, рекомендованный DNV 2021 . . . 17
7.2 Силы течения . . . 17
7.2.1 Метод, рекомендованный DNV 2021 . . . 18
7.2.2 Полярная диаграмма сил течения . . . 18
7.3 Силы волнового дрейфа . . . 19
7.3.1 Ветро-волновая статистика . . . 19
7.3.2 Метод, рекомендованный DNV 2021 . . . 19
7.4 Методика расчета сил, пропульсивные механизмы (DNV 2021) . . . 21
7.4.1 Фактическая тяга . . . 21
7.4.2 Кавитация . . . 23
7.4.3 Дополнительные потери тяги ВРК . . . 24

A Таблицы результатов расчета 25
A.1 Все работают на 100% . . . 25
A.1.1 Скорость течения = 0.0 уз; Все работают на 100% . . . 25
A.1.2 Скорость течения = 1.0 уз; Все работают на 100% . . . 28
A.1.3 Скорость течения = 2.0 уз; Все работают на 100% . . . 31
A.1.4 Скорость течения = 3.0 уз; Все работают на 100% . . . 34
A.2 Отказ Переднего НПУ . . . 37
A.2.1 Скорость течения = 0.0 уз; Отказ Переднего НПУ . . . 37
A.2.2 Скорость течения = 1.0 уз; Отказ Переднего НПУ . . . 40
A.2.3 Скорость течения = 2.0 уз; Отказ Переднего НПУ . . . 43
A.2.4 Скорость течения = 3.0 уз; Отказ Переднего НПУ . . . 46
A.3 Отказ ВРК ПБ . . . 48
A.3.1 Скорость течения = 0.0 уз; Отказ ВРК ПБ . . . 48

A.3.2 Скорость течения = 1.0 уз; Отказ ВРК ПБ 51
A.3.3 Скорость течения = 2.0 уз; Отказ ВРК ПБ 54
A.3.4 Скорость течения = 3.0 уз; Отказ ВРК ПБ 57
A.4 Отказ Шины 1 60
A.4.1 Скорость течения = 0.0 уз; Отказ Шины 1 60
A.4.2 Скорость течения = 1.0 уз; Отказ Шины 1 63
A.4.3 Скорость течения = 2.0 уз; Отказ Шины 1 66
A.4.4 Скорость течения = 3.0 уз; Отказ Шины 1 69
A.5 Диаграмма мощности. Все работают на 100% 71
A.5.1 Скорость течения = 1.0 уз; Диаграмма мощности. Все работают на 100% 71
A.6 Диаграмма мощности. Все работают на 100% 74
A.6.1 Скорость течения = 1.0 уз; Диаграмма мощности. Все работают на 100% 74
A.7 Диаграмма упоров. Все работают на 100% 77
A.7.1 Скорость течения = 1.0 уз; Диаграмма упоров. Все работают на 100% . . 77

B Шкала Бофорта 80

Редакции документа

Редакция	1		Дата	08.11.2023
			Разраб.	ЕМ
Ред. #1 описание				
Предварительный расчет				

1 Введение

Диаграммы удержания и таблицы, представленные в данном документе, получены с использованием программы DP5000 Power Conversion capability.

Программа рассчитывает возмущающие силы и моменты, являющиеся результатом действия на судно ветра, волн и течения. Суммарные возмущения сравниваются с силами и моментами, которые может создать система пропульсивных механизмов (ПМ). Программа определяет максимальную скорость ветра, при которой возмущения могут компенсироваться работой пропульсивных механизмов. Расчеты производятся в диапазоне курсовых углов ветра 0...360 градусов с шагом 2 градуса. Затем в полярных координатах строится диаграмма, показывающая для каждого угла максимальную скорость ветра, при которой судно может удерживаться над точкой позиционирования.

Каждая диаграмма рассчитывается для фиксированной скорости течения. Таким образом, настоящий отчет содержит набор диаграмм удержания для различной скорости течения (обычно скорости течения варьируются в пределах от 0 до 4 узлов).

При динамическом позиционировании рекомендуется ориентировать судно, насколько это возможно, носом или кормой против ветра или течения для минимизации возмущающих сил и моментов.

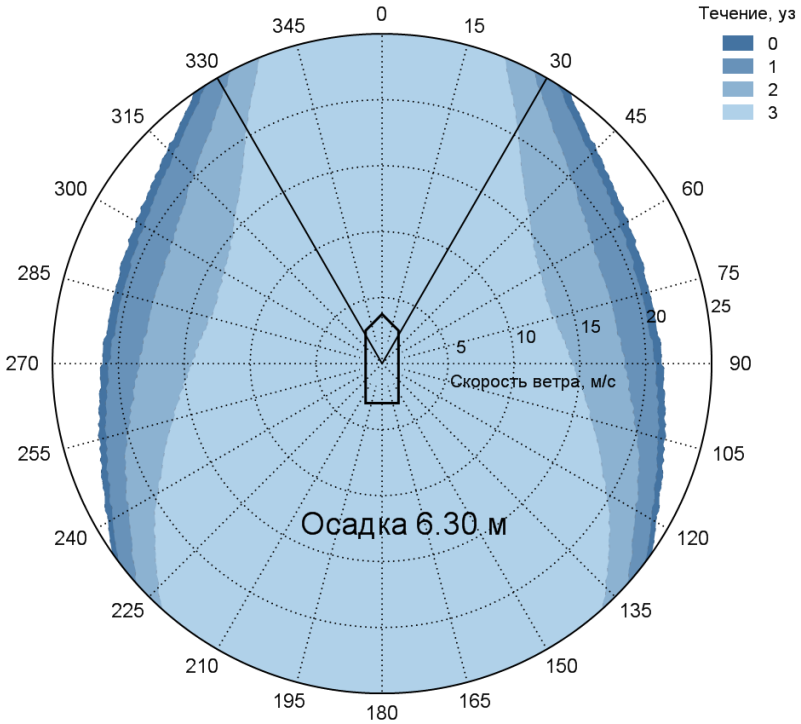
Приведенные в отчете диаграммы носят оценочный характер и могут отличаться от возможности позиционирования реального судна.

1.1 Аннотация

Имя судна:	Название судна
Длина:	90.7 м
Ширина:	19.8 м
Осадка:	6.30 м

2 Диаграммы удержания

2.1 Диаграмма удержания: Все работают на 100%



Пропульсивные устройства (упор, %):		
#1 Переднее НПУ	100%	
#2 Заднее НПУ	100%	
#3 ВРК ЛБ	100%	242° ... 298°
#4 ВРК ПБ	100%	62° ... 118°
Шина 1:	6680 кВт	
Шина 2:	6680 кВт	

Погодные условия:

Макс. скор. ветра:	25.0	м/с
Скорость течения:	0.0 - 3.0	уз.
Глубина:	1000.0	м

Сонаправленные возмущения

Динамический фактор: 1.00

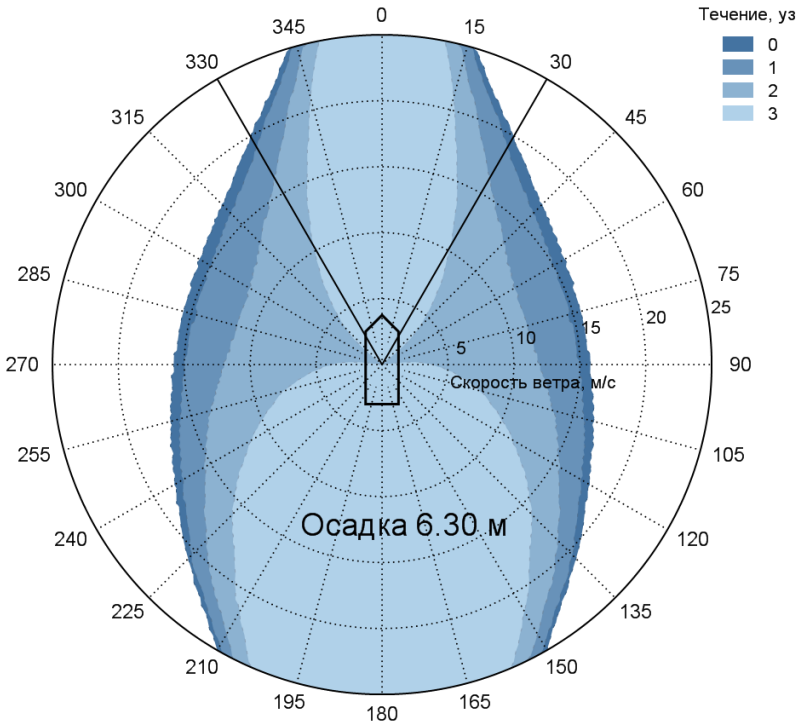
Ограничения: см. раздел 4

Ограничения ЭЭС: см. раздел 5

См. приложение A.1

Рис. 2.1: Все работают на 100%

2.2 Диаграмма удержания: Отказ Переднего НПУ



Пропульсивные устройства (упор, %):		
#1 Переднее НПУ	отказ	
#2 Заднее НПУ	100%	
#3 ВРК ЛБ	100%	242° ... 298°
#4 ВРК ПБ	100%	62° ... 118°
Шина 1:	6680 кВт	
Шина 2:	6680 кВт	

Погодные условия:

Макс. скор. ветра:	25.0	м/с
Скорость течения:	0.0 - 3.0	уз.
Глубина:	1000.0	м

Сонаправленные возмущения

Динамический фактор: 1.00

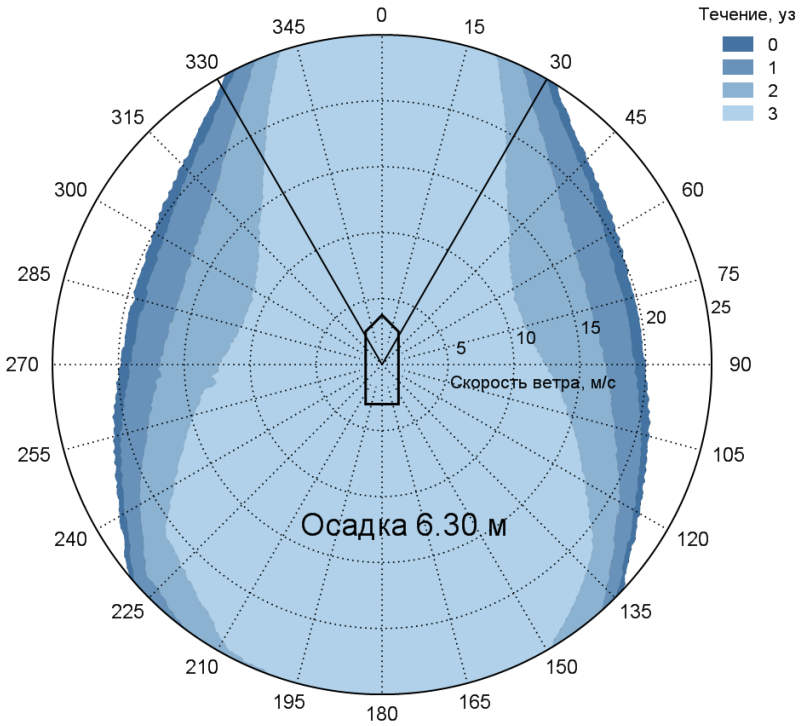
Ограничения: см. раздел 4

Ограничения ЭЭС: см. раздел 5

См. приложение A.2

Рис. 2.2: Отказ Переднего НПУ

2.3 Диаграмма удержания: Отказ ВРК ПБ



Пропульсивные устройства (упор, %):	
#1 Переднее НПУ	100%
#2 Заднее НПУ	100%
#3 ВРК ЛБ	100%
#4 ВРК ПБ	отказ
Шина 1:	6680 кВт
Шина 2:	6680 кВт

Погодные условия:

Макс. скор. ветра:	25.0	м/с
Скорость течения:	0.0 - 3.0	уз.
Глубина:	1000.0	м

Сонаправленные возмущения

Динамический фактор: 1.00

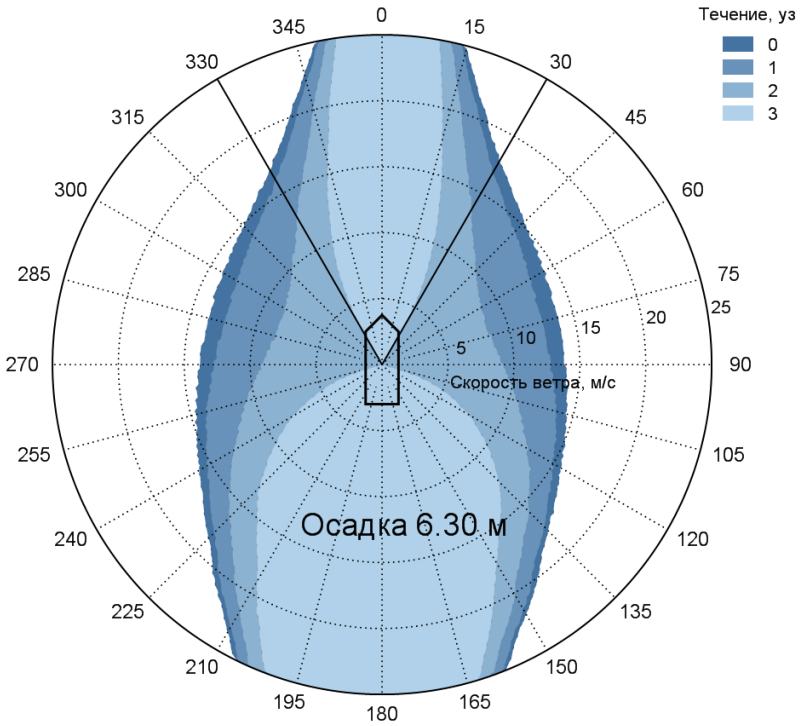
Ограничения: см. раздел 4

Ограничения ЭЭС: см. раздел 5

См. приложение A.3

Рис. 2.3: Отказ ВРК ПБ

2.4 Диаграмма удержания: Отказ Шины 1



Пропульсивные устройства (упор, %):	
#1 Переднее НПУ	отказ
#2 Заднее НПУ	100%
#3 ВРК ЛБ	100%
#4 ВРК ПБ	отказ
Шина 1:	отказ
Шина 2:	6680 кВт

Погодные условия:

Макс. скор. ветра:	25.0	м/с
Скорость течения:	0.0 - 3.0	уз.
Глубина:	1000.0	м

Сонаправленные возмущения

Динамический фактор: 1.00

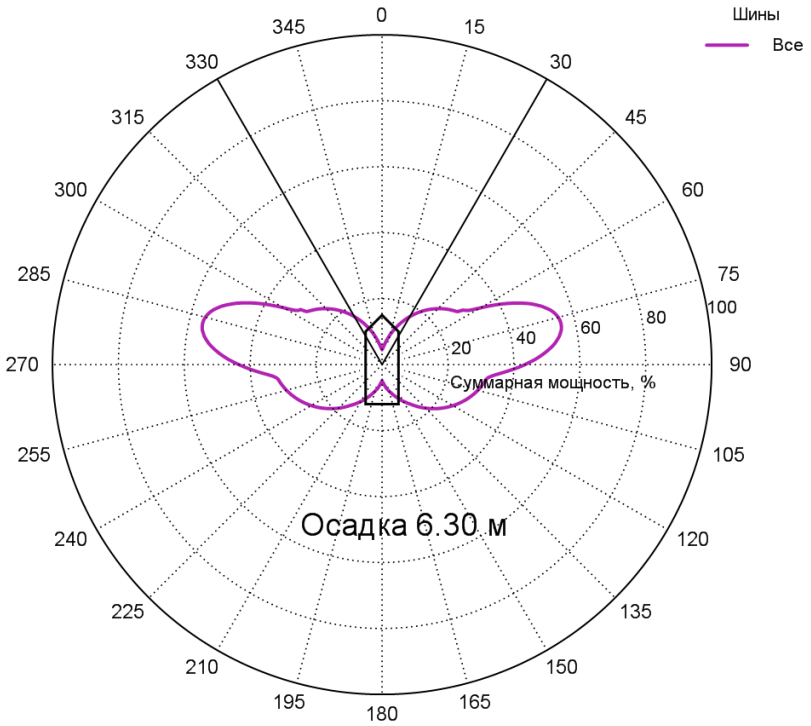
Ограничения: см. раздел 4

Ограничения ЭЭС: см. раздел 5

См. приложение A.4

Рис. 2.4: Отказ Шины 1

2.5 Диаграмма удержания: Диаграмма мощности. Все работают на 100%



Пропульсивные устройства (упор, %):		
#1 Переднее НПУ	100%	
#2 Заднее НПУ	100%	
#3 ВРК ЛБ	100%	242° ... 298°
#4 ВРК ПБ	100%	62° ... 118°
Шина 1:	6680 кВт	
Шина 2:	6680 кВт	

Погодные условия:

Макс. скор. ветра:	20.0	м/с
Скорость течения:	1.0	уз.
Высота волны:	5.4	м
Глубина:	1000.0	м

Сонаправленные возмущения

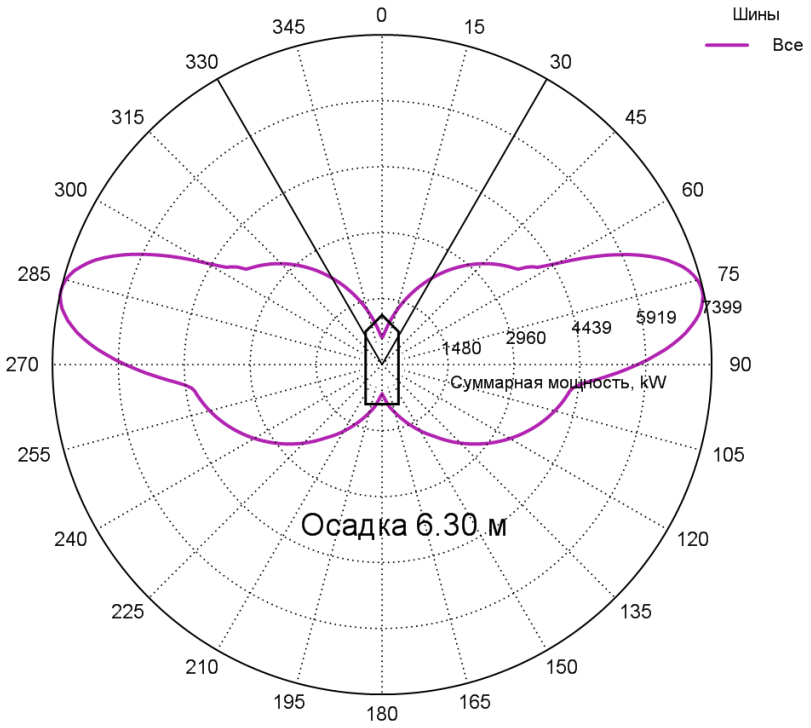
Динамический фактор: 1.00

Ограничения:	см. раздел 4
Ограничения ЭЭС:	см. раздел 5

См. приложение A.5

Рис. 2.5: Диаграмма мощности. Все работают на 100%

2.6 Диаграмма удержания: Диаграмма мощности. Все работают на 100%



Пропульсивные устройства (упор, %):		
#1 Переднее НПУ	100%	
#2 Заднее НПУ	100%	
#3 ВРК ЛБ	100%	242° ... 298°
#4 ВРК ПБ	100%	62° ... 118°
Шина 1:	6680 кВт	
Шина 2:	6680 кВт	

Погодные условия:

Макс. скор. ветра:	20.0	м/с
Скорость течения:	1.0	уз.
Высота волны:	5.4	м
Глубина:	1000.0	м

Сонаправленные возмущения

Динамический фактор: 1.00

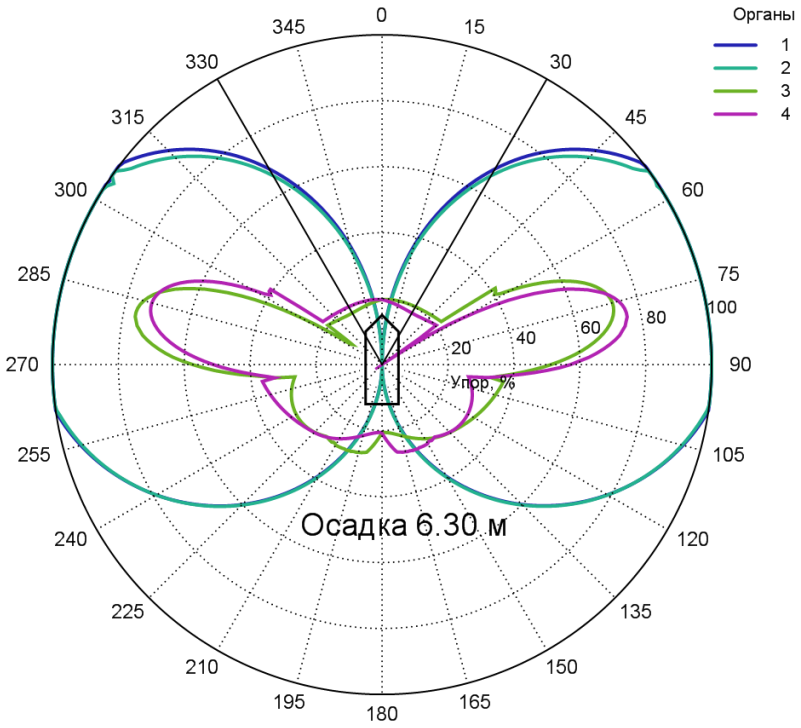
Ограничения: см. раздел 4

Ограничения ЭЭС: см. раздел 5

См. приложение A.6

Рис. 2.6: Диаграмма мощности. Все работают на 100%

2.7 Диаграмма удержания: Диаграмма упоров. Все работают на 100%



Пропульсивные устройства (упор, %):		
#1 Переднее НПУ	100%	
#2 Заднее НПУ	100%	
#3 ВРК ЛБ	100%	242° ... 298°
#4 ВРК ПБ	100%	62° ... 118°
Шина 1:	6680 кВт	
Шина 2:	6680 кВт	

Погодные условия:

Макс. скор. ветра:	20.0	м/с
Скорость течения:	1.0	уз.
Высота волны:	5.4	м
Глубина:	1000.0	м

Сонаправленные возмущения

Динамический фактор: 1.00

Ограничения: см. раздел 4

Ограничения ЭЭС: см. раздел 5

См. приложение A.7

Рис. 2.7: Диаграмма упоров. Все работают на 100%

3 Данные по судну

3.1 Корпус

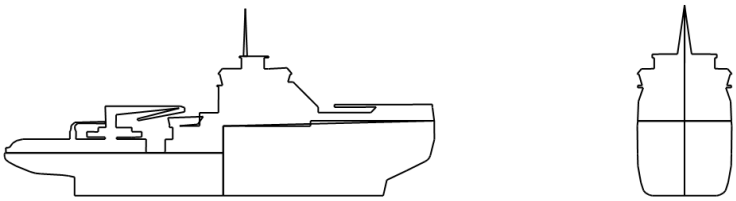


Рис. 3.8: Продольная и фронтальная проекции судна

Имя судна:
Название судна

Корпус судна		
Длина наибольшая	L_{OA}	90.7 м
Длина между перпендикулярами	L_{pp}	81.6 м
Длина по ватерлинии	L_{WL}	84.7 м
Ширина	B	19.8 м
Осадка (рабочая)		6.30 м
Высота от борта до главной палубы		9.0 м
Наибольшая длина погруженной части корпуса	L_{os}	84.7 м
Продольная координата $L_{os}/2$	x_{Los}	-1.6 м
Угол носа		45.8
Площадь ватерлинии за мидельшпангоутом	A_{WLaft}	850 м^2
Площаль парусности поперечная	$A_{F,wind}$	450 м^2
Площадь парусности продольная	$A_{L,wind}$	1052 м^2
Координаты центра парусности относительно МШ	$x_{L,air}$	6.0 м
Площадь проекции погруженной части на ДП	$A_{L,current}$	442 м^2
Координата центра погруженной части по отношению к МШ	$x_{L,current}$	0.6 м

3.2 Характеристики пропульсивных механизмов

Характеристики пропульсивных механизмов приведены в таблице. Мощность соответствует максимальному потреблению в швартовном режиме. Под упором понимается номинальный упор, без каких-либо потерь.

Нумерация пропульсивных механизмов в таблицах в приложении A соответствует данной таблице. Винты показаны одновременно с рулями, X-составляющая соответствует упору винта, Y - боковой силе руля. Обозначение (AH) означает работу винта вперед, (AS) - работу винта назад.

Параметры								
Пропульсивное устройство	Мощность		Диаметр	Упор, т		Коэфф.	Координаты	
	кВт	л.с.	м	Макс.	Мин.	кг/л.с.	X, м	Y, м
#1 Переднее НПУ (ВФШ)	1500	2012	2.25	18.3	0.0	9.1	26.8	0.0
#2 Заднее НПУ (ВФШ)	1500	2012	2.25	18.3	0.0	9.1	23.6	0.0
#3 ВРК ЛБ (ВФШ)	3500	4694	3.50	46.3	0.0	9.9	-36.7	-4.1
#4 ВРК ПБ (ВФШ)	3500	4694	3.50	46.3	0.0	9.9	-36.8	4.1

3.3 Электропитание

Электрические шины	Генераторы	Потребители
Шина 1	Генератор 1 3340 кВт Генератор 2 3340 кВт	Переднее НПУ 1500 кВт ВРК ПБ 3500 кВт
Шина 2	Генератор 3 3340 кВт Генератор 4 3340 кВт	Заднее НПУ 1500 кВт ВРК ЛБ 3500 кВт

4 Конфигурация пропульсивных механизмов

Раздел	Название	Ограничения и запрещенные сектора			
		#1 Переднее НПУ (ВФШ)	#2 Заднее НПУ (ВФШ)	#3 ВРК ЛБ (ВФШ)	#4 ВРК ПБ (ВФШ)
Раздел 2.1	Все работают на 100%	100% (Шина 1)	100% (Шина 2)	100% 242° ... 298° (Шина 2)	100% 62° ... 118° (Шина 1)
Раздел 2.2	Отказ Переднего НПУ	отказ	100% (Шина 2)	100% 242° ... 298° (Шина 2)	100% 62° ... 118° (Шина 1)
Раздел 2.3	Отказ ВРК ПБ	100% (Шина 1)	100% (Шина 2)	100% (Шина 2)	отказ
Раздел 2.4	Отказ Шины 1	отказ	100% (Шина 2)	100% (Шина 2)	отказ
Раздел 2.5	Диаграмма мощности. Все работают на 100%	100% (Шина 1)	100% (Шина 2)	100% 242° ... 298° (Шина 2)	100% 62° ... 118° (Шина 1)
Раздел 2.6	Диаграмма мощности. Все работают на 100%	100% (Шина 1)	100% (Шина 2)	100% 242° ... 298° (Шина 2)	100% 62° ... 118° (Шина 1)
Раздел 2.7	Диаграмма упоров. Все работают на 100%	100% (Шина 1)	100% (Шина 2)	100% 242° ... 298° (Шина 2)	100% 62° ... 118° (Шина 1)

5 Ограничения СЭЭС

Раздел	Название	Ограничения на шинах СЭЭС	
		Шина 1	Шина 2
Раздел 2.1	Все работают на 100%	6680 кВт	6680 кВт
Раздел 2.2	Отказ Переднего НПУ	6680 кВт	6680 кВт
Раздел 2.3	Отказ ВРК ПБ	6680 кВт	6680 кВт
Раздел 2.4	Отказ Шины 1	отказ	6680 кВт
Раздел 2.5	Диаграмма мощности. Все работают на 100%	6680 кВт	6680 кВт
Раздел 2.6	Диаграмма мощности. Все работают на 100%	6680 кВт	6680 кВт
Раздел 2.7	Диаграмма упоров. Все работают на 100%	6680 кВт	6680 кВт

6 Коэффициенты возможности удержания судна

Требования к возможности позиционирования, или погодным ограничениям, как правило, не заявляются классификационными обществами, и ни один из классов не указывает ничего о ресурсах мощности и тяги, за исключением, когда они должны быть избытычными в конкретных случаях. LR, DNV, и BV, и следовательно RINA, дополняют классы ДП с помощью числовых индексов или рейтингов, отражающих возможноси судна удерживать позицию в условиях Северного моря (статистические данные).

Существует три метода индексации оценки возможностей удержания судна – ERN, PCR, ESKI.

7 Внешние силы возмущения

7.1 Аэродинамические силы

Аэродинамические силы и моменты, действующие на судно, могут быть рассчитаны различными способами. Аэродинамические силы и моменты возникают при движении судна относительно воздуха и действуют на поверхность судна. Ветер является скоростным вихревым потоком воздуха, который имеет пульсирующий характер и является случайной функцией времени. Для упрощения расчетов используется средняя скорость ветра. Скоростью ветра, как правило, называют скорость ветра на высоте 10 м над уровнем моря.

7.1.1 Метод, рекомендованный DNV 2021

Силы, создаваемые ветром, вычисляются согласно формулам [8]:

$$F_{X,WIND} = \frac{1}{2}\rho_{AIR}V_{WIND}^2 A_{F,WIND} * (-0.7 * \cos(direction));$$

$$F_{Y,WIND} = \frac{1}{2}\rho_{AIR}V_{WIND}^2 A_{L,WIND} * (0.9 * \sin(direction));$$

$$dir = \begin{cases} direction, & for\ 0 \leq direction \leq \pi \\ 2\pi - direction, & for\ \pi \leq direction \leq 2\pi \end{cases};$$

$$M_{Z,WIND} = F_{Y,WIND} * (X_{L,AIR} + 0.3 * (1 - 2 * \frac{dir}{\pi}) * L_{pp}),$$

where:

$direction$ – направление ветра;

$A_{F,WIND}$ – попереченая площадь парусности судна;

$A_{L,WIND}$ – продольная площадь парусности судна;

$X_{L,AIR}$ – продольная координата центра $A_{L,WIND}$;

$\rho_{AIR} = 1.226$ – плотность воздуха.

7.2 Силы течения

Силы воздействия течения могут быть рассчитаны несколькими способами. Однако, результат расчета существенно зависит от выбранных коэффициентов сопротивления. Обычно коэффициенты сопротивления должны быть скорректированы во время ходовых испытаний в целях получения более точных значений.

7.2.1 Метод, рекомендованный DNV 2021

Силы течения вычисляются согласно следующим формулам [8]:

$$F_{X,CURRENT} = \frac{1}{2}\rho_{WATER}V^2_{CURRENT}B * draft * (-0.07 * \cos(direction));$$
$$F_{Y,CURRENT} = \frac{1}{2}\rho_{WATER}V^2_{CURRENT}A_{L,CURRENT} * (0.6 * \sin(direction));$$

$$dir = \begin{cases} direction, & for\ 0 \leq direction \leq \pi \\ 2\pi - direction, & for\ \pi \leq direction \leq 2\pi \end{cases};$$

$$M_{Z,CURRENT} = F_{Y,CURRENT} * (X_{L,CURRENT} + max(min(0.4 * (1 - 2 * \frac{dir}{\pi}), 0.25), -0.2) * L_{pp}),$$

where:

$A_{L,CURRENT}$ – продольная площадь погруженной части судна;

$direction$ – направление течения;

B – ширина по ватерлинии;

$draft$ – осадка;

$X_{L,CURRENT}$ – продольная координата центра $A_{L,CURRENT}$;

$\rho_{WATER} = 1026kg/m^3$ – плотность воды.

7.2.2 Полярная диаграмма сил течения

Для полярных диаграмм используются следующие формулы [2]:

$$C_x(\alpha_c) = -(0.01 - 0.03\cos\alpha_c - 0.01\cos(2\alpha_c),$$
$$C_y(\alpha_c) = C_y(90^o)(0.86\sin\alpha_c - 0.10\sin(3\alpha_c))/0.86,$$
$$C_n(\alpha_c) = -k0.0563\sin\alpha_c + 0.083\sin(2\alpha_c),$$

где $k = 0$, если корпус симметричный, иначе $k = 1$

$$F_{x,Current}(\alpha_c) = 0.5C_x\rho V_c^2 L_{pp}T,$$

$$F_{y,Current}(\alpha_c) = 0.5C_y\rho V_c^2 L_{pp}T,$$
$$_{Current}(\alpha_c) = 0.5C_n\rho V_c^2 L_{pp}^2 T.$$

7.3 Силы волнового дрейфа

7.3.1 Ветро-волновая статистика

Использована следующая ветро-волновая статистика: DNV_2016.dat

Скорость ветра, м/с	Значительная высота волны $h_{1/3}$	Частота ω_p, 1/с
0	0	4.1888
1.5	0.1	1.7952
3.4	0.4	1.3963
5.4	0.8	1.1424
7.9	1.3	0.9666
10.7	2.1	0.8378
13.8	3.1	0.7392
17.1	4.2	0.6981
20.7	5.7	0.6283
24.4	7.4	0.5984
28.4	9.5	0.5464
32.6	12.1	0.5027

7.3.2 Метод, рекомендованный DNV 2021

Силы волнового дрейфа вычсиляются согласно следующим формулам [8]:

$$F_{X,WAVE} = \frac{1}{2}\rho_{WATER} g H_S^2 B * h(direction, bow_{angle}, C_{WLaft}) * f(T'_{surge});$$

$$h(direction, bow_{angle}, C_{WLaft}) = 0.09 * h_1(direction, bow_{angle}, C_{WLaft}) * h_2(direction);$$

$$h_{1A}(bow_{angle}) = 0.8 * bow_{angle}^{0.45};$$

$$h_{1B}(C_{WLaft}) = 0.7 * C_{WLaft}^2, C_{WLaft} \in [0.85, 1.15];$$

$$dir(direction) = \begin{cases} direction, & for\ 0 \le direction \le \pi \\ 2\pi - direction, & for\ \pi \le direction \le 2\pi \end{cases};$$

$$h_1(direction, bow_{angle}, C_{WLaft}) = h_{1A}(bow_{angle}) + \frac{dir(direction)}{\pi}(h_{1B}(C_{WLaft}) - h_{1A}(bow_{angle}));$$

$$h_2(direction) = 0.05 + 0.95 * \arctan(1.45 * (dir(direction) - 1.75));$$

$$f(T') = \begin{cases} 1, & if\ T' < 1 \\ T'^{-3} * e^{1-T'^{-3}}, & if\ T' \ge 1 \end{cases};$$

$$F_{Y,WAVE} = \frac{1}{2}\rho_{WATER} g H_S^2 L_{OS} * (0.09 * \sin(direction)) * f(T'_{sway});$$

$$M_{Z,WAVE} = F_{Y,WAVE} * (X_{Los} + (0.05 - 0.14 * \frac{dir(direction)}{\pi}) * L_{OS});$$

$$T'_{surge} = \frac{T_Z}{0.9 * L_{pp}^{0.33}};$$

$$T'_{sway} = \frac{T_Z}{0.75 * B^{0.5}}$$

where:

H_S – значимая высота волны;

L_{OS} – продольное расстояние между самой передней и самой кормовой точками корпуса по линии осадки;

L_{pp} – расстояние между перпендикулярами;

X_{Los} – продольная координата $L_{OS}/2$ (см. Рисунок 7.9);

bow_{angle} – угол между продольной осью судна и линией от самой передней точки по ватерлинии до точки $y = B/4$, поэтому $bow_{angle} = \arctan(\frac{B}{4}/(x_{max} - x_{b4}))$, x_{max} это продольная координата передней точки по ватерлинии, x_{b4} продольная координата точки на втерлинии при поперечной $B/4$. См. Рисунок 7.10;

$C_{WLaft} = A_{WLaft}/(\frac{L_{pp}}{2} * B)$ – коэффициент площади подводной части за мидель-шпангоутом;

A_{WLaft} – площадь подводной части для $x < 0$;

$direction$ – направление волны.

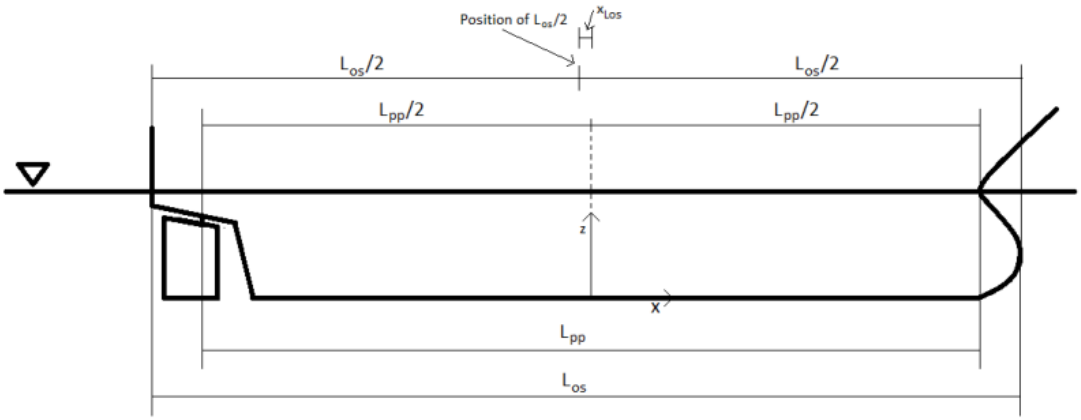


Рис. 7.9: Геометрические параметры судна для волнового дрейфа

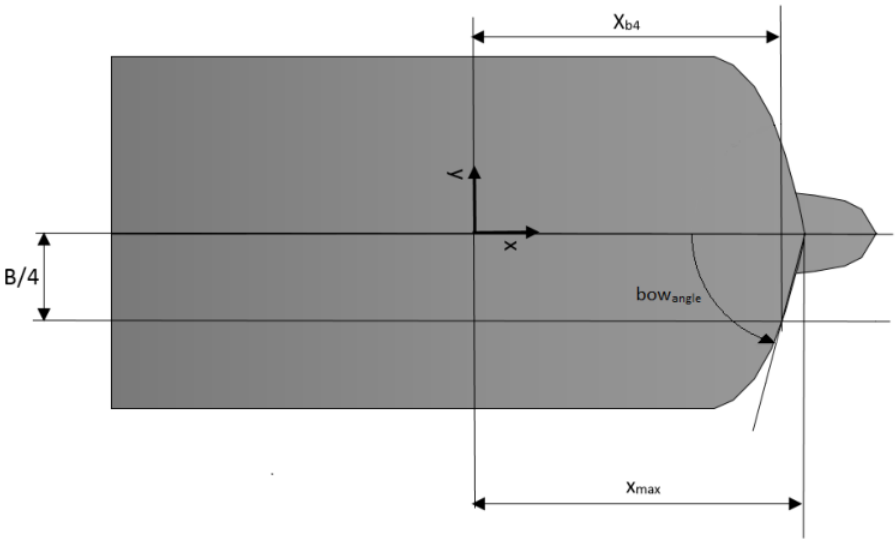


Рис. 7.10: Определение bow_{angle}

7.4 Методика расчета сил, пропульсивные механизмы (DNV 2021)

7.4.1 Фактическая тяга

Сила тяги пропульсивных механизмов (ПМ) рассчитывается следующим образом:

$$T_{Effective} = T_{Nominal}\beta_T$$

где $T_{Effective}$ – фактическая тяга, $T_{Nominal}$ – номинальная тяга и β_T – коэффициент потери тяги.

Номинальная тяга рассчитывается из формулы:

$$T_{Nominal} = \eta_1\eta_2(D * P)^{2/3}$$

где номинальная тяга ($T_{Nominal}$) – это тяга без учета ветра, волн и течения, D – это диаметр винта, P – мощность, подаваемая на винт.

Мощность, подаваемая на винт= мощность двигателя × механический коэффициент полезного действия:

$$P = P_B\eta_M$$

Значения коэффициента η_1 приведены в таблице 2.

Таблица 2: η_1

	η_1
ВРК, азиподы, винты	800
Циклоидные ПМ	850
Туннельные ПМ	900
Винты противоположного вращения	950
ВРК, азиподы, винты с насадками	1200

Значения коэффициента η_2 приведены в таблицах 3 и 4.

Значения коэффициента η_M приведены в таблице 5.

Таблица 3: η_2 для туннельных ПМ

	η_2
Срезанная кромка входного отверстия ПМ с $\alpha \in [20, 50]^\circ$ и $b > 0.1D$	1.0
Скругленная кромка входного отверстия ПМ с $r > 0.05D$	1.07
Остальные туннельные ПМ	0.93

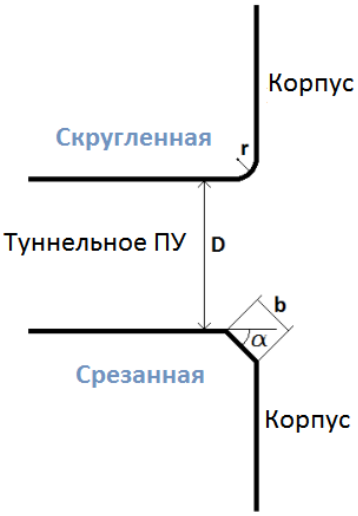


Рис. 7.11: Примеры туннельных ПМ

Таблица 4: η_2 для остальных типов ПМ

	η_2
Тяга вперед	1.0
Обратная тяга для ВФШ без насадки	0.9
Обратная тяга для ВФШ с насадкой	0.7
Обратная тяга для ВРШ без насадки	0.65
Обратная тяга для ВРШ с насадкой	0.5

Таблица 5: η_M

	η_M
Циклоидные ПМ	0.91
Туннельные ПМ и ВРК	0.93
ПМ с магнитным приводом	0.97
ПМ с ременным магнитным приводом	0.995
Винты	0.97
Азиподы	0.98

7.4.2 Кавитация

Потери при кавитации рассчитываются следующим образом:

$$\beta_{vent} = \Phi\left(k_{V1}\frac{2\xi}{D} - k_{V2}\sigma\right)$$

$$\sigma = 0.25 * (H_s * A * min(T_0, 1) + max(PropellerLoadFactor - 1, 0))$$

$$A = k_{V4} * B * C$$

$$B = \begin{cases} 1 + k_{V5} * \frac{abs(direction)}{\pi}, direction \in [-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}] \\ (1 + k_{V5}) - k_{V5} * \frac{abs(direction)}{\pi}, direction \in [-\pi, -\frac{\pi}{2}] \cap [\frac{\pi}{2}, \pi] \end{cases}$$

$$C = \begin{cases} 1, x \geq 0 \\ 1 + 0.4\frac{x}{L_{PP}}, x \leq 0 \end{cases}$$

$$T_0 = 0.64\frac{\sqrt{L_{pp}}}{T_z}$$

$$PropellerLoadFactor = \frac{\sqrt{PropellerLoad}}{k_{V3}}$$

$$PropellerLoad = \frac{abs(T_{Nominal})}{D^3}$$

где:

β_{vent} – коэффициент потери тяги;

Φ – кумулятивная фуннкция нормального распределения со средним = 0 и девиацией = 1;

ξ – степень погружения винта,

D – диаметр винта;

σ – отклонение относительного вертикального движения между приводом и свободной поверхностью;

H_s – высота волны;

x – положение ПМ;

$direction$ – направление волны;

$T_{Nominal}$ – номинальная тяга (без учета потерь);

k_{V1} = 2;

k_{V2} = 1.5;

k_{V3} = 15.2;

k_{V4} = 0.85;

k_{V5} = 0.38;

7.4.3 Дополнительные потери тяги ВРК

Способ расчета потерь тяги ВРК, омывающей создаваемым водным потоком соседнюю работающую ВРК.

ВРК омывает другую работающую ВРК, если угол между направлением силы и вектором от омываемой ВРК до омывающей ВРК меньше, чем $atan(0.1 + \frac{1.0D}{S})$ [град] (D это диаметр омывающей ВРК и S это расстояние между обоими ВРК.

При расчете не допускается расстояние между ВРК меньше, чем $15D$. В противном случае омываемая ВРК рассматривается как ПУ туннельного типа.

Способ вычисления потерь тяги ВРК, омывающей неработающую ВРК.

ВРК омывает неработающую ВРК, если угол между направлением тяги и вектором от омываемой ВРК до омывающей ВРК меньше, чем $atan(\frac{0.6D}{S})$ [град] для ВРК без насадки и $atan(\frac{0.35D}{S})$ [град] для ВРК с насадкой (D это диаметер омывающей ВРК).

При расчетах допускается омывание неработующего ПУ туннельного типа. ВРК омывает неработающий ПМ, не являющийся ПУ туннельного типа, ближе чем $8D$ для винта без насадки и $4D$ для винта с насадкой со следующими дополнительными потерями по тяге:

$$1 - \frac{1}{0.02(\frac{s}{D})^2 + 0.25\frac{s}{D} + 1.2}$$

В результате:

$$\beta_{T,flushingdead} = (1 - \frac{1}{0.02(\frac{s}{D})^2 + 0.25\frac{s}{D} + 1.2})$$

Дополнительные потери по тяге для ПМ, связанные с наличием скега описаны в [8].

Список литературы

[1] IMCA M140 Rev.I. Specification for DP Capability Plots.

[2] Hydrodynamic aspect of dynamic positioning. English J Wise, NECEIS, 1975

[3] Nienhuis U, “Simulation of Low Frequency Motions of Dynamically Positioned Offshore Structures”, RINA, 1986.

[4] “Recommended Practice for Design and Analysis of Stationkeeping Systems for Floating Structures”, API 2SK (RP2SK), 2nd Edition, 1997.

[5] DNV RP C205 3.5.5 environmental conditions and environmental loads.

[6] DNVGL-ST-0111 Assessment of station keeping capability of dynamic positioning vessels, 2016.

[7] DNVGL-ST-0111 Assessment of station keeping capability of dynamic positioning vessels, Edition March, 2018.

[8] DNVGL-ST-0111 Assessment of station keeping capability of dynamic positioning vessels, Edition December, 2021.

A Таблицы результатов расчета

A.1 Все работают на 100%

см.диаграммы в разделе: 2.1.

A.1.1 Скорость течения = 0.0 уз; Все работают на 100%

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., ^{o}	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (^{o})	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	0	25.0	-121	0	0	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	0	7.7	-136	0	0	ПМ 2	0	0	0	0	0	0	0.90
Течение	0	0.0	0	0	0	ПМ 3	31	128, 0°	128	0	521	618	0.90
						ПМ 4	31	128, 0°	128	0	-521	618	0.90
Всего			-257	0	0	Всего			257	0	0	1235	
Ветер	15	25.0	-117	-94	-2477	ПМ 1	55	88	0	88	2366	607	0.90
Волнение	15	7.7	-130	-126	-214	ПМ 2	53	85	0	85	2010	574	0.90
Течение	15	0.0	0	0	0	ПМ 3	32	130, 10°	127	23	-342	626	0.90
						ПМ 4	30	121, 11°	119	23	-1343	568	0.90
Всего			-247	-220	-2691	Всего			247	220	2691	2373	
Ветер	30	25.0	-105	-181	-4045	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	30	7.7	-121	-244	-173	ПМ 2	98	158	0	158	3728	1449	0.90
Течение	30	0.0	0	0	0	ПМ 3	32	131, 24°	120	53	-1461	637	0.90
						ПМ 4	29	118, 27°	106	53	-2377	547	0.90
Всего			-226	-425	-4218	Всего			226	425	4218	4133	
Ветер	45	23.0	-72	-217	-3956	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	45	6.8	-91	-289	81	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	45	0.0	0	0	0	ПМ 3	96	394, 13°	383	92	-1815	3314	0.90
						ПМ 4	74	238, 158°	-220	91	-2453	2248	0.70
Всего			-163	-506	-3875	Всего			163	506	3876	8562	
Ветер	60	21.6	-45	-235	-3316	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	60	6.1	-65	-304	386	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	60	0.0	0	0	0	ПМ 3	99	404, 16°	389	108	-2397	3442	0.90
						ПМ 4	94	299, 159°	-279	108	-2816	3177	0.70
Всего			-110	-539	-2931	Всего			110	539	2931	9619	
Ветер	75	21.0	-22	-247	-2487	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	75	5.8	-42	-316	713	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	75	0.0	0	0	0	ПМ 3	87	356, 20°	335	120	-3066	2844	0.90
						ПМ 4	92	296, 156°	-271	120	-3303	3090	0.71
Всего			-64	-563	-1775	Всего			64	563	1775	8934	
Ветер	90	21.2	0	-261	-1559	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	90	5.9	-17	-335	1087	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	90	0.0	0	0	0	ПМ 3	81	329, 25°	299	137	-3812	2531	0.90
						ПМ 4	97	313, 154°	-282	136	-3858	3338	0.71
Всего			-17	-596	-472	Всего			17	596	474	8869	
Ветер	105	22.2	25	-276	-524	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	105	6.4	16	-363	1535	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	105	0.0	0	0	0	ПМ 3	90	367, 40°	283	234	-7458	2984	0.90
						ПМ 4	100	334, 166°	-324	82	-1696	3489	0.74
Всего			41	-639	1011	Всего			-41	639	-1010	9473	
Ветер	120	24.0	56	-290	632	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	120	7.2	59	-389	2029	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	120	0.0	0	0	0	ПМ 3	88	360, 52°	220	285	-9578	2901	0.90
						ПМ 4	100	342, 168°	-335	70	-1227	3500	0.75
Всего			115	-678	2661	Всего			-115	678	-2661	9401	
Ветер	135	25.0	85	-257	1607	ПМ 1	92	148	0	148	3967	1316	0.90
Волнение	135	7.7	97	-345	2141	ПМ 2	92	148	0	148	3503	1319	0.90
Течение	135	0.0	0	0	0	ПМ 3	44	178, 121°	-91	153	-5978	1008	0.90
						ПМ 4	44	178, 121°	-91	153	-5239	1005	0.90
Всего			182	-602	3748	Всего			-182	601	-3747	4648	

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., ^{o}	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (^{o})	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	150	25.0	105	-181	1877	ПМ 1	60	96	0	96	2584	692	0.90
Волнение	150	7.7	120	-244	1755	ПМ 2	60	97	0	97	2301	703	0.90
Течение	150	0.0	0	0	0	ПМ 3	40	162, 134°	-114	116	-4714	876	0.90
						ПМ 4	43	160, 134°	-111	116	-3803	999	0.82
Всего			225	-425	3632	Всего			-225	425	-3632	3270	
Ветер	165	25.0	117	-94	1355	ПМ 1	28	46	0	46	1223	225	0.90
Волнение	165	7.7	136	-126	1033	ПМ 2	29	47	0	47	1100	232	0.90
Течение	165	0.0	0	0	0	ПМ 3	35	143, 153°	-128	64	-2869	724	0.90
						ПМ 4	43	141, 153°	-125	64	-1842	999	0.71
Всего			253	-220	2388	Всего			-253	220	-2388	2181	
Ветер	180	25.0	121	0	0	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	180	7.7	148	0	0	ПМ 2	0	0	0	0	0	0	0.90
Течение	180	0.0	0	0	0	ПМ 3	33	135, 180°	-135	0	-546	662	0.90
						ПМ 4	33	135, 180°	-135	0	546	671	0.89
Всего			269	0	0	Всего			-269	0	0	1333	
Ветер	195	25.0	117	94	-1355	ПМ 1	28	46	0	-46	-1223	225	0.90
Волнение	195	7.7	136	126	-1033	ПМ 2	29	47	0	-47	-1100	232	0.90
Течение	195	0.0	0	0	0	ПМ 3	44	141, -153°	-125	-64	1842	1008	0.71
						ПМ 4	35	143, -153°	-128	-64	2869	724	0.90
Всего			253	220	-2388	Всего			-253	-220	2388	2190	
Ветер	210	25.0	105	181	-1877	ПМ 1	60	96	0	-96	-2584	692	0.90
Волнение	210	7.7	120	244	-1755	ПМ 2	60	97	0	-97	-2301	703	0.90
Течение	210	0.0	0	0	0	ПМ 3	44	160, -134°	-111	-116	3802	1023	0.80
						ПМ 4	40	162, -134°	-114	-116	4715	876	0.90
Всего			225	425	-3632	Всего			-225	-425	3632	3294	
Ветер	225	25.0	85	257	-1607	ПМ 1	92	148	0	-148	-3967	1316	0.90
Волнение	225	7.7	97	345	-2141	ПМ 2	92	148	0	-148	-3503	1319	0.90
Течение	225	0.0	0	0	0	ПМ 3	44	178, -121°	-91	-153	5238	1005	0.90
						ПМ 4	44	178, -121°	-91	-153	5980	1008	0.90
Всего			182	602	-3748	Всего			-182	-601	3748	4648	
Ветер	240	24.0	56	290	-632	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	240	7.2	59	389	-2029	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	240	0.0	0	0	0	ПМ 3	100	343, -168°	-335	-72	1303	3488	0.76
						ПМ 4	88	359, -52°	220	-283	9502	2883	0.90
Всего			115	678	-2661	Всего			-115	-678	2661	9371	
Ветер	255	22.2	25	276	524	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	255	6.4	16	363	-1535	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	255	0.0	0	0	0	ПМ 3	100	334, -165°	-324	-84	1767	3500	0.73
						ПМ 4	90	366, -39°	283	-232	7387	2970	0.90
Всего			41	639	-1011	Всего			-41	-639	1010	9470	
Ветер	270	21.2	0	261	1559	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	270	5.9	-17	335	-1087	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	270	0.0	0	0	0	ПМ 3	97	314, -154°	-282	-137	3881	3369	0.71
						ПМ 4	81	329, -24°	299	-136	3790	2528	0.90
Всего			-17	596	472	Всего			17	-596	-473	8897	
Ветер	285	21.0	-22	247	2487	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	285	5.8	-42	316	-713	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	285	0.0	0	0	0	ПМ 3	93	296, -156°	-271	-120	3326	3114	0.71
						ПМ 4	87	355, -20°	335	-120	3043	2842	0.90
Всего			-64	563	1775	Всего			64	-563	-1775	8956	
Ветер	300	21.6	-45	235	3316	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	300	6.1	-65	304	-386	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	300	0.0	0	0	0	ПМ 3	94	300, -159°	-279	-108	2842	3195	0.70
						ПМ 4	99	404, -15°	389	-108	2371	3439	0.90
Всего			-110	539	2931	Всего			110	-539	-2931	9634	
Ветер	315	23.0	-72	217	3956	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	315	6.8	-91	289	-81	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	315	0.0	0	0	0	ПМ 3	75	238, -157°	-220	-92	2476	2257	0.70
						ПМ 4	96	393, -13°	383	-91	1792	3312	0.90
Всего			-163	506	3875	Всего			163	-506	-3876	8569	

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., ^{o}	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (^{o})	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	330	25.0	-105	181	4045	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	330	7.7	-121	244	173	ПМ 2	98	158	0	-158	-3728	1449	0.90
Течение	330	0.0	0	0	0	ПМ 3	29	118, -27°	106	-53	2377	547	0.90
						ПМ 4	32	131, -24°	120	-53	1461	637	0.90
Всего			-226	425	4218	Всего			226	-425	-4218	4133	
Ветер	345	25.0	-117	94	2477	ПМ 1	55	88	0	-88	-2366	607	0.90
Волнение	345	7.7	-130	126	214	ПМ 2	53	85	0	-85	-2010	574	0.90
Течение	345	0.0	0	0	0	ПМ 3	30	121, -11°	119	-23	1343	568	0.90
						ПМ 4	32	130, -10°	127	-23	342	626	0.90
Всего			-247	220	2691	Всего			247	-220	-2691	2373	

А.1.2 Скорость течения = 1.0 уз; Все работают на 100%

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., °	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (°)	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	0	25.0	-121	0	0	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	0	7.7	-136	0	0	ПМ 2	0	0	0	0	0	0	0.90
Течение	0	1.0	-1	0	0	ПМ 3	32	129, 0°	129	0	524	622	0.90
						ПМ 4	32	129, 0°	129	0	-524	622	0.90
Всего			-258	0	0	Всего			258	0	0	1244	
Ветер	15	25.0	-117	-94	-2477	ПМ 1	57	93	0	93	2485	653	0.90
Волнение	15	7.7	-130	-126	-214	ПМ 2	55	89	0	89	2110	617	0.90
Течение	15	1.0	-1	-9	-195	ПМ 3	32	130, 10°	128	24	-351	632	0.90
						ПМ 4	30	122, 11°	119	24	-1357	570	0.90
Всего			-248	-229	-2887	Всего			248	229	2887	2472	
Ветер	30	25.0	-105	-181	-4045	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	30	7.7	-121	-244	-173	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	30	1.0	-1	-18	-377	ПМ 3	60	246, 26°	221	109	-3109	1640	0.90
						ПМ 4	3	13, 62°	6	11	-439	19	0.90
Всего			-227	-443	-4595	Всего			227	443	4596	4659	
Ветер	45	22.4	-69	-206	-3752	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	45	6.5	-85	-271	76	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	45	1.0	-1	-25	-430	ПМ 3	99	404, 13°	393	90	-1718	3438	0.90
						ПМ 4	80	255, 159°	-239	89	-2319	2500	0.70
Всего			-154	-503	-4106	Всего			154	503	4107	8938	
Ветер	60	20.8	-42	-218	-3075	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	60	5.7	-59	-276	350	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	60	1.0	-1	-31	-357	ПМ 3	87	356, 17°	341	101	-2337	2846	0.90
						ПМ 4	81	260, 157°	-240	101	-2724	2560	0.71
Всего			-101	-525	-3082	Всего			101	525	3083	8406	
Ветер	75	20.4	-21	-233	-2347	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	75	5.6	-40	-298	673	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	75	1.0	0	-35	-209	ПМ 3	95	386, 21°	361	137	-3561	3221	0.90
						ПМ 4	100	319, 160°	-301	107	-2699	3500	0.70
Всего			-61	-566	-1883	Всего			61	566	1884	9721	
Ветер	90	20.8	0	-251	-1501	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	90	5.7	-16	-319	1035	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	90	1.0	0	-36	-21	ПМ 3	99	404, 31°	347	208	-6242	3448	0.90
						ПМ 4	100	339, 167°	-331	75	-1414	3500	0.74
Всего			-16	-606	-487	Всего			16	606	488	9948	
Ветер	105	21.6	23	-262	-496	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	105	6.1	15	-339	1435	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	105	1.0	0	-35	169	ПМ 3	77	316, 36°	256	186	-5791	2386	0.90
						ПМ 4	100	321, 157°	-295	127	-3460	3500	0.71
Всего			39	-636	1108	Всего			-39	636	-1107	8886	
Ветер	120	23.6	54	-280	612	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	120	7.0	57	-375	1956	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	120	1.0	1	-31	321	ПМ 3	92	374, 52°	228	297	-9975	3070	0.90
						ПМ 4	100	345, 169°	-339	66	-1056	3497	0.76
Всего			111	-686	2888	Всего			-111	686	-2887	9567	
Ветер	135	25.0	85	-257	1607	ПМ 1	94	152	0	152	4080	1373	0.90
Волнение	135	7.7	97	-345	2141	ПМ 2	95	153	0	153	3608	1379	0.90
Течение	135	1.0	1	-25	400	ПМ 3	45	186, 120°	-92	161	-6289	1073	0.90
						ПМ 4	45	185, 119°	-91	161	-5547	1068	0.90
Всего			183	-627	4148	Всего			-183	627	-4148	4893	
Ветер	150	25.0	105	-181	1877	ПМ 1	62	99	0	99	2664	725	0.90
Волнение	150	7.7	120	-244	1755	ПМ 2	62	101	0	101	2375	737	0.90
Течение	150	1.0	1	-18	283	ПМ 3	41	167, 133°	-114	122	-4934	915	0.90
						ПМ 4	44	165, 132°	-111	122	-4020	1008	0.83
Всего			226	-443	3915	Всего			-226	443	-3915	3384	

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., °	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (°)	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	165	25.0	117	-94	1355	ПМ 1	29	47	0	47	1265	237	0.90
Волнение	165	7.7	136	-126	1033	ПМ 2	30	48	0	48	1138	245	0.90
Течение	165	1.0	1	-9	147	ПМ 3	35	145, 152°	-128	67	-2984	739	0.90
						ПМ 4	44	143, 152°	-126	67	-1953	1013	0.72
Всего			254	-229	2535	Всего			-254	229	-2534	2234	
Ветер	180	25.0	121	0	0	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	180	7.7	148	0	0	ПМ 2	0	0	0	0	0	0	0.90
Течение	180	1.0	1	0	0	ПМ 3	33	135, 180°	-135	0	-548	666	0.90
						ПМ 4	33	135, 180°	-135	0	548	675	0.89
Всего			270	0	0	Всего			-270	0	0	1342	
Ветер	195	25.0	117	94	-1355	ПМ 1	29	47	0	-47	-1265	237	0.90
Волнение	195	7.7	136	126	-1033	ПМ 2	30	48	0	-48	-1138	245	0.90
Течение	195	1.0	1	9	-147	ПМ 3	44	143, -152°	-126	-67	1953	1022	0.71
						ПМ 4	35	145, -152°	-128	-67	2985	739	0.90
Всего			254	229	-2535	Всего			-254	-229	2535	2243	
Ветер	210	25.0	105	181	-1877	ПМ 1	62	99	0	-99	-2664	725	0.90
Волнение	210	7.7	120	244	-1755	ПМ 2	62	101	0	-101	-2375	737	0.90
Течение	210	1.0	1	18	-283	ПМ 3	44	165, -132°	-111	-122	4018	1035	0.82
						ПМ 4	41	167, -133°	-114	-122	4935	915	0.90
Всего			226	443	-3915	Всего			-226	-443	3914	3411	
Ветер	225	25.0	85	257	-1607	ПМ 1	94	152	0	-152	-4080	1373	0.90
Волнение	225	7.7	97	345	-2141	ПМ 2	95	153	0	-153	-3608	1379	0.90
Течение	225	1.0	1	25	-400	ПМ 3	45	185, -119°	-91	-161	5545	1068	0.90
						ПМ 4	45	186, -120°	-92	-161	6291	1073	0.90
Всего			183	627	-4148	Всего			-183	-627	4148	4893	
Ветер	240	23.6	54	280	-612	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	240	7.0	57	375	-1956	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	240	1.0	1	31	-321	ПМ 3	100	346, -169°	-339	-68	1134	3476	0.77
						ПМ 4	91	372, -52°	228	-295	9897	3051	0.90
Всего			111	686	-2888	Всего			-111	-686	2887	9527	
Ветер	255	21.6	23	262	496	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	255	6.1	15	339	-1435	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	255	1.0	0	35	-169	ПМ 3	100	319, -158°	-295	-122	3288	3500	0.70
						ПМ 4	78	319, -37°	256	-191	5963	2418	0.90
Всего			39	636	-1108	Всего			-39	-636	1107	8918	
Ветер	270	20.8	0	251	1501	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	270	5.7	-16	319	-1035	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	270	1.0	0	36	21	ПМ 3	100	339, -167°	-331	-77	1491	3493	0.75
						ПМ 4	99	403, -31°	347	-206	6165	3435	0.90
Всего			-16	606	487	Всего			16	-606	-488	9928	
Ветер	285	20.4	-21	233	2347	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	285	5.6	-40	298	-673	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	285	1.0	0	35	209	ПМ 3	100	319, -160°	-301	-107	2719	3500	0.70
						ПМ 4	95	386, -21°	361	-136	3541	3219	0.90
Всего			-61	566	1883	Всего			61	-567	-1884	9719	
Ветер	300	20.8	-42	218	3075	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	300	5.7	-59	276	-350	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	300	1.0	-1	31	357	ПМ 3	82	261, -157°	-240	-101	2747	2579	0.70
						ПМ 4	87	356, -16°	341	-101	2314	2844	0.90
Всего			-101	525	3082	Всего			101	-525	-3083	8423	
Ветер	315	22.4	-69	206	3752	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	315	6.5	-85	271	-76	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	315	1.0	-1	25	430	ПМ 3	80	255, -159°	-239	-90	2344	2515	0.70
						ПМ 4	99	403, -13°	393	-89	1693	3436	0.90
Всего			-154	503	4106	Всего			154	-503	-4107	8951	
Ветер	330	25.0	-105	181	4045	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	330	7.7	-121	244	173	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	330	1.0	-1	18	377	ПМ 3	3	12, -61°	6	-11	415	18	0.90
						ПМ 4	60	247, -26°	221	-110	3133	1644	0.90
Всего			-227	443	4595	Всего			227	-443	-4597	4662	

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., ^{o}	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (^{o})	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	345	25.0	-117	94	2477	ПМ 1	57	93	0	-93	-2485	653	0.90
Волнение	345	7.7	-130	126	214	ПМ 2	55	89	0	-89	-2110	617	0.90
Течение	345	1.0	-1	9	195	ПМ 3	30	122, -11°	119	-24	1357	570	0.90
						ПМ 4	32	130, -10°	128	-24	351	632	0.90
Всего			-248	229	2887	Всего			248	-229	-2887	2472	

А.1.3 Скорость течения = 2.0 уз; Все работают на 100%

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., °	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (°)	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	0	25.0	-121	0	0	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	0	7.7	-136	0	0	ПМ 2	0	0	0	0	0	0	0.90
Течение	0	2.0	-5	0	0	ПМ 3	32	131, 0°	131	0	531	635	0.90
						ПМ 4	32	131, 0°	131	0	-531	635	0.90
Всего			-262	0	0	Всего			262	0	0	1269	
Ветер	15	25.0	-117	-94	-2477	ПМ 1	66	106	0	106	2841	798	0.90
Волнение	15	7.7	-130	-126	-214	ПМ 2	63	102	0	102	2409	753	0.90
Течение	15	2.0	-5	-37	-783	ПМ 3	33	133, 11°	131	25	-378	651	0.90
						ПМ 4	30	123, 12°	120	25	-1398	578	0.90
Всего			-251	-257	-3474	Всего			251	257	3474	2780	
Ветер	30	24.0	-96	-167	-3728	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	30	7.2	-111	-224	-159	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	30	2.0	-4	-72	-1513	ПМ 3	99	406, 4°	405	27	659	3469	0.90
						ПМ 4	68	224, 149°	-193	114	-3403	1960	0.73
Всего			-212	-464	-5400	Всего			212	464	5400	8429	
Ветер	45	20.2	-56	-168	-3051	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	45	5.5	-67	-215	60	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	45	2.0	-3	-102	-1723	ПМ 3	94	382, 12°	373	81	-1471	3168	0.90
						ПМ 4	81	260, 162°	-247	81	-1958	2540	0.71
Всего			-126	-485	-4714	Всего			126	485	4715	8708	
Ветер	60	18.4	-33	-170	-2406	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	60	4.7	-47	-227	287	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	60	2.0	-2	-125	-1432	ПМ 3	95	387, 15°	374	100	-2142	3232	0.90
						ПМ 4	97	308, 161°	-292	99	-2450	3319	0.70
Всего			-82	-522	-3551	Всего			82	522	3552	9551	
Ветер	75	18.0	-16	-182	-1827	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	75	4.6	-32	-242	547	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	75	2.0	-1	-139	-839	ПМ 3	98	401, 23°	370	156	-4216	3411	0.90
						ПМ 4	100	332, 165°	-321	85	-1808	3500	0.73
Всего			-49	-563	-2120	Всего			49	563	2120	9911	
Ветер	90	18.4	0	-197	-1175	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	90	4.7	-13	-262	848	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	90	2.0	0	-144	-85	ПМ 3	89	365, 29°	318	179	-5267	2953	0.90
						ПМ 4	100	321, 162°	-305	101	-2465	3487	0.71
Всего			-13	-602	-411	Всего			13	602	412	9440	
Ветер	105	20.0	20	-224	-425	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	105	5.4	13	-290	1228	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	105	2.0	1	-139	676	ПМ 3	95	388, 41°	294	254	-8124	3248	0.90
						ПМ 4	100	337, 167°	-329	77	-1498	3489	0.74
Всего			34	-654	1478	Всего			-34	654	-1478	9737	
Ветер	120	22.2	48	-248	541	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	120	6.4	49	-325	1697	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	120	2.0	2	-125	1285	ПМ 3	85	349, 53°	210	278	-9373	2761	0.90
						ПМ 4	100	324, 163°	-309	97	-2294	3483	0.72
Всего			99	-698	3523	Всего			-99	698	-3523	9244	
Ветер	135	25.0	85	-257	1607	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	135	7.7	97	-345	2141	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	135	2.0	3	-102	1604	ПМ 3	47	193, 100°	-33	190	-7126	1140	0.90
						ПМ 4	62	244, 129°	-153	190	-6369	1716	0.86
Всего			186	-703	5352	Всего			-186	703	-5351	5856	
Ветер	150	25.0	105	-181	1877	ПМ 1	67	108	0	108	2905	825	0.90
Волнение	150	7.7	120	-244	1755	ПМ 2	68	110	0	110	2598	843	0.90
Течение	150	2.0	4	-72	1134	ПМ 3	45	182, 130°	-116	140	-5598	1039	0.90
						ПМ 4	46	179, 129°	-112	140	-4671	1081	0.86
Всего			229	-497	4766	Всего			-229	497	-4766	3788	

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., °	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (°)	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	165	25.0	117	-94	1355	ПМ 1	32	52	0	52	1390	273	0.90
Волнение	165	7.7	136	-126	1033	ПМ 2	33	53	0	53	1254	283	0.90
Течение	165	2.0	5	-37	587	ПМ 3	37	151, 150°	-130	76	-3331	787	0.90
						ПМ 4	45	148, 149°	-127	76	-2287	1054	0.73
Всего			257	-257	2975	Всего			-258	257	-2974	2397	
Ветер	180	25.0	121	0	0	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	180	7.7	148	0	0	ПМ 2	0	0	0	0	0	0	0.90
Течение	180	2.0	5	0	0	ПМ 3	34	137, 180°	-137	0	-556	679	0.90
						ПМ 4	34	137, 180°	-137	0	556	689	0.89
Всего			274	0	0	Всего			-274	0	0	1368	
Ветер	195	25.0	117	94	-1355	ПМ 1	32	52	0	-52	-1390	273	0.90
Волнение	195	7.7	136	126	-1033	ПМ 2	33	53	0	-53	-1254	283	0.90
Течение	195	2.0	5	37	-587	ПМ 3	45	148, -149°	-127	-76	2286	1066	0.72
						ПМ 4	37	151, -150°	-130	-76	3332	787	0.90
Всего			257	257	-2975	Всего			-258	-257	2974	2409	
Ветер	210	25.0	105	181	-1877	ПМ 1	67	108	0	-108	-2905	825	0.90
Волнение	210	7.7	120	244	-1755	ПМ 2	68	110	0	-110	-2598	843	0.90
Течение	210	2.0	4	72	-1134	ПМ 3	47	179, -129°	-112	-140	4670	1113	0.85
						ПМ 4	45	182, -130°	-116	-140	5599	1039	0.90
Всего			229	497	-4766	Всего			-229	-497	4766	3820	
Ветер	225	25.0	85	257	-1607	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	225	7.7	97	345	-2141	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	225	2.0	3	102	-1604	ПМ 3	63	244, -129°	-153	-190	6372	1769	0.85
						ПМ 4	47	193, -100°	-33	-190	7123	1139	0.90
Всего			186	703	-5352	Всего			-186	-703	5351	5908	
Ветер	240	22.2	48	248	-541	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	240	6.4	49	325	-1697	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	240	2.0	2	125	-1285	ПМ 3	100	325, -162°	-309	-98	2353	3500	0.71
						ПМ 4	85	347, -53°	210	-277	9314	2747	0.90
Всего			99	698	-3523	Всего			-99	-698	3523	9247	
Ветер	255	20.0	20	224	425	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	255	5.4	13	290	-1228	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	255	2.0	1	139	-676	ПМ 3	100	338, -166°	-329	-79	1571	3500	0.74
						ПМ 4	95	387, -41°	295	-252	8050	3233	0.90
Всего			34	654	-1478	Всего			-34	-654	1477	9733	
Ветер	270	18.4	0	197	1175	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	270	4.7	-13	262	-848	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	270	2.0	0	144	85	ПМ 3	100	322, -161°	-305	-103	2526	3500	0.71
						ПМ 4	89	364, -29°	318	-177	5206	2944	0.90
Всего			-13	602	411	Всего			13	-602	-412	9444	
Ветер	285	18.0	-16	182	1827	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	285	4.6	-32	242	-547	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	285	2.0	-1	139	839	ПМ 3	100	333, -165°	-321	-87	1881	3495	0.73
						ПМ 4	98	401, -23°	370	-154	4143	3402	0.90
Всего			-49	563	2120	Всего			49	-563	-2120	9897	
Ветер	300	18.4	-33	170	2406	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	300	4.7	-47	227	-287	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	300	2.0	-2	125	1432	ПМ 3	96	308, -161°	-292	-100	2477	3302	0.71
						ПМ 4	95	387, -15°	374	-99	2116	3230	0.90
Всего			-82	522	3551	Всего			82	-522	-3551	9532	
Ветер	315	20.2	-56	168	3051	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	315	5.5	-67	215	-60	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	315	2.0	-3	102	1723	ПМ 3	80	260, -162°	-247	-81	1983	2526	0.71
						ПМ 4	94	382, -12°	373	-81	1446	3166	0.90
Всего			-126	485	4714	Всего			126	-485	-4715	8692	
Ветер	330	24.0	-96	167	3728	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	330	7.2	-111	224	159	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	330	2.0	-4	72	1513	ПМ 3	67	218, -152°	-193	-101	2911	1931	0.71
						ПМ 4	100	407, -6°	405	-40	-167	3482	0.90
Всего			-212	464	5400	Всего			212	-464	-5400	8413	

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., ^{o}	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (^{o})	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	345	25.0	-117	94	2477	ПМ 1	66	106	0	-106	-2841	798	0.90
Волнение	345	7.7	-130	126	214	ПМ 2	63	102	0	-102	-2409	753	0.90
Течение	345	2.0	-5	37	783	ПМ 3	30	123, -12°	120	-25	1398	578	0.90
						ПМ 4	33	133, -11°	131	-25	378	651	0.90
Всего			-251	257	3474	Всего			251	-257	-3474	2780	

А.1.4 Скорость течения = 3.0 уз; Все работают на 100%

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., °	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (°)	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	0	25.0	-121	0	0	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	0	7.7	-136	0	0	ПМ 2	0	0	0	0	0	0	0.90
Течение	0	3.0	-11	0	0	ПМ 3	33	134, 0°	134	0	543	656	0.90
						ПМ 4	33	134, 0°	134	0	-543	656	0.90
Всего			-267	0	0	Всего			268	0	0	1313	
Ветер	15	25.0	-117	-94	-2477	ПМ 1	79	128	0	128	3434	1060	0.90
Волнение	15	7.7	-130	-126	-214	ПМ 2	76	123	0	123	2908	998	0.90
Течение	15	3.0	-10	-84	-1761	ПМ 3	34	137, 11°	135	26	-424	684	0.90
						ПМ 4	31	125, 12°	122	26	-1466	591	0.90
Всего			-257	-304	-4452	Всего			257	304	4453	3333	
Ветер	30	20.6	-71	-123	-2746	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	30	5.7	-77	-157	-111	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	30	3.0	-9	-162	-3401	ПМ 3	95	389, 9°	384	60	-635	3248	0.90
						ПМ 4	71	234, 165°	-227	59	-1249	2084	0.73
Всего			-157	-442	-6258	Всего			157	442	6260	8332	
Ветер	45	15.8	-34	-103	-1867	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	45	3.8	-41	-136	38	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	45	3.0	-8	-229	-3875	ПМ 3	99	403, 10°	397	73	-1065	3433	0.90
						ПМ 4	95	322, 167°	-314	72	-1374	3250	0.75
Всего			-83	-468	-5704	Всего			83	468	5705	9683	
Ветер	60	13.8	-18	-96	-1353	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	60	3.1	-25	-123	156	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	60	3.0	-5	-281	-3219	ПМ 3	92	376, 14°	365	89	-1778	3084	0.90
						ПМ 4	100	328, 164°	-316	88	-1949	3499	0.72
Всего			-49	-500	-4416	Всего			49	500	4417	9583	
Ветер	75	13.6	-9	-104	-1043	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	75	3.0	-17	-135	304	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	75	3.0	-3	-313	-1887	ПМ 3	99	403, 24°	369	162	-4471	3428	0.90
						ПМ 4	100	346, 169°	-340	66	-1046	3500	0.76
Всего			-29	-551	-2627	Всего			29	551	2627	9928	
Ветер	90	14.4	0	-120	-719	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	90	3.3	-8	-157	510	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	90	3.0	0	-324	-190	ПМ 3	88	358, 30°	311	176	-5217	2869	0.90
						ПМ 4	100	320, 161°	-304	102	-2526	3500	0.70
Всего			-8	-602	-400	Всего			8	602	401	9369	
Ветер	105	16.4	13	-151	-286	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	105	4.0	9	-201	850	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	105	3.0	3	-313	1519	ПМ 3	88	360, 40°	275	233	-7440	2897	0.90
						ПМ 4	100	319, 160°	-300	109	-2786	3500	0.70
Всего			25	-665	2083	Всего			-25	665	-2082	9397	
Ветер	120	19.6	37	-193	422	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	120	5.2	38	-252	1317	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	120	3.0	5	-281	2889	ПМ 3	83	339, 51°	211	264	-8857	2641	0.90
						ПМ 4	100	323, 155°	-292	139	-3914	3500	0.71
Всего			80	-726	4628	Всего			-80	726	-4627	9141	
Ветер	135	24.0	79	-236	1481	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	135	7.2	89	-317	1970	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	135	3.0	8	-229	3606	ПМ 3	90	366, 70°	123	345	-12170	2970	0.90
						ПМ 4	100	319, 159°	-298	115	-3031	3500	0.70
Всего			175	-783	7057	Всего			-175	783	-7057	9470	
Ветер	150	25.0	105	-181	1877	ПМ 1	76	123	0	123	3306	1002	0.90
Волнение	150	7.7	120	-244	1755	ПМ 2	78	126	0	126	2969	1030	0.90
Течение	150	3.0	9	-162	2550	ПМ 3	51	207, 125°	-120	169	-6702	1267	0.90
						ПМ 4	50	204, 124°	-114	169	-5755	1237	0.90
Всего			234	-587	6182	Всего			-234	588	-6182	4536	

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., ^{o}	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (^{o})	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	165	25.0	117	-94	1355	ПМ 1	37	60	0	60	1597	336	0.90
Волнение	165	7.7	136	-126	1033	ПМ 2	38	61	0	61	1446	350	0.90
Течение	165	3.0	10	-84	1320	ПМ 3	40	162, 146°	-134	92	-3909	876	0.90
						ПМ 4	47	159, 145°	-130	92	-2842	1127	0.74
Всего			263	-304	3708	Всего			-263	304	-3708	2689	
Ветер	180	25.0	121	0	0	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	180	7.7	148	0	0	ПМ 2	0	0	0	0	0	0	0.90
Течение	180	3.0	11	0	0	ПМ 3	34	140, 180°	-140	0	-568	702	0.90
						ПМ 4	35	140, 180°	-140	0	568	711	0.89
Всего			280	0	0	Всего			-280	0	0	1413	
Ветер	195	25.0	117	94	-1355	ПМ 1	37	60	0	-60	-1597	336	0.90
Волнение	195	7.7	136	126	-1033	ПМ 2	38	61	0	-61	-1446	350	0.90
Течение	195	3.0	10	84	-1320	ПМ 3	47	159, -145°	-130	-92	2841	1144	0.74
						ПМ 4	40	162, -146°	-134	-92	3910	876	0.90
Всего			263	304	-3708	Всего			-263	-304	3708	2706	
Ветер	210	25.0	105	181	-1877	ПМ 1	76	123	0	-123	-3306	1002	0.90
Волнение	210	7.7	120	244	-1755	ПМ 2	78	126	0	-126	-2969	1030	0.90
Течение	210	3.0	9	162	-2550	ПМ 3	50	204, -124°	-114	-169	5753	1237	0.90
						ПМ 4	51	207, -125°	-120	-169	6704	1267	0.90
Всего			234	587	-6182	Всего			-234	-588	6182	4536	
Ветер	225	24.0	79	236	-1481	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	225	7.2	89	317	-1970	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	225	3.0	8	229	-3606	ПМ 3	100	318, -159°	-298	-112	2897	3500	0.70
						ПМ 4	90	369, -71°	123	-348	12300	3012	0.90
Всего			175	783	-7057	Всего			-175	-783	7053	9512	
Ветер	240	19.6	37	193	-422	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	240	5.2	38	252	-1317	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	240	3.0	5	281	-2889	ПМ 3	100	321, -156°	-292	-133	3689	3500	0.71
						ПМ 4	84	343, -52°	212	-271	9082	2698	0.90
Всего			80	726	-4628	Всего			-80	-726	4627	9198	
Ветер	255	16.4	13	151	286	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	255	4.0	9	201	-850	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	255	3.0	3	313	-1519	ПМ 3	100	319, -160°	-300	-108	2762	3500	0.70
						ПМ 4	88	361, -40°	275	-234	7465	2903	0.90
Всего			25	665	-2083	Всего			-25	-665	2083	9403	
Ветер	270	14.4	0	120	719	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	270	3.3	-8	157	-510	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	270	3.0	0	324	190	ПМ 3	100	321, -161°	-304	-104	2587	3500	0.71
						ПМ 4	87	357, -29°	311	-175	5156	2859	0.90
Всего			-8	602	400	Всего			8	-602	-401	9359	
Ветер	285	13.6	-9	104	1043	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	285	3.0	-17	135	-304	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	285	3.0	-3	313	1887	ПМ 3	100	346, -169°	-340	-68	1130	3477	0.77
						ПМ 4	98	402, -23°	369	-160	4386	3417	0.90
Всего			-29	551	2627	Всего			29	-551	-2628	9894	
Ветер	300	13.8	-18	96	1353	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	300	3.1	-25	123	-156	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	300	3.0	-5	281	3219	ПМ 3	100	328, -164°	-316	-89	1976	3477	0.73
						ПМ 4	92	375, -14°	365	-88	1751	3082	0.90
Всего			-49	500	4416	Всего			49	-500	-4417	9559	
Ветер	315	15.8	-34	103	1867	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	315	3.8	-41	136	-38	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	315	3.0	-8	229	3875	ПМ 3	95	322, -167°	-314	-73	1402	3226	0.75
						ПМ 4	99	403, -10°	397	-72	1037	3431	0.90
Всего			-83	468	5704	Всего			83	-468	-5705	9657	
Ветер	330	20.6	-71	123	2746	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	330	5.7	-77	157	111	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	330	3.0	-9	162	3401	ПМ 3	70	235, -165°	-227	-60	1273	2070	0.73
						ПМ 4	95	389, -9°	384	-59	611	3247	0.90
Всего			-157	442	6258	Всего			157	-442	-6260	8317	

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., ^{o}	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (^{o})	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	345	25.0	-117	94	2477	ПМ 1	79	128	0	-128	-3434	1060	0.90
Волнение	345	7.7	-130	126	214	ПМ 2	76	123	0	-123	-2908	998	0.90
Течение	345	3.0	-10	84	1761	ПМ 3	31	125, -12°	122	-26	1466	591	0.90
						ПМ 4	34	137, -11°	135	-26	423	684	0.90
Всего			-257	304	4452	Всего			257	-304	-4453	3333	

A.2 Отказ Переднего НПУ

см.диаграммы в разделе: 2.2.

A.2.1 Скорость течения = 0.0 уз; Отказ Переднего НПУ

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., °	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (°)	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	0	25.0	-121	0	0	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	0	7.7	-136	0	0	ПМ 2	0	0	0	0	0	0	0.90
Течение	0	0.0	0	0	0	ПМ 3	31	128, 0°	128	0	521	618	0.90
						ПМ 4	31	128, 0°	128	0	-521	618	0.90
Всего			-257	0	0	Всего			257	0	0	1235	
Ветер	15	25.0	-117	-94	-2477	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	15	7.7	-130	-126	-214	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	15	0.0	0	0	0	ПМ 3	63	256, 12°	250	52	-895	1734	0.90
						ПМ 4	2	8, 119°	-4	7	-229	9	0.90
Всего			-247	-220	-2691	Всего			247	220	2692	3243	
Ветер	30	20.0	-67	-116	-2589	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	30	5.4	-74	-150	-106	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	30	0.0	0	0	0	ПМ 3	100	407, 2°	406	17	1041	3478	0.90
						ПМ 4	87	280, 162°	-266	88	-2162	2840	0.71
Всего			-140	-266	-2695	Всего			140	266	2695	7818	
Ветер	45	17.2	-40	-121	-2212	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	45	4.2	-49	-162	45	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	45	0.0	0	0	0	ПМ 3	97	397, 9°	392	61	-656	3353	0.90
						ПМ 4	89	308, 169°	-303	60	-993	2948	0.76
Всего			-90	-283	-2167	Всего			90	283	2167	7801	
Ветер	60	16.0	-25	-129	-1819	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	60	3.8	-35	-171	217	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	60	0.0	0	0	0	ПМ 3	95	390, 10°	384	70	-999	3266	0.90
						ПМ 4	97	331, 168°	-324	69	-1214	3334	0.75
Всего			-60	-300	-1602	Всего			60	300	1603	8100	
Ветер	75	15.6	-12	-137	-1372	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	75	3.7	-23	-181	409	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	75	0.0	0	0	0	ПМ 3	94	383, 13°	373	88	-1711	3177	0.90
						ПМ 4	99	344, 169°	-337	68	-1141	3473	0.76
Всего			-36	-318	-964	Всего			36	318	964	8150	
Ветер	90	15.8	0	-145	-866	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	90	3.8	-9	-193	625	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	90	0.0	0	0	0	ПМ 3	93	381, 19°	361	122	-3025	3154	0.90
						ПМ 4	100	356, 171°	-352	54	-549	3500	0.78
Всего			-9	-338	-241	Всего			9	337	242	8154	
Ветер	105	16.6	14	-155	-293	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	105	4.0	9	-206	871	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	105	0.0	0	0	0	ПМ 3	94	384, 25°	347	164	-4598	3186	0.90
						ПМ 4	99	372, 175°	-370	35	205	3466	0.82
Всего			23	-360	578	Всего			-23	360	-577	8152	
Ветер	120	18.2	32	-167	364	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	120	4.7	33	-222	1158	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	120	0.0	0	0	0	ПМ 3	99	405, 34°	337	224	-6872	3455	0.90
						ПМ 4	99	402, 180°	-402	3	1534	3466	0.89
Всего			65	-388	1522	Всего			-65	388	-1522	8421	
Ветер	135	20.8	59	-178	1112	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	135	5.7	63	-226	1400	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	135	0.0	0	0	0	ПМ 3	81	330, 40°	253	212	-6755	2544	0.90
						ПМ 4	100	376, 175°	-375	30	427	3500	0.82
Всего			122	-403	2512	Всего			-122	403	-2513	7544	
Ветер	150	25.0	105	-181	1877	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	150	7.7	120	-244	1755	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	150	0.0	0	0	0	ПМ 3	73	298, 56°	164	248	-8450	2180	0.90
						ПМ 4	100	389, 178°	-389	16	1003	3474	0.86
Всего			225	-425	3632	Всего			-225	425	-3631	7154	

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., °	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (°)	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	165	25.0	117	-94	1355	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	165	7.7	136	-126	1033	ПМ 2	58	94	0	94	2225	668	0.90
Течение	165	0.0	0	0	0	ПМ 3	34	139, 153°	-124	63	-2819	699	0.90
						ПМ 4	44	143, 154°	-129	63	-1793	1031	0.71
Всего			253	-220	2388	Всего			-253	220	-2387	2398	
Ветер	180	25.0	121	0	0	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	180	7.7	148	0	0	ПМ 2	0	0	0	0	0	0	0.90
Течение	180	0.0	0	0	0	ПМ 3	33	135, 180°	-135	0	-546	662	0.90
						ПМ 4	33	135, 180°	-135	0	546	671	0.89
Всего			269	0	0	Всего			-269	0	0	1333	
Ветер	195	25.0	117	94	-1355	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	195	7.7	136	126	-1033	ПМ 2	58	94	0	-94	-2225	668	0.90
Течение	195	0.0	0	0	0	ПМ 3	45	143, -154°	-129	-63	1793	1039	0.71
						ПМ 4	34	139, -153°	-124	-63	2820	699	0.90
Всего			253	220	-2388	Всего			-253	-220	2388	2405	
Ветер	210	25.0	105	181	-1877	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	210	7.7	120	244	-1755	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	210	0.0	0	0	0	ПМ 3	100	390, -177°	-389	-19	-890	3500	0.85
						ПМ 4	72	295, -56°	165	-245	8337	2153	0.90
Всего			225	425	-3632	Всего			-225	-425	3632	7153	
Ветер	225	20.8	59	178	-1112	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	225	5.7	63	226	-1400	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	225	0.0	0	0	0	ПМ 3	100	377, -175°	-375	-33	-321	3500	0.83
						ПМ 4	80	328, -39°	254	-209	6649	2525	0.90
Всего			122	403	-2512	Всего			-122	-403	2513	7525	
Ветер	240	18.2	32	167	-364	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	240	4.7	33	222	-1158	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	240	0.0	0	0	0	ПМ 3	100	402, -179°	-402	-6	-1411	3500	0.88
						ПМ 4	99	403, -33°	338	-221	6749	3434	0.90
Всего			65	388	-1522	Всего			-65	-388	1522	8434	
Ветер	255	16.6	14	155	293	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	255	4.0	9	206	-871	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	255	0.0	0	0	0	ПМ 3	100	372, -174°	-370	-38	-100	3500	0.82
						ПМ 4	94	383, -25°	347	-161	4494	3173	0.90
Всего			23	360	-578	Всего			-23	-360	578	8173	
Ветер	270	15.8	0	145	866	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	270	3.8	-9	193	-625	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	270	0.0	0	0	0	ПМ 3	100	356, -171°	-352	-56	644	3493	0.79
						ПМ 4	93	380, -18°	361	-120	2930	3145	0.90
Всего			-9	338	241	Всего			9	-337	-242	8138	
Ветер	285	15.6	-12	137	1372	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	285	3.7	-23	181	-409	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	285	0.0	0	0	0	ПМ 3	100	345, -168°	-337	-71	1228	3500	0.76
						ПМ 4	94	382, -13°	373	-85	1624	3170	0.90
Всего			-36	318	964	Всего			36	-318	-964	8170	
Ветер	300	16.0	-25	129	1819	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	300	3.8	-35	171	-217	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	300	0.0	0	0	0	ПМ 3	96	331, -168°	-324	-70	1243	3308	0.76
						ПМ 4	95	390, -10°	384	-69	971	3264	0.90
Всего			-60	300	1602	Всего			60	-300	-1602	8072	
Ветер	315	17.2	-40	121	2212	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	315	4.2	-49	162	-45	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	315	0.0	0	0	0	ПМ 3	89	309, -169°	-303	-61	1020	2923	0.77
						ПМ 4	97	397, -9°	392	-60	628	3351	0.90
Всего			-90	283	2167	Всего			90	-283	-2168	7774	
Ветер	330	20.0	-67	116	2589	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	330	5.4	-74	150	106	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	330	0.0	0	0	0	ПМ 3	83	275, -165°	-266	-71	1524	2630	0.73
						ПМ 4	100	408, -5°	406	-34	-404	3491	0.90
Всего			-140	266	2695	Всего			141	-266	-2696	7621	

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., ^{o}	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (^{o})	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	345	25.0	-117	94	2477	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	345	7.7	-130	126	214	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	345	0.0	0	0	0	ПМ 3	2	8, -118°	-4	-7	243	10	0.90
						ПМ 4	63	255, -12°	250	-52	882	1734	0.90
Всего			-247	220	2691	Всего			246	-220	-2692	3244	

А.2.2 Скорость течения = 1.0 уз; Отказ Переднего НПУ

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., °	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (°)	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	0	25.0	-121	0	0	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	0	7.7	-136	0	0	ПМ 2	0	0	0	0	0	0	0.90
Течение	0	1.0	-1	0	0	ПМ 3	32	129, 0°	129	0	524	622	0.90
						ПМ 4	32	129, 0°	129	0	-524	622	0.90
Всего			-258	0	0	Всего			258	0	0	1244	
Ветер	15	25.0	-117	-94	-2477	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	15	7.7	-130	-126	-214	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	15	1.0	-1	-9	-195	ПМ 3	78	319, 6°	317	34	30	2416	0.90
						ПМ 4	24	77, 154°	-69	34	-960	408	0.71
Всего			-248	-229	-2887	Всего			248	229	2887	4324	
Ветер	30	19.0	-60	-105	-2336	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	30	5.0	-67	-138	-98	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	30	1.0	-1	-18	-377	ПМ 3	97	395, 7°	392	50	-254	3331	0.90
						ПМ 4	77	268, 169°	-263	49	-750	2385	0.76
Всего			-129	-261	-2811	Всего			129	261	2812	7216	
Ветер	45	16.2	-36	-108	-1962	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	45	3.9	-44	-143	40	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	45	1.0	-1	-25	-430	ПМ 3	94	385, 9°	381	58	-582	3203	0.90
						ПМ 4	88	306, 169°	-301	57	-881	2910	0.76
Всего			-80	-277	-2352	Всего			80	277	2353	7613	
Ветер	60	15.0	-22	-113	-1599	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	60	3.5	-31	-149	189	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	60	1.0	-1	-31	-357	ПМ 3	92	377, 10°	371	66	-931	3104	0.90
						ПМ 4	95	325, 168°	-318	66	-1118	3243	0.75
Всего			-53	-293	-1767	Всего			53	293	1768	7847	
Ветер	75	14.6	-11	-120	-1202	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	75	3.4	-20	-157	353	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	75	1.0	0	-35	-209	ПМ 3	88	360, 12°	352	75	-1329	2894	0.90
						ПМ 4	97	329, 167°	-321	74	-1428	3364	0.75
Всего			-31	-311	-1058	Всего			31	311	1059	7758	
Ветер	90	15.0	0	-131	-781	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	90	3.5	-8	-172	559	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	90	1.0	0	-36	-21	ПМ 3	95	389, 20°	367	130	-3296	3253	0.90
						ПМ 4	99	361, 173°	-358	47	-276	3466	0.80
Всего			-8	-339	-243	Всего			8	339	244	8219	
Ветер	105	15.8	12	-140	-265	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	105	3.8	8	-186	787	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	105	1.0	0	-35	169	ПМ 3	90	369, 24°	336	151	-4186	3001	0.90
						ПМ 4	100	360, 172°	-357	48	-320	3500	0.79
Всего			21	-361	690	Всего			-21	361	-690	8001	
Ветер	120	17.4	29	-152	332	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	120	4.3	30	-203	1059	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	120	1.0	1	-31	321	ПМ 3	88	359, 31°	307	186	-5586	2878	0.90
						ПМ 4	100	368, 174°	-366	39	58	3496	0.81
Всего			60	-386	1712	Всего			-60	386	-1712	7874	
Ветер	135	20.4	57	-171	1070	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	135	5.6	61	-218	1356	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	135	1.0	1	-25	400	ПМ 3	87	357, 41°	269	235	-7553	2861	0.90
						ПМ 4	100	387, 177°	-387	18	912	3500	0.85
Всего			118	-415	2826	Всего			-118	415	-2825	7861	
Ветер	150	24.6	101	-176	1817	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	150	7.5	116	-236	1701	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	150	1.0	1	-18	283	ПМ 3	74	301, 56°	168	250	-8515	2222	0.90
						ПМ 4	100	387, 177°	-386	18	899	3500	0.85
Всего			218	-430	3801	Всего			-218	430	-3801	7222	

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., °	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (°)	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	165	25.0	117	-94	1355	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	165	7.7	136	-126	1033	ПМ 2	60	97	0	97	2301	703	0.90
Течение	165	1.0	1	-9	147	ПМ 3	35	141, 152°	-125	66	-2933	713	0.90
						ПМ 4	45	145, 153°	-129	66	-1902	1046	0.71
Всего			254	-229	2535	Всего			-254	229	-2534	2461	
Ветер	180	25.0	121	0	0	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	180	7.7	148	0	0	ПМ 2	0	0	0	0	0	0	0.90
Течение	180	1.0	1	0	0	ПМ 3	33	135, 180°	-135	0	-548	666	0.90
						ПМ 4	33	135, 180°	-135	0	548	675	0.89
Всего			270	0	0	Всего			-270	0	0	1342	
Ветер	195	25.0	117	94	-1355	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	195	7.7	136	126	-1033	ПМ 2	60	97	0	-97	-2301	703	0.90
Течение	195	1.0	1	9	-147	ПМ 3	45	145, -153°	-129	-66	1902	1055	0.71
						ПМ 4	35	141, -152°	-125	-66	2934	713	0.90
Всего			254	229	-2535	Всего			-254	-229	2535	2470	
Ветер	210	24.6	101	176	-1817	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	210	7.5	116	236	-1701	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	210	1.0	1	18	-283	ПМ 3	100	387, -177°	-387	-21	-787	3487	0.86
						ПМ 4	73	299, -56°	168	-247	8403	2195	0.90
Всего			218	430	-3801	Всего			-218	-430	3800	7182	
Ветер	225	20.4	57	171	-1070	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	225	5.6	61	218	-1356	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	225	1.0	1	25	-400	ПМ 3	100	388, -177°	-387	-21	-799	3491	0.86
						ПМ 4	87	355, -41°	269	-232	7441	2839	0.90
Всего			118	415	-2826	Всего			-118	-415	2826	7830	
Ветер	240	17.4	29	152	-332	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	240	4.3	30	203	-1059	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	240	1.0	1	31	-321	ПМ 3	99	369, -174°	-367	-42	44	3464	0.82
						ПМ 4	87	357, -31°	307	-183	5484	2862	0.90
Всего			60	386	-1712	Всего			-60	-386	1712	7826	
Ветер	255	15.8	12	140	265	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	255	3.8	8	186	-787	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	255	1.0	0	35	-169	ПМ 3	100	361, -172°	-357	-51	416	3494	0.80
						ПМ 4	90	368, -24°	336	-148	4090	2989	0.90
Всего			21	361	-690	Всего			-21	-361	690	7983	
Ветер	270	15.0	0	131	781	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	270	3.5	-8	172	-559	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	270	1.0	0	36	21	ПМ 3	100	362, -172°	-358	-50	375	3500	0.80
						ПМ 4	95	388, -19°	367	-128	3198	3243	0.90
Всего			-8	339	243	Всего			8	-339	-243	8243	
Ветер	285	14.6	-11	120	1202	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	285	3.4	-20	157	-353	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	285	1.0	0	35	209	ПМ 3	97	330, -167°	-321	-75	1455	3339	0.75
						ПМ 4	88	360, -12°	352	-74	1302	2892	0.90
Всего			-31	311	1058	Всего			31	-311	-1059	7731	
Ветер	300	15.0	-22	113	1599	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	300	3.5	-31	149	-189	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	300	1.0	-1	31	357	ПМ 3	95	325, -168°	-318	-66	1145	3217	0.76
						ПМ 4	92	377, -10°	371	-66	903	3102	0.90
Всего			-53	293	1767	Всего			53	-293	-1768	7819	
Ветер	315	16.2	-36	108	1962	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	315	3.9	-44	143	-40	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	315	1.0	-1	25	430	ПМ 3	88	306, -169°	-301	-58	908	2886	0.77
						ПМ 4	94	385, -9°	381	-57	555	3201	0.90
Всего			-80	277	2352	Всего			80	-277	-2353	7587	
Ветер	330	19.0	-60	105	2336	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	330	5.0	-67	138	98	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	330	1.0	-1	18	377	ПМ 3	77	268, -169°	-263	-50	777	2365	0.77
						ПМ 4	97	395, -7°	392	-49	227	3330	0.90
Всего			-129	261	2811	Всего			129	-261	-2812	7195	

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., ^{o}	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (^{o})	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	345	25.0	-117	94	2477	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	345	7.7	-130	126	214	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	345	1.0	-1	9	195	ПМ 3	24	77, -154°	-69	-34	975	413	0.71
						ПМ 4	78	319, -6°	317	-34	-46	2416	0.90
Всего			-248	229	2887	Всего			248	-229	-2887	4329	

А.2.3 Скорость течения = 2.0 уз; Отказ Переднего НПУ

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., °	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (°)	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	0	25.0	-121	0	0	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	0	7.7	-136	0	0	ПМ 2	0	0	0	0	0	0	0.90
Течение	0	2.0	-5	0	0	ПМ 3	32	131, 0°	131	0	531	635	0.90
						ПМ 4	32	131, 0°	131	0	-531	635	0.90
Всего			-262	0	0	Всего			262	0	0	1269	
Ветер	15	24.0	-108	-87	-2283	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	15	7.2	-119	-116	-197	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	15	2.0	-5	-37	-783	ПМ 3	99	405, 6°	403	40	182	3458	0.90
						ПМ 4	52	176, 167°	-172	39	-734	1317	0.74
Всего			-231	-240	-3263	Всего			231	240	3263	6275	
Ветер	30	16.4	-45	-78	-1741	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	30	4.0	-50	-104	-74	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	30	2.0	-4	-72	-1513	ПМ 3	100	409, 0°	409	1	1635	3499	0.90
						ПМ 4	99	323, 163°	-310	92	-2124	3466	0.72
Всего			-99	-254	-3328	Всего			99	254	3327	8465	
Ветер	45	13.0	-23	-69	-1264	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	45	2.8	-27	-92	26	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	45	2.0	-3	-102	-1723	ПМ 3	94	385, 8°	382	51	-332	3206	0.90
						ПМ 4	94	332, 171°	-328	50	-522	3175	0.78
Всего			-54	-263	-2961	Всего			54	263	2962	7881	
Ветер	60	11.6	-13	-68	-956	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	60	2.4	-18	-91	116	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	60	2.0	-2	-125	-1432	ПМ 3	94	385, 9°	380	63	-765	3197	0.90
						ПМ 4	100	351, 170°	-346	59	-778	3500	0.77
Всего			-33	-284	-2273	Всего			33	284	2273	8197	
Ветер	75	11.4	-6	-73	-733	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	75	2.3	-12	-98	221	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	75	2.0	-1	-139	-839	ПМ 3	96	393, 15°	379	103	-2231	3299	0.90
						ПМ 4	100	362, 173°	-359	46	-234	3479	0.80
Всего			-20	-310	-1351	Всего			20	310	1351	8278	
Ветер	90	12.0	0	-84	-500	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	90	2.5	-5	-113	365	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	90	2.0	0	-144	-85	ПМ 3	96	394, 20°	369	138	-3557	3316	0.90
						ПМ 4	99	366, 174°	-364	41	-40	3466	0.81
Всего			-5	-340	-219	Всего			5	340	219	8282	
Ветер	105	13.4	9	-101	-191	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	105	3.0	6	-132	557	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	105	2.0	1	-139	676	ПМ 3	94	382, 26°	345	165	-4668	3165	0.90
						ПМ 4	100	363, 173°	-360	45	-189	3492	0.80
Всего			16	-372	1042	Всего			-16	372	-1041	8157	
Ветер	120	15.6	24	-122	267	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	120	3.7	24	-162	848	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	120	2.0	2	-125	1285	ПМ 3	98	401, 34°	332	225	-6914	3406	0.90
						ПМ 4	99	383, 177°	-382	23	698	3462	0.85
Всего			50	-410	2400	Всего			-50	410	-2400	8368	
Ветер	135	18.8	48	-145	909	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	135	4.9	53	-192	1193	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	135	2.0	3	-102	1604	ПМ 3	93	378, 43°	278	256	-8262	3115	0.90
						ПМ 4	100	384, 177°	-383	22	741	3475	0.85
Всего			105	-439	3706	Всего			-105	439	-3705	8090	
Ветер	150	23.6	93	-162	1672	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	150	7.0	106	-216	1556	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	150	2.0	4	-72	1134	ПМ 3	85	346, 55°	197	284	-9641	2727	0.90
						ПМ 4	100	400, 179°	-400	4	1463	3500	0.88
Всего			203	-450	4362	Всего			-203	450	-4362	7727	

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., °	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (°)	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	165	25.0	117	-94	1355	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	165	7.7	136	-126	1033	ПМ 2	66	107	0	107	2532	811	0.90
Течение	165	2.0	5	-37	587	ПМ 3	36	147, 149°	-127	75	-3276	758	0.90
						ПМ 4	46	151, 150°	-131	75	-2231	1090	0.72
Всего			257	-257	2975	Всего			-258	257	-2975	2659	
Ветер	180	25.0	121	0	0	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	180	7.7	148	0	0	ПМ 2	0	0	0	0	0	0	0.90
Течение	180	2.0	5	0	0	ПМ 3	34	137, 180°	-137	0	-556	679	0.90
						ПМ 4	34	137, 180°	-137	0	556	689	0.89
Всего			274	0	0	Всего			-274	0	0	1368	
Ветер	195	25.0	117	94	-1355	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	195	7.7	136	126	-1033	ПМ 2	66	107	0	-107	-2532	811	0.90
Течение	195	2.0	5	37	-587	ПМ 3	46	151, -150°	-131	-75	2230	1102	0.72
						ПМ 4	36	147, -149°	-127	-75	3276	758	0.90
Всего			257	257	-2975	Всего			-258	-257	2974	2671	
Ветер	210	23.6	93	162	-1672	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	210	7.0	106	216	-1556	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	210	2.0	4	72	-1134	ПМ 3	100	401, -179°	-401	-8	-1344	3491	0.88
						ПМ 4	84	343, -55°	197	-281	9522	2698	0.90
Всего			203	450	-4362	Всего			-203	-450	4362	7689	
Ветер	225	18.8	48	145	-909	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	225	4.9	53	192	-1193	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	225	2.0	3	102	-1604	ПМ 3	100	384, -176°	-383	-25	-632	3500	0.84
						ПМ 4	92	376, -42°	279	-253	8153	3092	0.90
Всего			105	439	-3706	Всего			-105	-439	3706	8092	
Ветер	240	15.6	24	122	-267	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	240	3.7	24	162	-848	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	240	2.0	2	125	-1285	ПМ 3	100	383, -176°	-382	-26	-588	3500	0.84
						ПМ 4	98	400, -34°	333	-222	6804	3387	0.90
Всего			50	410	-2400	Всего			-50	-410	2400	8387	
Ветер	255	13.4	9	101	191	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	255	3.0	6	132	-557	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	255	2.0	1	139	-676	ПМ 3	100	364, -172°	-361	-48	287	3500	0.80
						ПМ 4	93	381, -25°	345	-162	4570	3152	0.90
Всего			16	372	-1042	Всего			-16	-372	1041	8152	
Ветер	270	12.0	0	84	500	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	270	2.5	-5	113	-365	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	270	2.0	0	144	85	ПМ 3	100	367, -173°	-364	-44	142	3500	0.81
						ПМ 4	96	393, -20°	370	-135	3455	3305	0.90
Всего			-5	340	219	Всего			5	-340	-219	8305	
Ветер	285	11.4	-6	73	733	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	285	2.3	-12	98	-221	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	285	2.0	-1	139	839	ПМ 3	100	363, -172°	-359	-49	334	3500	0.80
						ПМ 4	96	392, -15°	379	-100	2131	3291	0.90
Всего			-20	310	1351	Всего			20	-310	-1351	8291	
Ветер	300	11.6	-13	68	956	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	300	2.4	-18	91	-116	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	300	2.0	-2	125	1432	ПМ 3	100	352, -170°	-346	-61	854	3489	0.78
						ПМ 4	94	384, -9°	380	-61	689	3193	0.90
Всего			-33	284	2273	Всего			33	-284	-2273	8182	
Ветер	315	13.0	-23	69	1264	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	315	2.8	-27	92	-26	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	315	2.0	-3	102	1723	ПМ 3	93	332, -171°	-328	-51	550	3146	0.79
						ПМ 4	94	385, -8°	382	-50	304	3205	0.90
Всего			-54	263	2961	Всего			54	-263	-2962	7851	
Ветер	330	16.4	-45	78	1741	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	330	4.0	-50	104	74	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	330	2.0	-4	72	1513	ПМ 3	98	322, -164°	-310	-88	1964	3372	0.73
						ПМ 4	100	408, -1°	408	-5	-1475	3498	0.90
Всего			-99	254	3328	Всего			99	-254	-3327	8370	

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., ^{o}	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (^{o})	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	345	24.0	-108	87	2283	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	345	7.2	-119	116	197	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	345	2.0	-5	37	783	ПМ 3	52	176, -167°	-172	-40	757	1307	0.75
						ПМ 4	99	405, -6°	403	-39	-205	3457	0.90
Всего			-231	240	3263	Всего			231	-240	-3263	6264	

А.2.4 Скорость течения = 3.0 уз; Отказ Переднего НПУ

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., °	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (°)	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	0	25.0	-121	0	0	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	0	7.7	-136	0	0	ПМ 2	0	0	0	0	0	0	0.90
Течение	0	3.0	-11	0	0	ПМ 3	33	134, 0°	134	0	543	656	0.90
						ПМ 4	33	134, 0°	134	0	-543	656	0.90
Всего			-267	0	0	Всего			268	0	0	1313	
Ветер	15	21.0	-82	-66	-1748	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	15	5.8	-86	-85	-144	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	15	3.0	-10	-84	-1761	ПМ 3	99	403, 5°	401	37	269	3426	0.90
						ПМ 4	64	225, 171°	-222	36	-432	1773	0.78
Всего			-179	-235	-3653	Всего			179	235	3652	6699	
Ветер	30	10.4	-18	-31	-700	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	30	2.0	-19	-42	-30	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	30	3.0	-9	-162	-3401	ПМ 3	98	399, 5°	397	37	236	3372	0.90
						ПМ 4	96	353, 174°	-351	37	79	3271	0.81
Всего			-46	-236	-4131	Всего			46	235	4132	8143	
Ветер	45	4.0	-2	-7	-120	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	45	0.5	-2	-7	2	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	45	3.0	-8	-229	-3875	ПМ 3	98	402, 9°	397	62	-669	3411	0.90
						ПМ 4	100	386, 177°	-386	20	846	3500	0.85
Всего			-11	-243	-3993	Всего			11	243	3993	8411	
Невозможно распределение упоров при возмущающих воздействиях, направленных с 60 град													
Невозможно распределение упоров при возмущающих воздействиях, направленных с 75 град													
Ветер	90	3.8	0	-8	-50	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	90	0.5	0	-9	29	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	90	3.0	0	-324	-190	ПМ 3	97	398, 21°	370	145	-3813	3360	0.90
						ПМ 4	99	372, 175°	-370	35	209	3467	0.82
Всего			0	-341	-212	Всего			0	341	212	8327	
Ветер	105	7.6	3	-32	-61	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	105	1.2	2	-42	176	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	105	3.0	3	-313	1519	ПМ 3	95	387, 27°	346	173	-4964	3226	0.90
						ПМ 4	99	357, 172°	-353	52	-485	3472	0.79
Всего			7	-387	1633	Всего			-7	387	-1633	8198	
Ветер	120	11.4	13	-65	143	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	120	2.3	12	-88	459	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	120	3.0	5	-281	2889	ПМ 3	94	384, 34°	318	215	-6618	3190	0.90
						ПМ 4	100	353, 171°	-348	57	-689	3479	0.78
Всего			30	-434	3491	Всего			-30	434	-3491	8169	
Ветер	135	16.0	35	-105	658	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	135	3.8	38	-140	868	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	135	3.0	8	-229	3606	ПМ 3	92	377, 44°	273	260	-8447	3098	0.90
						ПМ 4	99	357, 172°	-353	53	-501	3468	0.79
Всего			80	-474	5132	Всего			-80	474	-5132	8066	
Ветер	150	21.6	78	-135	1401	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	150	6.1	86	-176	1264	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	150	3.0	9	-162	2550	ПМ 3	88	360, 54°	212	291	-9839	2895	0.90
						ПМ 4	100	385, 177°	-385	20	809	3496	0.85
Всего			173	-473	5215	Всего			-173	473	-5214	7891	
Ветер	165	25.0	117	-94	1355	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	165	7.7	136	-126	1033	ПМ 2	76	123	0	123	2915	1001	0.90
Течение	165	3.0	10	-84	1320	ПМ 3	39	158, 145°	-129	90	-3845	841	0.90
						ПМ 4	48	161, 146°	-134	90	-2777	1168	0.74
Всего			263	-304	3708	Всего			-263	304	-3707	3010	
Ветер	180	25.0	121	0	0	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	180	7.7	148	0	0	ПМ 2	0	0	0	0	0	0	0.90
Течение	180	3.0	11	0	0	ПМ 3	34	140, 180°	-140	0	-568	702	0.90
						ПМ 4	35	140, 180°	-140	0	568	711	0.89
Всего			280	0	0	Всего			-280	0	0	1413	

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., ^{o}	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (^{o})	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	195	25.0	117	94	-1355	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	195	7.7	136	126	-1033	ПМ 2	76	123	0	-123	-2915	1001	0.90
Течение	195	3.0	10	84	-1320	ПМ 3	49	161, -146°	-134	-90	2776	1184	0.73
						ПМ 4	39	158, -145°	-129	-90	3846	841	0.90
Всего			263	304	-3708	Всего			-263	-304	3707	3026	
Ветер	210	21.6	78	135	-1401	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	210	6.1	86	176	-1264	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	210	3.0	9	162	-2550	ПМ 3	99	386, -177°	-385	-23	-701	3460	0.86
						ПМ 4	88	358, -54°	212	-288	9731	2868	0.90
Всего			173	473	-5215	Всего			-173	-473	5214	7828	
Ветер	225	16.0	35	105	-658	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	225	3.8	38	140	-868	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	225	3.0	8	229	-3606	ПМ 3	100	357, -171°	-353	-55	590	3500	0.79
						ПМ 4	92	375, -43°	273	-258	8358	3079	0.90
Всего			80	474	-5132	Всего			-80	-474	5132	8079	
Ветер	240	11.4	13	65	-143	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	240	2.3	12	88	-459	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	240	3.0	5	281	-2889	ПМ 3	100	354, -170°	-349	-60	777	3500	0.78
						ПМ 4	94	383, -34°	318	-213	6530	3175	0.90
Всего			30	434	-3491	Всего			-30	-434	3491	8175	
Ветер	255	7.8	3	34	65	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	255	1.3	2	43	-183	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	255	3.0	3	313	-1519	ПМ 3	100	370, -174°	-368	-40	-16	3482	0.82
						ПМ 4	100	407, -28°	361	-189	5469	3479	0.90
Всего			7	390	-1637	Всего			-7	-390	1637	8461	
Ветер	270	3.8	0	8	50	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	270	0.5	0	9	-29	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	270	3.0	0	324	190	ПМ 3	100	372, -174°	-370	-38	-103	3500	0.82
						ПМ 4	97	397, -21°	371	-142	3707	3348	0.90
Всего			0	341	212	Всего			0	-341	-212	8348	
Невозможно распределение упоров при возмущающих воздействиях, направленных с 285 град													
Невозможно распределение упоров при возмущающих воздействиях, направленных с 300 град													
Ветер	315	4.0	-2	7	120	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	315	0.5	-2	7	-2	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	315	3.0	-8	229	3875	ПМ 3	99	386, -177°	-386	-23	-726	3468	0.86
						ПМ 4	98	401, -8°	397	-59	549	3405	0.90
Всего			-11	243	3993	Всего			11	-243	-3993	8373	
Ветер	330	10.4	-18	31	700	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	330	2.0	-19	42	30	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	330	3.0	-9	162	3401	ПМ 3	95	353, -174°	-351	-37	-49	3236	0.82
						ПМ 4	98	398, -5°	397	-37	-267	3371	0.90
Всего			-46	236	4131	Всего			46	-235	-4131	8107	
Ветер	345	21.0	-82	66	1748	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	345	5.8	-86	85	144	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	345	3.0	-10	84	1761	ПМ 3	63	225, -171°	-222	-37	457	1757	0.79
						ПМ 4	99	403, -5°	401	-36	-294	3425	0.90
Всего			-179	235	3653	Всего			179	-235	-3652	6682	

A.3 Отказ ВРК ПБ

см.диаграммы в разделе: 2.3.

A.3.1 Скорость течения = 0.0 уз; Отказ ВРК ПБ

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., °	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (°)	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	0	25.0	-121	0	0	ПМ 1	6	9	0	-9	-242	20	0.90
Волнение	0	7.7	-136	0	0	ПМ 2	5	8	0	-8	-183	16	0.90
Течение	0	0.0	0	0	0	ПМ 3	63	257, 4°	257	17	426	1752	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-257	0	0	Всего			257	0	0	1788	
Ветер	15	25.0	-117	-94	-2477	ПМ 1	49	79	0	79	2126	517	0.90
Волнение	15	7.7	-130	-126	-214	ПМ 2	49	78	0	78	1854	508	0.90
Течение	15	0.0	0	0	0	ПМ 3	62	254, 14°	247	62	-1289	1721	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-247	-220	-2691	Всего			247	220	2691	2746	
Ветер	30	25.0	-105	-181	-4045	ПМ 1	95	154	0	154	4115	1391	0.90
Волнение	30	7.7	-121	-244	-173	ПМ 2	94	152	0	152	3589	1368	0.90
Течение	30	0.0	0	0	0	ПМ 3	63	256, 28°	226	120	-3486	1735	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-226	-425	-4218	Всего			226	425	4218	4494	
Ветер	45	22.0	-66	-199	-3619	ПМ 1	99	160	0	160	4294	1483	0.90
Волнение	45	6.3	-81	-260	73	ПМ 2	99	159	0	159	3761	1468	0.90
Течение	45	0.0	0	0	0	ПМ 3	50	203, 43°	147	139	-4509	1223	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-147	-459	-3546	Всего			147	458	3546	4174	
Ветер	60	20.4	-40	-209	-2958	ПМ 1	99	159	0	159	4270	1470	0.90
Волнение	60	5.6	-57	-268	339	ПМ 2	99	159	0	159	3764	1469	0.90
Течение	60	0.0	0	0	0	ПМ 3	45	185, 59°	97	158	-5415	1070	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-97	-477	-2619	Всего			97	477	2619	4009	
Ветер	75	19.8	-20	-220	-2211	ПМ 1	99	160	0	160	4290	1481	0.90
Волнение	75	5.3	-38	-286	645	ПМ 2	100	161	0	161	3811	1497	0.90
Течение	75	0.0	0	0	0	ПМ 3	47	193, 73°	57	184	-6535	1136	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-57	-506	-1566	Всего			57	506	1566	4114	
Ветер	90	20.0	0	-232	-1388	ПМ 1	99	160	0	160	4289	1480	0.90
Волнение	90	5.4	-15	-300	974	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	90	0.0	0	0	0	ПМ 3	52	212, 86°	15	211	-7691	1305	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-15	-533	-414	Всего			15	533	414	4285	
Ветер	105	21.0	22	-247	-469	ПМ 1	100	161	0	161	4311	1491	0.90
Волнение	105	5.8	14	-316	1337	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	105	0.0	0	0	0	ПМ 3	60	244, 99°	-36	241	-8994	1611	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			36	-563	868	Всего			-36	563	-867	4602	
Ветер	120	22.6	49	-257	561	ПМ 1	100	161	0	161	4314	1493	0.90
Волнение	120	6.6	51	-339	1771	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	120	0.0	0	0	0	ПМ 3	71	292, 110°	-101	274	-10460	2112	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			101	-596	2332	Всего			-101	596	-2330	5105	
Ветер	135	25.0	85	-257	1607	ПМ 1	93	151	0	151	4036	1351	0.90
Волнение	135	7.7	97	-345	2141	ПМ 2	98	158	0	158	3727	1448	0.90
Течение	135	0.0	0	0	0	ПМ 3	85	345, 122°	-182	293	-11510	2724	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			182	-602	3748	Всего			-182	601	-3747	5523	
Ветер	150	25.0	105	-181	1877	ПМ 1	63	101	0	101	2716	746	0.90
Волнение	150	7.7	120	-244	1755	ПМ 2	66	107	0	107	2531	810	0.90
Течение	150	0.0	0	0	0	ПМ 3	76	312, 136°	-225	217	-8878	2341	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			225	-425	3632	Всего			-225	425	-3631	3897	

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., °	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (°)	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	165	25.0	117	-94	1355	ПМ 1	33	53	0	53	1417	281	0.90
Волнение	165	7.7	136	-126	1033	ПМ 2	35	56	0	56	1318	305	0.90
Течение	165	0.0	0	0	0	ПМ 3	68	276, 156°	-253	112	-5123	1950	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			253	-220	2388	Всего			-253	220	-2388	2536	
Ветер	180	25.0	121	0	0	ПМ 1	6	9	0	9	254	21	0.90
Волнение	180	7.7	148	0	0	ПМ 2	5	8	0	8	192	17	0.90
Течение	180	0.0	0	0	0	ПМ 3	71	270, -176°	-269	-18	-446	2072	0.84
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			269	0	0	Всего			-269	0	0	2110	
Ветер	195	25.0	117	94	-1355	ПМ 1	22	35	0	-35	-940	152	0.90
Волнение	195	7.7	136	126	-1033	ПМ 2	25	41	0	-41	-958	189	0.90
Течение	195	0.0	0	0	0	ПМ 3	89	291, -150°	-253	-145	4285	2954	0.72
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			253	220	-2388	Всего			-253	-220	2388	3294	
Ветер	210	25.0	105	181	-1877	ПМ 1	53	86	0	-86	-2292	578	0.90
Волнение	210	7.7	120	244	-1755	ПМ 2	58	94	0	-94	-2211	661	0.90
Течение	210	0.0	0	0	0	ПМ 3	90	333, -132°	-225	-246	8134	2971	0.82
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			225	425	-3632	Всего			-225	-425	3631	4211	
Ветер	225	25.0	85	257	-1607	ПМ 1	85	138	0	-138	-3692	1182	0.90
Волнение	225	7.7	97	345	-2141	ПМ 2	91	147	0	-147	-3466	1299	0.90
Течение	225	0.0	0	0	0	ПМ 3	90	366, -120°	-182	-317	10910	2970	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			182	602	-3748	Всего			-182	-602	3752	5451	
Ветер	240	23.0	51	266	-581	ПМ 1	99	160	0	-160	-4284	1478	0.90
Волнение	240	6.8	54	353	-1845	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	240	0.0	0	0	0	ПМ 3	77	316, -109°	-105	-298	10530	2382	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			105	619	-2426	Всего			-105	-619	2430	5360	
Ветер	255	21.0	22	247	469	ПМ 1	97	157	0	-157	-4198	1433	0.90
Волнение	255	5.8	14	316	-1337	ПМ 2	100	161	0	-161	-3806	1494	0.90
Течение	255	0.0	0	0	0	ПМ 3	61	248, -98°	-36	-245	8871	1657	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			36	563	-868	Всего			-36	-563	867	4584	
Ветер	270	19.8	0	228	1360	ПМ 1	98	158	0	-158	-4228	1448	0.90
Волнение	270	5.3	-15	296	-960	ПМ 2	99	160	0	-160	-3784	1481	0.90
Течение	270	0.0	0	0	0	ПМ 3	75	206, -86°	15	-206	7611	2281	0.60
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-15	523	400	Всего			15	-523	-401	5210	
Ветер	285	19.4	-19	211	2122	ПМ 1	98	158	0	-158	-4241	1455	0.90
Волнение	285	5.2	-37	277	-624	ПМ 2	98	159	0	-159	-3754	1464	0.90
Течение	285	0.0	0	0	0	ПМ 3	44	179, -72°	55	-171	6497	1019	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-55	488	1498	Всего			55	-488	-1498	3938	
Ветер	300	20.0	-39	201	2843	ПМ 1	99	161	0	-161	-4303	1487	0.90
Волнение	300	5.4	-55	260	-330	ПМ 2	99	160	0	-160	-3771	1474	0.90
Течение	300	0.0	0	0	0	ПМ 3	41	169, -56°	94	-141	5561	933	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-94	461	2513	Всего			94	-461	-2513	3894	
Ветер	315	21.4	-63	188	3425	ПМ 1	99	161	0	-161	-4301	1486	0.90
Волнение	315	6.0	-76	243	-68	ПМ 2	98	158	0	-158	-3735	1453	0.90
Течение	315	0.0	0	0	0	ПМ 3	44	178, -39°	138	-112	4679	1008	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-138	431	3357	Всего			138	-431	-3357	3947	
Ветер	330	24.4	-100	173	3853	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	330	7.4	-115	233	165	ПМ 2	98	158	0	-158	-3728	1448	0.90
Течение	330	0.0	0	0	0	ПМ 3	57	232, -22°	215	-86	4037	1496	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-215	405	4018	Всего			215	-405	-4019	4444	

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., ^{o}	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (^{o})	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	345	25.0	-117	94	2477	ПМ 1	60	97	0	-97	-2591	695	0.90
Волнение	345	7.7	-130	126	214	ПМ 2	58	93	0	-93	-2206	659	0.90
Течение	345	0.0	0	0	0	ПМ 3	61	248, -7°	247	-30	2106	1661	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-247	220	2691	Всего			247	-220	-2691	3015	

А.3.2 Скорость течения = 1.0 уз; Отказ ВРК ПБ

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., °	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (°)	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	0	25.0	-121	0	0	ПМ 1	6	9	0	-9	-244	20	0.90
Волнение	0	7.7	-136	0	0	ПМ 2	5	8	0	-8	-184	16	0.90
Течение	0	1.0	-1	0	0	ПМ 3	63	259, 4°	258	17	428	1764	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-258	0	0	Всего			258	-0	-0	1800	
Ветер	15	25.0	-117	-94	-2477	ПМ 1	52	84	0	84	2244	560	0.90
Волнение	15	7.7	-130	-126	-214	ПМ 2	51	83	0	83	1954	550	0.90
Течение	15	1.0	-1	-9	-195	ПМ 3	63	255, 14°	248	63	-1311	1734	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-248	-229	-2887	Всего			248	229	2887	2844	
Ветер	30	25.0	-105	-181	-4045	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	30	7.7	-121	-244	-173	ПМ 2	100	161	0	161	3797	1489	0.90
Течение	30	1.0	-1	-18	-377	ПМ 3	63	257, 28°	227	121	-3529	1750	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-227	-443	-4595	Всего			227	443	4596	4739	
Ветер	45	21.4	-63	-188	-3425	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	45	6.0	-76	-243	68	ПМ 2	100	161	0	161	3803	1492	0.90
Течение	45	1.0	-1	-25	-430	ПМ 3	47	193, 44°	139	134	-4343	1137	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-139	-456	-3787	Всего			139	456	3788	4129	
Ветер	60	19.6	-37	-193	-2730	ПМ 1	100	161	0	161	4309	1490	0.90
Волнение	60	5.2	-53	-252	320	ПМ 2	99	161	0	161	3793	1487	0.90
Течение	60	1.0	-1	-31	-357	ПМ 3	44	180, 60°	91	155	-5334	1022	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-91	-476	-2768	Всего			91	477	2768	3999	
Ветер	75	19.0	-18	-202	-2036	ПМ 1	100	161	0	161	4308	1490	0.90
Волнение	75	5.0	-35	-267	603	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	75	1.0	0	-35	-209	ПМ 3	47	190, 74°	54	182	-6482	1111	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-54	-505	-1642	Всего			54	505	1642	4101	
Ветер	90	19.2	0	-214	-1279	ПМ 1	99	159	0	159	4267	1469	0.90
Волнение	90	5.1	-14	-282	914	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	90	1.0	0	-36	-21	ПМ 3	52	211, 86°	14	211	-7696	1304	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-14	-532	-386	Всего			14	532	387	4273	
Ветер	105	20.4	21	-233	-443	ПМ 1	100	161	0	161	4308	1490	0.90
Волнение	105	5.6	13	-298	1263	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	105	1.0	0	-35	169	ПМ 3	60	247, 98°	-34	244	-9113	1642	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			34	-566	989	Всего			-34	567	-989	4632	
Ветер	120	22.0	47	-243	531	ПМ 1	96	156	0	156	4176	1422	0.90
Волнение	120	6.3	48	-318	1661	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	120	1.0	1	-31	321	ПМ 3	71	291, 109°	-95	275	-10500	2110	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			95	-593	2513	Всего			-95	593	-2508	5032	
Ветер	135	25.0	85	-257	1607	ПМ 1	96	156	0	156	4167	1417	0.90
Волнение	135	7.7	97	-345	2141	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	135	1.0	1	-25	400	ПМ 3	88	360, 121°	-183	310	-12130	2901	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			183	-627	4148	Всего			-183	627	-4147	5818	
Ветер	150	25.0	105	-181	1877	ПМ 1	65	104	0	104	2793	778	0.90
Волнение	150	7.7	120	-244	1755	ПМ 2	68	110	0	110	2609	848	0.90
Течение	150	1.0	1	-18	283	ПМ 3	79	321, 135°	-226	229	-9316	2444	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			226	-443	3915	Всего			-226	443	-3914	4070	

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., °	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (°)	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	165	25.0	117	-94	1355	ПМ 1	34	54	0	54	1457	293	0.90
Волнение	165	7.7	136	-126	1033	ПМ 2	36	58	0	58	1359	319	0.90
Течение	165	1.0	1	-9	147	ПМ 3	69	280, 155°	-254	118	-5351	1988	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			254	-229	2535	Всего			-254	229	-2535	2600	
Ветер	180	25.0	121	0	0	ПМ 1	6	10	0	10	255	21	0.90
Волнение	180	7.7	148	0	0	ПМ 2	5	8	0	8	193	17	0.90
Течение	180	1.0	1	0	0	ПМ 3	71	271, -176°	-270	-18	-448	2086	0.84
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			270	0	0	Всего			-270	-0	0	2124	
Ветер	195	25.0	117	94	-1355	ПМ 1	23	36	0	-36	-978	161	0.90
Волнение	195	7.7	136	126	-1033	ПМ 2	26	42	0	-42	-997	200	0.90
Течение	195	1.0	1	9	-147	ПМ 3	90	295, -149°	-254	-151	4509	2997	0.72
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			254	229	-2535	Всего			-254	-229	2534	3358	
Ветер	210	25.0	105	181	-1877	ПМ 1	55	88	0	-88	-2367	607	0.90
Волнение	210	7.7	120	244	-1755	ПМ 2	60	97	0	-97	-2287	696	0.90
Течение	210	1.0	1	18	-283	ПМ 3	91	343, -131°	-226	-258	8569	3050	0.83
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			226	443	-3915	Всего			-226	-443	3915	4353	
Ветер	225	25.0	85	257	-1607	ПМ 1	88	142	0	-142	-3798	1233	0.90
Волнение	225	7.7	97	345	-2141	ПМ 2	94	151	0	-151	-3575	1361	0.90
Течение	225	1.0	1	25	-400	ПМ 3	93	381, -119°	-183	-334	11520	3156	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			183	627	-4148	Всего			-183	-627	4147	5750	
Ветер	240	22.6	49	257	-561	ПМ 1	100	161	0	-161	-4316	1494	0.90
Волнение	240	6.6	51	339	-1771	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	240	1.0	1	31	-321	ПМ 3	79	321, -108°	-101	-305	10780	2441	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			101	627	-2652	Всего			-101	-627	2648	5435	
Ветер	255	20.6	21	238	451	ПМ 1	100	161	0	-161	-4319	1495	0.90
Волнение	255	5.7	14	302	-1279	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	255	1.0	0	35	-169	ПМ 3	62	255, -98°	-35	-252	9131	1725	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			35	575	-996	Всего			-35	-575	996	4720	
Ветер	270	19.2	0	214	1279	ПМ 1	100	161	0	-161	-4315	1494	0.90
Волнение	270	5.1	-14	282	-914	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	270	1.0	0	36	21	ПМ 3	76	210, -86°	14	-209	7745	2342	0.60
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-14	532	386	Всего			14	-532	-386	5336	
Ветер	285	18.6	-17	194	1951	ПМ 1	98	158	0	-158	-4245	1457	0.90
Волнение	285	4.8	-34	258	-581	ПМ 2	98	159	0	-159	-3755	1464	0.90
Течение	285	1.0	0	35	209	ПМ 3	43	177, -73°	51	-169	6421	996	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-51	486	1579	Всего			51	-486	-1579	3917	
Ветер	300	19.2	-36	185	2620	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	300	5.1	-51	244	-309	ПМ 2	99	160	0	-160	-3789	1484	0.90
Течение	300	1.0	-1	31	357	ПМ 3	40	164, -58°	87	-139	5449	890	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-87	460	2668	Всего			87	-461	-2668	3874	
Ветер	315	20.8	-59	178	3235	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	315	5.7	-70	226	-63	ПМ 2	99	159	0	-159	-3764	1470	0.90
Течение	315	1.0	-1	25	430	ПМ 3	41	169, -40°	130	-108	4490	933	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-130	429	3602	Всего			130	-429	-3602	3903	
Ветер	330	23.8	-95	164	3666	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	330	7.1	-109	220	156	ПМ 2	98	159	0	-159	-3745	1459	0.90
Течение	330	1.0	-1	18	377	ПМ 3	54	221, -22°	205	-83	3873	1394	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-205	403	4200	Всего			205	-403	-4200	4353	

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., ^{o}	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (^{o})	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	345	25.0	-117	94	2477	ПМ 1	63	101	0	-101	-2711	744	0.90
Волнение	345	7.7	-130	126	214	ПМ 2	60	98	0	-98	-2307	705	0.90
Течение	345	1.0	-1	9	195	ПМ 3	61	249, -7°	248	-31	2131	1673	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-248	229	2887	Всего			248	-229	-2887	3122	

А.3.3 Скорость течения = 2.0 уз; Отказ ВРК ПБ

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., °	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (°)	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	0	25.0	-121	0	0	ПМ 1	6	9	0	-9	-247	20	0.90
Волнение	0	7.7	-136	0	0	ПМ 2	5	8	0	-8	-187	16	0.90
Течение	0	2.0	-5	0	0	ПМ 3	64	262, 4°	262	17	433	1801	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-262	0	0	Всего			262	0	0	1838	
Ветер	15	25.0	-117	-94	-2477	ПМ 1	60	97	0	97	2597	698	0.90
Волнение	15	7.7	-130	-126	-214	ПМ 2	59	95	0	95	2253	680	0.90
Течение	15	2.0	-5	-37	-783	ПМ 3	64	259, 15°	251	65	-1376	1773	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-251	-257	-3474	Всего			251	257	3474	3151	
Ветер	30	22.8	-87	-151	-3364	ПМ 1	100	161	0	161	4317	1494	0.90
Волнение	30	6.7	-99	-200	-142	ПМ 2	98	158	0	158	3738	1455	0.90
Течение	30	2.0	-4	-72	-1513	ПМ 3	53	216, 29°	190	104	-3037	1350	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-190	-423	-5019	Всего			190	423	5018	4299	
Ветер	45	18.8	-48	-145	-2643	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	45	4.9	-59	-192	54	ПМ 2	100	161	0	161	3812	1498	0.90
Течение	45	2.0	-3	-102	-1723	ПМ 3	39	161, 46°	111	116	-3827	864	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-111	-439	-4312	Всего			111	439	4313	3862	
Ветер	60	17.0	-28	-145	-2054	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	60	4.2	-40	-193	245	ПМ 2	100	161	0	161	3805	1494	0.90
Течение	60	2.0	-2	-125	-1432	ПМ 3	39	157, 63°	70	141	-4892	838	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-70	-463	-3241	Всего			70	464	3241	3832	
Ветер	75	16.4	-13	-151	-1517	ПМ 1	99	159	0	159	4268	1469	0.90
Волнение	75	4.0	-26	-201	453	ПМ 2	99	160	0	160	3778	1478	0.90
Течение	75	2.0	-1	-139	-839	ПМ 3	43	176, 77°	41	172	-6144	994	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-41	-491	-1903	Всего			41	491	1902	3941	
Ветер	90	17.0	0	-168	-1003	ПМ 1	100	161	0	161	4316	1494	0.90
Волнение	90	4.2	-11	-223	724	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	90	2.0	0	-144	-85	ПМ 3	52	213, 87°	11	213	-7768	1317	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-11	-535	-364	Всего			11	535	364	4311	
Ветер	105	18.2	17	-186	-352	ПМ 1	98	158	0	158	4231	1450	0.90
Волнение	105	4.7	11	-248	1047	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	105	2.0	1	-139	676	ПМ 3	62	255, 96°	-29	253	-9418	1724	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			29	-572	1371	Всего			-29	573	-1371	4674	
Ветер	120	20.8	42	-218	475	ПМ 1	99	159	0	159	4271	1471	0.90
Волнение	120	5.7	42	-276	1442	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	120	2.0	2	-125	1285	ПМ 3	76	310, 106°	-86	298	-11290	2313	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			86	-619	3202	Всего			-86	619	-3203	5284	
Ветер	135	24.0	79	-236	1481	ПМ 1	97	157	0	157	4211	1440	0.90
Волнение	135	7.2	89	-317	1970	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	135	2.0	3	-102	1604	ПМ 3	93	378, 117°	-171	337	-13080	3120	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			171	-656	5055	Всего			-171	656	-5053	6060	
Ветер	150	25.0	105	-181	1877	ПМ 1	70	113	0	113	3024	876	0.90
Волнение	150	7.7	120	-244	1755	ПМ 2	75	120	0	120	2844	966	0.90
Течение	150	2.0	4	-72	1134	ПМ 3	86	349, 131°	-229	264	-10630	2772	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			229	-497	4766	Всего			-229	497	-4762	4614	

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., °	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (°)	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	165	25.0	117	-94	1355	ПМ 1	36	59	0	59	1579	330	0.90
Волнение	165	7.7	136	-126	1033	ПМ 2	39	63	0	63	1482	363	0.90
Течение	165	2.0	5	-37	587	ПМ 3	71	291, 152°	-258	136	-6036	2108	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			257	-257	2975	Всего			-258	257	-2975	2802	
Ветер	180	25.0	121	0	0	ПМ 1	6	10	0	10	258	22	0.90
Волнение	180	7.7	148	0	0	ПМ 2	5	8	0	8	195	17	0.90
Течение	180	2.0	5	0	0	ПМ 3	72	274, -176°	-274	-18	-454	2127	0.84
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			274	0	0	Всего			-274	0	-0	2166	
Ветер	195	25.0	117	94	-1355	ПМ 1	25	41	0	-41	-1093	190	0.90
Волнение	195	7.7	136	126	-1033	ПМ 2	29	47	0	-47	-1115	237	0.90
Течение	195	2.0	5	37	-587	ПМ 3	93	308, -147°	-258	-170	5182	3149	0.73
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			257	257	-2975	Всего			-258	-257	2974	3576	
Ветер	210	25.0	105	181	-1877	ПМ 1	60	97	0	-97	-2592	696	0.90
Волнение	210	7.7	120	244	-1755	ПМ 2	66	107	0	-107	-2518	804	0.90
Течение	210	2.0	4	72	-1134	ПМ 3	96	372, -128°	-229	-294	9876	3278	0.86
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			229	497	-4766	Всего			-229	-497	4766	4778	
Ветер	225	24.0	79	236	-1481	ПМ 1	88	143	0	-143	-3827	1247	0.90
Волнение	225	7.2	89	317	-1970	ПМ 2	95	154	0	-154	-3629	1391	0.90
Течение	225	2.0	3	102	-1604	ПМ 3	98	398, -115°	-171	-359	12510	3370	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			171	656	-5055	Всего			-171	-656	5054	6008	
Ветер	240	21.2	43	226	-494	ПМ 1	99	160	0	-160	-4279	1475	0.90
Волнение	240	5.9	44	290	-1515	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	240	2.0	2	125	-1285	ПМ 3	81	332, -106°	-90	-320	11390	2567	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			90	641	-3294	Всего			-90	-641	3295	5542	
Ветер	255	18.4	17	190	360	ПМ 1	99	159	0	-159	-4269	1469	0.90
Волнение	255	4.7	11	253	-1069	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	255	2.0	1	139	-676	ПМ 3	64	263, -96°	-29	-261	9469	1804	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			29	582	-1385	Всего			-29	-582	1384	4773	
Ветер	270	16.8	0	164	979	ПМ 1	98	158	0	-158	-4235	1452	0.90
Волнение	270	4.1	-11	218	-708	ПМ 2	99	161	0	-161	-3792	1486	0.90
Течение	270	2.0	0	144	85	ПМ 3	76	208, -87°	11	-208	7671	2310	0.60
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-11	526	356	Всего			11	-526	-356	5248	
Ветер	285	16.2	-13	147	1480	ПМ 1	99	159	0	-159	-4271	1471	0.90
Волнение	285	3.9	-25	196	-442	ПМ 2	99	160	0	-160	-3770	1473	0.90
Течение	285	2.0	-1	139	839	ПМ 3	41	168, -76°	40	-163	6164	924	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-40	482	1877	Всего			40	-482	-1877	3868	
Ветер	300	16.6	-27	139	1958	ПМ 1	100	161	0	-161	-4323	1497	0.90
Волнение	300	4.0	-38	185	-234	ПМ 2	99	160	0	-160	-3771	1474	0.90
Течение	300	2.0	-2	125	1432	ПМ 3	35	144, -62°	67	-127	4937	729	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-67	448	3156	Всего			67	-448	-3157	3700	
Ветер	315	18.2	-45	136	2477	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	315	4.7	-56	181	-51	ПМ 2	100	161	0	-161	-3801	1491	0.90
Течение	315	2.0	-3	102	1723	ПМ 3	35	142, -43°	104	-97	3979	719	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-104	419	4149	Всего			104	-419	-4150	3710	
Ветер	330	21.8	-80	138	3076	ПМ 1	100	161	0	-161	-4326	1499	0.90
Волнение	330	6.2	-89	180	127	ПМ 2	97	157	0	-157	-3708	1437	0.90
Течение	330	2.0	-4	72	1513	ПМ 3	46	186, -22°	172	-71	3318	1079	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-172	390	4716	Всего			172	-390	-4716	4015	

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., ^{o}	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (^{o})	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	345	25.0	-117	94	2477	ПМ 1	71	115	0	-115	-3071	897	0.90
Волнение	345	7.7	-130	126	214	ПМ 2	68	111	0	-111	-2611	849	0.90
Течение	345	2.0	-5	37	783	ПМ 3	62	253, -7°	251	-32	2208	1710	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-251	257	3474	Всего			251	-257	-3474	3456	

А.3.4 Скорость течения = 3.0 уз; Отказ ВРК ПБ

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., °	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (°)	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	0	25.0	-121	0	0	ПМ 1	6	9	0	-9	-252	21	0.90
Волнение	0	7.7	-136	0	0	ПМ 2	5	8	0	-8	-191	17	0.90
Течение	0	3.0	-11	0	0	ПМ 3	66	268, 4°	268	17	443	1863	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-267	0	0	Всего			268	-0	-0	1901	
Ветер	15	25.0	-117	-94	-2477	ПМ 1	74	119	0	119	3186	948	0.90
Волнение	15	7.7	-130	-126	-214	ПМ 2	72	116	0	116	2750	918	0.90
Течение	15	3.0	-10	-84	-1761	ПМ 3	65	266, 15°	257	69	-1484	1840	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-257	-304	-4452	Всего			257	304	4452	3705	
Ветер	30	18.8	-59	-103	-2287	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	30	4.9	-66	-136	-96	ПМ 2	99	161	0	161	3795	1488	0.90
Течение	30	3.0	-9	-162	-3401	ПМ 3	38	156, 30°	134	78	-2338	823	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-134	-401	-5784	Всего			134	401	5785	3811	
Ветер	45	13.8	-26	-78	-1424	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	45	3.1	-30	-101	28	ПМ 2	100	161	0	161	3812	1498	0.90
Течение	45	3.0	-8	-229	-3875	ПМ 3	26	106, 53°	64	85	-2869	465	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-64	-408	-5271	Всего			64	408	5271	3463	
Ветер	60	11.4	-13	-65	-924	ПМ 1	100	161	0	161	4320	1496	0.90
Волнение	60	2.3	-17	-88	111	ПМ 2	98	159	0	159	3753	1463	0.90
Течение	60	3.0	-5	-281	-3219	ПМ 3	29	119, 73°	35	114	-4042	552	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-35	-434	-4031	Всего			35	434	4031	3511	
Ветер	75	11.2	-6	-70	-707	ПМ 1	99	160	0	160	4296	1483	0.90
Волнение	75	2.3	-12	-94	213	ПМ 2	99	160	0	160	3784	1481	0.90
Течение	75	3.0	-3	-313	-1887	ПМ 3	39	159, 83°	21	157	-5698	847	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-21	-478	-2382	Всего			21	478	2382	3811	
Ветер	90	12.4	0	-89	-533	ПМ 1	99	160	0	160	4283	1477	0.90
Волнение	90	2.6	-6	-120	389	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	90	3.0	0	-324	-190	ПМ 3	52	212, 88°	6	212	-7763	1308	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-6	-533	-335	Всего			6	533	336	4285	
Ветер	105	14.6	11	-120	-227	ПМ 1	98	158	0	158	4229	1449	0.90
Волнение	105	3.4	7	-157	663	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	105	3.0	3	-313	1519	ПМ 3	66	271, 94°	-20	270	-10000	1887	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			20	-589	1955	Всего			-20	589	-1955	4836	
Ветер	120	17.8	31	-159	348	ПМ 1	99	160	0	160	4283	1477	0.90
Волнение	120	4.5	31	-213	1109	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	120	3.0	5	-281	2889	ПМ 3	83	338, 101°	-67	331	-12450	2634	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			67	-653	4346	Всего			-67	653	-4351	5611	
Ветер	135	22.0	66	-199	1245	ПМ 1	94	152	0	152	4069	1368	0.90
Волнение	135	6.3	73	-260	1613	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	135	3.0	8	-229	3606	ПМ 3	98	402, 111°	-146	374	-14350	3417	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			146	-688	6464	Всего			-146	688	-6465	6285	
Ветер	150	25.0	105	-181	1877	ПМ 1	79	127	0	127	3408	1048	0.90
Волнение	150	7.7	120	-244	1755	ПМ 2	85	137	0	137	3236	1172	0.90
Течение	150	3.0	9	-162	2550	ПМ 3	98	399, 126°	-234	323	-12830	3382	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			234	-587	6182	Всего			-234	587	-6186	5602	

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., °	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (°)	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	165	25.0	117	-94	1355	ПМ 1	41	66	0	66	1780	396	0.90
Волнение	165	7.7	136	-126	1033	ПМ 2	44	71	0	71	1687	441	0.90
Течение	165	3.0	10	-84	1320	ПМ 3	76	311, 148°	-263	166	-7175	2331	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			263	-304	3708	Всего			-263	304	-3708	3168	
Ветер	180	25.0	121	0	0	ПМ 1	6	10	0	10	264	23	0.90
Волнение	180	7.7	148	0	0	ПМ 2	5	8	0	8	200	18	0.90
Течение	180	3.0	11	0	0	ПМ 3	73	280, -176°	-280	-18	-463	2197	0.84
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			280	0	0	Всего			-280	-0	0	2238	
Ветер	195	25.0	117	94	-1355	ПМ 1	30	48	0	-48	-1284	242	0.90
Волнение	195	7.7	136	126	-1033	ПМ 2	34	56	0	-56	-1312	302	0.90
Течение	195	3.0	10	84	-1320	ПМ 3	98	331, -143°	-263	-201	6303	3383	0.75
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			263	304	-3708	Всего			-263	-304	3707	3928	
Ветер	210	24.2	98	170	-1758	ПМ 1	65	105	0	-105	-2823	790	0.90
Волнение	210	7.3	112	229	-1644	ПМ 2	72	117	0	-117	-2764	925	0.90
Течение	210	3.0	9	162	-2550	ПМ 3	99	403, -123°	-219	-338	11540	3436	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			219	561	-5952	Всего			-219	-561	5953	5151	
Ветер	225	21.6	64	192	-1200	ПМ 1	81	131	0	-131	-3498	1090	0.90
Волнение	225	6.1	69	248	-1542	ПМ 2	96	155	0	-155	-3667	1413	0.90
Течение	225	3.0	8	229	-3606	ПМ 3	100	408, -110°	-141	-383	13510	3498	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			141	669	-6348	Всего			-141	-669	6345	6001	
Ветер	240	18.2	32	167	-364	ПМ 1	99	160	0	-160	-4277	1474	0.90
Волнение	240	4.7	33	222	-1158	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	240	3.0	5	281	-2889	ПМ 3	87	355, -101°	-70	-348	12500	2836	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			70	669	-4411	Всего			-70	-669	4407	5810	
Ветер	255	14.8	11	123	233	ПМ 1	99	160	0	-160	-4280	1475	0.90
Волнение	255	3.4	7	162	-683	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	255	3.0	3	313	-1519	ПМ 3	79	277, -94°	-21	-276	10070	2476	0.77
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			21	597	-1969	Всего			-21	-597	1974	5451	
Ветер	270	12.4	0	89	533	ПМ 1	99	161	0	-161	-4302	1487	0.90
Волнение	270	2.6	-6	120	-389	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	270	3.0	0	324	190	ПМ 3	98	211, -88°	6	-211	7782	3420	0.47
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-6	533	335	Всего			6	-533	-336	6407	
Ветер	285	11.0	-6	68	682	ПМ 1	99	160	0	-160	-4281	1476	0.90
Волнение	285	2.2	-11	91	-204	ПМ 2	99	159	0	-159	-3766	1471	0.90
Течение	285	3.0	-3	313	1887	ПМ 3	39	154, -83°	20	-152	5682	854	0.87
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-20	472	2365	Всего			20	-472	-2365	3801	
Ветер	300	11.2	-12	63	892	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	300	2.3	-17	85	-107	ПМ 2	99	159	0	-159	-3765	1470	0.90
Течение	300	3.0	-5	281	3219	ПМ 3	28	113, -72°	34	-108	4089	508	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-34	428	4003	Всего			34	-428	-4004	3478	
Ветер	315	13.2	-24	72	1303	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	315	2.9	-28	94	-26	ПМ 2	99	160	0	-160	-3773	1475	0.90
Течение	315	3.0	-8	229	3875	ПМ 3	23	95, -51°	59	-74	2949	390	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-59	395	5152	Всего			59	-395	-5152	3365	
Ветер	330	17.8	-53	92	2051	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	330	4.5	-59	123	87	ПМ 2	99	159	0	-159	-3763	1469	0.90
Течение	330	3.0	-9	162	3401	ПМ 3	33	134, -25°	122	-56	2551	656	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-122	377	5539	Всего			122	-377	-5540	3625	

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., ^{o}	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (^{o})	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	345	25.0	-117	94	2477	ПМ 1	85	137	0	-137	-3671	1172	0.90
Волнение	345	7.7	-130	126	214	ПМ 2	82	132	0	-132	-3116	1107	0.90
Течение	345	3.0	-10	84	1761	ПМ 3	64	259, -8°	257	-35	2335	1771	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-257	304	4452	Всего			257	-304	-4452	4050	

A.4 Отказ Шины 1

см.диаграммы в разделе: 2.4.

A.4.1 Скорость течения = 0.0 уз; Отказ Шины 1

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., °	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (°)	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	0	25.0	-121	0	0	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	0	7.7	-136	0	0	ПМ 2	11	17	0	-17	-408	52	0.90
Течение	0	0.0	0	0	0	ПМ 3	63	257, 4°	257	17	408	1753	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-257	0	0	Всего			257	0	0	1805	
Ветер	15	24.8	-115	-92	-2437	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	15	7.6	-128	-124	-211	ПМ 2	99	160	0	160	3768	1472	0.90
Течение	15	0.0	0	0	0	ПМ 3	61	249, 13°	243	57	-1119	1670	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-243	-217	-2648	Всего			243	217	2649	3142	
Ветер	30	17.8	-53	-92	-2051	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	30	4.5	-59	-123	-87	ПМ 2	98	159	0	159	3745	1459	0.90
Течение	30	0.0	0	0	0	ПМ 3	31	126, 27°	112	56	-1608	596	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-112	-215	-2138	Всего			112	215	2137	2055	
Ветер	45	15.2	-32	-95	-1728	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	45	3.6	-38	-125	35	ПМ 2	97	157	0	157	3719	1443	0.90
Течение	45	0.0	0	0	0	ПМ 3	23	94, 42°	69	63	-2026	384	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-69	-220	-1693	Всего			69	220	1693	1827	
Ветер	60	14.2	-19	-101	-1433	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	60	3.2	-27	-132	167	ПМ 2	99	160	0	160	3774	1476	0.90
Течение	60	0.0	0	0	0	ПМ 3	21	87, 58°	46	73	-2508	343	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-46	-233	-1266	Всего			46	233	1266	1819	
Ветер	75	13.8	-10	-107	-1074	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	75	3.1	-18	-137	310	ПМ 2	99	159	0	159	3767	1471	0.90
Течение	75	0.0	0	0	0	ПМ 3	22	89, 72°	27	85	-3003	356	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-27	-244	-764	Всего			27	244	764	1827	
Ветер	90	13.8	0	-111	-661	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	90	3.1	-7	-142	461	ПМ 2	97	157	0	157	3702	1433	0.90
Течение	90	0.0	0	0	0	ПМ 3	24	96, 86°	7	96	-3503	401	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-7	-253	-199	Всего			7	253	199	1834	
Ветер	105	14.4	10	-116	-221	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	105	3.3	7	-152	642	ПМ 2	97	157	0	157	3716	1442	0.90
Течение	105	0.0	0	0	0	ПМ 3	27	112, 99°	-17	111	-4138	503	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			17	-268	422	Всего			-17	268	-422	1945	
Ветер	120	15.6	24	-122	267	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	120	3.7	24	-162	848	ПМ 2	98	158	0	158	3733	1452	0.90
Течение	120	0.0	0	0	0	ПМ 3	33	135, 110°	-47	127	-4848	667	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			47	-285	1115	Всего			-47	285	-1115	2119	
Ветер	135	17.8	43	-130	815	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	135	4.5	47	-174	1077	ПМ 2	99	160	0	160	3770	1473	0.90
Течение	135	0.0	0	0	0	ПМ 3	42	170, 122°	-91	144	-5662	942	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			91	-304	1892	Всего			-91	304	-1892	2415	
Ветер	150	21.8	80	-138	1427	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	150	6.2	88	-180	1293	ПМ 2	99	160	0	160	3768	1472	0.90
Течение	150	0.0	0	0	0	ПМ 3	56	230, 137°	-167	158	-6488	1480	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			167	-318	2720	Всего			-167	318	-2720	2952	

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., ^{o}	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (^{o})	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	165	25.0	117	-94	1355	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	165	7.7	136	-126	1033	ПМ 2	69	111	0	111	2633	860	0.90
Течение	165	0.0	0	0	0	ПМ 3	67	275, 157°	-253	109	-5021	1938	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			253	-220	2388	Всего			-253	220	-2388	2798	
Ветер	180	25.0	121	0	0	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	180	7.7	148	0	0	ПМ 2	11	18	0	18	427	56	0.90
Течение	180	0.0	0	0	0	ПМ 3	71	270, -176°	-269	-18	-427	2073	0.84
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			269	0	0	Всего			-269	0	0	2129	
Ветер	195	25.0	117	94	-1355	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	195	7.7	136	126	-1033	ПМ 2	48	77	0	-77	-1830	498	0.90
Течение	195	0.0	0	0	0	ПМ 3	89	290, -151°	-253	-143	4217	2958	0.72
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			253	220	-2388	Всего			-253	-220	2387	3456	
Ветер	210	23.4	92	159	-1644	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	210	6.9	104	212	-1527	ПМ 2	99	160	0	-160	-3785	1482	0.90
Течение	210	0.0	0	0	0	ПМ 3	78	288, -133°	-196	-211	6957	2419	0.81
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			196	371	-3171	Всего			-196	-371	3172	3901	
Ветер	225	18.6	47	142	-890	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	225	4.8	52	189	-1171	ПМ 2	99	160	0	-160	-3791	1485	0.90
Течение	225	0.0	0	0	0	ПМ 3	48	197, -120°	-99	-170	5851	1171	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			99	331	-2061	Всего			-99	-331	2060	2656	
Ветер	240	16.0	25	129	-281	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	240	3.8	25	171	-894	ПМ 2	99	160	0	-160	-3774	1475	0.90
Течение	240	0.0	0	0	0	ПМ 3	36	149, -110°	-50	-140	4949	769	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			50	300	-1175	Всего			-50	-300	1175	2244	
Ветер	255	14.6	11	120	227	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	255	3.4	7	157	-663	ПМ 2	99	160	0	-160	-3772	1475	0.90
Течение	255	0.0	0	0	0	ПМ 3	29	118, -99°	-17	-117	4209	542	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			17	276	-436	Всего			-17	-276	437	2017	
Ветер	270	13.8	0	111	661	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	270	3.1	-7	142	-461	ПМ 2	98	158	0	-158	-3724	1446	0.90
Течение	270	0.0	0	0	0	ПМ 3	35	95, -86°	7	-95	3525	718	0.60
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-7	253	199	Всего			7	-253	-199	2164	
Ветер	285	13.6	-9	104	1043	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	285	3.0	-17	135	-304	ПМ 2	98	159	0	-159	-3758	1466	0.90
Течение	285	0.0	0	0	0	ПМ 3	20	84, -72°	26	-79	3018	323	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-26	238	740	Всего			26	-238	-740	1789	
Ветер	300	14.0	-19	99	1393	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	300	3.2	-26	127	-162	ПМ 2	100	161	0	-161	-3803	1493	0.90
Течение	300	0.0	0	0	0	ПМ 3	19	79, -55°	45	-65	2571	298	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-45	226	1232	Всего			45	-226	-1232	1791	
Ветер	315	14.8	-30	90	1638	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	315	3.4	-36	118	-33	ПМ 2	98	158	0	-158	-3725	1447	0.90
Течение	315	0.0	0	0	0	ПМ 3	20	83, -38°	66	-50	2120	319	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-66	208	1605	Всего			66	-208	-1605	1766	
Ветер	330	17.0	-48	84	1870	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	330	4.2	-54	112	79	ПМ 2	98	158	0	-158	-3736	1453	0.90
Течение	330	0.0	0	0	0	ПМ 3	27	109, -20°	102	-37	1787	480	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-102	195	1949	Всего			102	-195	-1949	1933	

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., ^{o}	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (^{o})	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	345	22.8	-97	78	2060	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	345	6.7	-106	104	176	ПМ 2	100	161	0	-161	-3809	1496	0.90
Течение	345	0.0	0	0	0	ПМ 3	50	204, -6°	203	-20	1573	1235	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-203	182	2236	Всего			203	-182	-2236	2731	

А.4.2 Скорость течения = 1.0 уз; Отказ Шины 1

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., °	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (°)	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	0	25.0	-121	0	0	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	0	7.7	-136	0	0	ПМ 2	11	17	0	-17	-410	53	0.90
Течение	0	1.0	-1	0	0	ПМ 3	63	259, 4°	258	17	410	1765	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-258	0	0	Всего			258	0	0	1818	
Ветер	15	24.2	-109	-88	-2321	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	15	7.3	-121	-118	-201	ПМ 2	99	161	0	161	3795	1488	0.90
Течение	15	1.0	-1	-9	-195	ПМ 3	58	238, 13°	232	55	-1078	1560	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-232	-216	-2717	Всего			232	216	2717	3048	
Ветер	30	16.8	-47	-82	-1827	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	30	4.1	-52	-109	-77	ПМ 2	98	158	0	158	3738	1455	0.90
Течение	30	1.0	-1	-18	-377	ПМ 3	28	113, 27°	101	51	-1457	507	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-101	-209	-2282	Всего			101	209	2281	1962	
Ветер	45	14.2	-28	-83	-1508	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	45	3.2	-32	-108	30	ПМ 2	98	159	0	159	3753	1463	0.90
Течение	45	1.0	-1	-25	-430	ПМ 3	20	83, 43°	61	57	-1845	322	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-61	-216	-1908	Всего			61	216	1908	1785	
Ветер	60	13.0	-16	-85	-1201	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	60	2.8	-23	-113	143	ПМ 2	99	160	0	160	3779	1479	0.90
Течение	60	1.0	-1	-31	-357	ПМ 3	19	79, 60°	40	69	-2364	299	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-40	-229	-1416	Всего			40	229	1415	1778	
Ветер	75	12.6	-8	-89	-895	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	75	2.7	-15	-119	269	ПМ 2	99	160	0	160	3782	1480	0.90
Течение	75	1.0	0	-35	-209	ПМ 3	21	86, 74°	23	83	-2946	338	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-23	-243	-836	Всего			23	243	836	1818	
Ветер	90	12.8	0	-95	-568	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	90	2.8	-6	-127	411	ПМ 2	99	159	0	159	3767	1471	0.90
Течение	90	1.0	0	-36	-21	ПМ 3	24	98, 86°	6	98	-3588	414	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-6	-258	-179	Всего			6	258	179	1885	
Ветер	105	13.6	9	-104	-197	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	105	3.0	6	-135	569	ПМ 2	98	158	0	158	3739	1455	0.90
Течение	105	1.0	0	-35	169	ПМ 3	28	116, 98°	-15	115	-4280	528	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			15	-273	541	Всего			-15	273	-541	1983	
Ветер	120	15.0	22	-113	247	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	120	3.5	22	-149	779	ПМ 2	99	159	0	159	3763	1469	0.90
Течение	120	1.0	1	-31	321	ПМ 3	35	141, 108°	-44	134	-5109	711	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			44	-293	1346	Всего			-44	293	-1346	2180	
Ветер	135	17.4	41	-124	779	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	135	4.3	45	-166	1029	ПМ 2	100	161	0	161	3810	1497	0.90
Течение	135	1.0	1	-25	400	ПМ 3	43	177, 120°	-87	154	-6018	999	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			87	-315	2208	Всего			-87	315	-2208	2496	
Ветер	150	21.4	77	-133	1375	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	150	6.0	84	-172	1234	ПМ 2	99	159	0	159	3761	1468	0.90
Течение	150	1.0	1	-18	283	ПМ 3	56	230, 135°	-161	163	-6654	1474	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			161	-322	2892	Всего			-161	323	-2893	2942	

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., °	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (°)	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	165	25.0	117	-94	1355	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	165	7.7	136	-126	1033	ПМ 2	71	115	0	115	2712	899	0.90
Течение	165	1.0	1	-9	147	ПМ 3	68	279, 156°	-254	115	-5246	1975	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			254	-229	2535	Всего			-254	230	-2534	2874	
Ветер	180	25.0	121	0	0	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	180	7.7	148	0	0	ПМ 2	11	18	0	18	429	57	0.90
Течение	180	1.0	1	0	0	ПМ 3	71	271, -176°	-270	-18	-429	2086	0.84
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			270	0	0	Всего			-270	0	0	2143	
Ветер	195	25.0	117	94	-1355	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	195	7.7	136	126	-1033	ПМ 2	50	81	0	-81	-1904	529	0.90
Течение	195	1.0	1	9	-147	ПМ 3	90	294, -150°	-254	-149	4438	3002	0.72
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			254	229	-2535	Всего			-254	-229	2534	3531	
Ветер	210	23.0	88	154	-1588	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	210	6.8	100	204	-1468	ПМ 2	99	161	0	-161	-3793	1487	0.90
Течение	210	1.0	1	18	-283	ПМ 3	76	287, -131°	-189	-215	7133	2330	0.83
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			189	376	-3339	Всего			-189	-376	3340	3817	
Ветер	225	18.0	44	133	-833	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	225	4.6	49	177	-1101	ПМ 2	99	159	0	-159	-3767	1471	0.90
Течение	225	1.0	1	25	-400	ПМ 3	49	200, -118°	-94	-176	6102	1196	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			94	336	-2334	Всего			-94	-336	2335	2667	
Ветер	240	15.4	23	119	-260	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	240	3.6	23	158	-824	ПМ 2	100	161	0	-161	-3810	1497	0.90
Течение	240	1.0	1	31	-321	ПМ 3	38	154, -108°	-47	-147	5215	812	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			47	308	-1405	Всего			-47	-308	1405	2309	
Ветер	255	13.8	10	107	203	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	255	3.1	6	137	-581	ПМ 2	99	160	0	-160	-3771	1474	0.90
Течение	255	1.0	0	35	-169	ПМ 3	29	120, -98°	-16	-119	4319	559	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			16	279	-547	Всего			-16	-279	548	2033	
Ветер	270	12.8	0	95	568	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	270	2.8	-6	127	-411	ПМ 2	99	160	0	-160	-3786	1482	0.90
Течение	270	1.0	0	36	21	ПМ 3	36	98, -86°	6	-97	3607	744	0.60
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-6	258	179	Всего			6	-258	-179	2226	
Ветер	285	12.4	-8	86	867	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	285	2.6	-15	116	-261	ПМ 2	99	159	0	-159	-3758	1466	0.90
Течение	285	1.0	0	35	209	ПМ 3	20	81, -74°	23	-78	2943	308	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-23	237	816	Всего			23	-237	-815	1774	
Ветер	300	12.8	-16	82	1164	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	300	2.8	-22	110	-139	ПМ 2	100	161	0	-161	-3812	1498	0.90
Течение	300	1.0	-1	31	357	ПМ 3	18	73, -58°	38	-62	2429	264	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-38	223	1382	Всего			38	-223	-1383	1762	
Ветер	315	13.8	-26	78	1424	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	315	3.1	-30	101	-28	ПМ 2	98	158	0	-158	-3741	1456	0.90
Течение	315	1.0	-1	25	430	ПМ 3	18	73, -39°	57	-46	1915	265	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-57	204	1826	Всего			57	-204	-1826	1721	
Ветер	330	16.2	-44	76	1698	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	330	3.9	-49	101	72	ПМ 2	100	161	0	-161	-3801	1492	0.90
Течение	330	1.0	-1	18	377	ПМ 3	24	100, -20°	93	-35	1654	422	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-93	196	2147	Всего			93	-196	-2147	1914	

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., ^{o}	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (^{o})	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	345	22.2	-92	74	1953	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	345	6.4	-99	97	165	ПМ 2	100	161	0	-161	-3807	1495	0.90
Течение	345	1.0	-1	9	195	ПМ 3	47	193, -6°	192	-19	1494	1140	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-192	181	2313	Всего			192	-181	-2313	2635	

А.4.3 Скорость течения = 2.0 уз; Отказ Шины 1

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., ^{o}	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (^{o})	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	0	25.0	-121	0	0	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	0	7.7	-136	0	0	ПМ 2	11	18	0	-18	-416	54	0.90
Течение	0	2.0	-5	0	0	ПМ 3	64	262, 4°	262	18	416	1801	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-262	0	0	Всего			262	0	0	1855	
Ветер	15	22.0	-90	-73	-1918	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	15	6.3	-97	-95	-161	ПМ 2	99	159	0	159	3765	1470	0.90
Течение	15	2.0	-5	-37	-783	ПМ 3	48	197, 13°	192	46	-902	1176	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-192	-205	-2862	Всего			192	205	2863	2646	
Ветер	30	13.6	-31	-54	-1197	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	30	3.0	-33	-70	-49	ПМ 2	99	160	0	160	3782	1480	0.90
Течение	30	2.0	-4	-72	-1513	ПМ 3	19	77, 27°	68	35	-1023	284	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-68	-195	-2759	Всего			68	195	2759	1764	
Ветер	45	10.0	-14	-41	-748	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	45	1.9	-16	-55	15	ПМ 2	99	159	0	159	3762	1469	0.90
Течение	45	2.0	-3	-102	-1723	ПМ 3	12	51, 50°	33	39	-1306	154	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-33	-198	-2455	Всего			33	198	2456	1623	
Ветер	60	8.6	-7	-37	-526	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	60	1.5	-9	-49	62	ПМ 2	98	159	0	159	3748	1460	0.90
Течение	60	2.0	-2	-125	-1432	ПМ 3	14	56, 71°	19	52	-1853	176	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-19	-211	-1895	Всего			19	211	1895	1636	
Ветер	75	8.6	-4	-41	-417	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	75	1.5	-6	-55	124	ПМ 2	100	161	0	161	3812	1498	0.90
Течение	75	2.0	-1	-139	-839	ПМ 3	18	75, 81°	11	74	-2679	275	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-11	-235	-1133	Всего			11	235	1133	1773	
Ветер	90	9.2	0	-49	-294	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	90	1.7	-3	-66	215	ПМ 2	99	161	0	161	3791	1486	0.90
Течение	90	2.0	0	-144	-85	ПМ 3	24	99, 88°	3	99	-3628	418	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-3	-260	-163	Всего			3	260	163	1904	
Ветер	105	10.6	6	-63	-120	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	105	2.1	3	-84	354	ПМ 2	99	160	0	160	3773	1475	0.90
Течение	105	2.0	1	-139	676	ПМ 3	31	127, 95°	-10	126	-4683	605	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			10	-286	911	Всего			-10	286	-910	2080	
Ветер	120	12.8	16	-82	180	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	120	2.8	16	-110	573	ПМ 2	100	161	0	161	3814	1499	0.90
Течение	120	2.0	2	-125	1285	ПМ 3	39	159, 102°	-34	156	-5851	851	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			34	-317	2037	Всего			-34	317	-2037	2350	
Ветер	135	15.8	34	-103	642	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	135	3.8	37	-136	845	ПМ 2	100	161	0	161	3806	1494	0.90
Течение	135	2.0	3	-102	1604	ПМ 3	48	194, 112°	-74	180	-6897	1147	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			74	-341	3091	Всего			-74	341	-3091	2641	
Ветер	150	20.2	68	-118	1225	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	150	5.5	74	-152	1096	ПМ 2	100	161	0	161	3811	1497	0.90
Течение	150	2.0	4	-72	1134	ПМ 3	57	233, 129°	-146	182	-7266	1510	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			146	-343	3455	Всего			-146	343	-3455	3007	

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., °	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (°)	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	165	25.0	117	-94	1355	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	165	7.7	136	-126	1033	ПМ 2	77	125	0	125	2947	1018	0.90
Течение	165	2.0	5	-37	587	ПМ 3	71	290, 153°	-258	133	-5922	2093	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			257	-257	2975	Всего			-258	257	-2975	3111	
Ветер	180	25.0	121	0	0	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	180	7.7	148	0	0	ПМ 2	11	18	0	18	435	58	0.90
Течение	180	2.0	5	0	0	ПМ 3	72	274, -176°	-274	-18	-435	2128	0.84
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			274	0	0	Всего			-274	0	0	2186	
Ветер	195	25.0	117	94	-1355	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	195	7.7	136	126	-1033	ПМ 2	56	90	0	-90	-2129	625	0.90
Течение	195	2.0	5	37	-587	ПМ 3	93	307, -147°	-258	-167	5104	3131	0.73
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			257	257	-2975	Всего			-258	-257	2975	3756	
Ветер	210	21.6	78	135	-1401	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	210	6.1	86	176	-1264	ПМ 2	98	159	0	-159	-3756	1465	0.90
Течение	210	2.0	4	72	-1134	ПМ 3	71	280, -127°	-168	-224	7554	2094	0.87
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			168	383	-3799	Всего			-168	-383	3798	3559	
Ветер	225	16.4	37	110	-692	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	225	4.0	40	147	-913	ПМ 2	99	160	0	-160	-3785	1482	0.90
Течение	225	2.0	3	102	-1604	ПМ 3	53	215, -112°	-80	-199	6993	1332	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			80	359	-3208	Всего			-80	-359	3208	2814	
Ветер	240	13.0	16	85	-186	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	240	2.8	16	113	-587	ПМ 2	99	160	0	-160	-3775	1476	0.90
Течение	240	2.0	2	125	-1285	ПМ 3	41	166, -102°	-35	-163	5833	909	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			35	322	-2058	Всего			-35	-322	2058	2385	
Ветер	255	10.6	6	63	120	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	255	2.1	3	84	-354	ПМ 2	98	158	0	-158	-3740	1456	0.90
Течение	255	2.0	1	139	-676	ПМ 3	37	128, -95°	-10	-128	4651	779	0.77
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			10	286	-911	Всего			-10	-286	911	2235	
Ветер	270	9.2	0	49	294	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	270	1.7	-3	66	-215	ПМ 2	100	161	0	-161	-3801	1491	0.90
Течение	270	2.0	0	144	85	ПМ 3	46	99, -88°	3	-99	3637	1092	0.47
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-3	260	163	Всего			3	-260	-164	2583	
Ветер	285	8.4	-4	40	398	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	285	1.4	-6	52	-117	ПМ 2	99	160	0	-160	-3770	1473	0.90
Течение	285	2.0	-1	139	839	ПМ 3	18	72, -81°	11	-71	2649	257	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-11	230	1121	Всего			11	-230	-1121	1730	
Ветер	300	8.6	-7	37	526	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	300	1.5	-9	49	-62	ПМ 2	100	161	0	-161	-3807	1495	0.90
Течение	300	2.0	-2	125	1432	ПМ 3	13	53, -70°	19	-50	1912	165	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-19	211	1895	Всего			19	-211	-1895	1660	
Ветер	315	9.8	-13	39	718	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	315	1.8	-15	53	-15	ПМ 2	100	161	0	-161	-3799	1490	0.90
Течение	315	2.0	-3	102	1723	ПМ 3	11	46, -47°	31	-34	1373	133	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-31	195	2426	Всего			31	-195	-2426	1623	
Ветер	330	13.0	-28	49	1094	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	330	2.8	-30	65	46	ПМ 2	100	161	0	-161	-3814	1499	0.90
Течение	330	2.0	-4	72	1513	ПМ 3	17	67, -21°	63	-25	1162	235	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-63	186	2653	Всего			63	-186	-2652	1734	

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., ^{o}	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (^{o})	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	345	20.2	-76	61	1617	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	345	5.5	-80	79	134	ПМ 2	100	161	0	-161	-3799	1490	0.90
Течение	345	2.0	-5	37	783	ПМ 3	40	162, -6°	161	-17	1265	871	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-161	177	2534	Всего			161	-177	-2534	2361	

А.4.4 Скорость течения = 3.0 уз; Отказ Шины 1

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., °	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (°)	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	0	25.0	-121	0	0	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	0	7.7	-136	0	0	ПМ 2	11	18	0	-18	-425	56	0.90
Течение	0	3.0	-11	0	0	ПМ 3	66	268, 4°	268	18	425	1863	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-267	0	0	Всего			268	0	0	1919	
Ветер	15	17.6	-58	-47	-1228	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	15	4.4	-62	-62	-105	ПМ 2	99	160	0	160	3773	1475	0.90
Течение	15	3.0	-10	-84	-1761	ПМ 3	33	134, 14°	130	33	-679	659	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-130	-193	-3094	Всего			130	193	3094	2134	
Ветер	30	3.8	-2	-4	-93	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	30	0.5	-1	-4	-3	ПМ 2	100	161	0	161	3803	1492	0.90
Течение	30	3.0	-9	-162	-3401	ПМ 3	4	16, 37°	13	10	-305	28	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-13	-171	-3498	Всего			13	171	3498	1520	
Невозможно распределение упоров при возмущающих воздействиях, направленных с 45 град													
Невозможно распределение упоров при возмущающих воздействиях, направленных с 60 град													
Невозможно распределение упоров при возмущающих воздействиях, направленных с 75 град													
Невозможно распределение упоров при возмущающих воздействиях, направленных с 90 град													
Невозможно распределение упоров при возмущающих воздействиях, направленных с 105 град													
Ветер	120	7.6	6	-29	63	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	120	1.2	5	-37	195	ПМ 2	99	160	0	160	3783	1481	0.90
Течение	120	3.0	5	-281	2889	ПМ 3	46	188, 95°	-16	187	-6931	1088	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			16	-347	3147	Всего			-16	347	-3148	2569	
Ветер	135	12.6	22	-65	408	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	135	2.7	23	-87	541	ПМ 2	99	160	0	160	3787	1483	0.90
Течение	135	3.0	8	-229	3606	ПМ 3	56	227, 103°	-52	221	-8342	1453	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			52	-382	4555	Всего			-52	382	-4555	2936	
Ветер	150	17.4	51	-88	909	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	150	4.3	56	-117	843	ПМ 2	99	160	0	160	3779	1479	0.90
Течение	150	3.0	9	-162	2550	ПМ 3	58	237, 119°	-116	207	-8081	1549	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			116	-367	4302	Всего			-116	367	-4302	3028	
Ветер	165	25.0	117	-94	1355	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	165	7.7	136	-126	1033	ПМ 2	88	141	0	141	3339	1228	0.90
Течение	165	3.0	10	-84	1320	ПМ 3	76	309, 148°	-263	163	-7047	2310	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			263	-304	3708	Всего			-263	304	-3708	3538	
Ветер	180	25.0	121	0	0	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	180	7.7	148	0	0	ПМ 2	12	19	0	19	444	60	0.90
Течение	180	3.0	11	0	0	ПМ 3	73	280, -176°	-280	-19	-444	2197	0.84
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			280	0	0	Всего			-280	0	0	2257	
Ветер	195	25.0	117	94	-1355	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	195	7.7	136	126	-1033	ПМ 2	66	106	0	-106	-2503	797	0.90
Течение	195	3.0	10	84	-1320	ПМ 3	97	329, -143°	-263	-198	6211	3360	0.75
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			263	304	-3708	Всего			-263	-304	3708	4157	
Ветер	210	19.0	60	105	-1084	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	210	5.0	67	138	-996	ПМ 2	100	161	0	-161	-3800	1491	0.90
Течение	210	3.0	9	162	-2550	ПМ 3	69	280, -119°	-136	-245	8430	1985	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			136	405	-4630	Всего			-136	-405	4630	3476	

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., ^{o}	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (^{o})	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	225	13.2	24	72	-448	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	225	2.9	25	94	-585	ПМ 2	99	160	0	-160	-3774	1475	0.90
Течение	225	3.0	8	229	-3606	ПМ 3	59	242, -103°	-56	-235	8412	1594	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			56	395	-4639	Всего			-56	-395	4638	3069	
Ветер	240	7.8	6	31	-67	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	240	1.3	5	39	-202	ПМ 2	99	160	0	-160	-3771	1474	0.90
Течение	240	3.0	5	281	-2889	ПМ 3	55	191, -95°	-16	-190	6929	1418	0.77
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			16	350	-3158	Всего			-16	-350	3158	2892	
Невозможно распределение упоров при возмущающих воздействиях, направленных с 255 град													
Невозможно распределение упоров при возмущающих воздействиях, направленных с 270 град													
Невозможно распределение упоров при возмущающих воздействиях, направленных с 285 град													
Невозможно распределение упоров при возмущающих воздействиях, направленных с 300 град													
Невозможно распределение упоров при возмущающих воздействиях, направленных с 315 град													
Ветер	330	3.4	-2	3	75	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	330	0.4	-1	3	2	ПМ 2	100	161	0	-161	-3804	1493	0.90
Течение	330	3.0	-9	162	3401	ПМ 3	4	14, -32°	12	-8	325	23	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-12	169	3478	Всего			12	-169	-3479	1516	
Ветер	345	16.0	-48	38	1015	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	345	3.8	-51	51	87	ПМ 2	99	160	0	-160	-3788	1484	0.90
Течение	345	3.0	-10	84	1761	ПМ 3	27	109, -7°	109	-13	926	486	0.90
						ПМ 4	0	0, 0°	0	0	0	0	0.90
Всего			-109	174	2863	Всего			109	-173	-2862	1970	

A.5 Диаграмма мощности. Все работают на 100%

см.диаграммы в разделе: 2.5.

A.5.1 Скорость течения = 1.0 уз; Диаграмма мощности. Все работают на 100%

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., °	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (°)	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	0	20.0	-77	0	0	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	0	5.4	-83	0	0	ПМ 2	0	0	0	0	0	0	0.90
Течение	0	1.0	-1	0	0	ПМ 3	20	81, 0°	81	0	327	306	0.90
						ПМ 4	20	81, 0°	81	0	-327	306	0.90
Всего			-161	0	0	Всего			161	0	0	613	
Ветер	15	20.0	-75	-60	-1585	ПМ 1	37	60	0	60	1607	340	0.90
Волнение	15	5.4	-79	-78	-132	ПМ 2	36	58	0	58	1364	321	0.90
Течение	15	1.0	-1	-9	-195	ПМ 3	20	82, 10°	80	15	-215	312	0.90
						ПМ 4	19	76, 11°	74	15	-843	280	0.90
Всего			-155	-147	-1912	Всего			155	147	1913	1252	
Ветер	30	20.0	-67	-116	-2589	ПМ 1	69	111	0	111	2965	851	0.90
Волнение	30	5.4	-74	-150	-106	ПМ 2	66	107	0	107	2523	807	0.90
Течение	30	1.0	-1	-18	-377	ПМ 3	20	83, 24°	76	33	-921	319	0.90
						ПМ 4	18	74, 27°	66	33	-1495	269	0.90
Всего			-141	-284	-3073	Всего			141	284	3073	2245	
Ветер	45	20.0	-55	-164	-2991	ПМ 1	92	148	0	148	3972	1319	0.90
Волнение	45	5.4	-66	-212	59	ПМ 2	89	144	0	144	3392	1257	0.90
Течение	45	1.0	-1	-25	-430	ПМ 3	21	87, 40°	67	55	-1754	341	0.90
						ПМ 4	19	78, 45°	55	55	-2248	290	0.90
Всего			-121	-402	-3362	Всего			121	402	3362	3208	
Ветер	60	20.0	-39	-201	-2843	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	60	5.4	-55	-260	330	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	60	1.0	-1	-31	-357	ПМ 3	45	185, 27°	164	85	-2450	1064	0.90
						ПМ 4	28	110, 130°	-70	85	-2823	528	0.85
Всего			-94	-492	-2871	Всего			94	492	2871	4592	
Ветер	75	20.0	-20	-224	-2256	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	75	5.4	-38	-290	654	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	75	1.0	0	-35	-209	ПМ 3	72	295, 23°	273	113	-3056	2154	0.90
						ПМ 4	74	242, 152°	-214	113	-3276	2241	0.72
Всего			-59	-549	-1811	Всего			59	549	1812	7395	
Ветер	90	20.0	0	-232	-1388	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	90	5.4	-15	-300	974	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	90	1.0	0	-36	-21	ПМ 3	51	209, 36°	169	123	-3830	1284	0.90
						ПМ 4	57	197, 142°	-154	123	-3879	1511	0.76
Всего			-15	-568	-435	Всего			15	569	435	5795	
Ветер	105	20.0	20	-224	-425	ПМ 1	95	153	0	153	4091	1379	0.90
Волнение	105	5.4	13	-290	1228	ПМ 2	94	152	0	152	3596	1372	0.90
Течение	105	1.0	0	-35	169	ПМ 3	36	145, 81°	23	144	-5183	743	0.90
						ПМ 4	28	115, 119°	-56	101	-3475	524	0.90
Всего			33	-549	971	Всего			-33	549	-971	4018	
Ветер	120	20.0	39	-201	439	ПМ 1	79	128	0	128	3417	1053	0.90
Волнение	120	5.4	39	-260	1358	ПМ 2	79	128	0	128	3016	1054	0.90
Течение	120	1.0	1	-31	321	ПМ 3	32	131, 98°	-19	130	-4851	638	0.90
						ПМ 4	30	123, 119°	-59	107	-3700	576	0.90
Всего			78	-492	2118	Всего			-78	492	-2118	3320	
Ветер	135	20.0	55	-164	1029	ПМ 1	60	97	0	97	2595	697	0.90
Волнение	135	5.4	59	-212	1318	ПМ 2	60	97	0	97	2297	701	0.90
Течение	135	1.0	1	-25	400	ПМ 3	29	119, 119°	-57	104	-4066	550	0.90
						ПМ 4	29	118, 119°	-57	104	-3573	546	0.90
Всего			114	-402	2747	Всего			-114	402	-2747	2493	
Ветер	150	20.0	67	-116	1201	ПМ 1	39	63	0	63	1696	368	0.90
Волнение	150	5.4	73	-150	1081	ПМ 2	40	64	0	64	1513	375	0.90
Течение	150	1.0	1	-18	283	ПМ 3	26	106, 132°	-71	78	-3172	463	0.90
						ПМ 4	28	105, 132°	-69	78	-2602	509	0.83
Всего			141	-284	2565	Всего			-141	284	-2565	1715	

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., °	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (°)	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	165	20.0	75	-60	867	ПМ 1	19	30	0	30	806	121	0.90
Волнение	165	5.4	83	-78	636	ПМ 2	19	31	0	31	726	124	0.90
Течение	165	1.0	1	-9	147	ПМ 3	22	91, 152°	-80	43	-1912	368	0.90
						ПМ 4	27	90, 151°	-78	43	-1269	500	0.72
Всего			158	-147	1650	Всего			-158	147	-1650	1113	
Ветер	180	20.0	77	0	0	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	180	5.4	90	0	0	ПМ 2	0	0	0	0	0	0	0.90
Течение	180	1.0	1	0	0	ПМ 3	21	84, 180°	-84	0	-342	328	0.90
						ПМ 4	21	84, 180°	-84	0	342	332	0.89
Всего			168	0	0	Всего			-168	0	0	660	
Ветер	195	20.0	75	60	-867	ПМ 1	19	30	0	-30	-806	121	0.90
Волнение	195	5.4	83	78	-636	ПМ 2	19	31	0	-31	-726	124	0.90
Течение	195	1.0	1	9	-147	ПМ 3	28	90, -151°	-78	-43	1268	506	0.72
						ПМ 4	22	91, -152°	-80	-43	1912	368	0.90
Всего			158	147	-1650	Всего			-158	-147	1649	1118	
Ветер	210	20.0	67	116	-1201	ПМ 1	39	63	0	-63	-1696	368	0.90
Волнение	210	5.4	73	150	-1081	ПМ 2	40	64	0	-64	-1513	375	0.90
Течение	210	1.0	1	18	-283	ПМ 3	28	105, -132°	-69	-78	2601	523	0.82
						ПМ 4	26	106, -132°	-71	-78	3173	463	0.90
Всего			141	284	-2565	Всего			-141	-284	2565	1729	
Ветер	225	20.0	55	164	-1029	ПМ 1	60	97	0	-97	-2597	697	0.90
Волнение	225	5.4	59	212	-1318	ПМ 2	60	97	0	-97	-2298	701	0.90
Течение	225	1.0	1	25	-400	ПМ 3	29	118, -119°	-57	-104	3588	546	0.90
						ПМ 4	29	119, -119°	-58	-104	4053	549	0.90
Всего			114	402	-2747	Всего			-114	-402	2746	2493	
Ветер	240	20.0	39	201	-439	ПМ 1	79	128	0	-128	-3421	1054	0.90
Волнение	240	5.4	39	260	-1358	ПМ 2	79	128	0	-128	-3018	1055	0.90
Течение	240	1.0	1	31	-321	ПМ 3	30	123, -118°	-58	-109	3754	578	0.90
						ПМ 4	32	130, -99°	-21	-128	4802	629	0.90
Всего			78	492	-2118	Всего			-78	-492	2117	3316	
Ветер	255	20.0	20	224	425	ПМ 1	95	153	0	-153	-4095	1381	0.90
Волнение	255	5.4	13	290	-1228	ПМ 2	94	152	0	-152	-3597	1373	0.90
Течение	255	1.0	0	35	-169	ПМ 3	28	116, -118°	-54	-102	3539	529	0.90
						ПМ 4	35	143, -82°	21	-142	5124	728	0.90
Всего			33	549	-971	Всего			-33	-549	971	4011	
Ветер	270	20.0	0	232	1388	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	270	5.4	-15	300	-974	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	270	1.0	0	36	21	ПМ 3	57	197, -141°	-154	-123	3891	1524	0.76
						ПМ 4	51	209, -36°	169	-123	3818	1282	0.90
Всего			-15	568	435	Всего			15	-569	-435	5806	
Ветер	285	20.0	-20	224	2256	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	285	5.4	-38	290	-654	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	285	1.0	0	35	209	ПМ 3	75	242, -152°	-214	-113	3295	2266	0.71
						ПМ 4	72	295, -22°	273	-113	3038	2152	0.90
Всего			-59	549	1811	Всего			59	-549	-1811	7418	
Ветер	300	20.0	-39	201	2843	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	300	5.4	-55	260	-330	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	300	1.0	-1	31	357	ПМ 3	29	110, -130°	-70	-85	2832	544	0.84
						ПМ 4	45	185, -27°	164	-85	2441	1063	0.90
Всего			-94	492	2871	Всего			94	-492	-2871	4607	
Ветер	315	20.0	-55	164	2991	ПМ 1	92	148	0	-148	-3972	1319	0.90
Волнение	315	5.4	-66	212	-59	ПМ 2	89	144	0	-144	-3392	1257	0.90
Течение	315	1.0	-1	25	430	ПМ 3	19	78, -45°	55	-55	2247	290	0.90
						ПМ 4	21	86, -40°	67	-55	1754	341	0.90
Всего			-121	402	3362	Всего			121	-402	-3363	3208	
Ветер	330	20.0	-67	116	2589	ПМ 1	69	111	0	-111	-2965	851	0.90
Волнение	330	5.4	-74	150	106	ПМ 2	66	107	0	-107	-2523	807	0.90
Течение	330	1.0	-1	18	377	ПМ 3	18	74, -27°	66	-33	1495	269	0.90
						ПМ 4	20	83, -24°	76	-33	920	319	0.90
Всего			-141	284	3073	Всего			141	-284	-3073	2245	

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., ^{o}	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (^{o})	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	345	20.0	-75	60	1585	ПМ 1	37	60	0	-60	-1607	340	0.90
Волнение	345	5.4	-79	78	132	ПМ 2	36	58	0	-58	-1364	321	0.90
Течение	345	1.0	-1	9	195	ПМ 3	19	76, -11°	74	-15	843	280	0.90
						ПМ 4	20	82, -10°	80	-15	215	312	0.90
Всего			-155	147	1912	Всего			155	-147	-1913	1252	

A.6 Диаграмма мощности. Все работают на 100%

см.диаграммы в разделе: 2.6.

A.6.1 Скорость течения = 1.0 уз; Диаграмма мощности. Все работают на 100%

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., °	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (°)	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	0	20.0	-77	0	0	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	0	5.4	-83	0	0	ПМ 2	0	0	0	0	0	0	0.90
Течение	0	1.0	-1	0	0	ПМ 3	20	81, 0°	81	0	327	306	0.90
						ПМ 4	20	81, 0°	81	0	-327	306	0.90
Всего			-161	0	0	Всего			161	0	0	613	
Ветер	15	20.0	-75	-60	-1585	ПМ 1	37	60	0	60	1605	339	0.90
Волнение	15	5.4	-79	-78	-132	ПМ 2	36	58	0	58	1362	320	0.90
Течение	15	1.0	-1	-9	-192	ПМ 3	20	82, 10°	80	15	-215	312	0.90
						ПМ 4	19	76, 11°	74	15	-843	280	0.90
Всего			-155	-147	-1909	Всего			155	147	1909	1251	
Ветер	30	20.0	-67	-116	-2589	ПМ 1	68	111	0	111	2961	849	0.90
Волнение	30	5.4	-74	-150	-106	ПМ 2	66	107	0	107	2520	805	0.90
Течение	30	1.0	-1	-18	-372	ПМ 3	20	83, 24°	76	33	-920	319	0.90
						ПМ 4	18	74, 27°	66	33	-1494	269	0.90
Всего			-141	-284	-3067	Всего			141	284	3067	2242	
Ветер	45	20.0	-55	-164	-2991	ПМ 1	92	148	0	148	3967	1316	0.90
Волнение	45	5.4	-66	-212	59	ПМ 2	89	143	0	143	3388	1255	0.90
Течение	45	1.0	-1	-25	-423	ПМ 3	21	86, 40°	67	55	-1753	341	0.90
						ПМ 4	19	78, 45°	55	55	-2247	290	0.90
Всего			-121	-402	-3355	Всего			121	402	3355	3202	
Ветер	60	20.0	-39	-201	-2843	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	60	5.4	-55	-260	330	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	60	1.0	-1	-31	-352	ПМ 3	45	182, 28°	161	85	-2452	1042	0.90
						ПМ 4	27	108, 129°	-67	84	-2826	504	0.86
Всего			-94	-492	-2865	Всего			94	492	2866	4546	
Ветер	75	20.0	-20	-224	-2256	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	75	5.4	-38	-290	654	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	75	1.0	0	-34	-206	ПМ 3	72	293, 23°	270	113	-3058	2125	0.90
						ПМ 4	73	239, 152°	-211	113	-3278	2204	0.72
Всего			-59	-549	-1808	Всего			59	549	1808	7329	
Ветер	90	20.0	0	-232	-1388	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	90	5.4	-15	-300	974	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	90	1.0	0	-35	-21	ПМ 3	51	207, 36°	167	123	-3830	1263	0.90
						ПМ 4	56	195, 141°	-152	122	-3879	1469	0.77
Всего			-15	-568	-435	Всего			15	568	435	5732	
Ветер	105	20.0	20	-224	-425	ПМ 1	94	153	0	153	4087	1377	0.90
Волнение	105	5.4	13	-290	1228	ПМ 2	94	152	0	152	3593	1371	0.90
Течение	105	1.0	0	-34	166	ПМ 3	36	145, 81°	23	143	-5177	742	0.90
						ПМ 4	28	115, 119°	-56	101	-3471	523	0.90
Всего			33	-549	969	Всего			-33	549	-968	4013	
Ветер	120	20.0	39	-201	439	ПМ 1	79	127	0	127	3415	1051	0.90
Волнение	120	5.4	39	-260	1358	ПМ 2	79	128	0	128	3013	1053	0.90
Течение	120	1.0	1	-31	316	ПМ 3	32	131, 98°	-19	130	-4844	637	0.90
						ПМ 4	30	122, 119°	-59	107	-3696	575	0.90
Всего			78	-492	2113	Всего			-78	492	-2112	3315	
Ветер	135	20.0	55	-164	1029	ПМ 1	60	97	0	97	2593	696	0.90
Волнение	135	5.4	59	-212	1318	ПМ 2	60	97	0	97	2295	700	0.90
Течение	135	1.0	1	-25	394	ПМ 3	29	119, 119°	-57	104	-4060	549	0.90
						ПМ 4	29	118, 119°	-57	104	-3570	546	0.90
Всего			114	-402	2741	Всего			-114	402	-2742	2490	
Ветер	150	20.0	67	-116	1201	ПМ 1	39	63	0	63	1695	368	0.90
Волнение	150	5.4	73	-150	1081	ПМ 2	40	64	0	64	1512	374	0.90
Течение	150	1.0	1	-18	279	ПМ 3	26	106, 132°	-71	78	-3169	462	0.90
						ПМ 4	28	105, 132°	-69	78	-2598	509	0.83
Всего			141	-284	2561	Всего			-141	284	-2560	1713	

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., °	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (°)	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	165	20.0	75	-60	867	ПМ 1	19	30	0	30	805	120	0.90
Волнение	165	5.4	83	-78	636	ПМ 2	19	31	0	31	725	124	0.90
Течение	165	1.0	1	-9	144	ПМ 3	22	91, 152°	-80	43	-1910	368	0.90
						ПМ 4	27	89, 151°	-78	43	-1267	500	0.72
Всего			158	-147	1647	Всего			-158	147	-1647	1113	
Ветер	180	20.0	77	0	0	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	180	5.4	90	0	0	ПМ 2	0	0	0	0	0	0	0.90
Течение	180	1.0	1	0	0	ПМ 3	21	84, 180°	-84	0	-342	328	0.90
						ПМ 4	21	84, 180°	-84	0	342	332	0.89
Всего			168	0	0	Всего			-168	0	0	660	
Ветер	195	20.0	75	60	-867	ПМ 1	19	30	0	-30	-805	120	0.90
Волнение	195	5.4	83	78	-636	ПМ 2	19	31	0	-31	-725	124	0.90
Течение	195	1.0	1	9	-144	ПМ 3	28	89, -151°	-78	-43	1267	505	0.72
						ПМ 4	22	91, -152°	-80	-43	1910	368	0.90
Всего			158	147	-1647	Всего			-158	-147	1647	1118	
Ветер	210	20.0	67	116	-1201	ПМ 1	39	63	0	-63	-1695	368	0.90
Волнение	210	5.4	73	150	-1081	ПМ 2	40	64	0	-64	-1512	374	0.90
Течение	210	1.0	1	18	-279	ПМ 3	28	105, -132°	-69	-78	2597	522	0.82
						ПМ 4	26	106, -132°	-71	-78	3170	463	0.90
Всего			141	284	-2561	Всего			-141	-284	2560	1727	
Ветер	225	20.0	55	164	-1029	ПМ 1	60	97	0	-97	-2595	697	0.90
Волнение	225	5.4	59	212	-1318	ПМ 2	60	97	0	-97	-2296	700	0.90
Течение	225	1.0	1	25	-394	ПМ 3	29	118, -119°	-57	-104	3583	545	0.90
						ПМ 4	29	119, -119°	-58	-104	4048	548	0.90
Всего			114	402	-2741	Всего			-114	-402	2740	2490	
Ветер	240	20.0	39	201	-439	ПМ 1	79	128	0	-128	-3419	1053	0.90
Волнение	240	5.4	39	260	-1358	ПМ 2	79	128	0	-128	-3015	1054	0.90
Течение	240	1.0	1	31	-316	ПМ 3	30	123, -118°	-58	-108	3751	577	0.90
						ПМ 4	32	130, -99°	-21	-128	4796	627	0.90
Всего			78	492	-2113	Всего			-78	-492	2113	3312	
Ветер	255	20.0	20	224	425	ПМ 1	95	153	0	-153	-4091	1379	0.90
Волнение	255	5.4	13	290	-1228	ПМ 2	94	152	0	-152	-3594	1371	0.90
Течение	255	1.0	0	34	-166	ПМ 3	28	116, -118°	-54	-102	3535	528	0.90
						ПМ 4	35	143, -82°	21	-142	5118	726	0.90
Всего			33	549	-969	Всего			-33	-549	968	4005	
Ветер	270	20.0	0	232	1388	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	270	5.4	-15	300	-974	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	270	1.0	0	35	21	ПМ 3	57	195, -141°	-152	-123	3891	1499	0.76
						ПМ 4	51	207, -36°	167	-122	3818	1261	0.90
Всего			-15	568	435	Всего			15	-568	-435	5760	
Ветер	285	20.0	-20	224	2256	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	285	5.4	-38	290	-654	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	285	1.0	0	34	206	ПМ 3	74	240, -152°	-211	-113	3296	2229	0.71
						ПМ 4	72	293, -23°	270	-113	3039	2122	0.90
Всего			-59	549	1808	Всего			59	-549	-1809	7351	
Ветер	300	20.0	-39	201	2843	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	300	5.4	-55	260	-330	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	300	1.0	-1	31	352	ПМ 3	28	108, -128°	-67	-85	2834	511	0.86
						ПМ 4	45	182, -28°	161	-84	2444	1041	0.90
Всего			-94	492	2865	Всего			94	-492	-2866	4552	
Ветер	315	20.0	-55	164	2991	ПМ 1	92	148	0	-148	-3967	1316	0.90
Волнение	315	5.4	-66	212	-59	ПМ 2	89	143	0	-143	-3388	1255	0.90
Течение	315	1.0	-1	25	423	ПМ 3	19	78, -45°	55	-55	2247	290	0.90
						ПМ 4	21	86, -40°	67	-55	1753	341	0.90
Всего			-121	402	3355	Всего			121	-402	-3355	3202	
Ветер	330	20.0	-67	116	2589	ПМ 1	68	111	0	-111	-2961	849	0.90
Волнение	330	5.4	-74	150	106	ПМ 2	66	107	0	-107	-2520	805	0.90
Течение	330	1.0	-1	18	372	ПМ 3	18	74, -27°	66	-33	1495	269	0.90
						ПМ 4	20	83, -24°	76	-33	920	319	0.90
Всего			-141	284	3067	Всего			141	-284	-3066	2242	

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., ^{o}	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (^{o})	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	345	20.0	-75	60	1585	ПМ 1	37	60	0	-60	-1605	339	0.90
Волнение	345	5.4	-79	78	132	ПМ 2	36	58	0	-58	-1362	320	0.90
Течение	345	1.0	-1	9	192	ПМ 3	19	76, -11°	74	-15	843	280	0.90
						ПМ 4	20	82, -10°	80	-15	215	312	0.90
Всего			-155	147	1909	Всего			155	-147	-1909	1251	

A.7 Диаграмма упоров. Все работают на 100%

см.диаграммы в разделе: 2.7.

A.7.1 Скорость течения = 1.0 уз; Диаграмма упоров. Все работают на 100%

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., °	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (°)	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	0	20.0	-77	0	0	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	0	5.4	-83	0	0	ПМ 2	0	0	0	0	0	0	0.90
Течение	0	1.0	-1	0	0	ПМ 3	20	81, 0°	81	0	327	306	0.90
						ПМ 4	20	81, 0°	81	0	-327	306	0.90
Всего			-161	0	0	Всего			161	0	0	613	
Ветер	15	20.0	-75	-60	-1585	ПМ 1	37	60	0	60	1607	340	0.90
Волнение	15	5.4	-79	-78	-132	ПМ 2	36	58	0	58	1364	321	0.90
Течение	15	1.0	-1	-9	-195	ПМ 3	20	82, 10°	80	15	-215	312	0.90
						ПМ 4	19	76, 11°	74	15	-843	280	0.90
Всего			-155	-147	-1912	Всего			155	147	1913	1252	
Ветер	30	20.0	-67	-116	-2589	ПМ 1	69	111	0	111	2965	851	0.90
Волнение	30	5.4	-74	-150	-106	ПМ 2	66	107	0	107	2523	807	0.90
Течение	30	1.0	-1	-18	-377	ПМ 3	20	83, 24°	76	33	-921	319	0.90
						ПМ 4	18	74, 27°	66	33	-1495	269	0.90
Всего			-141	-284	-3073	Всего			141	284	3073	2245	
Ветер	45	20.0	-55	-164	-2991	ПМ 1	92	148	0	148	3972	1319	0.90
Волнение	45	5.4	-66	-212	59	ПМ 2	89	144	0	144	3392	1257	0.90
Течение	45	1.0	-1	-25	-430	ПМ 3	21	87, 40°	67	55	-1754	341	0.90
						ПМ 4	19	78, 45°	55	55	-2248	290	0.90
Всего			-121	-402	-3362	Всего			121	402	3362	3208	
Ветер	60	20.0	-39	-201	-2843	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	60	5.4	-55	-260	330	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	60	1.0	-1	-31	-357	ПМ 3	45	185, 27°	164	85	-2450	1064	0.90
						ПМ 4	28	110, 130°	-70	85	-2823	528	0.85
Всего			-94	-492	-2871	Всего			94	492	2871	4592	
Ветер	75	20.0	-20	-224	-2256	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	75	5.4	-38	-290	654	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	75	1.0	0	-35	-209	ПМ 3	72	295, 23°	273	113	-3056	2154	0.90
						ПМ 4	74	242, 152°	-214	113	-3276	2241	0.72
Всего			-59	-549	-1811	Всего			59	549	1812	7395	
Ветер	90	20.0	0	-232	-1388	ПМ 1	100	162	0	162	4328	1500	0.90
Волнение	90	5.4	-15	-300	974	ПМ 2	100	162	0	162	3816	1500	0.90
Течение	90	1.0	0	-36	-21	ПМ 3	51	209, 36°	169	123	-3830	1284	0.90
						ПМ 4	57	197, 142°	-154	123	-3879	1511	0.76
Всего			-15	-568	-435	Всего			15	569	435	5795	
Ветер	105	20.0	20	-224	-425	ПМ 1	95	153	0	153	4091	1379	0.90
Волнение	105	5.4	13	-290	1228	ПМ 2	94	152	0	152	3596	1372	0.90
Течение	105	1.0	0	-35	169	ПМ 3	36	145, 81°	23	144	-5183	743	0.90
						ПМ 4	28	115, 119°	-56	101	-3475	524	0.90
Всего			33	-549	971	Всего			-33	549	-971	4018	
Ветер	120	20.0	39	-201	439	ПМ 1	79	128	0	128	3417	1053	0.90
Волнение	120	5.4	39	-260	1358	ПМ 2	79	128	0	128	3016	1054	0.90
Течение	120	1.0	1	-31	321	ПМ 3	32	131, 98°	-19	130	-4851	638	0.90
						ПМ 4	30	123, 119°	-59	107	-3700	576	0.90
Всего			78	-492	2118	Всего			-78	492	-2118	3320	
Ветер	135	20.0	55	-164	1029	ПМ 1	60	97	0	97	2595	697	0.90
Волнение	135	5.4	59	-212	1318	ПМ 2	60	97	0	97	2297	701	0.90
Течение	135	1.0	1	-25	400	ПМ 3	29	119, 119°	-57	104	-4066	550	0.90
						ПМ 4	29	118, 119°	-57	104	-3573	546	0.90
Всего			114	-402	2747	Всего			-114	402	-2747	2493	
Ветер	150	20.0	67	-116	1201	ПМ 1	39	63	0	63	1696	368	0.90
Волнение	150	5.4	73	-150	1081	ПМ 2	40	64	0	64	1513	375	0.90
Течение	150	1.0	1	-18	283	ПМ 3	26	106, 132°	-71	78	-3172	463	0.90
						ПМ 4	28	105, 132°	-69	78	-2602	509	0.83
Всего			141	-284	2565	Всего			-141	284	-2565	1715	

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., °	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (°)	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	165	20.0	75	-60	867	ПМ 1	19	30	0	30	806	121	0.90
Волнение	165	5.4	83	-78	636	ПМ 2	19	31	0	31	726	124	0.90
Течение	165	1.0	1	-9	147	ПМ 3	22	91, 152°	-80	43	-1912	368	0.90
						ПМ 4	27	90, 151°	-78	43	-1269	500	0.72
Всего			158	-147	1650	Всего			-158	147	-1650	1113	
Ветер	180	20.0	77	0	0	ПМ 1	0	0	0	0	0	0	0.90
Волнение	180	5.4	90	0	0	ПМ 2	0	0	0	0	0	0	0.90
Течение	180	1.0	1	0	0	ПМ 3	21	84, 180°	-84	0	-342	328	0.90
						ПМ 4	21	84, 180°	-84	0	342	332	0.89
Всего			168	0	0	Всего			-168	0	0	660	
Ветер	195	20.0	75	60	-867	ПМ 1	19	30	0	-30	-806	121	0.90
Волнение	195	5.4	83	78	-636	ПМ 2	19	31	0	-31	-726	124	0.90
Течение	195	1.0	1	9	-147	ПМ 3	28	90, -151°	-78	-43	1268	506	0.72
						ПМ 4	22	91, -152°	-80	-43	1912	368	0.90
Всего			158	147	-1650	Всего			-158	-147	1649	1118	
Ветер	210	20.0	67	116	-1201	ПМ 1	39	63	0	-63	-1696	368	0.90
Волнение	210	5.4	73	150	-1081	ПМ 2	40	64	0	-64	-1513	375	0.90
Течение	210	1.0	1	18	-283	ПМ 3	28	105, -132°	-69	-78	2601	523	0.82
						ПМ 4	26	106, -132°	-71	-78	3173	463	0.90
Всего			141	284	-2565	Всего			-141	-284	2565	1729	
Ветер	225	20.0	55	164	-1029	ПМ 1	60	97	0	-97	-2597	697	0.90
Волнение	225	5.4	59	212	-1318	ПМ 2	60	97	0	-97	-2298	701	0.90
Течение	225	1.0	1	25	-400	ПМ 3	29	118, -119°	-57	-104	3588	546	0.90
						ПМ 4	29	119, -119°	-58	-104	4053	549	0.90
Всего			114	402	-2747	Всего			-114	-402	2746	2493	
Ветер	240	20.0	39	201	-439	ПМ 1	79	128	0	-128	-3421	1054	0.90
Волнение	240	5.4	39	260	-1358	ПМ 2	79	128	0	-128	-3018	1055	0.90
Течение	240	1.0	1	31	-321	ПМ 3	30	123, -118°	-58	-109	3754	578	0.90
						ПМ 4	32	130, -99°	-21	-128	4802	629	0.90
Всего			78	492	-2118	Всего			-78	-492	2117	3316	
Ветер	255	20.0	20	224	425	ПМ 1	95	153	0	-153	-4095	1381	0.90
Волнение	255	5.4	13	290	-1228	ПМ 2	94	152	0	-152	-3597	1373	0.90
Течение	255	1.0	0	35	-169	ПМ 3	28	116, -118°	-54	-102	3539	529	0.90
						ПМ 4	35	143, -82°	21	-142	5124	728	0.90
Всего			33	549	-971	Всего			-33	-549	971	4011	
Ветер	270	20.0	0	232	1388	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	270	5.4	-15	300	-974	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	270	1.0	0	36	21	ПМ 3	57	197, -141°	-154	-123	3891	1524	0.76
						ПМ 4	51	209, -36°	169	-123	3818	1282	0.90
Всего			-15	568	435	Всего			15	-569	-435	5806	
Ветер	285	20.0	-20	224	2256	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	285	5.4	-38	290	-654	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	285	1.0	0	35	209	ПМ 3	75	242, -152°	-214	-113	3295	2266	0.71
						ПМ 4	72	295, -22°	273	-113	3038	2152	0.90
Всего			-59	549	1811	Всего			59	-549	-1811	7418	
Ветер	300	20.0	-39	201	2843	ПМ 1	100	162	0	-162	-4328	1500	0.90
Волнение	300	5.4	-55	260	-330	ПМ 2	100	162	0	-162	-3816	1500	0.90
Течение	300	1.0	-1	31	357	ПМ 3	29	110, -130°	-70	-85	2832	544	0.84
						ПМ 4	45	185, -27°	164	-85	2441	1063	0.90
Всего			-94	492	2871	Всего			94	-492	-2871	4607	
Ветер	315	20.0	-55	164	2991	ПМ 1	92	148	0	-148	-3972	1319	0.90
Волнение	315	5.4	-66	212	-59	ПМ 2	89	144	0	-144	-3392	1257	0.90
Течение	315	1.0	-1	25	430	ПМ 3	19	78, -45°	55	-55	2247	290	0.90
						ПМ 4	21	86, -40°	67	-55	1754	341	0.90
Всего			-121	402	3362	Всего			121	-402	-3363	3208	
Ветер	330	20.0	-67	116	2589	ПМ 1	69	111	0	-111	-2965	851	0.90
Волнение	330	5.4	-74	150	106	ПМ 2	66	107	0	-107	-2523	807	0.90
Течение	330	1.0	-1	18	377	ПМ 3	18	74, -27°	66	-33	1495	269	0.90
						ПМ 4	20	83, -24°	76	-33	920	319	0.90
Всего			-141	284	3073	Всего			141	-284	-3073	2245	

Погодные условия						Данные пропульсивных устройств							
Возмущения	Направл., ^{o}	Знач. (м/с, м, уз)	Продольн. X сила (кН)	Поперечн. Y сила (кН)	Момент Z (кН*м)	Номер ус-ва	Упор %	Упор (кН), Напр. (^{o})	Продольный X упор (кН)	Поперечный Y упор (кН)	Момент Z (кН*м)	Мощность (кВт)	Коэфф. потерь
Ветер	345	20.0	-75	60	1585	ПМ 1	37	60	0	-60	-1607	340	0.90
Волнение	345	5.4	-79	78	132	ПМ 2	36	58	0	-58	-1364	321	0.90
Течение	345	1.0	-1	9	195	ПМ 3	19	76, -11°	74	-15	843	280	0.90
						ПМ 4	20	82, -10°	80	-15	215	312	0.90
Всего			-155	147	1912	Всего			155	-147	-1913	1252	

B Шкала Бофорта

Таблица 25: Шкала Бофорта - условная шкала для оценки ветра, высоты и периода волнения

Баллы Бофорта	Баллы возможностей ДП	Словесное определение силы ветра	Скорость ветра, м/с	Высота волнения, м	Пиковый период волнения, с	Скорость течения, м/с
0	0	Штиль	0	0	NA	0
1	1	Тихий	1.5	0.1	3.5	0.25
2	2	Легкий	3.4	0.4	4.5	0.50
3	3	Слабый	5.4	0.8	5.5	0.75
4	4	Умеренный	7.9	1.3	6.5	0.75
5	5	Свежий	10.7	2.1	7.5	0.75
6	6	Сильный	13.8	3.1	8.5	0.75
7	7	Крепкий	17.1	4.2	9.0	0.75
8	8	Очень крепкий	20.7	5.7	10.0	0.75
9	9	Шторм	24.4	7.4	10.5	0.75
10	10	Сильный шторм	28.4	9.5	11.5	0.75
11	11	Жесткий шторм	32.6	12.1	12.0	0.75
12	NA	Ураган	NA	NA	NA	NA