



Модернизация теплохода проекта Р162А для толкания несамоходной сухогрузной баржи проекта Р-56

Д
И
П
Л
О
М
Н
Ы
Й

П
Р
О
Е
К
Т



Выполнил студент гр. 6-СМ:

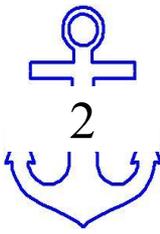
Граф Д.А.

Дипломный руководитель:

ст. преподаватель Гринимеер В.В.



Цель и задачи дипломного проекта



Д
И
П
Л
О
М
Н
Ы
Й
П
Р
О
Е
К
Т

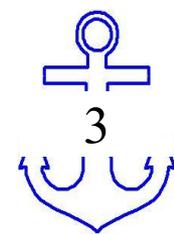
Цель: повышение мощности и технико-эксплуатационных показателей толкача-буксира для увеличения провозной способности судна.

Задачи:

1. Дать общую характеристику теплохода проекта Р162А;
2. Подобрать новые главные двигатели;
3. Описать технические характеристики выбранных двигателей;
4. Произвести проверочный расчет валопровода;
5. Выполнить проверочный расчет систем обслуживающих энергетическую установку;
6. Определить характеристики новых движителей модернизированного теплохода;
 - Рассмотреть вопросы по охране труда и окружающей среды при эксплуатации толкача-буксира проекта Р162А.
1. Выполнить технико-экономический расчет.



Сводная таблица технических показателей сравниваемых вариантов



Д
И
П
Л
О
М
Н
Ы
Й
П
Р
О
Е
К
Т

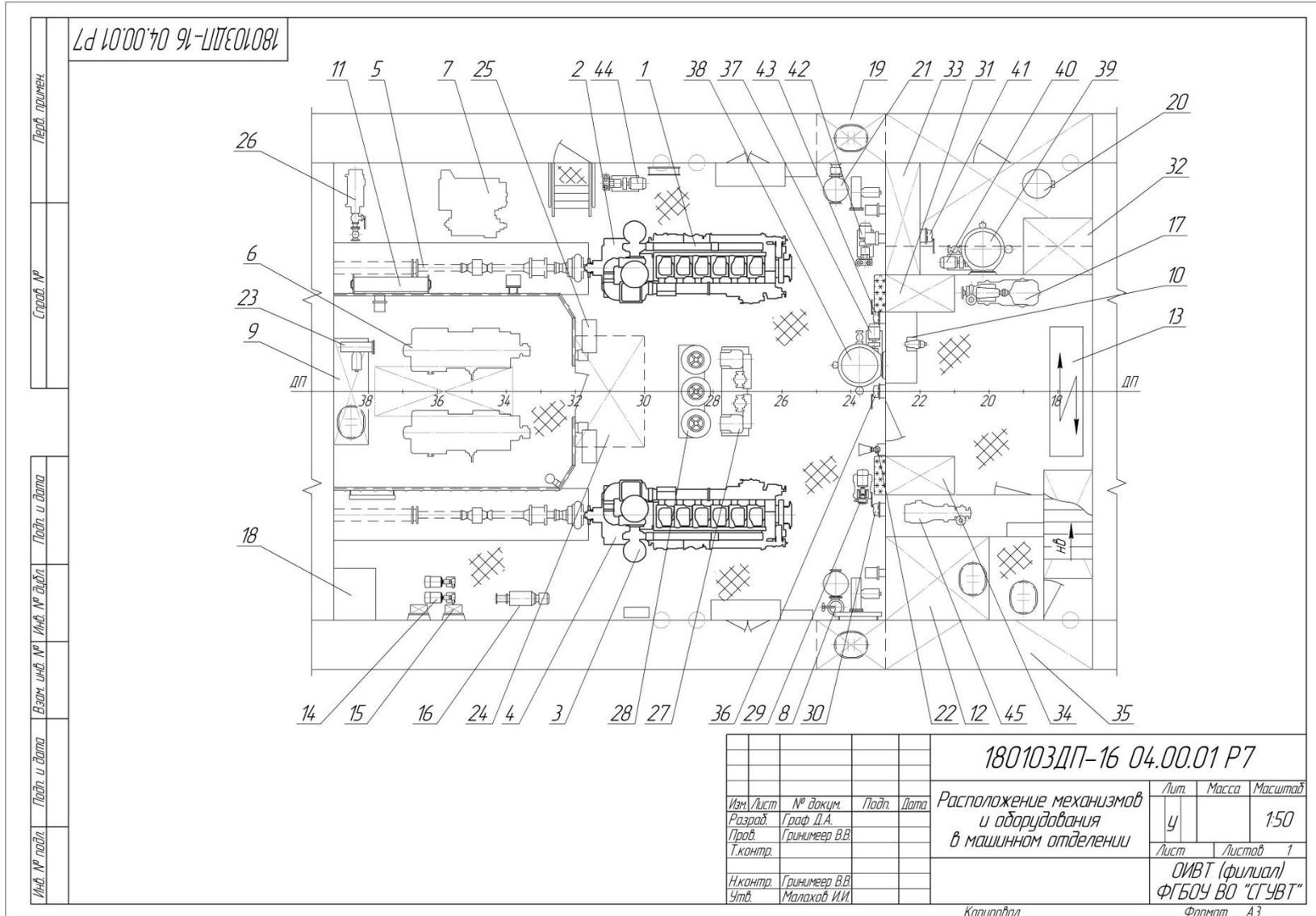
Показатели	Судно-прототип	Судно 1	Судно 2	Судно 3	Судно 4
Тип судна	Буксир-толкач				
Марка главных двигателей	ДД03	ДД103	ДРА220/1500	6190Z _L C ₁ -2	ДРРА 34
Маркировка ГД по ГОСТ	6ЧНСП 18/22	8ЧНСП2А 18/22	6ЧНСП 12,6/15,5	6ЧНСП 19/21	6ЧНСП 21/21
Страна производитель ГД	Россия	Россия	Китай	Китай	Россия
Мощность главных двигателей, кВт	165	220,0	220,0	220,0	220,0
Номинальная частота вращения коленчатого вала, об/мин.	750	750,0	1500,0	1000,0	1000,0
Редукторная передача	27 РРП-230	27РРП-300	НС300	НС400	РРП34
Количество главных двигателей, ед.	2	2	2	2	2
Вес главных двигателей, т	4,327	5882,0	1800,0	4768,0	7000,0
Удельный расход топлива, г/кВт·ч	220	227,0	220,0	210,0	214,0
Удельный расход смазки, г/кВт·ч	1,22	1,22	0,86	1,2	1,57
Габаритные размеры L / В / Н, мм	3503/1062 /1825	4013/1070 /1738	2249/930 /1629	3300/1345/ 1643	3810/1385 /2065
Род топлива	дизельное				



Расположение механизмов и оборудования в машинном отделении



ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ





Расположение механизмов и оборудования в машинном отделении



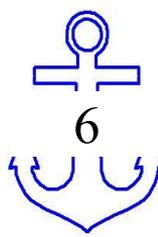
ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Лист обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	Лист	
				№ докум.	Дата
1	Дизель главный 6190ZiC1-2 левый	1	$N_e=220,0$ кВт		
2	Реверс-редуктор HC400 ЛБ	1			
3	Дизель главный 6190ZiC1-2 правый	1	$N_e=220,0$ кВт		
4	Реверс-редуктор HC400 ПРБ	1			
5	Валопровод	2			
6	Дизель-генератор ДГА 25-9М	2	$N_e=25,0$ кВт		
7	Котлоагрегат водогрейный КОАВ-63	1			
8	Кингстон донный	2			
9	Цистерна подсланевых вод	1	$V=1,0$ м ³		
10	Верстак слесарный	1			
11	Футляр для кошмы	1			
12	Цистерна фекальная	1	$V=3,5$ м ³		
13	Главный распределительный щит 220В	1			
14	Насос рулевой машины	2			
15	Бак дополнительный рулевой машины	2			
16	Насосный агрегат дуксирной лебедки	1			
17	Насос пожарный К-45/55	1	$Q=45$ м ³ /ч		
18	Шкаф для аккумуляторных батарей ША-4К	1			
19	Ящик кингстонный	2			
20	Подогреватель воды	1			
21	Фильтр забортной воды	2			
22	Громкоговоритель ГР-1П КВУ	1			
23	Электровентильатор 22ЦС-6	3	$Q=2200$ м ³ /ч		
24	Цистерна отработанного масла	1	$V=0,4$ м ³		
25	Блок автоматики дизель-генератора	2			
26	Агрегат осушительный	1			
27	Компрессор КВД-Г	2	$Q=10$ м ³ /ч		
28	Баллон сжатого воздуха	3	$V=0,08$ м ³		
29	Насос топливоперекачивающий Ш5-25-3,6/4-7	1	$Q=3,6$ м ³ /ч		
180103ДП-16 04.00.01 ПР7					
Изм./лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Лист
Разраб. Проб.	Граф Д.А. Гриницеер В.В.			1	2
Расположение механизмов и оборудования в машинном отделении				ОИВТ (филиал) ФГБОУ ВО "СГУВТ"	
Изм./лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм. Утв.	Гриницеер В.В. Малахов И.И.				
Копировал				Формат А4	

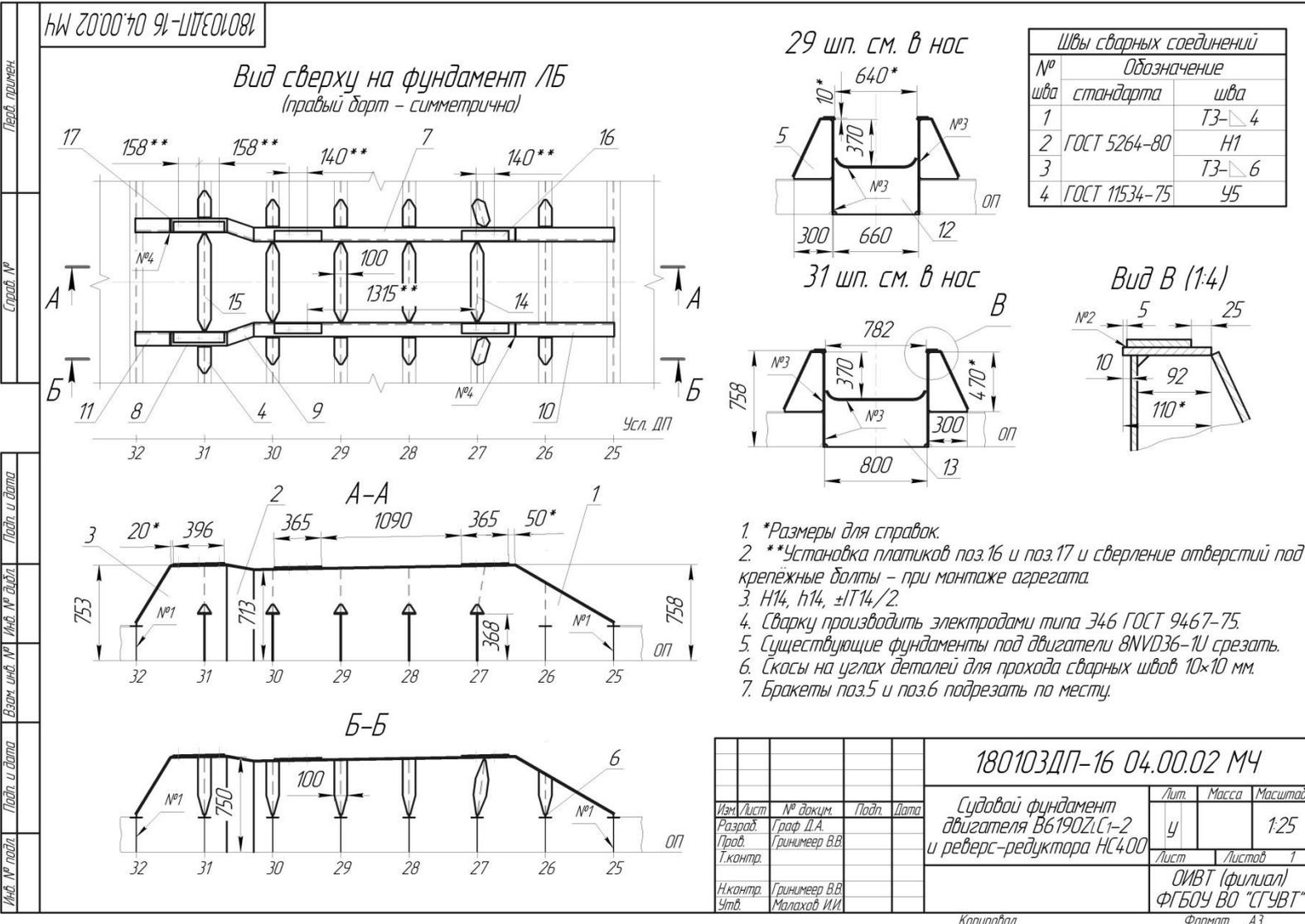
Лист обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	Лист	
				№ докум.	Дата
30	Насос топливоперекачивающий НР-0,25/30	1	$Q=0,72...1,2$ м ³ /ч		
31	Цистерна запасного масла	1	$V=0,6$ м ³		
32	Цистерна питьевой воды	1	$V=1,5$ м ³		
33	Цистерна пенообразователя	1	$V=1,1$ м ³		
34	Цистерна расходного топлива	1	$V=0,6$ м ³		
35	Цистерна запасного топлива	2	$V=8,0$ м ³		
36	Насос ручной питьевой воды НР-0,25/30	1	$Q=0,72...1,2$ м ³ /ч		
37	Насос санитарный ВКС 1/16А	1	$Q=3,6$ м ³ /ч		
38	Пневмоцистерна питьевой воды	1	$V=0,2$ м ³		
39	Пневмоцистерна забортной воды	1	$V=0,2$ м ³		
40	Насос забортной воды ВКС 1/16А	1	$Q=3,6$ м ³ /ч		
41	Насос ручной забортной воды НР-0,25/30	1	$Q=0,72...1,2$ м ³ /ч		
42	Насос резервного охлаждения КМ 20/30	1	$Q=20$ м ³ /ч		
43	Насос маслоперекачивающий НР-0,25/30	1	$Q=0,72...1,2$ м ³ /ч		
44	Насос циркуляционный отопления К-8/18	1	$Q=8,0$ м ³ /ч		
45	Насос фекальный ФГ-14,5/10	1	$Q=14,5$ м ³ /ч		
180103ДП-16 04.00.01 ПР7					
Изм./лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Лист
Изм. Утв.	Гриницеер В.В. Малахов И.И.				2
Копировал				Формат А4	



Судовой фундамент двигателя В6190ZLC1-2 и реверс-редуктора НС400



ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ





Судовой фундамент двигателя В6190ZLC1-2 и реверс-редуктора НС400

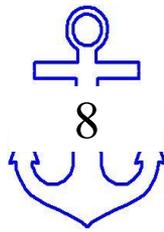


ДИПЛОМНЫЙ
ПРОЕКТ

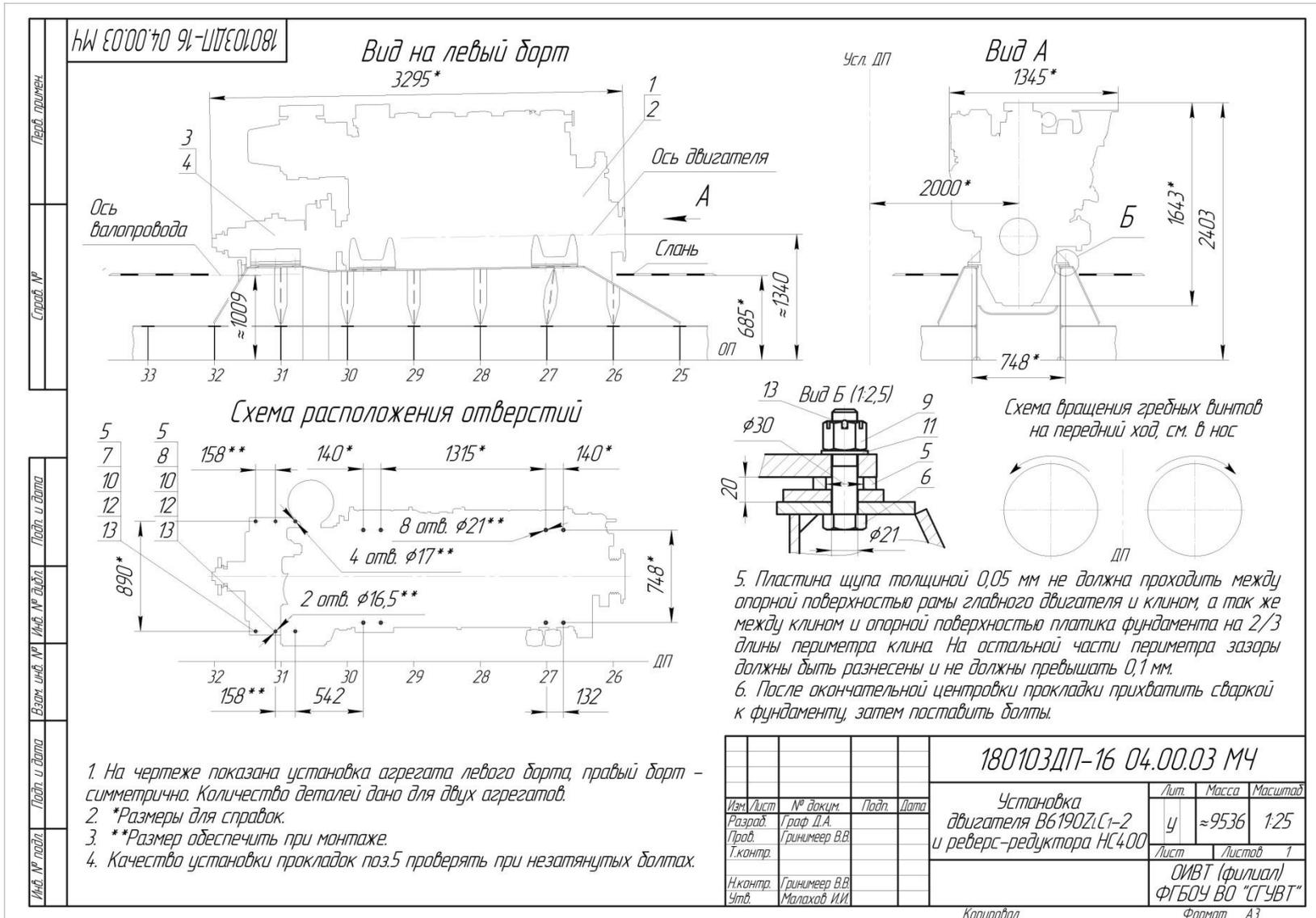
Лист обозна- чение	Наименование	Кол.	Примечание
	Лист S ГОСТ 19903-74 B ГОСТ 5521-93		
1	Стенка 8×750×2800	4	РС В ГОСТ 5521-93
2	Стенка 8×220×750/713	4	РС В ГОСТ 5521-93
3	Стенка 8×700×750	4	РС В ГОСТ 5521-93
4	Поясок s8	24	РС В ГОСТ 5521-93
5	Бракета 6×92/300×470	20	РС В ГОСТ 5521-93
6	Бракета 6×92/300×335	4	РС В ГОСТ 5521-93
7	Полка 10×110×2032	4	РС В ГОСТ 5521-93
8	Полка 10×110×436	4	РС В ГОСТ 5521-93
9	Полоса 10×110×220	4	РС В ГОСТ 5521-93
10	Полоса 10×110×890	4	РС В ГОСТ 5521-93
11	Полоса 10×110×520	4	РС В ГОСТ 5521-93
12	Бракета 6×660×440	8	РС В ГОСТ 5521-93
13	Бракета 6×800×440	2	РС В ГОСТ 5521-93
14	Полоса 10×110×700	8	РС В ГОСТ 5521-93
15	Полоса 10×110×840	2	РС В ГОСТ 5521-93
16	Платик 10×110×365	8	РС В ГОСТ 5521-93
17	Платик 10×80×396	4	РС В ГОСТ 5521-93
180103ДП-16 04.00.02 ПМЧ			
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб. Проб.	Граф Д.А. Гринимеер В.В.		
Исконтр. Утв.	Гринимеер В.В. Малахов И.И.		
Судовой фундамент двигателя В6190ZLC1-2 и реверс-редуктора НС400		Лит. ч/1	Лист 7
		ОИВТ (филиал) ФГБОУ ВО "СГУВТ"	
Копировал		Формат А4	



Установка двигателя В6190ZLC1-2 и реверс-редуктора НС400



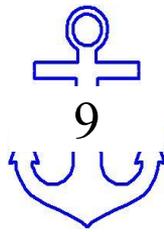
ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ



1. На чертеже показана установка агрегата левого борта, правый борт – симметрично. Количество деталей дано для двух агрегатов.
2. *Размеры для справок.
3. **Размер обеспечить при монтаже.
4. Качество установки прокладок поз.5 проверять при незатянутых болтах.



Установка двигателя В6190ZLC1-2 и реверс-редуктора НС400

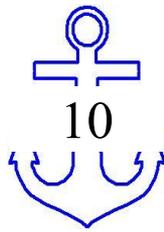


ДИПЛОМНЫЙ
ПРОЕКТ

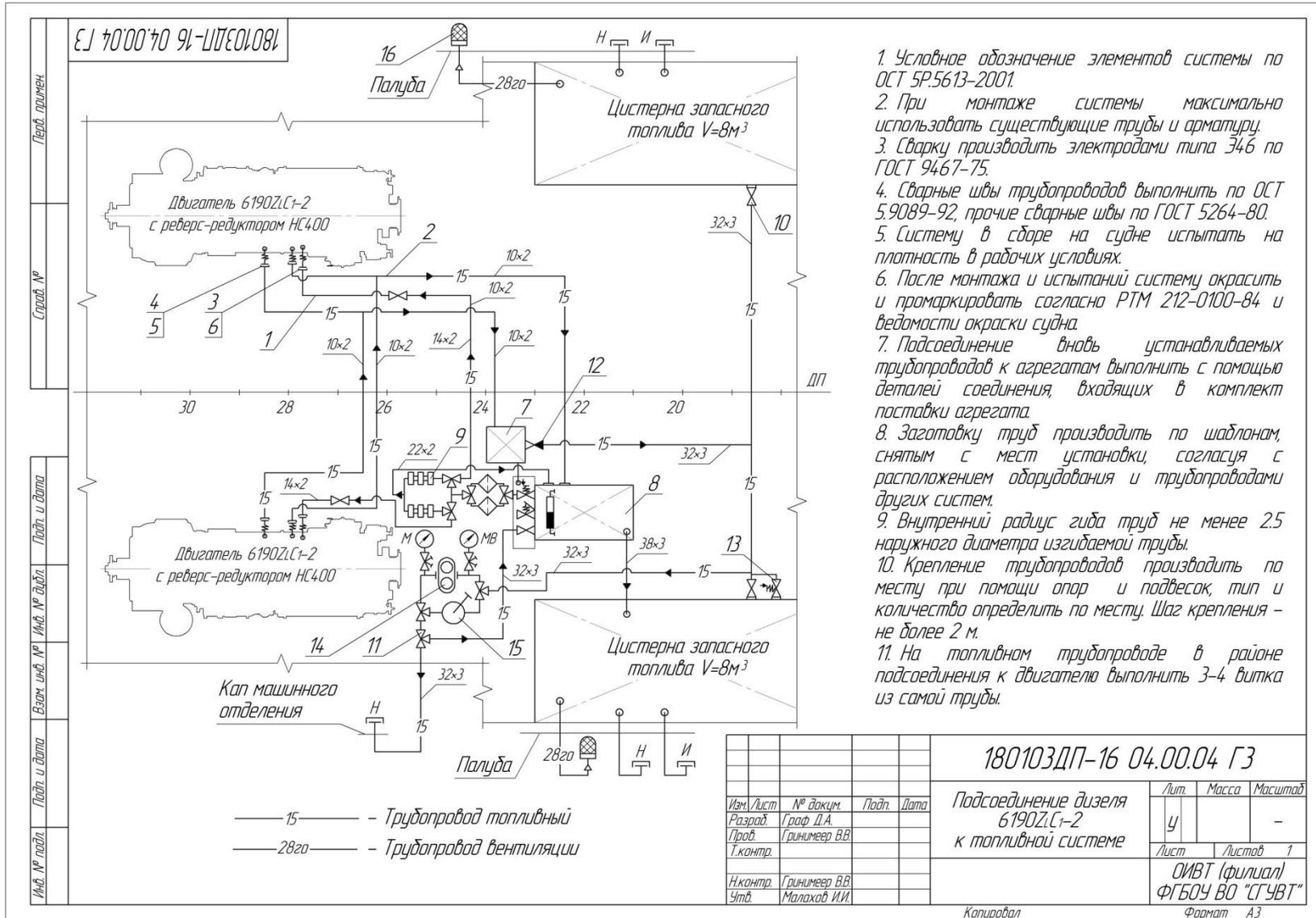
Лист обозна- чение	Наименование	Кол.	Примечание	Лист						
				№	обозначение					
Левый протектор	1 Двигатель судовой главный В6190ZLC1-2, 1Б	1								
	2 Двигатель судовой главный В6190ZLC1-2, ГрБ	1								
	3 Редуктор реверсивный НС400 (ГрБ)	1								
	4 Редуктор реверсивный НС400 (1Б)	1								
	5 Набор прокладок	-	Подобрать по месту							
	6 Болт М20×1,5×85 ГОСТ 7798-70	16								
Справ. №	7 Болт специальный	8								
	8 Болт М16×1,5×85 ГОСТ 7798-70	4								
	9 Гайка М20 ГОСТ 5918-73	16								
	10 Гайка М16 ГОСТ 5918-73	12								
	11 Шайба 20 ГОСТ 11371-78	16								
	12 Шайба 17 ГОСТ 11371-78	12								
	13 Шплинт 5×4.0.01.12 ГОСТ 397-79	28								
				Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	180103ДП-16 04.00.03 ПМЧ		
				Разраб.	Проф. Д.А.			Установка двигателя В6190ZLC1-2 и реверс-редуктора НС400		
				Пров.	Гринимеер В.В.					
				Нконтр.	Гринимеер В.В.			ОИВТ (филиал) ФГБОУ ВО "СГУВТ"		
				Утв.	Малахов И.И.					
				Изм. №			Формат А4			



Подсоединение дизеля 6190ZLC1-2 к топливной системе



ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

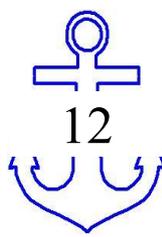


1. Условное обозначение элементов системы по ОСТ 5P.5613-2001.
2. При монтаже системы максимально использовать существующие трубы и арматуру.
3. Сварку производить электродами типа Э46 по ГОСТ 9467-75.
4. Сварные швы трубопроводов выполнить по ОСТ 5.9089-92, прочие сварные швы по ГОСТ 5264-80.
5. Систему в сборе на судне испытать на плотность в рабочих условиях.
6. После монтажа и испытаний систему окрасить и промаркировать согласно РТМ 212-0100-84 и ведомости окраски судна.
7. Подсоединение вновь устанавливаемых трубопроводов к агрегатам выполнять с помощью деталей соединения, входящих в комплект поставки агрегата.
8. Заготовку труб производить по шаблону, снятым с мест установки, согласуя с расположением оборудования и трубопроводами других систем.
9. Внутренний радиусгиба труб не менее 2,5 наружного диаметра изгибаемой трубы.
10. Крепление трубопроводов производить по месту при помощи опор и подвесок, тип и количества определить по месту. Шаг крепления - не более 2 м.
11. На топливном трубопроводе в районе подсоединения к двигателю выполнить 3-4 витка из самой трубы.

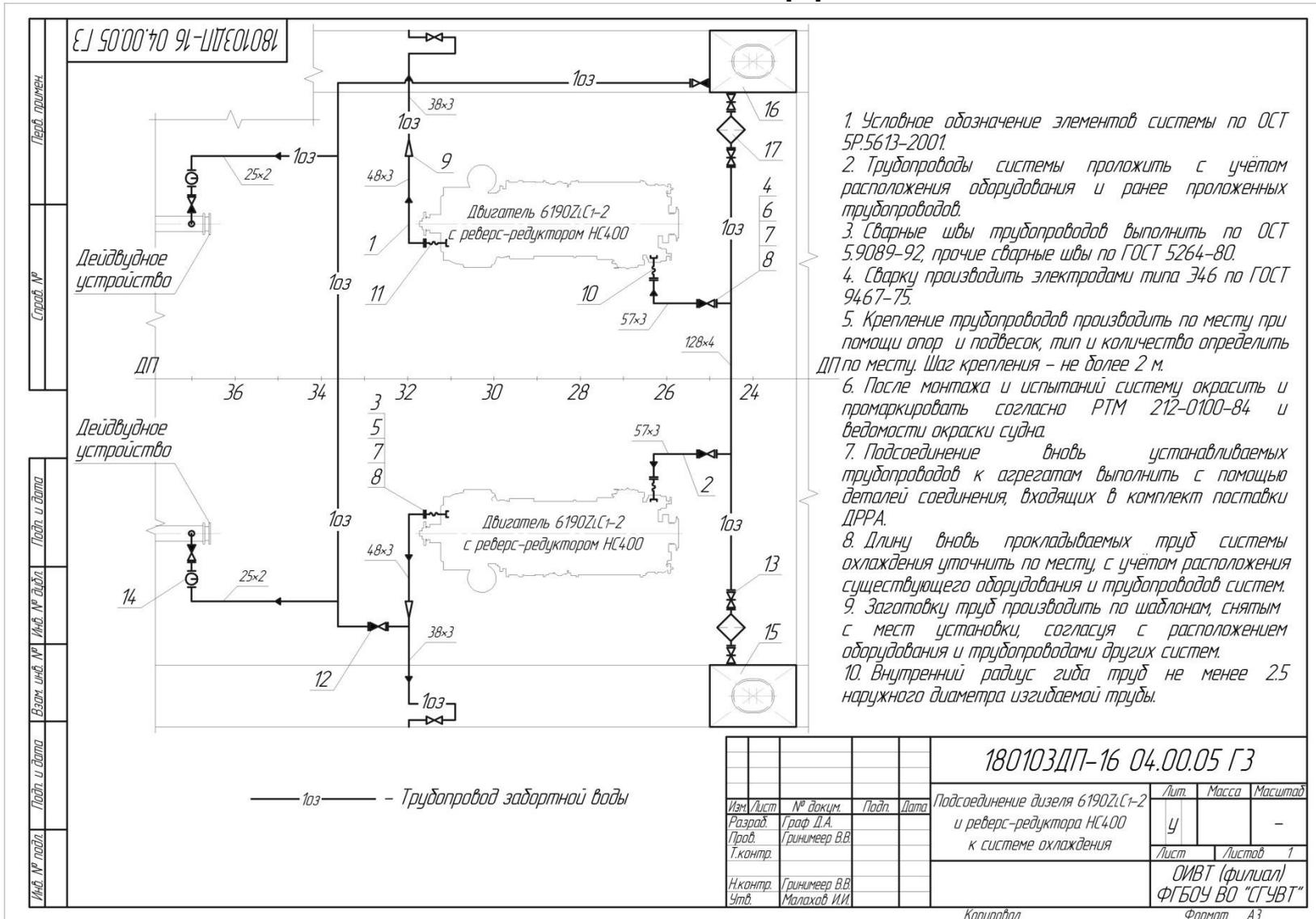
Копировал



Подсоединение дизеля 6190ZLC1-2 и реверс-редуктора НС400 к системе охлаждения



ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ



				180103ДП-16 04.00.05 ГЗ			
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Подсоединение дизеля 6190ZLC1-2 и реверс-редуктора НС400 к системе охлаждения	Лит	Масса	Масштаб
Разраб.	Граф Д.А.				У		-
Проб.	Гринимев В.В.				Лист	Листов 1	
И.контр.	Гринимев В.В.			ОИВТ (филиал) ФГБОУ ВО "СГУВТ"			
Утв.	Малахов И.И.			Копировал			Формат А3



Подсоединение дизеля 6190ZLC1-2 и реверс-редуктора HC400 к системе охлаждения

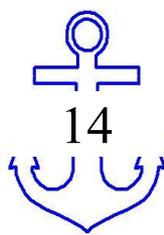


ДИПЛОМНЫЙ
ПРОЕКТ

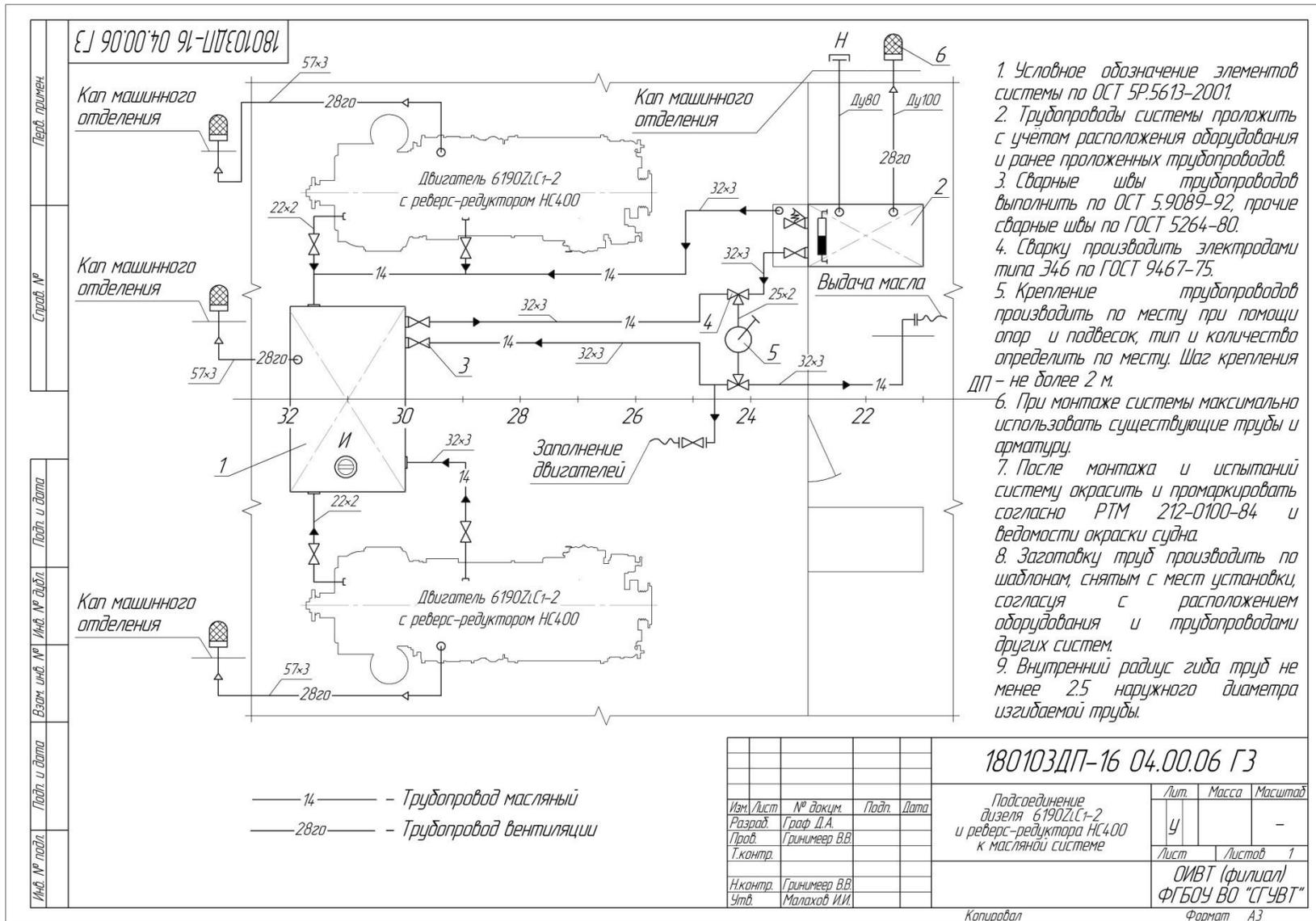
Лист обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Лист прорис.	1 Труба 48×3,0 ГОСТ 8732-78	Эпм	
	2 Труба 57×3,0 ГОСТ 8732-78	8пм	
	3 Фланец ст. 40-1,6(16) ОСТ 5.5252-75	2	
	4 Фланец ст. 50-1,6(16) ОСТ 5.5252-75	6	
	5 Прокладка Ду 40 78-52	2	
	6 Прокладка Ду 50 88-65	6	
Справ. №	7 Болт М14-6g×4,5,4,6 ГОСТ 7798-70	48	
	8 Гайка М14-6Н,4 ГОСТ 5915-70	48	
	9 Переходник Ду40/Ду32, S3 l=200	2	
	10 Соединение рукавное ст. фланц. 3-50-1,0(10)-0,5	2	
	11 Соединение рукавное ст. фланц. 3-40-1,0(10)-0,5	2	
	12 Клапан невозвр-запорн. фланц. Ду50 Ру25	6	
	13 Клапан проходной запорный	6	
	14 Фонарь смотровой	2	
	15 Донный кингстон	1	
	16 Кингстонный ящик	1	
	17 Фильтр забортной воды	2	
Лист и дата			
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб. Проф.	Граф Д.А. Гринимеер В.В.		
Исконтр. Утв.	Гринимеер В.В. Малахов И.И.		
180103ДП-16 04.00.05 ПГЗ			
Подсоединение дизеля 6190ZLC1-2 и реверс-редуктора HC400 к системе охлаждения			
Лит.	Лист	Листов	
4	1	1	
ОИВТ (филиал) ФГБОУ ВО "СГУВТ"			
Копировал			
Формат А4			



Подсоединение дизеля 6190ZLC1-2 и реверс-редуктора НС400 к масляной системе

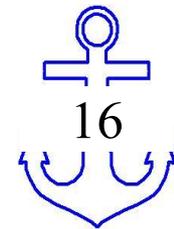


ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

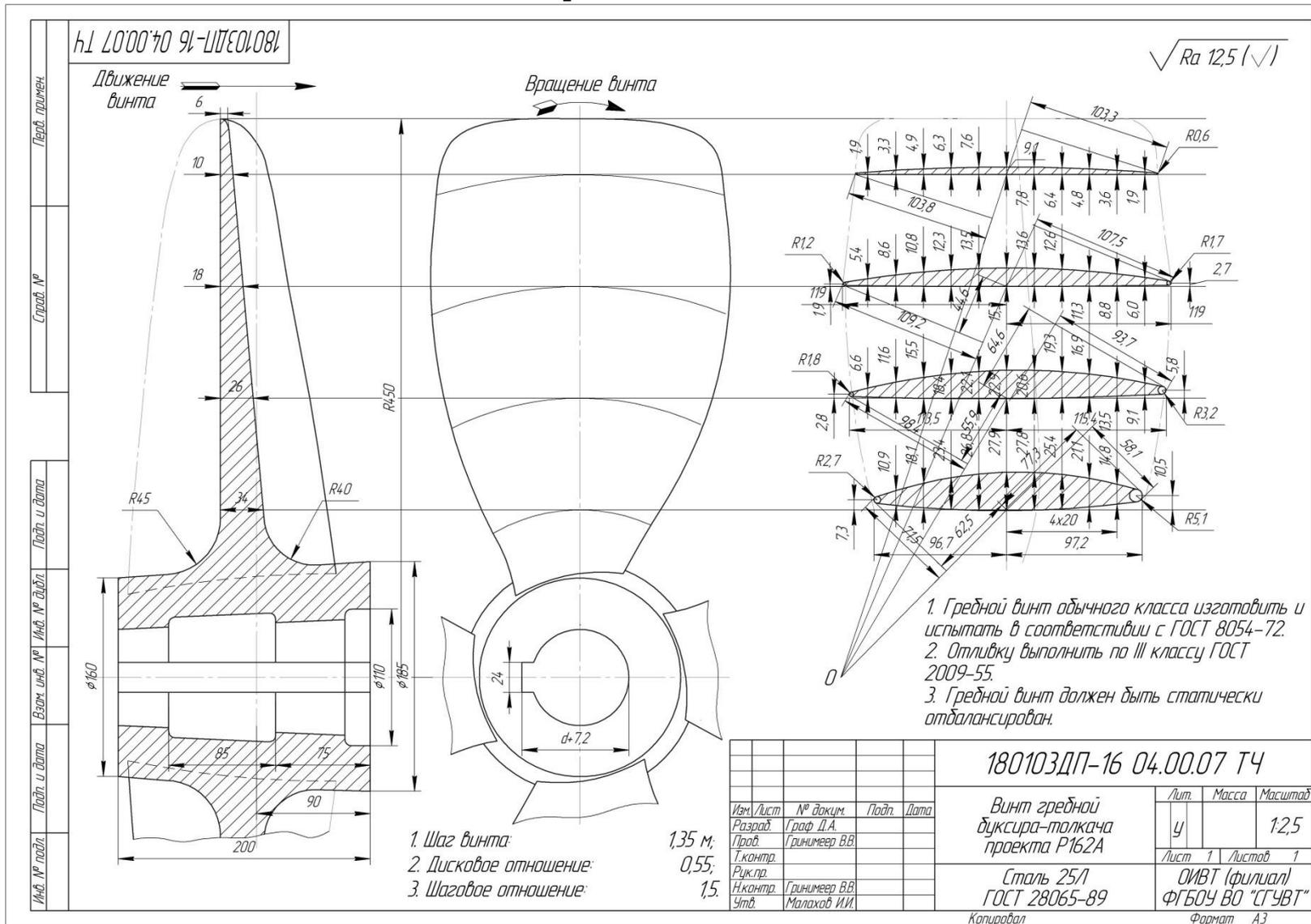




Винт гребной буксира-толкача проекта Р162А



ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

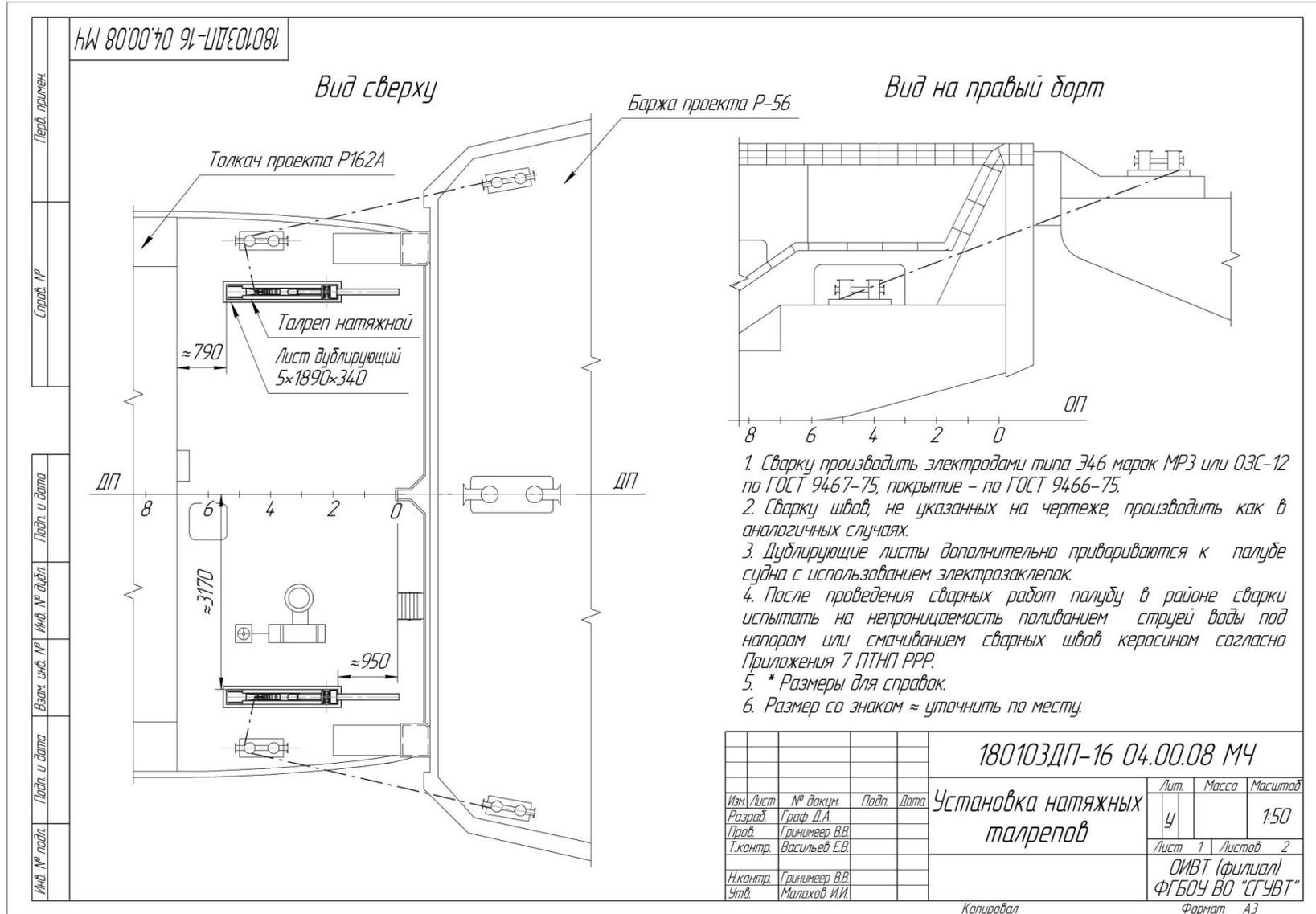




Установка натяжных талрепов

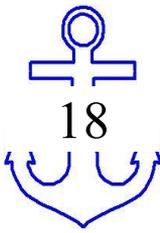


ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

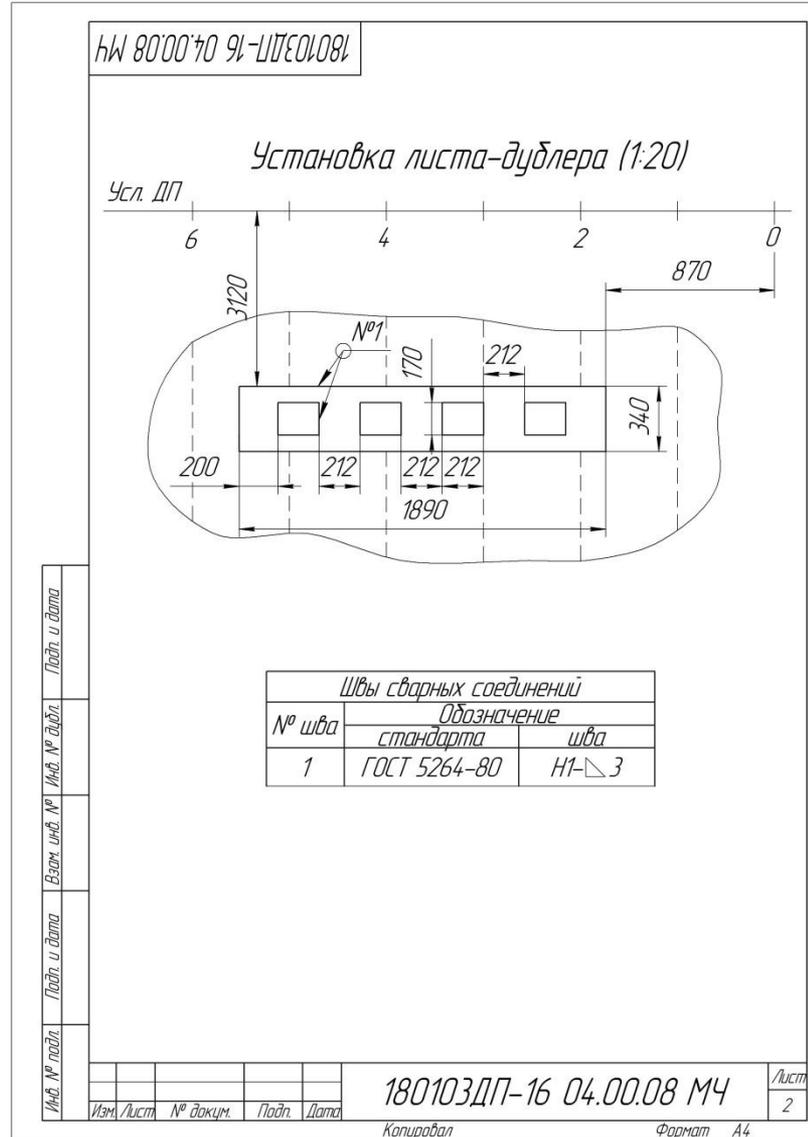




Установка натяжных талрепов



ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ





Технология установки натяжного талрепа



ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Перв. примеч.		91 60'00"40 91-ЩПЕ01081	
№	Наименование операции	Эскиз	Оборудование
05	Нарезать заготовки 1890 ⁺¹⁰ ×340 ⁺¹⁰ ×5		Газокислородный инжекторный резак
10	Шлифовать торцы заготовок выдерживая размеры 1890 ⁺⁵ ×340 ⁺⁵		Углошлифовальная машина (УШМ) Интерскол 230 Круг шлифовальный 230×6×22
15	Вырезать отверстия усиления		Газокислородный инжекторный резак
20	Шлифовать отверстия усиления дублира		УШМ Интерскол 230 Круг шлифовальный 230×6×22
25	Подготовить поверхность палубы для установки дублира, зачистить.		Пескоструйный аппарат DBS-100 RC
180103ДП-16 04.00.09 ТБ			
Технология установки натяжного талрепа			
Изм./Лист		№ докум.	Подп.
Разраб.		Граф Д.А.	
Проб.		Гринишев В.В.	
Т.контр.		Васильев Е.В.	
Исполн.		Гринишев В.В.	
Утв.		Малахов И.И.	
Лист 1		Листов 2	
ФГБОУ ВО "СГУВТ"			
Копировал		Формат А4	

91 60'00"40 91-ЩПЕ01081			
№	Наименование операции	Эскиз	Оборудование
30	Приварить дублир к палубе выдерживая размеры от 0 шп. - 900 мм от ДП - 3120 мм.		Сварочный аппарат Ресанта САИ 220ПН, электроды ОЗС-12 по ГОСТ 9467-75
35	Проверить на непроницаемость корпуса после проведения монтажных работ	-	Мел, керосин, кисть малярная
40	Приварить натяжные талрепы к дублирам выдерживая размеры отступа в носовой и кормовой части по 50мм, с дортов по 55мм		Сварочный аппарат Ресанта САИ 220ПН, электроды ОЗС-12 по ГОСТ 9467-75
45	Контрольные испытания и сдача Российскому Речному Регистру	-	Динамометр ИИ-643
180103ДП-16 04.00.09 ТБ			
Технология установки натяжного талрепа			
Изм./Лист		№ докум.	Подп.
Разраб.		Граф Д.А.	
Проб.		Гринишев В.В.	
Т.контр.		Васильев Е.В.	
Исполн.		Гринишев В.В.	
Утв.		Малахов И.И.	
Лист 1		Листов 2	
ФГБОУ ВО "СГУВТ"			
Копировал		Формат А4	



Технико-экономический расчет



ДИПЛОМНЫЙ
ПРОЕКТ

Показатель	Значение показателя	
	Базовый двигатель	Проектируемый двигатель
Тип судна	Буксир-толкач	Буксир-толкач
Номер проекта	P162A	P162A
Марка двигателя	6ЧНСП 18/22	6190ZLC1-2
Количество главных двигателей	2	2
Суммарная мощность главных двигателей, кВт	330,0	440,0
Грузоподъемность состава, т	2000,0	2830,0
Удельный расход топлива, г/кВт·ч	227,0	210,0
Удельный расход смазки, г/кВт·ч	1,22	1,2
Текущие расходы по содержанию судна, тыс.руб./год	6511,8	7925,5
Провозная способность судна, млн.ткм	19,2	23,8
Годовой экономический эффект, тыс.руб./год	-	142,8
Затраты, тыс.руб.	4200,0	3940,0

Изм./Лист				180103ДП-16 04.00.10 ТБ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.	Граф Д.А.						
Проб.	Гриниенер В.В.						
Консульт.	Калекина А.В.						
Н.контр.	Гриниенер В.В.						
Утв.	Малахов И.И.						

Изм. № подл.	Лит.	Лист	Листов	Технико-экономический расчет			
					Лит.	Лист	Листов
			1				
			1				
			1				

Копировал
Формат А4



Доклад окончен, спасибо за внимание!



Д
И
П
Л
О
М
Н
Ы
Й

П
Р
О
Е
К
Т