

DEMONSTRATION

					КА2400			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.					Расчеты нагрузки масс, положения центра тяжести, посадки и начальной остойчивости	Литера	Лист	Листов
Проверил							1	12
						www.berezovsky.at.ua		
Н. контр.								
Утв.								

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	3
1.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
1.2. ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА	3
1.3. СИСТЕМА КООРДИНАТ И ПРАВИЛА ЗНАКОВ.....	3
1.4. ОБЩИЕ ДАННЫЕ.....	3
2. РАСЧЕТНЫЕ СЛУЧАИ НАГРУЗКИ	4
2.1. ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ СУДНА «ПОРОЖНЕМ»	4
2.2. РАСЧЕТНЫЙ СЛУЧАЙ НАГРУЗКИ № 1 – «СУДНО В ПОЛНОМ ГРУЗЕ С ЛЮДЬМИ, БАГАЖОМ И ПОЛНЫМИ ЗАПАСАМИ».....	7
2.3. РАСЧЕТНЫЙ СЛУЧАЙ НАГРУЗКИ № 2 – «СУДНО С МАКСИМАЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАГРУЗКОЙ»	8
2.4. РАСЧЕТНЫЙ СЛУЧАЙ НАГРУЗКИ № 3 – «СУДНО В ПОЛНОМ ГРУЗУ ПРИ МАКСИМАЛЬНО ВОЗМОЖНОМ СМЕЩЕНИИ ЛЮДЕЙ К ОДНОМУ БОРТУ».....	9
3. ПОСАДКА И НАЧАЛЬНАЯ ОСТОЙЧИВОСТЬ	10

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

KA2400

Лист

2

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Общие положения

Расчеты нагрузки масс, положения центра тяжести, посадки и начальной остойчивости выполнены для различных случаев нагрузки в соответствии с требованиями части IV «Правил классификации и постройки прогулочных судов» Российского морского регистра судоходства, Санкт-Петербург, 2012 (в дальнейшем Правила).

Коды элементов нагрузки приняты в соответствии с ОСТ5.0206-76.

1.2. Программные средства

Расчеты посадки и начальной остойчивости выполнены с применением программы «Диалог-статик» версия Win.02 (допуск Российского Морского Регистра Судоходства №05-1073.010 от 26.06.2009 г.).

Форма корпуса судна задавалась в виде трехмерной математической модели с автоматическим переводом формы корпуса в программу расчета.

1.3. Система координат и правила знаков

За начало координат принята точка пересечения мидель-шпангоута, диаметральной плоскости (ДП) и основной плоскости (ОП).

Плоскость мидель-шпангоута расположена на 27 шпангоуте.

Нумерация шпангоутов принята с кормы в нос с расположением 0 шп. на транце.

За ось абсцисс OX принята линия пересечения ДП и ОП. Положительное направление - в нос от плоскости мидель-шпангоута.

За ось аппликат OZ принята линия пересечения ДП и плоскости мидель-шпангоута. Положительное направление - вверх от ОП.

За ось ординат OY принята линия пересечения ОП и плоскости мидель-шпангоута. Положительное направление - на правый борт от ДП.

Правило знаков для дифферента: "+" - на нос, "-" - на корму.

Правило знаков для крена: "+" - на правый борт, "-" - на левый борт.

1.4. Общие данные

Массовая плотность забортной воды 1,025 т/м.куб.

Средняя толщина наружной обшивки 0,005 м

					KA2400	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

2. РАСЧЕТНЫЕ СЛУЧАИ НАГРУЗКИ

В соответствии с п.2.7.1.2 ч.IV «Правил...» проверка устойчивости прогулочных судов по основным критериям должна быть выполнена при следующих состояниях нагрузки судна:

- В полном грузу – с полным грузом, людьми, багажом и полными запасами;
- С минимальной эксплуатационной нагрузкой.

В соответствии с п.2.7.1.3 ч.IV «Правил...» дополнительно для прогулочных судов должен быть рассмотрен случай нагрузки при максимально возможном смещении людей к одному борту.

Угол крена судна при реально возможном смещении людей к одному борту определяется для размещения стоящих людей из расчета 6 человек на 1 м² открытой палубы при массе одного человека 75 кг.

2.1. Водоизмещение судна «порожнем»

Таблица 2.1

Код элемента нагрузки	Наименование элементов нагрузки	Масса Р, кг	g, мм	h, мм	P*X, кг*м	P*Z, кг*м
01	Корпус	33113	190	2104	6431	71155
	Корпус в сборе	27523	224	2050	6159	56418
	Окраска и шпаклевка корпуса	100	100	1900	150	2850
	Изоляция ППУ корпуса и постройки	210	600	2400	126	504
	Отделка, интерьер и мебель кормовых кают шп. 8,5-24	630	-3800	1600	-2394	1008
	Отделка, интерьер и мебель центральных кают шп. 24-41	860	2800	1600	2408	1376
	Отделка, интерьер и мебель носовой каюты и фор-ка шп. 44-49	230	7900	1600	1817	368
	Отделка, интерьер и мебель салона и рубки шп. 50-55	1280	2300	3600	2944	4608
	Оборудование, механизмы, люки, двери, мебель палубы кокпита шп. 0-8,5	640	-8900	1800	-5696	1152
	Оборудование, механизмы, мебель кормовой палубы шп. 8,5-19	320	-4900	2800	-1568	896
	Оборудование, механизмы, мебель носовой палубы шп. 50-60	110	11000	2800	1210	308
	Остекление водонепроницаемое корпусных кают, триплекс 10 мм	160	0	1900	0	304
	Остекление салона, брызгонепроницаемое, триплекс 6-8 мм	240	1600	3800	384	912
	Остекление рубки брызгонепроницаемое, триплекс 8-14 мм	110	8100	4100	891	451
02	Устройства судовые	910	299	1435	273	1306
	Якорь 75 кг с цепью, роульсом, стопором, якорная лебедка электрическая	260	10600	2100	2756	546

KA2400

Лист

4

Код элемента нагрузки	Наименование элементов нагрузки	Масса Р, кг	Xg, мм	Zg, мм	P*X, кг*м	P*Z, кг*м
	Устройства швартовые и буксировочные (кнехты) носовые	40	11500	2500	460	100
	Устройства швартовые и буксировочные (кнехты) кормовые	80	-7200	2100	-576	168
	Перо руля в сборе, 2 шт.	260	-10150	600	-2639	156
	Цилиндры привода пера руля, румпель	90	-10250	800	-923	72
	Штурвал, насос рулевого устройства	40	8600	3100	344	124
	Трубы, шланги, арматура рулевого устройства	60	1500	1800	90	108
	Устройство подруливающее, электрическое, 2,2 кВт	80	9500	700	760	32
03	Системы	960	-1183	1325	-1136	1272
	Система топливная	90	-6400	900	-576	81
	Система фекальная с насосом	160	-1900	1100	-304	176
	Система водоснабжения для смыва гальюнов с насосом	80	-5600	800	-448	64
	Система водоснабжения пресной воды с насосом	120	800	800	156	96
	Система вентиляции моторного отделения	60	-7600	1400	-456	84
	Система вентиляции камбуза и салона	120	-2700	3100	-54	62
	Система осушения с насосом	90	400	700	36	63
	Система водяного отопления кот и салона с отопителем	340	1500	1900	510	646
04	Установка энергетическая	2680	-8849	922	-23714	2472
	Двигатель главный ЯНмар 6Ц-370 л.с., в комплекте реверс-редуктором, 2 шт.	1600	-8700	1000	-13920	1600
	Система ГД: Вентиляционная, охлаждения, управления	120	-8700	800	-1044	96
	Шаровая в сборе: винт, вал, дейдвудное, торный подшипник	520	-9100	600	-4732	312
	Дизель-генератор 10 кВт с системами	380	-9200	1000	-3496	380
	Система пожаротушения моторного отделения	60	-8700	1400	-522	84
	Электроэнергетическая система	1380	930	1968	1283	2716
	Аккумуляторы стартерные, в МО, 2x180 А.ч	120	-7900	800	-948	96
	Аккумуляторы навигации и связи, форпик, 2x180 А.ч	120	10400	2100	1248	252
	Аккумуляторы подруливающего устройства в форпике, 2x180 А.ч	120	10400	1200	1248	144
	Аккумуляторы потребителей в МО, 4x180 А.ч	240	-7900	900	-1896	216
	Кабеля силовые моторного отделения	80	-7900	1100	-632	88
	ГРЩ высокого напряжения	90	-2700	2900	-243	261

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

KA2400

Лист

5

Код элемента нагрузки	Наименование элементов нагрузки	Масса Р, кг	Xg, мм	Zg, мм	P*X, кг*м	P*Z, кг*м
	ГРЩ низкого напряжения на главном посту управления	110	8400	2400	924	264
	Оборудование поста судоводителя	90	8400	2800	756	252
	Палубное электрическое оборудование: отмашки, навигация, прожектор и т.д.	100	7400	3800	740	380
	Освещение салона	20	1300	4200	26	84
	Освещение кокпита	10	-6600	3900	66	39
	Освещение кают	20	100	2100	2	42
	Кабель-трасса ГРЩ-МО	160	400	2300	64	368
	Кабеля остальные	100	600	2300	60	230
07	Вооружение (штурманское)	--	--	--	--	--
09	Запасные части	--	--	--	--	--
10	Постоянный балласт	--	--	--	--	--
11	Запас водоизмещения, остойчивости	--	--	--	--	--
12	Постоянные жидкие грузы	--	--	--	--	--
13	Снабжение, имущество	910	127	2396	116	2180
	Жилеты спасательные	40	1300	2200	52	88
	Плот спасательный	80	-5900	2800	-472	224
	Круги спасательные	20	-5600	3200	-112	64
	Палубное имущество (швартовые кранцы, отпорники)	150	1600	2200	240	330
	Оборудование кают	300	400	1900	120	570
	Оборудование камбуза	120	-2600	3200	-312	384
	Оборудование салона	200	3000	2600	600	520
	Итого – Судно «порожном»	40653	-412	1995	-16748	81101

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

KA2400

Лист

6

2.2. Расчетный случай нагрузки № 1 – «Судно в полном грузу, с людьми, багажом и полными запасами»

Таблица 2.2

Код элемента нагрузки	Наименование элементов нагрузки	Масса P, кг	X, м	Z, м	P*X, кг*м	P*Z, кг*м
	Судно «порожнем»	40653	-0,41	1,99	-16748	81101
14	Экипаж, провизия, расходные материалы	2200	0,43	2,34	950	5148
	Экипаж – 6 чел. по 75 кг	450	7,4	3,1	3330	1395
	Провизия	800	3,6	2,4	2880	1920
	Расходные материалы	300	2,4	2,4	720	630
	Лодка надувная, гидроцикл	650	-9,1	1,85	-5980	1203
15	Пассажиры	1140	0,40	2,04	456	2322
	Пассажиры – 12 чел. по 75 кг	900	0,4	2,1	360	1890
	Багаж	240	0,4	1,8	96	432
16	Запасы топлива, масла, воды	5640	-0,91	0,98	-5204	5652
	Топливо – 3000 л	3000	-1,9	0,9	-4940	2340
	Вода – 2000 л	2000	1,6	0,9	3200	1800
	Фекальная – 1000 л	1000	-2,4	1,4	-2400	1400
	Запас масла – 100 л	80	-7,6	0,8	-608	64
	Запас ОЖ – 50 л	60	-7,6	0,8	-456	48
Итого «Случай» нагрузки №1»		49733	-0,41	1,89	-20546	94223

DEMONSTRATION

2.3. Расчетный случай нагрузки № 2 – «Судно с минимальной эксплуатационной нагрузкой»

Таблица 2.3

Код элемента нагрузки	Наименование элементов нагрузки	Масса Р, кг	X, м	Z, м	P*X, кг*м	P*Z, кг*м
	Судно «порожнем»	40653	-0,41	1,99	-16748	81101
14	Экипаж, провизия, расходные материалы	335	6,04	2,84	2025	955
	Экипаж – 3 чел. по 75 кг	225	7,4	3,1	1665	63
	Провизия – 10%	80	3,6	2,4	288	192
	Расходные материалы – 10%	30	2,4	2,4	72	63
16	Запасы топлива, масла, воды	574	-0,9	0,98	-520	565
	Топливо – 3000 л – 10%	260	-1,9	0,9	-494	234
	Вода – 2000 л – 10%	200	-1,6	0,9	320	180
	Фекальная – 1000 л – 10%	100	-1,4	1,4	-240	140
	Запас масла – 100 л – 10%	8	-7,6	0,8	-61	6
	Запас ОЖ – 50 л – 10%	8	-7,6	0,8	-46	5
	Итого «Случай нагрузки №2»	4562	-0,37	1,99	-15243	82619

DEMONSTRATION

2.4. Расчетный случай нагрузки № 3 – «Судно в полном грузу при максимально возможном смещении людей к одному борту»

Таблица 2.4

Код элемента нагрузки	Наименование элементов нагрузки	Масса Р, кг	X, м	Y, м	Z, м	P*X, кг*м	P*Y, кг*м	P*Z, кг*м
	Судно «порожнем»	40653	-0,41	0	1,99	-16748	0	81101
14	Экипаж, провизия, расходные материалы	2200	0,43	0,5	2,77	950	990	6095
	Экипаж – 6 чел. по 75 кг	450	7,4	2,2	5,2	3330	990	2340
	Провизия	800	3,6	0	2,4	2880	0	1920
	Расходные материалы	300	2,4	0	2,1	720	0	630
	Лодка надувная, гидроцикл	650	-9,2	0	0,5	-5960	0	1203
15	Пассажиры	1140	0,40	1,7	4,48	456	1980	5112
	Пассажиры – 12 чел. по 75 кг	900	0,4	1,7	5,2	360	1980	4680
	Багаж	240	0,4	0	1,8	96	0	432
16	Запасы топлива, масла, воды	5740	-0,9	0	0,98	-5204	0	5652
	Топливо – 3000 л	2600	-0,9	0	0,9	-4940	0	2340
	Вода – 2000 л	2000	-0,6	0	0,9	3200	0	1800
	Фекальная – 1000 л	1400	-2,4	0	1,4	-2400	0	1400
	Запас масла – 100 л	80	-7,6	0	0,8	-608	0	64
	Запас ОЖ – 50 л	60	-7,6	0	0,8	-456	0	48
	Итого «Случай нагрузки»	49733	-0,41	0,06	1,97	-20546	2970	97958

Все люди распределены на Верхней палубе при максимальном смещении к одному борту.

KA2400

Лист

9

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

3. ПОСАДКА И НАЧАЛЬНАЯ ОСТОЙЧИВОСТЬ

ПРОЕКТ КА2400
ЗАКАЗ

РАСЧЕТ ПОСАДКИ И НАЧАЛЬНОЙ ОСТОЙЧИВОСТИ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ДЛИНА МЕЖДУ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАМИ.....	2.10	М
ШИРИНА СУДНА НАИБОЛЬШАЯ.....	5.00	М
ВЫСОТА БОРТА ПО МИДЕЛЮ ДО ВЕРХНЕЙ ПАЛУБЫ	2.57	М
МАССОВАЯ ПЛОТНОСТЬ ЗАБОРТНОЙ ВОДЫ.....	1.025	Т/КУБ.М
КОЭФФИЦИЕНТ ДЛЯ РАСЧЕТА ПЕРИОДА КАЧКИ...	0.78	

DEMONSTRATION

					КА2400	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

		№1	№2	№3
СЛУЧАИ НАГРУЗКИ				
НОМЕР СЛУЧАЯ НАГРУЗКИ		1	2	3
ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ	: Т : D	: 49.733:	41.566:	49.733:
ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ ОБЪЕМНОЕ	: куб.м : V	: 48.520:	40.548:	48.520:
ОТСТОЯНИЕ ЦТ СУДНА ОТ МИДЕЛЯ	: м : Xg	: -0.410 :	-0.370 :	-0.410 :
ОТСТОЯНИЕ ЦТ СУДНА ОТ ДП	: м : Yg	: 0.000 :	0.000 :	0.060 :
ОТСТОЯНИЕ ЦТ СУДНА ОТ ОП	: м : Zg	: 1.890 :	1.970 :	1.970 :
ОТСТОЯНИЕ ЦВ СУДНА ОТ МИДЕЛЯ	: м : Xc	: -0.41 :	0.37 :	-0.41 :
ОТСТОЯНИЕ ЦВ СУДНА ОТ ДП	: м : Yc	: 0.00 :	0.00 :	0.000 :
ОТСТОЯНИЕ ЦВ СУДНА ОТ ОП	: м : Zc	: 0.59 :	0.59 :	0.59 :
ВОЗВЫШЕНИЕ ПОПЕРЕЧН. МЦ НАД ОП:	: м : Zm	: 4.41 :	4.99 :	4.41 :
ВОЗВЫШЕНИЕ ПРОДОЛЬН. МЦ НАД ОП:	: м : Zm	: 69.70 :	79.24 :	69.71 :
ПОПЕРЕЧНАЯ МЦВ	: м : h`	: 518 :	3.005 :	2.438 :
ПРОДОЛЬНАЯ МЦВ	: м : H	: 67.7 :	77.25 :	67.74 :
ПЛОЩАДЬ ВАТЕРЛИНИИ	: кв. м : S	: 8.16 :	96.34 :	98.16 :
ОТСТОЯНИЕ ЦТ ВЛ ОТ МИДЕЛЯ	: м : Yf	: -0.99 :	-1.16 :	-0.99 :
ОТСТОЯНИЕ ЦТ ВЛ ОТ ДП	: м : Yf	: 0.000 :	0.000 :	0.000 :
ОСАДКА НА МИДЕЛЕ	: м : T	: 0.88 :	0.80 :	0.88 :
ОСАДКА В ЦТ ВЛ	: м : T	: 0.87 :	0.79 :	0.87 :
ОСАДКА НОСОМ	: м : Tн	: 1.00 :	0.91 :	1.00 :
ОСАДКА КОРМОЙ	: м : Tк	: 0.76 :	0.69 :	0.76 :
ДИФФЕРЕНТ	: м : Tн-Tк	: 0.24 :	0.22 :	0.24 :
МОМЕНТ, ДИФФЕРЕНТУЮЩИЙ НА 1 СМ	: тм/см. : D/100L:	: 1.53:	1.46:	1.53:
МОМЕНТ, КРЕНЯЩИЙ НА 1 ГРАД.	: тм/град. : Dh/57.3:	: 2.19:	2.18:	2.12:
ЧИСЛО ТОНН НА 1 СМ ОСАДКИ	: т/см : q	: 1.01:	0.99:	1.01:
УГОЛ КРЕНА	: град :	: 0.00 :	0.00 :	1.41 :
ПЕРИОД БОРТОВОЙ КАЧКИ	: с :	: 2. :	2. :	2. :

DEMONSTRATION

