



Цуренко Юрий Иванович

***Автоматизированные методы расчета
пропульсивных качеств судов в
учебном процессе***

РАСЧЕТЫ ХОДКОСТИ В ПРОГРАММЕ propulsion expert

PropulsionExpert 3.0

File Resistance calculation method Energy saving devices View

Konenkov Calculation information

Ship data Main engine Propeller Calculations Start

Total resistance & hull-propeller interaction

General particulars

Ship name Konenkov

Ship type Dry cargo ship

Length between perpendiculars, m 172.6

Breadth, m 20.18

Draught, m 8

Block coefficient 6

Midship section area coefficient 95

Centre of buoyancy AB(Lpp), % 0

Quantity of propellers 1

Shaft coefficient 98

Bow bulb

Add new Update

Additional parameters (needed for the Holtrop & Mannen method)

Draught moulded on forward perpendicular, m 8

Waterplane area coefficient 7

Immersed transom area, m² 1

Transversers bulb area, m² 1

Centre of bulb area above keel line, m 1

Stem shape type V-shaped form

Optional parameters

Length on waterline, m 0

Wetted surface, m² 0

Overall length, m 0

Half angle of entrance of design waterline, deg 0

Resistance calculation method: Holtrop & Mannen Propeller: FPP Kylov Centre Propeller interaction calculation method: Series 60

PropulsionExpert 3.0

File Resistance calculation method Energy saving devices View

Konenkov Calculation information

Ship data Main engine Propeller Calculations Start

Total resistance & hull-propeller interaction

Propeller properties

Type FPP opened Blades quantity 4 Propeller interaction calculation method Series 60

Type	Ae/Ao	P/D	D/L	Note
FFP	0.35 - 0.75	0.6 - 1.5	-	Kylov Centre
FFP	0.35 - 1	0.6 - 1.5	-	B-series
FFP	0.65	0.6 - 1.4	-	M-485, Z-4
FFP	0.65	0.6 - 1.4	-	M-485, Z-4
FFP	0.75	0.6 - 1.4	-	M-475, Z-4
FFP	0.65	0.9 - 1.4	-	Z-465, Z-4
FFP	1	0.9 - 1.4	-	Z-4100, Z-4
FFP	0.7	0.75 - 1.35	-	ZM-5-70, Z-5
FFP	0.65	0.75 - 1.35	-	ZM-5-65, Z-5
FFP	1	0.75 - 1.35	-	ZM-5-100, Z-5
FFP	0.68	0.6 - 1.3	-	T-6-0.68, Z-6
FFP	0.7	0.65 - 1.3	-	T-7-0.7, Z-7
FFP	0.72	0.65 - 1.3	-	T-8-0.72, Z-8

Resistance calculation method: Holtrop & Mannen Propeller: FPP B series Propeller interaction calculation method: Series 60

PropulsionExpert 3.0

File Resistance calculation method Energy saving devices View

Konenkov Calculation information

Ship data Main engine Propeller Calculations Start

Total resistance & hull-propeller interaction

Resistance & Hull-Propeller interaction

Ship speed [kn] from 10 to 15 step 0.5

Propeller diameter, m 5 Effective power

Speed	Total resistance	Effective power	Weka fraction	Thru
10	151762	780	0.465	
10.5	166719	900	0.451	
11	182511	1032	0.438	
11.5	199237	1178	0.424	
12	216951	1339	0.41	
12.5	235848	1516	0.397	
13	255115	1712	0.38	
13.5	274749	1927	0.372	
14	300871	2166	0.366	
14.5	326790	2437	0.366	
15	353742	2729	0.363	

Effective power

Resistance calculation method: Holtrop & Mannen Propeller: FPP B series Propeller interaction calculation method: Series 60

PropulsionExpert 3.0

File Resistance calculation method Energy saving devices View

Konenkov Calculation information

Ship data Main engine Propeller Calculations Start

Total resistance & hull-propeller interaction

Resistance & Hull-Propeller interaction

Ship speed [kn] from 10 to 15 step 0.5

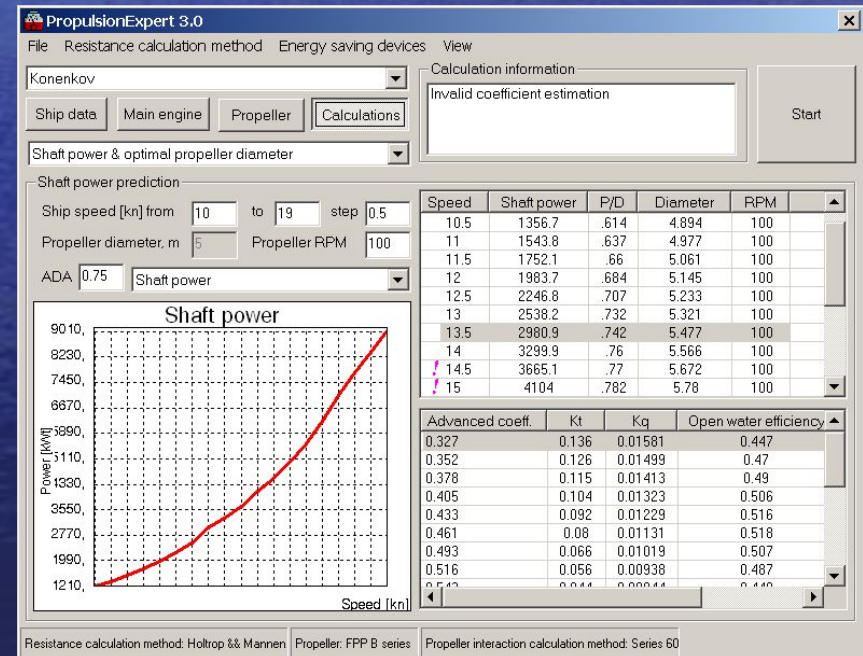
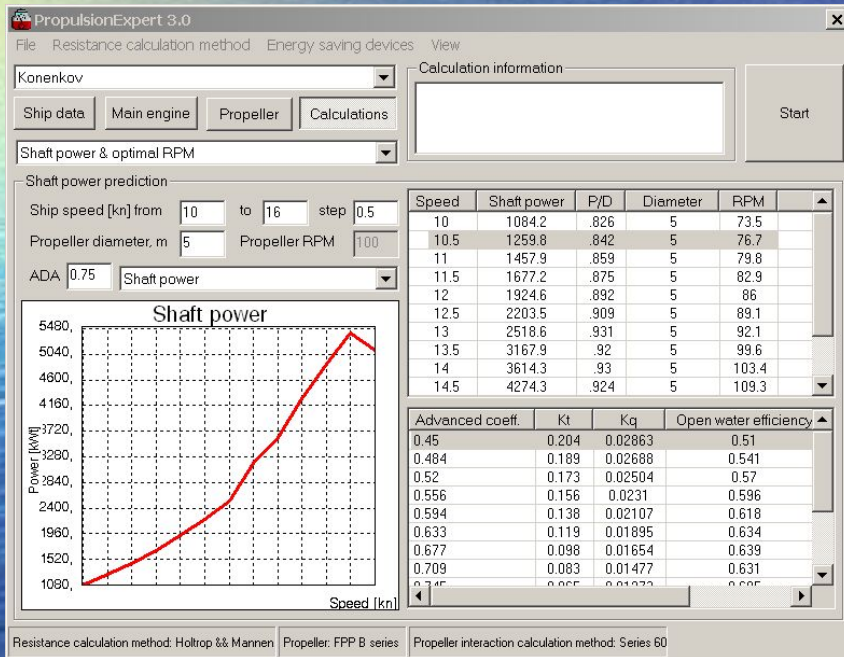
Propeller diameter, m 5 Interaction coefficients

Speed	Total resistance	Effective power	Weka fraction	Thru
10	151762	780	0.465	
10.5	166719	900	0.451	
11	182511	1032	0.438	
11.5	199237	1178	0.424	
12	216951	1339	0.41	
12.5	235848	1516	0.397	
13	255115	1712	0.38	
13.5	274749	1927	0.372	
14	300871	2166	0.366	
14.5	326790	2437	0.366	
15	353742	2729	0.363	

Interaction coefficients

Resistance calculation method: Holtrop & Mannen Propeller: FPP B series Propeller interaction calculation method: Series 60

РАСЧЕТЫ ХОДКОСТИ В ПРОГРАММЕ propulsion expert



РАСЧЕТЫ ХОДКОСТИ В ПРОГРАММЕ propulsion expert

PropulsionExpert 3.0

File Resistance calculation method Energy saving devices View

Konenkov

Ship data Main engine Propeller Calculations

Shaft power & optimal propeller diameter

Calculation information
Invalid coefficient estimation

Start

Main engine

Information Engine selection

Engine selection

Name	Cyl.	TCS
S50MC	4	-
S50MC	4	+
S50MC-C	4	-
S50MC-C	4	+
UEC50LSII	4	-
UEC52LA	4	-
UEC52LA	5	-
UEC52LS	4	-

Engine selection options

Power reserve, % 10

Shaft generator power, kWt 0

OK

RTA52U
RTA58T
RTA62U
RTA68T
RTA72U
RTA84C
RTA84T-B
RTA84T-D
RTA96C
S26MC
S35MC
S42MC
S46MC-C
S50MC
S50MC(Cyl.:4)
S50MC(Cyl.:5)
S50MC(Cyl.:6)
S50MC(Cyl.:7)
S50MC(Cyl.:8)

Specification mode field

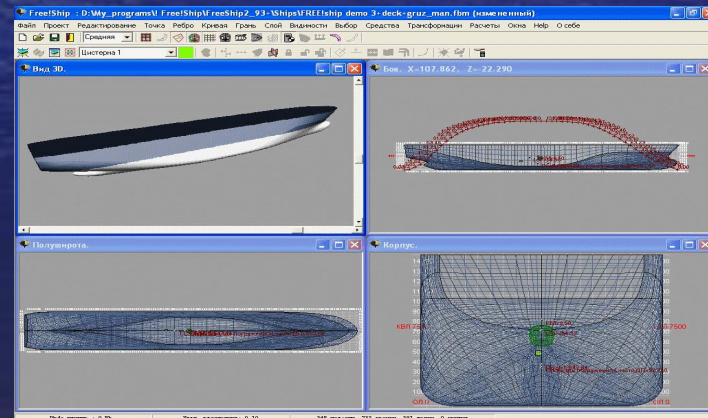
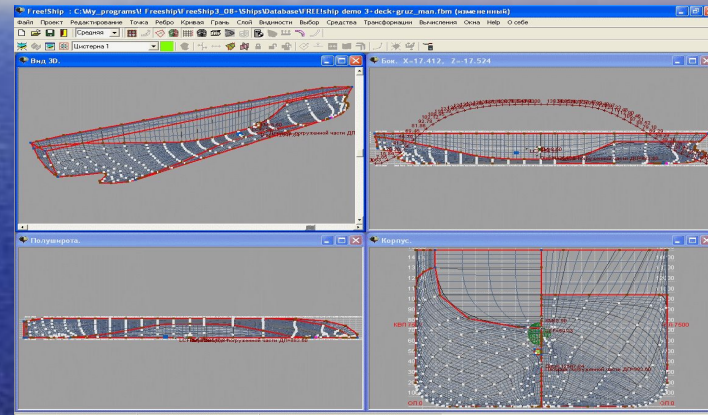
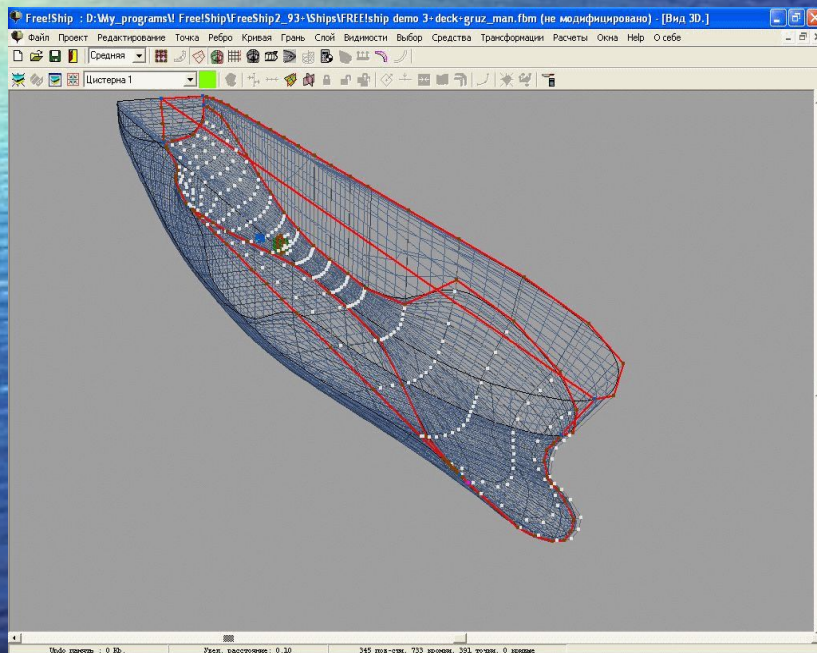
Power, %

RPM, %

Resistance calculation method: Holtrop & Mannen Propeller: FPP B series Propeller interaction calculation method: Series 60

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СУДНА И РАСЧЕТЫ ХОДКОСТИ В ПРОГРАММЕ FREESHIP PLUS

- Проект корпуса судна:



ПРОЕКТИРОВАНИЕ СУДНА И РАСЧЕТЫ ХОДКОСТИ В ПРОГРАММЕ FREESHIP PLUS

● расчет гидростатики:

FreeShip : D:\My_programs\FreeShip\FreeShip2_93\Ships\FreeShip demo 3+deck-gruz_man.fbm (измененный)

Результаты гидростатики

Печать Сохранить

Площадь погруженной части ДП : 883.60 м²
 Абсцисса центра давления : 63.356 м
 Аппликата центра давления : 3.828 м

Свойства слоя были рассчитаны для обшив бортов судна:

Слой	Площадь м ²	Толщина	Вес tonnes	COG X м	COG Y м	COG Z м
Layer 0	2157.5	100.000	1682.856	56.039	0.000	10.398
Layer 1	5686.5	100.000	4435.468	59.012	0.000	8.036
Слой 3	14.965	846.000	6330.264	59.577	0.000	6.999
Цистерна 1	2.000	500.000	100.000	50.500	0.188	5.250
Общее	7861.0		12848.588	58.831	0.001	7.807

Параметры посадки судна:

Приращение средней осадки : 0.000 м
 Средняя осадка : 7.500 м
 Угол крена Theta : 0.123 град
 Угол дифферента Psi : 0.109 град

Площади шпангоутов:

Положение [m]	Площадь [м ²]
-4.015	0.000
-2.506	1.628
0.000	7.849

Итого размер: 0 Kb. Угол расхождения: 0.10 345 тона-см, 733 кг/см, 391 точки, 0 кг/см

FreeShip : D:\My_programs\FreeShip\FreeShip2_93\Ships\FreeShip demo 3+deck-gruz_man.fbm (не модифицировано)

Результаты гидростатики

Печать Сохранить

Проект : 120m containership
 Проектант : N. van Engeland
 Создан :
 Имя файла : D:\My_programs\FreeShip\FreeShip2_93\Ships\FreeShip demo 3+deck-gruz_man.fbm

Длина между перпенд. : 121.00 м
 Длина максимальная : 130.94 м
 Ширина на шпигеле : 19.000 м
 Ширина максимальная : 19.000 м
 Проектная осадка : 7.500 м
 Абсцисса шпигела : 60.501 м

Draft	Trim	Lwl	Bwl	Volume	Displ.	LCB	VCB	Cb	Am	Cm	Aw	Cw	LCF	Cr	S	KM	KMI
m	m	m	m	m ³	tonnes	m	m	[-]	m ²	[-]	m ²	[-]	m	[-]	m ²	m	m
0.000	0.000	96.025	13.800	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	685.73	0.000	0.000
0.100	0.000	100.815	15.274	85.751	87.895	60.913	0.052	0.5580	1.470	0.9626	924.94	0.6019	60.803	0.5797	950.34	142.949	4622.6
0.200	0.000	103.186	15.951	182.63	187.19	60.864	0.104	0.5548	3.030	0.9498	1007.6	0.6122	60.853	0.5842	1035.7	80.323	2549.8
0.300	0.000	105.239	16.384	286.46	293.62	60.877	0.157	0.5538	4.651	0.9463	1067.2	0.6189	60.940	0.5852	1099.2	57.690	1815.4
0.400	0.000	106.850	16.754	395.68	405.55	60.906	0.211	0.5525	6.312	0.9418	1116.2	0.6235	61.006	0.5867	1152.9	45.970	1430.2
0.500	0.000	108.142	17.077	509.42	522.16	60.933	0.264	0.5517	7.998	0.9367	1158.6	0.6274	61.045	0.5880	1200.8	38.768	1189.4
0.600	0.000	109.187	17.349	627.17	642.85	60.958	0.318	0.5518	9.722	0.9340	1196.1	0.6314	61.070	0.5908	1244.6	33.822	1023.7
0.700	0.000	110.072	17.586	748.47	767.18	60.978	0.372	0.5524	11.469	0.9316	1229.7	0.6353	61.084	0.5929	1285.2	30.175	901.92
0.800	0.000	110.828	17.798	872.96	894.79	60.994	0.426	0.5532	13.236	0.9296	1260.1	0.6388	61.091	0.5951	1323.3	27.367	808.23
0.900	0.000	111.538	17.988	1000.4	1025.4	61.007	0.480	0.5540	15.028	0.9282	1288.0	0.6420	61.093	0.5968	1359.6	25.126	733.92
1.000	0.000	112.184	18.157	1130.4	1158.7	61.017	0.534	0.5550	16.839	0.9274	1313.6	0.6449	61.091	0.5984	1394.2	23.287	673.20

Итого размер: 79 Kb. Угол расхождения: 0.10 345 тона-см, 733 кг/см, 391 точки, 0 кг/см

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СУДНА И РАСЧЕТЫ ХОДКОСТИ В ПРОГРАММЕ

● Трансформация геометрии корпуса прототипа. **FREE SHIP PLUS**

FreeShip : D:\My_programs\1 FreeShip\FreeShip2_93\1Ships\FREE!ship_demo 3+deck+gruz_man.fbm (измененный)

Файл Проект Редактирование Точка Ребро Кривая Грань Слой Видимости Выбор Средства Трансформации Расчеты Окна Help О себе

Средняя Цистерна 1

Вид 3D.

Трансформация ТЧ корпуса по Lackenby.

	Текущее	Проектн.	Разность	
Водоизмещение	10534	10534	0.000	tonnes
Коэффициент общей полноты	0.5600	0.5600	0.0000	
Призматический коэффициент	0.5700	0.5700	0.0000	
Абсцисса Ц.В.	58.518	58.518	0.000	m
Максимальное число итераций	15			
Показ после каждой итерации	<input checked="" type="checkbox"/>			
Призматический коэф. кормы	: 0.6050			
Призматический коэф. носа	: 0.5348			
Максимум водоизмещения	: 18481 tonnes			

Запуск OK Cancel

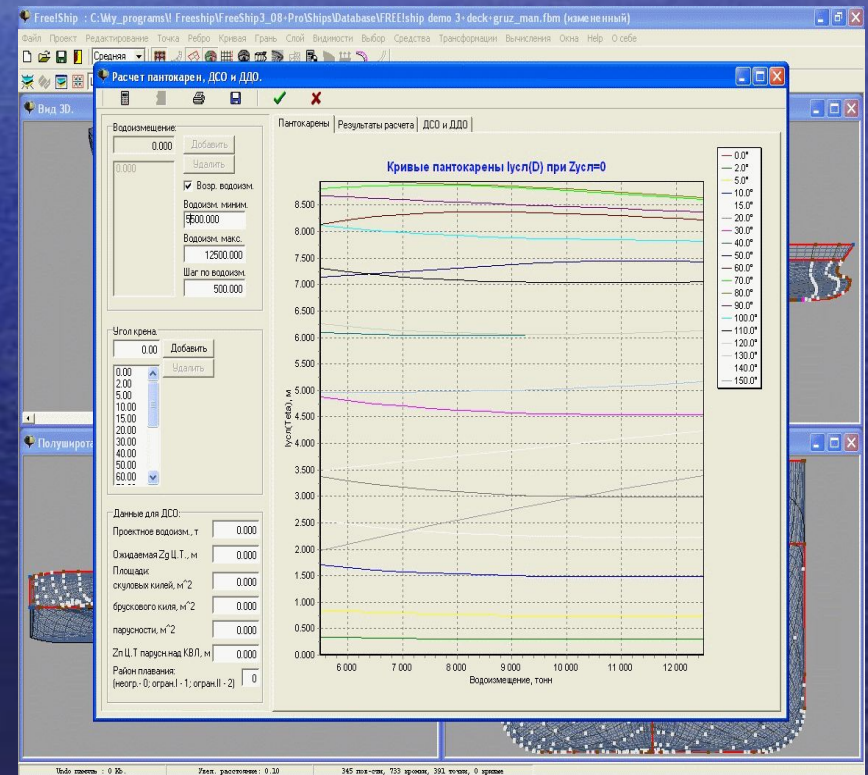
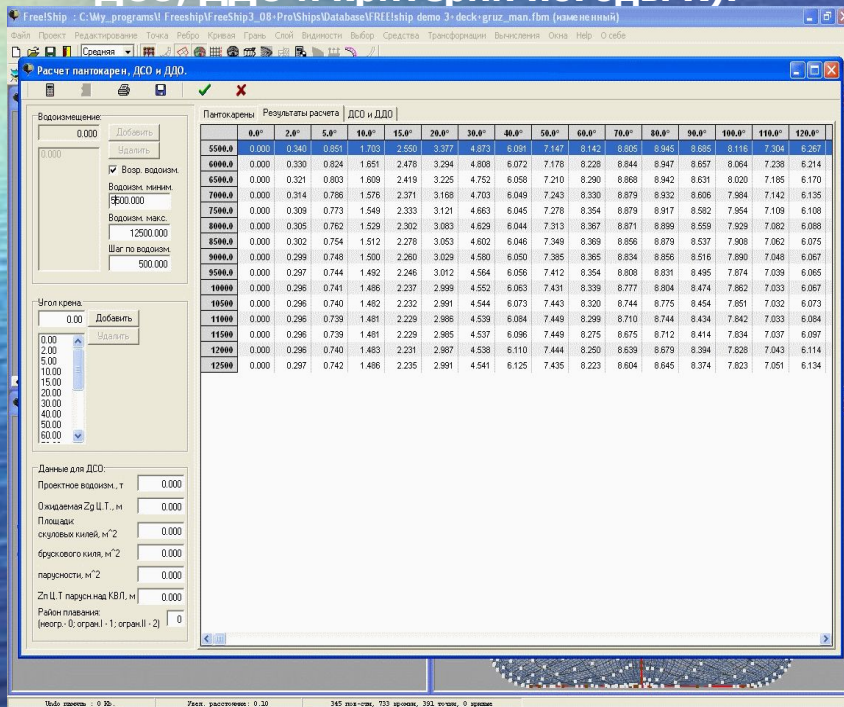
Layer 0
Layer 1
Слой 3
Цистерна 1

SAC
DwL

Убедитесь : 206 Кб. Увел. расчётное: 0.10 345 греб-ств, 733 шпанго, 391 точек, 0 кривые

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СУДНА И РАСЧЕТЫ ХОДКОСТИ В ПРОГРАММЕ FREESHIP PLUS

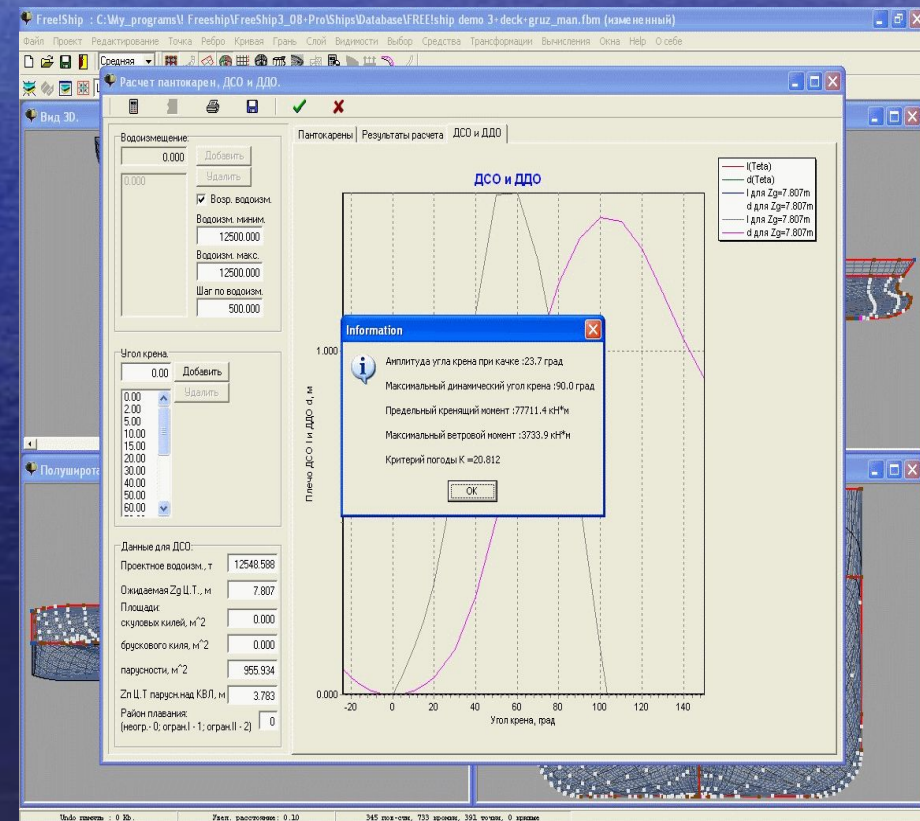
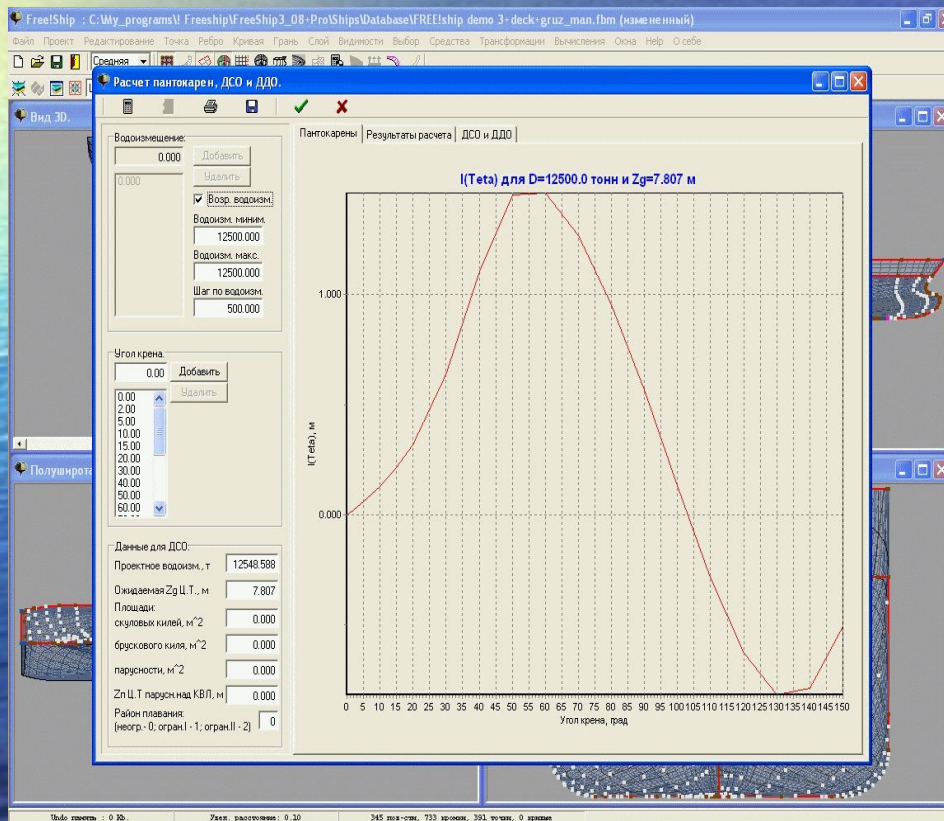
- Расчет остойчивости (пантокарены, ДСО, ДДО и критерий погоды К):



Число ячеек: 0.00 Угол расщепления: 0.30 345 ячеек, 333 ячеек, 391 ячеек, 0 ячеек

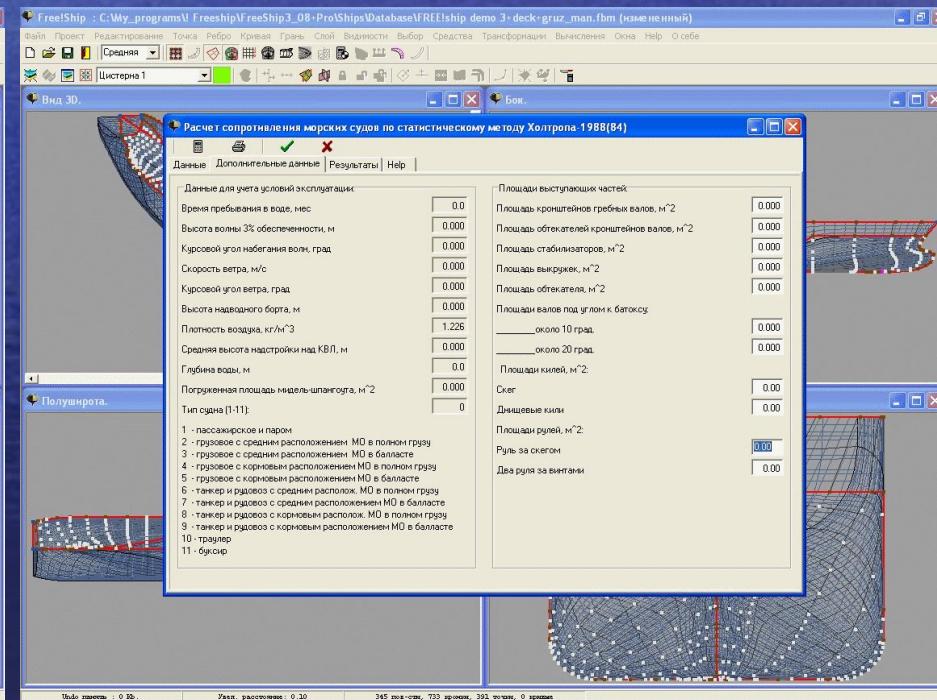
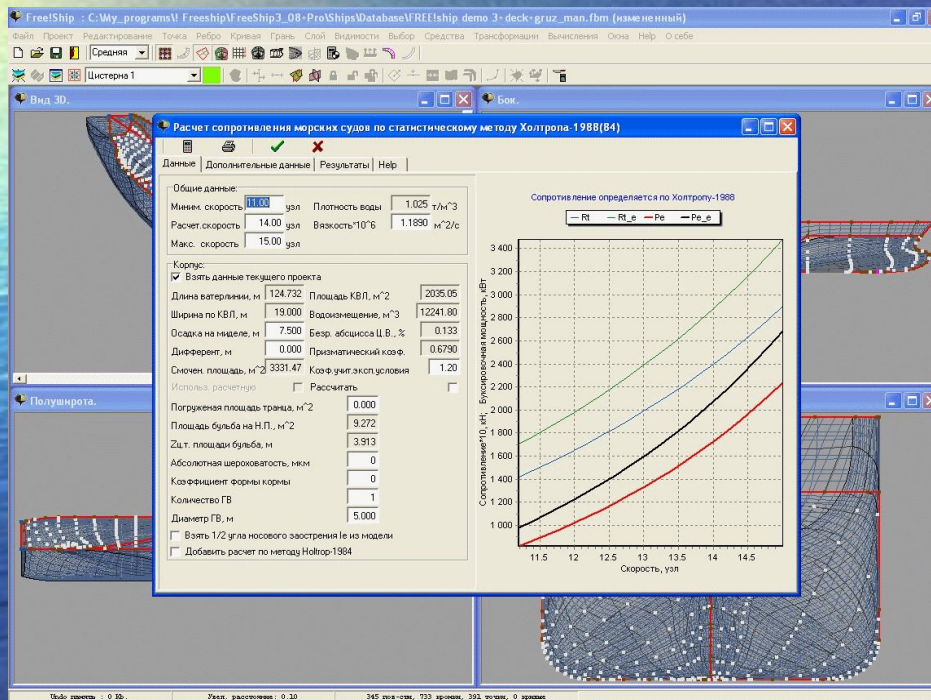
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СУДНА И РАСЧЕТЫ ХОДКОСТИ В ПРОГРАММЕ FREESHIP PLUS

- Расчет остойчивости (пантокарены, ДСО, ДДО и критерий погоды K):



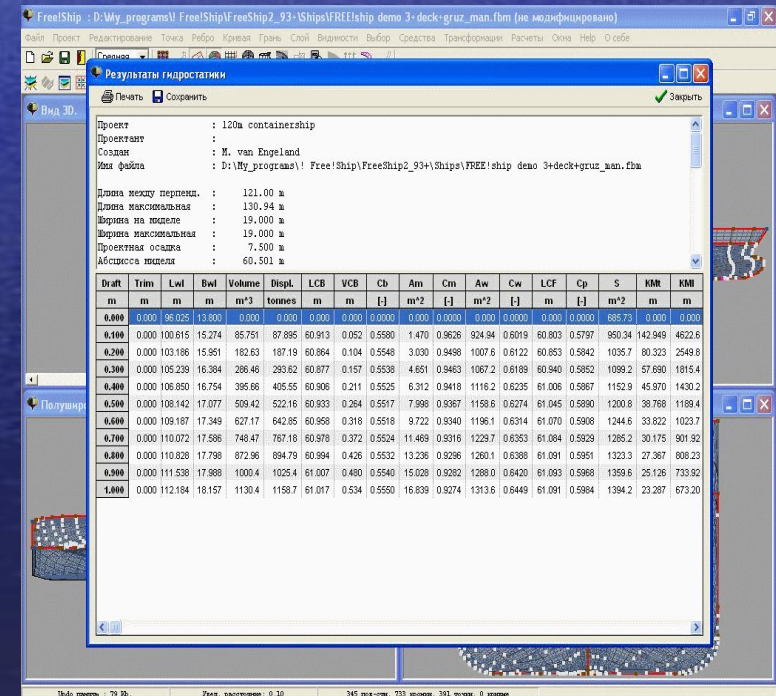
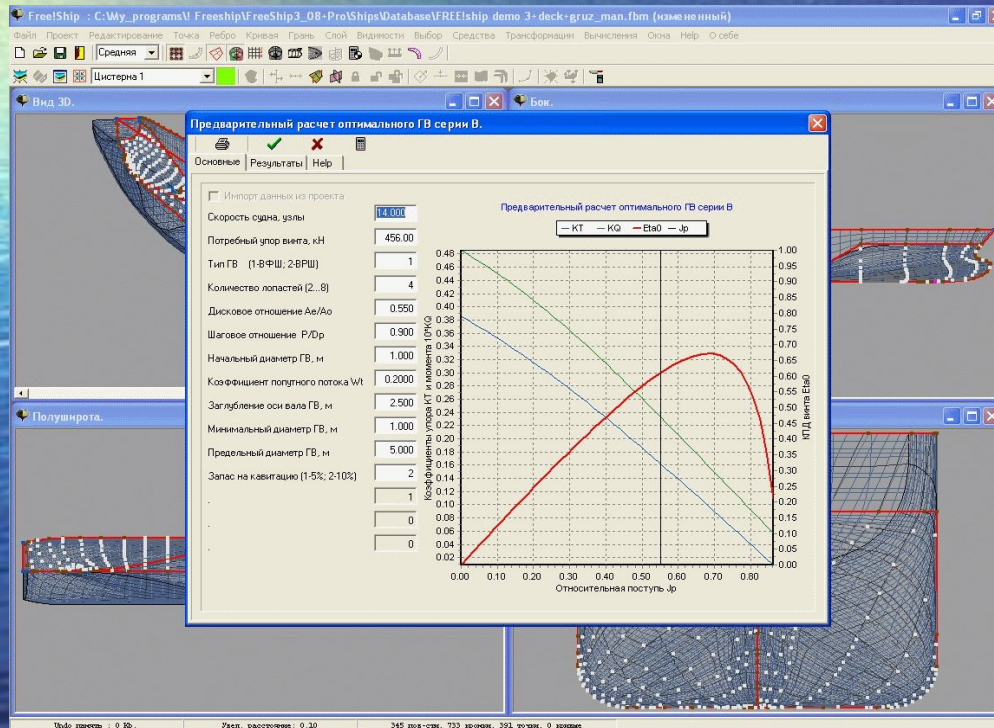
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СУДНА И РАСЧЕТЫ ХОДКОСТИ В ПРОГРАММЕ FREESHIP PLUS

- Расчет сопротивления и буксировочной мощности по методу Холтропа-1988(84):



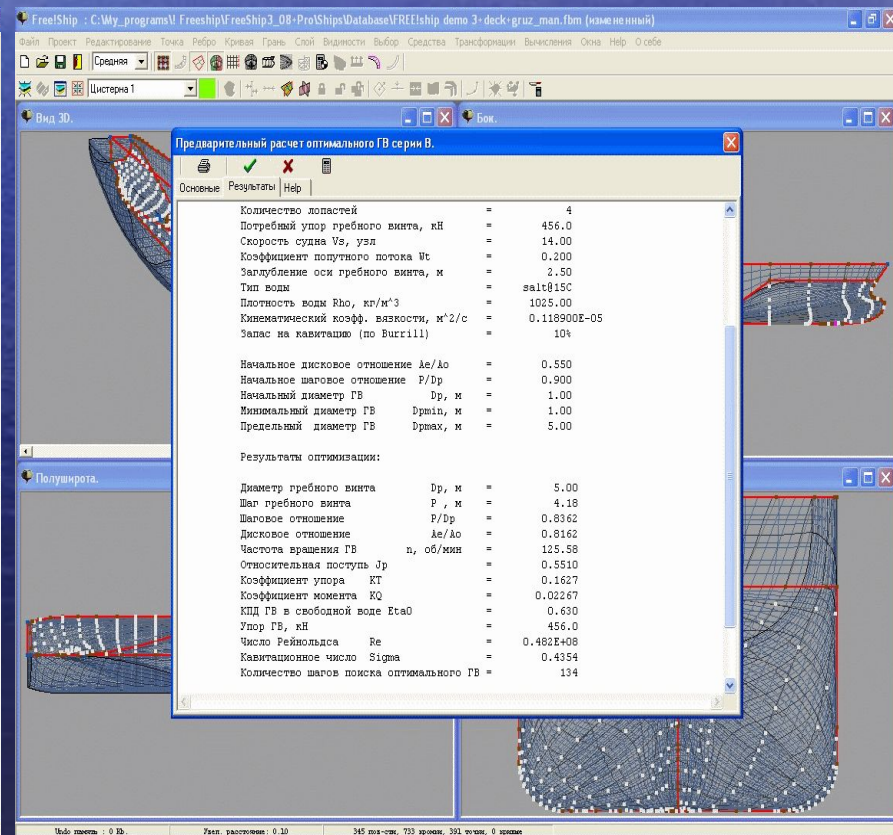
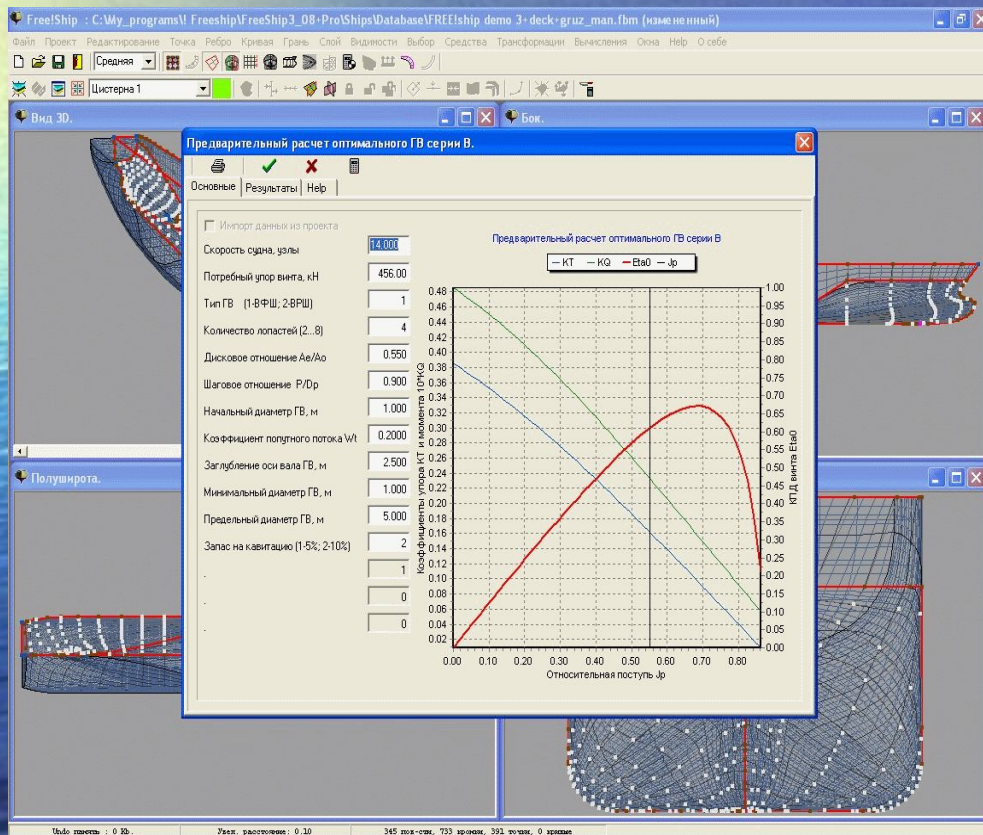
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СУДНА И РАСЧЕТЫ ХОДКОСТИ В ПРОГРАММЕ FREESHIP PLUS

- Расчет гребного винта серии В в свободной воде:



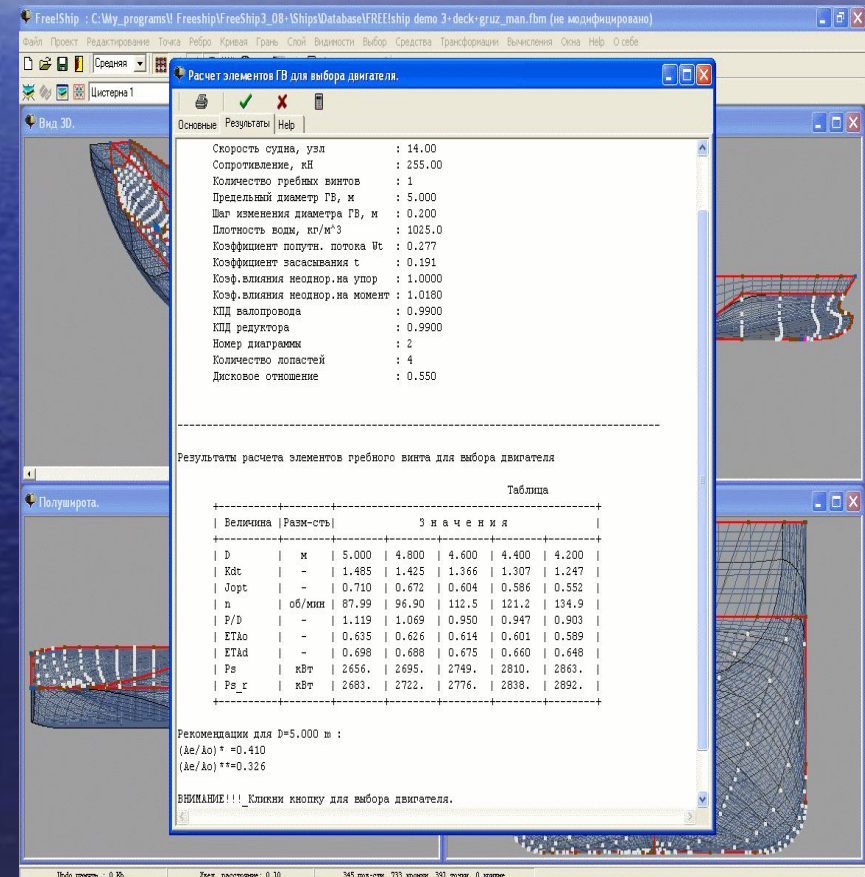
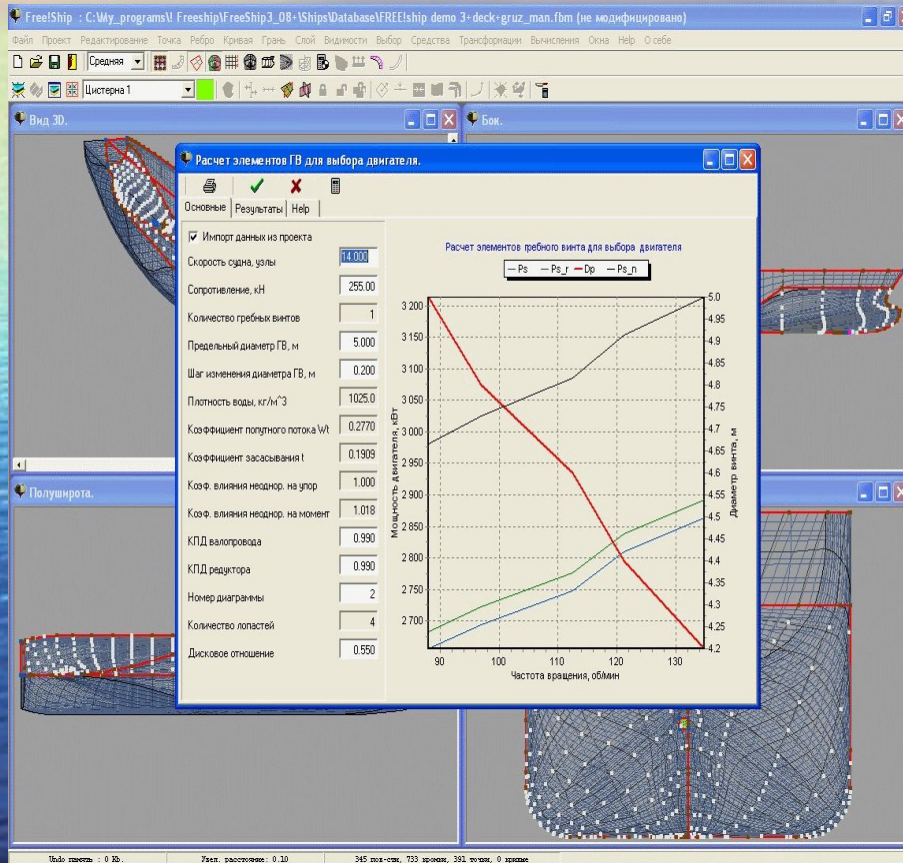
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СУДНА И РАСЧЕТЫ ХОДКОСТИ В ПРОГРАММЕ FREESHIP PLUS

- Предварительный расчет оптимального гребного винта серии В:



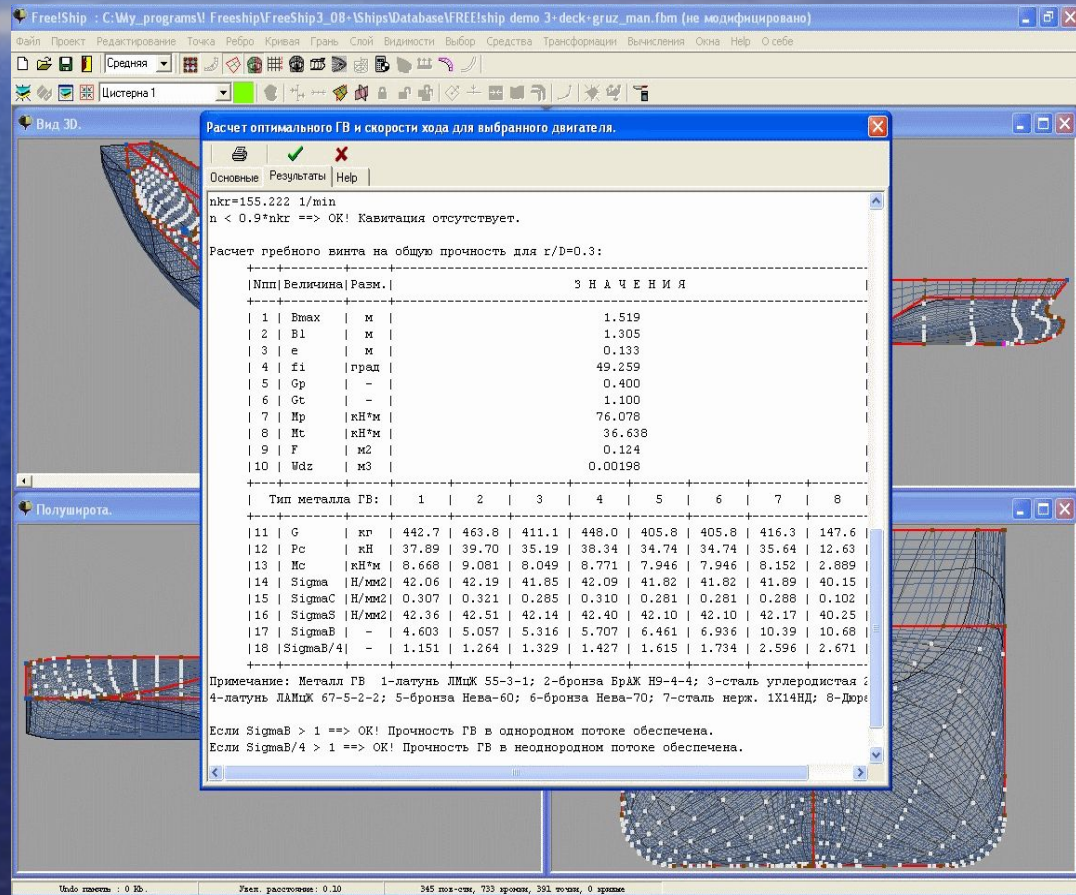
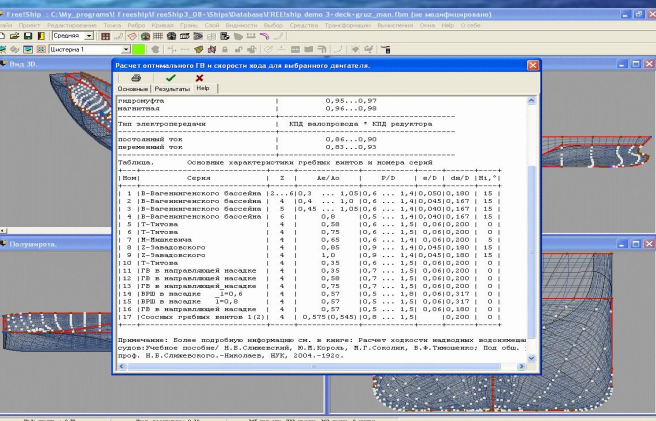
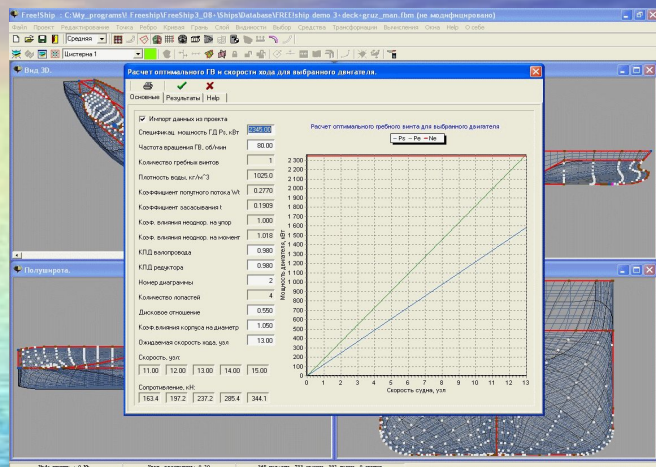
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СУДНА И РАСЧЕТЫ ХОДКОСТИ В ПРОГРАММЕ FREESHIP PLUS

- Расчет оптимального гребного винта для выбора двигателя:



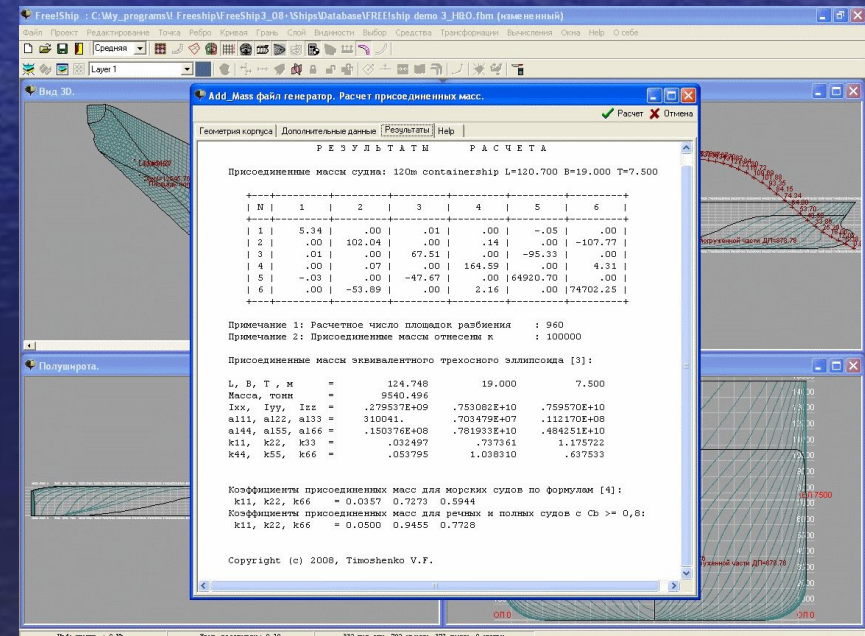
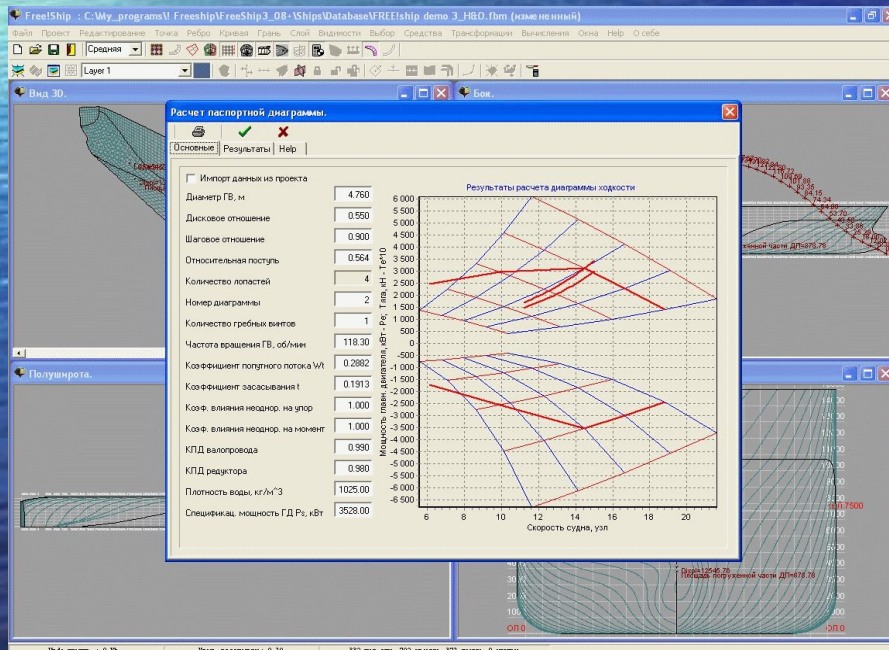
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СУДНА И РАСЧЕТЫ ХОДКОСТИ В ПРОГРАММЕ FREESHIP PLUS

- Расчет элементов гребного винта для выбранного двигателя:



ПРОЕКТИРОВАНИЕ СУДНА И РАСЧЕТЫ ХОДКОСТИ В ПРОГРАММЕ FREESHIP PLUS

- **Дополнительные возможности:**
- **Выбор двигателя из БД**
- **Паспортная диаграмма (диаграмма ходкости):**



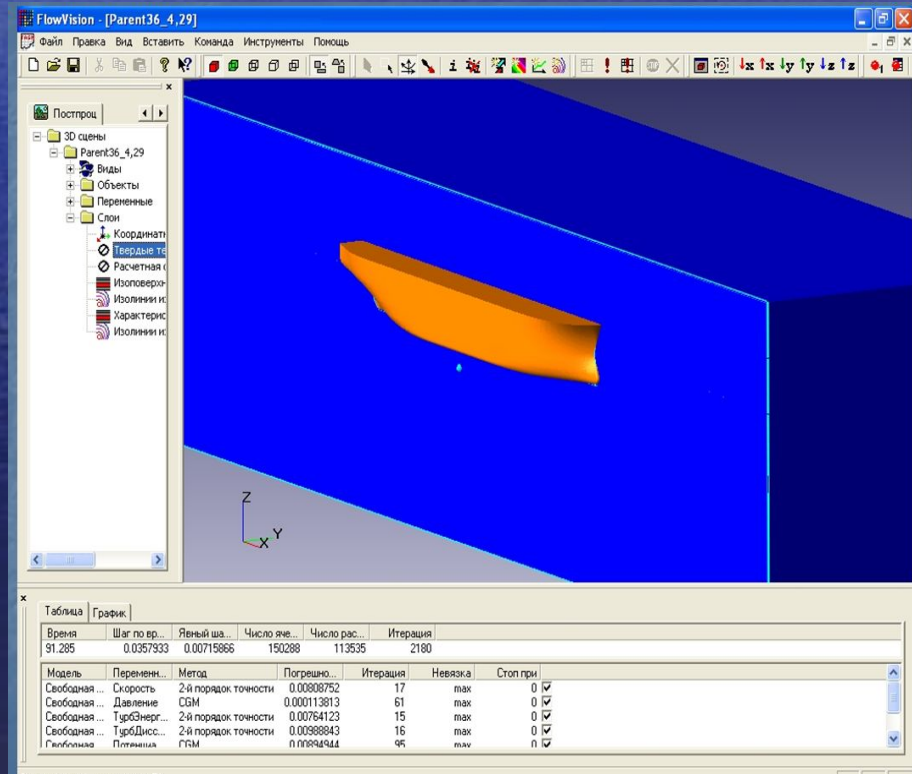
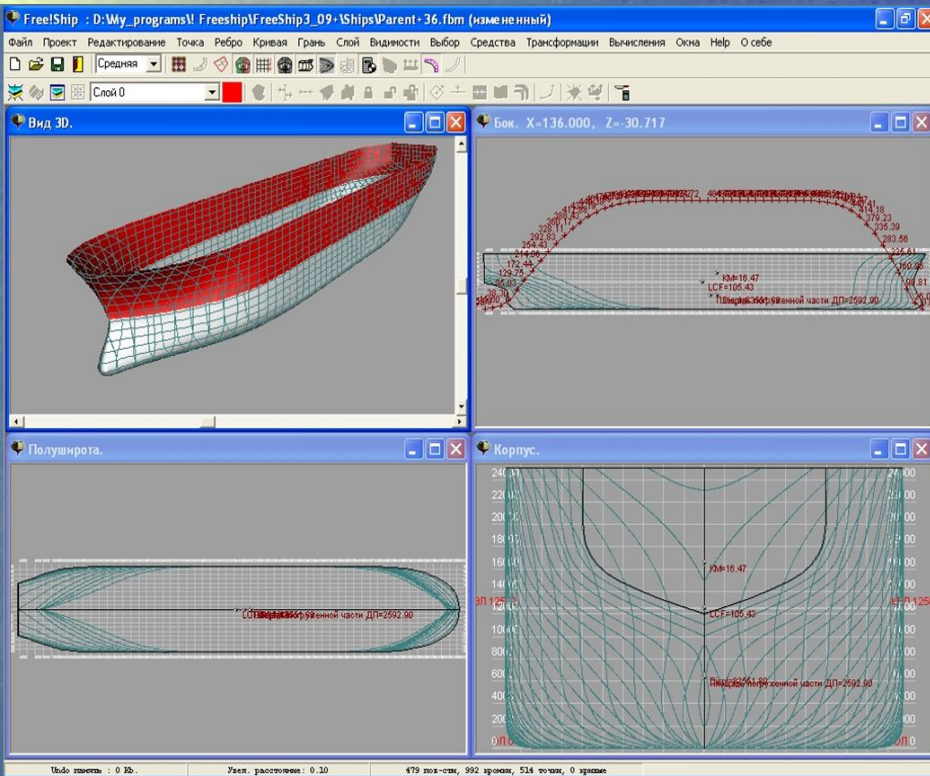
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СУДНА И РАСЧЕТЫ ХОДКОСТИ В ПРОГРАММЕ FREESHIP PLUS

● **Дополнительные возможности:**

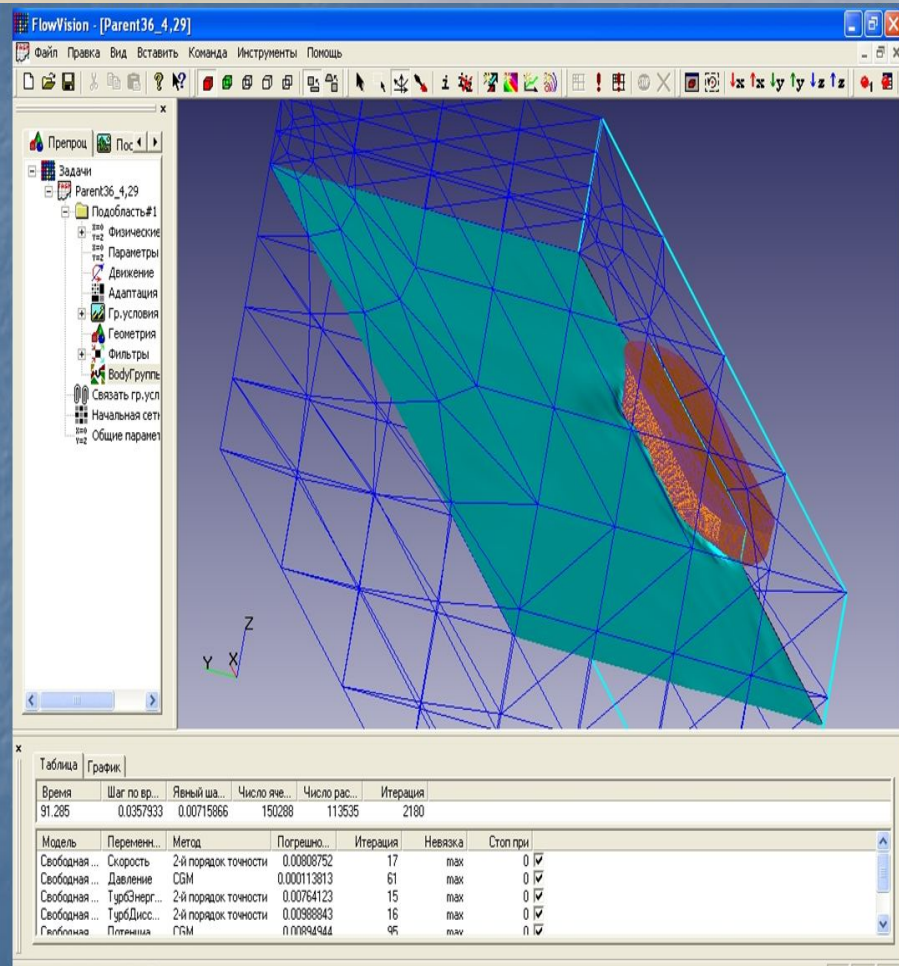
- Расчет присоединенных масс корпуса
- Расчет аэродинамических характеристик надводной части корпуса
- Расчет разгона, торможения и реверса судна
- Создание и расчет характеристик рулей и килей (с бульбом и без)
- Расчет сопротивления яхт методами Delft/Holtrop и оптимизация геометрических характеристик:
- Расчет сопротивления и буксировочной мощности глиссеров методами Седова-Перельмутра и Савитского

● Расчёты в FREE!ship Plus базируются на данных систематических серийных испытаний моделей судов, содержащей более 27-ти опубликованных методов и серий для расчета сопротивления корпуса и 17-ти винтовых диаграмм 5-ти типов движителей.

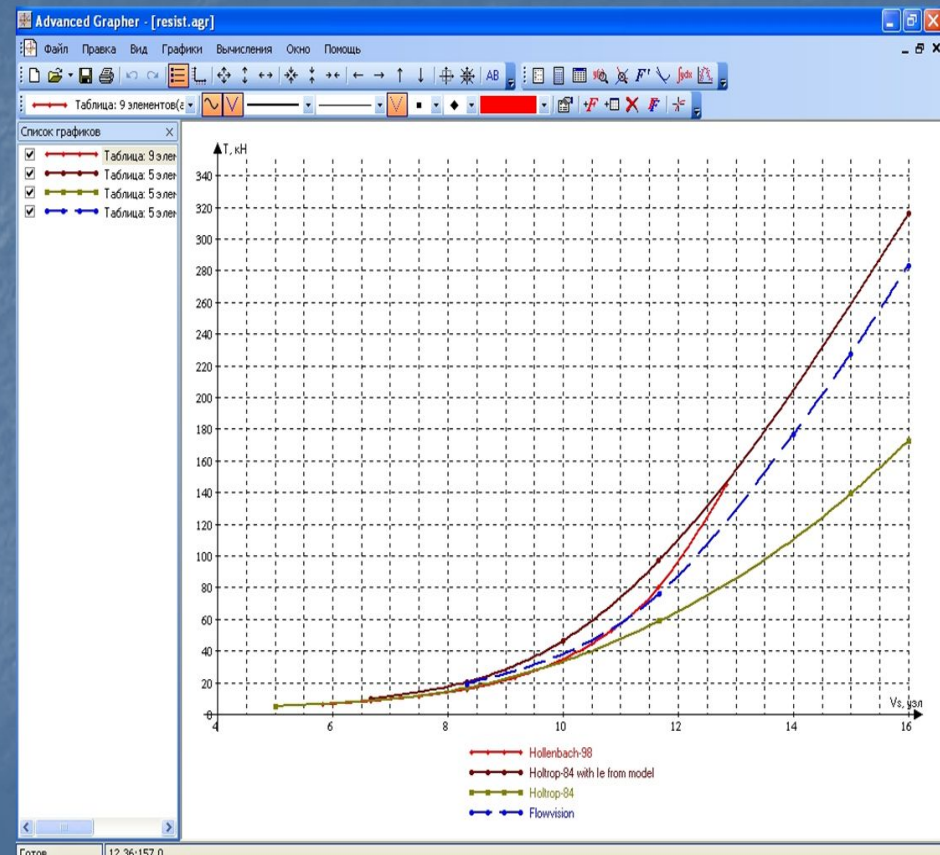
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СУДНА И РАСЧЕТЫ ХОДКОСТИ В ПРОГРАММАХ FREESHIP PLUS и FLOW VISION



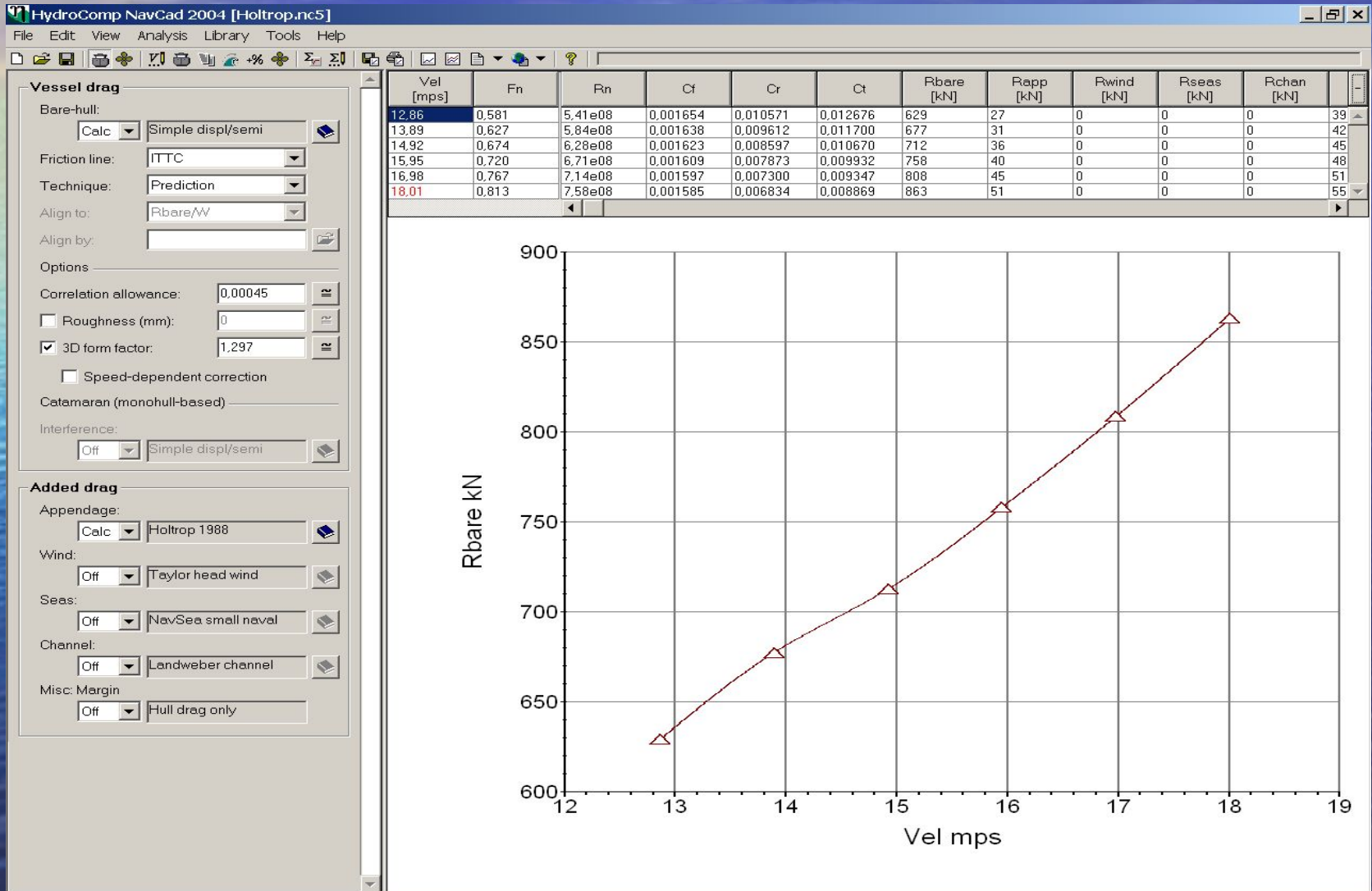
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СУДНА И РАСЧЕТЫ ХОДКОСТИ В ПРОГРАММАХ FREESHIP PLUS и FLOW VISION



Результаты расчета сопротивления контейнеровоза различными методами в сравнении



РАСЧЕТЫ ХОДКОСТИ В ПРОГРАММЕ HYDROCOMP NAVCAD



РАСЧЕТЫ ХОДКОСТИ В ПРОГРАММЕ HYDROCOMP propexpert

HydroComp PropExpert 2005

File Edit View Library Help

Project Vessel Engine Sizing Utility Reports Help

Project information

Project name:

Vessel name:

Last saved:

Notes:

Client information

Client name:

Address:

Recently used projects

	Project name:	Vessel name:	Last saved:
1			
2			
3			
4			

HydroComp PropExpert 2005

File Edit View Library Help

Project Vessel Engine Sizing Utility Reports Help

Engine

Model:

Manufacturer:

Fuel type:

Rated power: hp

Rated RPM:

Fuel rate: gal/hr

Power delivery

Design power: % hp

Design RPM: %

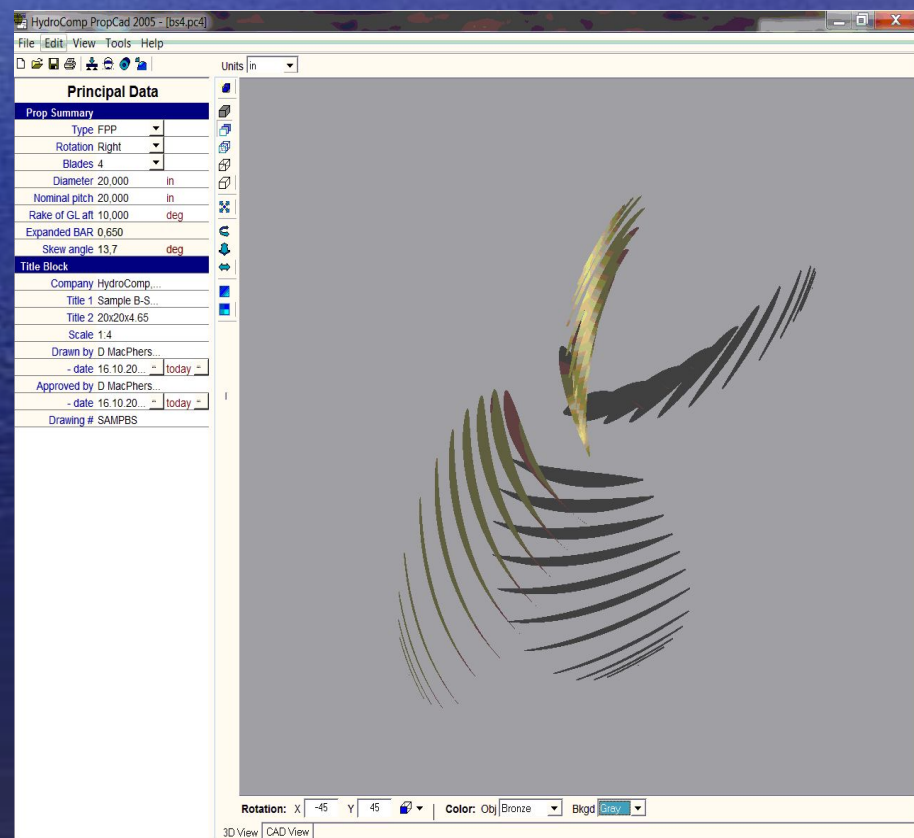
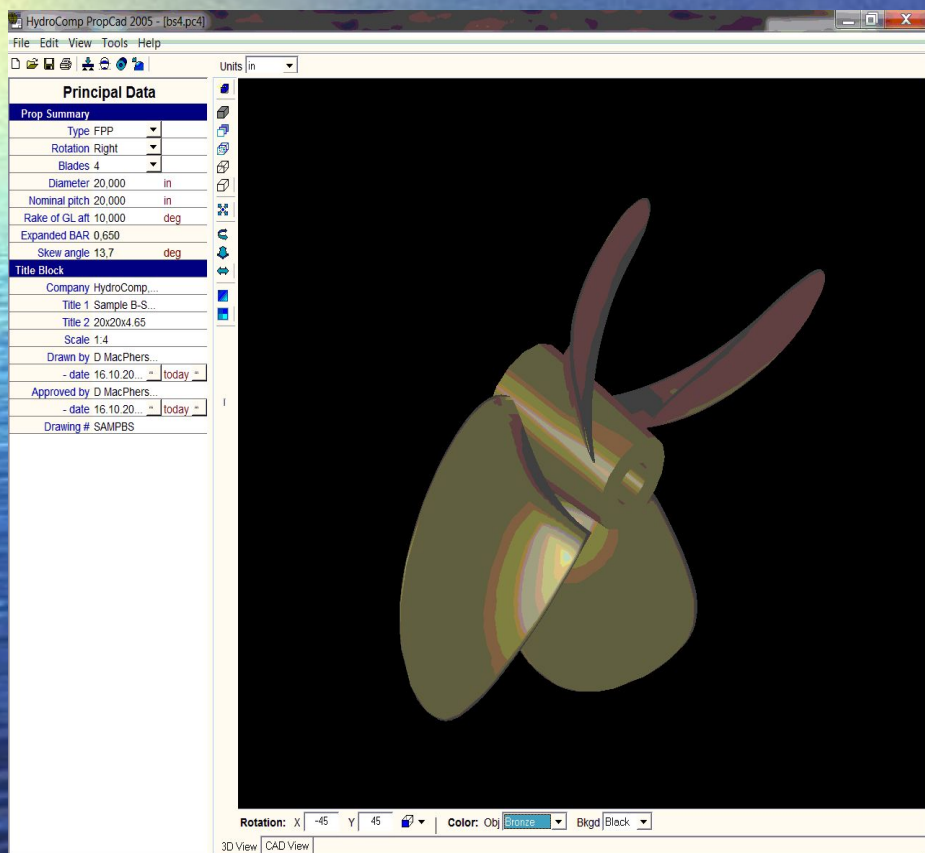
Parasitic loss: hp

Gear efficiency:

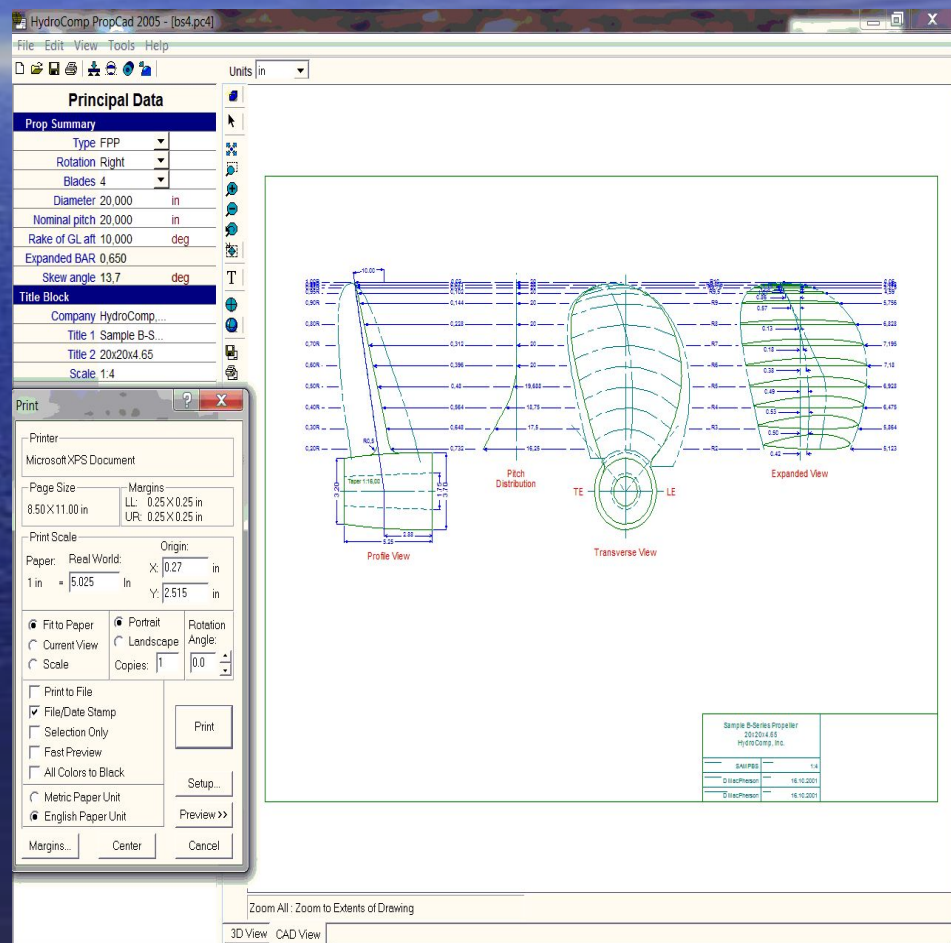
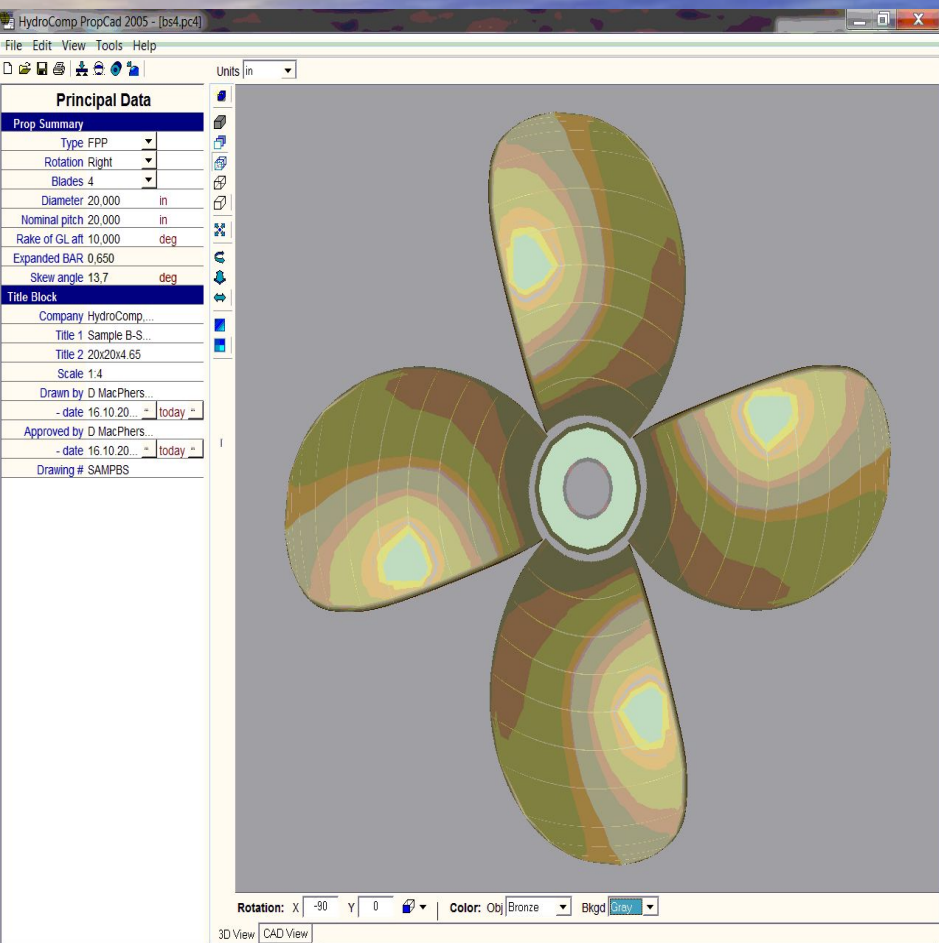
Delivery check:

Engine performance curve

КОНСТРУИРОВАНИЕ ГРЕБНОГО ВИНТА В ПРОГРАММЕ HYDROCOMP PROPCAD



КОНСТРУИРОВАНИЕ ГРЕБНОГО ВИНТА В ПРОГРАММЕ HYDROCOMP PROPCAD



КОНСТРУИРОВАНИЕ ГРЕБНОГО ВИНТА В ПРОГРАММЕ HYDROCOMP PROPCAD

HydroComp PropCad 2005 Report - Mozilla Firefox

file:///D:/Program Files/HydroComp/PropCad 4/PropCadReport.htm

ABS Propeller Thickness Calculation

Steel Vessels Under 90 Meters (2003)
Part 4, Chapter 3, Section 2 - 9.1.1 Fixed Pitch Propeller
16.11.2009
Drawing # SAMPBS
Sample B-Series Propeller
20x20x4.65

Principal Characteristics			
Propeller type	Fixed-pitch	Rotation	Right
Blades	4	Expanded area ratio	0.650
Diameter	20,000 in	Rake of GL aft	10,00 °
Pitch	20,000 in	Skew angle	13,73 *
Material Type	Mn-Ni-Al bronze[5]	Tip aft GL (K)	2,13 in
Density	0,270 lb/in ³	Design power	150 HP
		Design RPM	1250
		Loading	Free running
		Moment of inertia	0,075 in ⁴
		Required t	0,862 in
		UF coefficient	0,310 in
		CS coefficient	0,7006
		CN coefficient	0,0936

Properties at 0,25R			
Pitch	16,875 in		
Chord length	5,504 in		
Max thickness	0,590 in		
Sectional area	2,66 in ²		

Report ID 20081116-1215 HydroComp PropCad 2005 4 40 0138

Готово

OFFSET TABLES - Mozilla Firefox

file:///D:/Program Files/HydroComp/PropCad 4/OffsetTables.htm

OFFSET TABLES [INCHES]

r/R	r	C	MT	SK	P	PA*	RL
0,20000	2,00000	5,12300	0,73200	-0,42400	16,25000	52,28468	0,00000
0,30000	3,00000	5,86400	0,64800	-0,49700	17,50000	42,87375	0,00000
0,40000	4,00000	6,47500	0,56400	-0,52900	18,75000	36,72437	0,00000
0,50000	5,00000	6,92800	0,48000	-0,48900	19,68800	32,07490	0,00000
0,60000	6,00000	7,18000	0,39600	-0,38000	20,00000	27,94669	0,00000
0,70000	7,00000	7,19500	0,31200	-0,18500	20,00000	24,45264	0,00000
0,80000	8,00000	6,82800	0,22800	0,13000	20,00000	21,69698	0,00000
0,90000	9,00000	5,75600	0,14400	0,56900	20,00000	19,47755	0,00000
0,95000	9,50000	4,59000	0,10200	0,86100	20,00000	18,52410	0,00000
0,97500	9,75000	3,37500	0,08100	1,00900	20,00000	18,08039	0,00000
0,98750	9,87500	2,45800	0,07100	1,08100	20,00000	17,86616	0,00000
1,00000	10,00000	0,06000	0,03000	1,15300	20,00000	17,65679	0,00000

HydroComp, Inc.
Drawing #: SAMPBS
Sample B-Series Propeller
20x20x4.65
Rotation: RIGHT Blades: 4
Diameter: 20 Pitch: 20
Rake: 10°

2d Table of Offsets	r/R	LE	2.5	5	10	20	30	40	60	70	80	90	95	TE	MT
0,20000	X-BACK	0,00000	0,12808	0,25615	0,51230	1,02460	1,53690	2,04920	2,56150	3,07380	3,58610	4,09840	4,61070	4,86685	5,12300
	Y-BACK	0,26923	0,37812	0,45061	0,54740	0,66851	0,72520	0,72813	0,69800	0,64277	0,56877	0,47546	0,36217	0,30019	0,24991
	X-FACE	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
	Y-FACE	0,26923	0,17362	0,13767	0,08358	0,02407	0,00128	0,00188	0,01501	0,03717	0,06732	0,10354	0,14523	0,16852	0,18991
0,30000	X-BACK	0,00000	0,14660	0,29320	0,58640	1,17280	1,75920	2,34560	2,93200	3,51840	4,10480	4,69120	5,27760	5,57080	5,86400
	Y-BACK	0,20187	0,32342	0,38987	0,48171	0,58613	0,64170	0,64485	0,61753	0,56406	0,49401	0,40745	0,30302	0,24624	0,19559
	X-FACE	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
	Y-FACE	0,20187	0,11512	0,08748	0,04942	0,01077	0,00078	0,00018	0,00283	0,01074	0,02720	0,05385	0,09037	0,11190	0,13559
0,40000	X-BACK	0,00000	0,16188	0,32375	0,64750	1,29500	1,94250	2,59000	3,23750	3,88500	4,53250	5,18000	5,82750	6,15125	6,47500
	Y-BACK	0,13952	0,25280	0,31472	0,40310	0,50487	0,55687	0,56175	0,53933	0,49187	0,42528	0,33859	0,23688	0,18434	0,13394
	X-FACE	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
	Y-FACE	0,13952	0,06286	0,04374	0,01966	0,00227	0,00000	0,00000	0,00004	0,00185	0,00744	0,01911	0,03894	0,05397	0,07394
0,50000	X-BACK	0,00000	0,17320	0,34640	0,69280	1,38560	2,07840	2,77120	3,46400	4,15680	4,84960	5,54240	6,23520	6,58160	6,92800
	Y-BACK	0,08368	0,18602	0,24223	0,32677	0,42648	0,47379	0,47800	0,45928	0,41990	0,36178	0,28443	0,18787	0,13641	0,08192
	X-FACE	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
	Y-FACE	0,08368	0,02501	0,01479	0,00410	0,00002	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00085	0,00397	0,01043	0,01552	0,02192
Готово	X-BACK	0,00000	0,17950	0,35900	0,71800	1,43600	2,15400	2,87200	3,59000	4,30800	5,02600	5,74400	6,46200	6,82100	7,18000
	Y-BACK	0,04284	0,12734	0,17346	0,24302	0,33555	0,38241	0,39650	0,38533	0,35637	0,30901	0,24430	0,16920	0,11236	0,06800

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!

Федеральное агентство по образованию

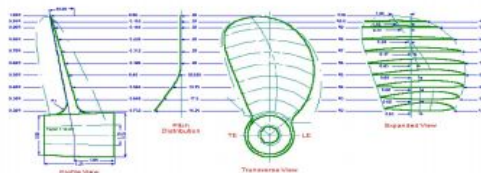
Филиал «СЕВМАШВТУЗ» Государственного образовательного
учреждения высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный морской
технический университет в г. Северодвинске

ЦУРЕНКО ЮРИЙ ИВАНОВИЧ

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОПУЛЬСIVНОГО КОМПЛЕКСА

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ КУРСОВОГО И ДИПЛОМНОГО
ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Электронная версия



СЕВЕРОДВИНСК
2009