

**Исходные технические требования
на поставку валов, оборудования валопроводов и
гребных винтов ледокола лидера пр. 10510
№ 10510/43-180 ИТТ**

1. Основные данные по судну

1.1 Назначение:

Атомный ледокол предназначен для проводки одиночных крупнотоннажных судов, лидирования караванов, поддержания судоходного канала в ледовых условиях круглогодично в Арктике.

1.2 Район эксплуатации

Район плавания ледокола - неограниченный.

Ледокол предназначен для эксплуатации в Западном и Восточном районах Арктики круглогодично.

1.3 Архитектурно-конструктивный тип

Ледокол представляет собой трехпалубное судно с удлиненным баком, с избыточным надводным бортом и развитой протяженной надстройкой, обеспечивающей размещение в ней всех жилых помещений

1.4 Класс судна

Ледокол спроектирован для постройки на класс Российского морского регистра судоходства в соответствии с требованиями «Правил классификации и постройки морских судов» и «Правил классификации и постройки атомных судов и плавучих сооружений» с символом:

KM ⚙ Icebreaker 9 ⚓ AUT2-ICS EPP HELIDECK Special purpose ship ⚓.

1.5 Судно соответствует требованиям Международных, национальных и региональных Правил и Конвенций, при этом поставляемое оборудование должно соответствовать нижеперечисленным нормативам в части касающейся:

– «Правила классификации и постройки морских судов» Российского морского регистра судоходства (действующие на момент заключения контракта на строительство судна);

– «Правила классификации и постройки атомных судов и плавучих сооружений» Российского морского регистра судоходства (действующие на момент заключения контракта на строительство судна);

- «Правила по оборудованию морских судов» Российского морского регистра судоходства (действующие на момент заключения контракта на строительство судна);
- «Правила по грузоподъемным устройствам морских судов» Российского морского регистра судоходства (действующие на момент заключения контракта на строительство судна);
- «Правила о грузовой марке морских судов» Российского морского регистра (действующие на момент заключения контракта на строительство судна);
- Международная конвенция по охране человеческой жизни на море (СОЛАС-74) изд. 2010 г. с поправками;
- Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ 73/78) изд. 2012г.;
- «Правила по предотвращению загрязнений с судов, эксплуатирующихся в морских районах и внутренних водных путях РФ», Российский морской регистр судоходства изд. на момент контракта на строительство судна;
- Международные правила предупреждения столкновения судов в море, 1972 г. (МППСС-72) изд. 1982 г.;
- Правила физической защиты ядерных материалов, ядерных установок и пунктов хранения ядерных материалов, утв. Постановлением Правительства РФ от 19.07.2007, №456;
- Федеральный закон N 16-ФЗ О транспортной безопасности; в редакции от 18.07.2011 г.;
- Федеральный закон от 26.07.2008г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»;
- Руководство для сквозного плавания судов по Северному морскому пути, 1995 г.;
- Суда морские. Предотвращение загрязнения Северного морского пути сточными водами и мусором. РД 31.04.21-84;
- Санитарные правила для морских судов 1984 г.;
- СН 2.5.047-96 «Уровни шума на морских судах»;
- СН 2.5.048-96 «Уровни вибрации на морских судах»;
- РД31.81.01-87. Требования техники безопасности к морским судам, с учетом извещения по охране труда N3-95 от 30.10.97 г.;
- Приказ Госкорпорации «Росатом» от 31.10.2013 №1/10 НПА «Об утверждении метрологических требований к изменениям, эталонам единиц величин, стандартным образцам, средствам измерений, их составным частям, программному обеспечению, методикам (методам) измерений, применяемым в области использования атомной энергии».(Зарегистрировано в Минюсте России 27 февраля 2014 г. № 31442);

– Основные нормативные правовые акты и нормативные документы, используемые Ростехнадзором России для государственного регулирования безопасности в области использования атомной энергии по перечню П-01-01-2013, в части касающейся судов и плавсредств с атомными реакторами;

– Наставления по борьбе за живучесть судов (НБЖС). РД 31.60-14-81, изд. 2004г.;

– Руководство по борьбе за живучесть атомных судов и в условиях проектных и запроектных аварий. Дополнение к НБЖС. РД 31.21.18-95;

– Комплексные методы защиты судовых конструкций от коррозии РД 31.28.10-97;

– Требования международной организации гражданской авиации (ИКАО);

– Правила обеспечения электромагнитной совместимости судовых радиоэлектронных средств связи. РД31.64.26-00;

– Нормы снабжения инвентарным имуществом и инструментом. Суда морского флота. РД31.00.14-97;

– СанПин 2.5.2/2.2.4 1989-06. Электромагнитные поля на плавательных средствах и морских сооружениях. Гигиенические требования безопасности. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы;

– Международный кодекс по охране судов и портовых средств (ОСПС);

– Конвенция 2006 года о труде в морском судоходстве (КТМС – 2006);

– Международный кодекс по спасательным средствам 2013 г. (ЛСА);

– «Правила обмера морских судов», Российского морского регистра судоходства, изд. на момент контракта на строительство судна;

– Правила технической эксплуатации морских судов. Основное руководство (Раздел 6 РД.31.20.01-97);

– Нормы радиационной безопасности (НРБ 99/2009) СП 2.6.1.2523-09;

– Международный кодекс для судов, эксплуатирующихся в полярных водах (Полярный Кодекс);

– Международная конвенция о контроле судовых балластных вод и осадков и управления ими 2004 года;

– Международная конвенция о грузовой марке;

– Международная конвенция по обмеру судов;

– Международная конвенция о контроле за вредными противообрастающими системами на судах, 2001 года;

– Правила охраны труда на судах морского и речного флота, 2014 года;

– Кодекс по безопасности судов специального назначения;

Требования должны быть действующими на момент подписания договора на поставку, если не указано иное.

1.6 Основные характеристики

1.6.1 Главные размерения:

– длина наибольшая, м	209,2
– длина по КВЛ, м	200,0
– ширина наибольшая, м	47,7
– ширина по КВЛ, м	46,0
– высота борта до ВП, м	18,7
– осадка по КВЛ, м	13,0
– минимальная рабочая осадка, м	12,0

1.6.2 Водоизмещение ледокола в морской воде плотностью 1,025 кг/м³ составляет:

– водоизмещение «полное» при осадке по КВЛ (13,0 м), т	около 68601
– водоизмещение при минимальной рабочей осадке (12,0 м), т	около 61417
– валовая вместимость, т.	73670

1.6.3 Главная энергетическая установка

ЯЭУ

1.7 Надежность и ремонтпригодность:

- назначенный срок службы ледокола - около 40 лет;
- назначенный срок службы до заводского (среднего) ремонта ледокола - 20 лет;

2 Основные технические требования

2.1 Назначение

2.1.1 Валопроводы предназначены для передачи крутящего момента гребным винтам от гребных электродвигателей и для передачи осевой силы (упора) от гребных винтов к корпусу судна.

2.2 Комплектность и требования к маркировке

2.2.1 На судне предусмотрена четырёхвальная пропульсивная установка состоящая из двух средних и двух бортовых валопроводов. По направлению вращения валопроводы подразделены на два валопровода правого борта №№ 1, 3 с гребными винтами правого вращения (см. в нос) и два валопровода левого борта №№ 2, 4 с гребными винтами левого вращения (см. в нос).

Расположение основных элементов валопровода представлено в приложении А.

2.2.2 Комплект поставляемых изделий, приведён в таблице 1.

2.2.3 Каждое изделие и его транспортировочная тара должны содержать зафиксированную металлическую бирку, с указанием:

- индивидуального кода SFI, согласно таблице 1 настоящего раздела;
- наименования, согласно таблице 1 настоящего раздела;
- принадлежности изделия, согласно таблице 1 настоящего раздела;
- обозначения изготовителя;
- заводского номера (кроме арматуры гидравлических и пневматических систем);
- марки.

Указанные сведения должны также содержаться в технической и эксплуатационной документации, поставляемой комплектно с изделием (комплект из изделий) и документации технико-коммерческого предложения.

Обозначения на бирке должны быть нанесены шрифтом тип Б наклонный ГОСТ2.304-81 высотой 7 мм, цвет чёрный на белом фоне.

Пример обозначений на бирке представлен на рисунке 1.

<i>Индивидуальный код</i>	<i>713.5401.008</i>
<i>Наименование</i>	<i>Клапан запорный</i>
<i>Принадлежность</i>	<i>Система смазки ГУП</i>
<i>Изготовитель</i>	<i>«ABC Company» Inc.</i>
<i>Марка</i>	<i>ABC123DE</i>

Рисунок 1 – Пример обозначений на бирке

Таблица 1 – Состав комплекта изделий

Индивидуальный код SFI	Наименование	Принадлежность	Применяемость
1. Двигатели			
631.001.001; 631.001.003	Винт фиксированного шага правого вращения	Пропульсивная установка	Только для валопроводов правого борта
631.040.001; 631.040.002; 631.040.003; 631.040.004	Лопасть запасная правого вращения	Пропульсивная установка	Только для валопроводов правого борта 2 шт. для каждого валопровода
631.002.002; 631.002.004	Винт фиксированного шага левого вращения	Пропульсивная установка	Только для валопроводов левого борта
631.041.001; 631.041.002; 631.041.003; 631.041.004	Лопасть запасная левого вращения	Пропульсивная установка	Только для валопроводов левого борта 2 шт. для каждого валопровода
2. Валы и полумуфты			
631.003.001; 631.003.002; 631.003.003; 631.003.004	Гребной вал в сборе (с облицовками, шпонками и заглушками осевого отверстия)	Пропульсивная установка	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4
631.004.001; 631.004.002; 631.004.003; 631.004.004	Полумуфта конусная фланцевая	Пропульсивная установка	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4
631.005.001; 631.005.002	Промежуточный вал бортового валопровода	Пропульсивная установка	Только для бортовых валопроводов
631.006.001; 631.006.002	Промежуточный вал среднего валопровода	Пропульсивная установка	Только для средних валопроводов
631.007.001; 631.007.002	Проставочный вал бортового валопровода	Пропульсивная установка	Только для бортовых валопроводов
631.008.001; 631.008.002	Проставочный вал среднего валопровода	Пропульсивная установка	Только для средних валопроводов
3. Оборудование валопровода			
631.011.001; 631.011.002; 631.011.003; 631.011.004	Главный упорный подшипник (ГУП) в сборе с упорным валом	Пропульсивная установка	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4
631.012.001; 631.012.002	Опорный подшипник промежуточного вала	Пропульсивная установка	Только для бортовых валопроводов
631.013.001; 631.013.002; 631.013.003; 631.013.004	Подшипник опорный дейдвудный носовой	Пропульсивная установка	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4

продолжение таблицы 1

Индивидуальный код SFI	Наименование	Принадлежность	Применяемость
631.014.001; 631.014.002; 631.014.003; 631.014.004	Подшипник опорный дейдвудный кормовой	Пропульсивная установка	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4
631.021.001; 631.021.002; 631.021.003; 631.021.004	Дейдвудное уплотнение носовое	Пропульсивная установка	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4
631.022.001; 631.022.002; 631.022.003; 631.022.004	Дейдвудное уплотнение кормовое	Пропульсивная установка	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4
631.027.001; 631.027.002; 631.027.003; 631.027.004	Переборочное уплотнение	Пропульсивная установка	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4
631.061.001; 631.061.002; 631.061.003; 631.061.004	Контактно-щёточное устройство (КЩУ)	Пропульсивная установка	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4
635.001.001; 635.001.002; 635.001.003; 635.001.004	Валоповоротное-тормозное устройство (ВПУ) Примечание - В состав ВПУ входят тормозное и стопорное устройства	Пропульсивная установка	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4
4. Оборудование систем гидравлических валопровода			
722.3201.001; 722.3201.002; 722.3201.003; 722.3201.004	Теплообменный аппарат (ТА) пластинчатый	Система охлаждения пресной и резервного охлаждения забортной водой дейдвудных подшипников	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4
722.3801.001; 722.3801.002; 722.3801.003; 722.3801.004	Комплекс водоподготовки на единой раме. В составе каждого: 2 насоса, 2 фильтра, гидроциклон (сепаратор забортной воды), запорная арматура	Система охлаждения пресной и резервного охлаждения забортной водой дейдвудных подшипников	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4
722.3083.001; 722. 3083.002; 722. 3083.003; 722. 3083.004	Местный пост управления (МПУ) комплекса водоподготовки	Система охлаждения пресной и резервного охлаждения забортной водой дейдвудных подшипников	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4

продолжение таблицы 1

Индивидуальный код SFI	Наименование	Принадлежность	Применяемость
713.5101.001; 713.5101.002; 713.5101.003; 713.5101.004	Блок смазки упорного подшипника на единой раме. В составе каждого: 2 насоса, 2 фильтра, водоводяной охладитель, запорная арматура	Система смазки ГУП	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4
713.5083.001 (713.5083.002; 713.5083.003; 713.5083.004)	Местный пост управления (МПУ) блока смазки ГУП	Система смазки ГУП	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4
831.1101.001; 831.1101.002; 831.1101.003; 831.1101.004	Местный пост управления ВПУ. Состав: бак тормозной жидкости, насос, местный пост (панель) управления (МПУ)	Система торможения ВПУ	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4
—	Пост дистанционного управления (ПДУ) ВПУ	ЛСУ ВПУ	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4
—	Подогреватели электрические предпусковые для сточно-циркуляционной цистерны масла ГУП	Система смазки ГУП	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4 Количество и мощность определяется поставщиком
5. Арматура систем гидравлических валопровода			
722.3404.001; 722.3404.002; 722.3404.003; 722.3404.004	Клапан запорный проходной, пресная вода/забортная вода, DN 50, PN 0,6 МПа. Доп. требования: донно-бортовая арматура	Система охлаждения пресной и резервного охлаждения забортной водой дейдвудных подшипников	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4
722.3405.002~ 722.3405.008	Клапан запорный проходной, пресная вода/забортная вода, DN 40, PN 0,6 МПа Доп. требования: донно-бортовая арматура	Система охлаждения пресной и резервного охлаждения забортной водой дейдвудных подшипников	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4 2 шт. для системы каждого валопровода

продолжение таблицы 1

Индивидуальный код SFI	Наименование	Принадлежность	Применяемость
6. Средства измерения и контроля систем гидравлических валопровода			
—	Датчики температуры до и после дейдвудного устройства, расположенные согласно схеме приложения Г.	Система охлаждения пресной и резервного охлаждения забортной водой дейдвудных подшипников	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4 2 шт. для системы каждого валопровода
—	Датчики давления до и после дейдвудного устройства, давления в уплотнении, расположенные согласно схеме приложения Г.	Система охлаждения пресной и резервного охлаждения забортной водой дейдвудных подшипников	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4 3 шт. для системы каждого валопровода
—	Расходомеры на ветках подвода и возврата от дейдвудного устройства, на ветке пополнения расширительной цистерны согласно схеме приложения Г.	Система охлаждения пресной и резервного охлаждения забортной водой дейдвудных подшипников	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4 4 шт. для системы каждого валопровода
—	Датчик температуры масла на выходе из блока маслоснабжения ГУП 713.5101.00X	Система смазки ГУП	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4 1 шт. для каждого валопровода
—	Датчик температуры масла в сточно-циркуляционной цистерне масла ГУП	Система смазки ГУП	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4 1 шт. для каждого валопровода
—	Датчик давления масла на выходе из блока маслоснабжения ГУП 713.5101.00X	Система смазки ГУП	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4 1 шт. для каждого валопровода
—	Датчик уровня в сточно-циркуляционной цистерне масла ГУП	Система смазки ГУП	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4 1 шт. для каждого валопровода

продолжение таблицы 1

Индивидуальный код SFI	Наименование	Принадлежность	Применяемость
7. Комплектующие изделия машиностроительной части (МСЧ)			
—	Обтекатель гребного вала (кормового дейдвудного уплотнения) среднего валопровода	Изделие МСЧ валопровода	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4
—	Обтекатель гребного вала (кормового дейдвудного уплотнения) бортового валопровода	Изделие МСЧ валопровода	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4
—	Тросорез (лезвие, устанавливаемое на обтекатель гребного вала у гребного винта)	Изделие МСЧ валопровода	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4
—	Протекторы цинковые ЦП2 ГОСТ 26251-84 (бруски, монтируемые на срезе кронштейна под оптекателем)	Изделие МСЧ валопровода	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4
—	Труба дейдвудная	Изделие МСЧ валопровода	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4
—	Технологические опоры трубы дейдвудной	Изделие МСЧ валопровода	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4
—	Трубопровод возврата охлаждающей жидкости трубы дейдвудной	Изделие МСЧ валопровода	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4
—	Вварыш переборочный (отливка 2-й группы ГОСТ 977-88, носовая часть дейдвудного устройства, ввариваемая в переборку и растачиваемая под запрессовку носового дейдвудного подшипника)	Изделие МСЧ валопровода	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4
—	Плита переходная переборочного уплотнения (два полукольца от отверстия Ø1400 мм под проход фланца вала через переборку до уплотнения)	Изделие МСЧ валопровода	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4

продолжение таблицы 1

Индивидуальный код SFI	Наименование	Принадлежность	Применяемость
8. Элементы крепежа			
631.029.001; 631.029.002; 631.029.003; 631.029.004	Гайка-домкрат концевая гребного вала для напрессовки и фиксации гребного винта	Пропульсивная установка	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4
631.030.001; 631.030.002; 631.030.003; 631.030.004	Гайка концевая гребного вала со стороны полумуфты	Пропульсивная установка	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4
—	Комплект крепежа фланцевых соединений валопровода	Пропульсивная установка	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4
—	Комплект крепежа ГУП к фундаменту	Пропульсивная установка	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4
—	Комплект крепежа опорного подшипника промежуточного вала к фундаменту	Пропульсивная установка	Только для бортовых валопроводов
—	Комплект крепежа ВПУ к фундаменту	Пропульсивная установка	Единое исполнение для каждого валопровода №№ 1,2,3,4
<p>Примечания:</p> <p>1 При необходимости датчики давления и температуры поставляются комплектно с вторичными преобразователями.</p> <p>2 Номенклатура датчиков в составе оборудования должна обеспечивать выдачу в ИАСУ ТП (систему автоматизации верхнего уровня) сигналов согласно перечню приложения Е.</p> <p>3 Перечень средств измерений и контроля может уточняться на этапе рассмотрения технической документации.</p>			

2.2.4 Табличка с кодом SFI должна быть съемной для обеспечения возможности перестановки на приборы из состава ЗИП при замене.

2.2.5 Основные сведения о режимах работы валопроводов:

- номинальная мощность ГЭД, передаваемая каждым валопроводом - 30 МВт;
- частота вращения валопровода от 150 до минус 150 об/мин;
- минимальная длительная частота вращения валопровода 10 об/мин;
- максимальный крутящий момент ГЭД при фрезеровании льда гребными винтами 3056 кН·м;
- основные расчетные режимы работы: ход на чистой воде; ход во льдах толщиной 2 м; ход во льдах толщиной 4 м; швартовный режим. Основные параметры при работе на расчётных режимах представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные расчетные режимы работы

Наименование параметра, размерность		Численное значение по режимам		
		Полный ход на чистой воде	Ход во льдах толщиной 2 м	Швартовный режим
Скорость судна, уз. (для каждого режима работы)		23,8	12,2	0,0
Мощность на 1 валопровод, кВт	Бортовой валопровод	30000	30000	30000
	Средний валопровод	30000	30000	30000
Частота вращения, об/мин	Бортовой валопровод	135,1	112,5	96,4
	Средний валопровод	126,1	108,5	95,8

2.2.5 Количество реверсов: 60, равномерно распределенных в течение 1 ч при номинальном значении мощности ГЭД.

2.2.6 Номинальная величина крутящего момента ГЭД: 1910кН·м.

Предельные значения крутящего момента ГЭД в диапазоне:

- от 3247 до 3438кН·м при заклинивании гребного винта в течение 10 с;
- от 2865 до 3056кН·м при фрезеровании льда гребным винтом в течение от 20 до 30 с, при значении частоты вращения от 60 до 90 об/мин.

Теоретический чертеж гребного винта может быть передан (при необходимости) после заключения контракта на поставку.

2.2.7 В приложении к настоящим требованиям представлены:

- расположение основных элементов валопровода: приложение А.
- расположение основных элементов гребного винта: приложение Б,
- массогабаритные показатели валов и полумуфт: приложение В.
- принципиальные схемы гидравлических систем, обслуживающих валопровод: приложение Г.
- габаритные размеры мест установки оборудования валопровода: приложения Д.
- перечень обменных сигналов с судовой ИАСУ ТП (системой автоматизации верхнего уровня): в приложении Е.

2.3 Требования к валам и полумуфтам

Массогабаритные показатели валов и полумуфт представлены в приложении В. Изготовление валов и полумуфт производится согласно требованиям рабочей КД, передаваемой в установленные контрактом на поставку оборудования сроки.

Вне зависимости от требований согласованной со всеми заинтересованными сторонами рабочей КД, масса гребного вала в сборе с облицовками, заглушками и стеклопластиковым покрытием не должна превышать 70 т, длина должна быть не более 18 м.

Соединение гребного вала со ступицей гребного винта и с полумуфтой – шпоночное коническое. Монтаж осуществляется гидропрессовым способом с использованием гаек-домкратов, поставляемых комплектно.

Соединения валов между собой болтовое, призонными цилиндрическими болтами, поставляемыми комплектно.

В местах установки опорных подшипников на гребной вал должны быть установлены кормовая и носовая облицовка. Гребной вал должен иметь защитное покрытие из стеклопластика между облицовками в соответствии с РД5.9558-85.

Гребной вал должен быть упрочнён обкаткой роликами в соответствии с ОСТ5.9049.

Материал валов: сталь 38ХНЗМФАГОСТ 4543-2016.

Массогабаритные показатели валов и полумуфт представлены в приложении В.

Промежуточные, упорные, проставочные валы и полумуфты должны быть загрунтованы и окрашены в белый цвет снаружи, за исключением сопрягаемых плоскостей фланцев и поверхностей отверстий болтов фланцевых соединений.

Присоединительные размеры фланцевого соединения валопровода с ГЭД должны быть согласованы с поставщиком ГЭД.

2.4 Требования к оборудованию валопровода

2.4.1 Требования к валоповоротному устройству (ВПУ)

Необходимый момент для вращения валопровода: не менее 276кН·м.

Необходимый момент для страгивания валопровода: не менее 553кН·м.

Примечание – Масса валов с ВФШ и элементами крепежа фланцевых и конусных соединений: среднего - около 291 т; бортового - около 307 т.

Частота вращения (проворачивания) валопровода: не менее 0,5 об/мин.

Приводы: от электродвигателя и дублирующий ручной с усилием на рукоятке не более 200 Н.

Направление вращения: по и против часовой стрелки.

Непрерывная работа ВПУ: в течение не менее 15 мин.

В состав ВПУ должно входить тормозное устройство, состоящее из блоков тормозных колодок приводной шестерни (тормозного диска) и гидравлической насосной станции, а также стопорного устройства (стопорного зуба, блокирующего вращение приводной шестерни).

ВПУ должно обеспечивать торможение и стопорение валопровода при работе трёх других валопроводов. Необходимый момент для торможения и стопорения валопровода: не менее 1465кН·м.

Приводная шестерня (тормозной диск) ВПУ должна крепиться на фланцевое соединение проставочного вала со стороны ГЭД как представлено в приложении Д.

Управление ВПУ: местное, с поставляемого комплектно местного поста управления (МПУ) и дистанционное, из помещения водолазного поста, с поставляемого комплектно поста дистанционного управления (ПДУ).

С ПДУ должны быть обеспечены: проворот по/против часовой стрелки, стоп

ЛСУ ВПУ должна передавать в ИАСУ ТП (систему верхнего уровня) сигналы блокировки вращения валопровода (включения ГЭД) при введённом в зацепление с привод-

ной шестернёй ВПУ (тормозным диском), работе тормозного устройства и застопоренном валопроводе.

ВПУ и МПУ, кроме щита приборов индикации и управления, должны быть загрунтованы и окрашены снаружи в пастельно-зеленый «RAL 6019» цвет. Щит приборов индикации и управления должен быть загрунтован и окрашен снаружи в светло-серый «RAL 7035» цвет.

2.4.2 Требования к переборочным уплотнениям

Переборочные уплотнения должны обеспечивать водонепроницаемость мест прохода валопровода через переборки (между коридором валопровода и отделением ГЭД). Диаметр вала в месте установки уплотнения 660 мм.

Уплотнение не должно требовать смазки во время эксплуатации

Уплотнения должны быть загрунтованы и окрашены снаружи в пастельно-зеленый «RAL 6019» цвет.

2.4.3 Требования к главному упорному подшипнику (ГУП)

Подшипник поставляется комплектно с упорным валом, основные размеры которого представлены в приложении В.

Максимальная радиальная нагрузка: 491кН.

Максимальная кратковременная радиальная нагрузка на ГУП при поломке лопасти: 4589кН.

Максимальная осевая нагрузка при эксплуатации в ледовых условиях: 10386кН.

Максимальная кратковременная осевая нагрузка на ГУП при поломке лопасти: 23212кН.

Осевой зазор между гребнем упорного вала и упорными подушками в изношенном состоянии не более $\pm 1,5$ мм.

Подшипник должен выдерживать указанные нагрузки как при работе на передний, так и на задний ход.

Тип смазки: масляная, с принудительной циркуляцией.

Комплектно с ГУП должны поставляться:

- упорный вал;
- блок маслоснабжения в составе двух насосов циркуляционных, двух фильтров, водоводяного охладителя, запорной арматуры, в том числе невозвратных клапанов на напоре насосов, местного поста (панели) управления (МПУ);

- электрические подогреватели масла сточно-циркуляционной цистерны ГУП.

Подшипники и блоки маслоснабжения должны быть загрунтованы и окрашены снаружи в пастельно-зеленый «RAL 6019» цвет.

2.4.4 Требования к опорному подшипнику

Диаметр шейки вала: 700 мм.

Максимальная радиальная нагрузка: 600кН.

Максимальная кратковременная радиальная нагрузка при поломке лопасти: 1000кН.

Максимальная частота вращения валопровода: 150 об/мин.

Минимальная частота вращения валопровода: 10 об/мин.

Тип смазки: масляная, без сточно-циркуляционной цистерны. Охладитель масла, при необходимости его наличия, должен быть расположен в корпусе подшипника. Циркуляционные насосы и фильтры, при необходимости их наличия, должны быть смонтированы на единую раму (короб) и навешаны на корпус подшипника. При наличии циркуляционных насосов должен быть предусмотрен местный пост (панель) управления для обеспечения местного пуска и останова насосов.

Сорт масла для смазки опорного подшипника должен быть аналогичен сорту масла для смазки ГУП.

Подшипники должны быть загрунтованы и окрашены снаружи в пастельно-зеленый «RAL 6019» цвет.

2.4.5 Требования к контактно-щётчному устройству (КЩУ)

В составе КЩУ должен быть предусмотрен милливольтметр или иное устройство отражающее величину разности потенциалов валопровода и корпуса судна.

Диаметр вала в месте установки КЩУ 650 мм.

2.4.6 Требования к оборудованию дейдвудного устройства

Диаметр вала по облицовке в месте установки носового дейдвудного уплотнения: 850 мм.

Диаметр вала по облицовке в месте установки кормового дейдвудного уплотнения: 1085 мм.

Диаметр вала по облицовке в месте установки носового подшипника: 875 мм.

Диаметр вала по облицовке в месте установки кормового подшипника: 1150 мм.

Максимальная радиальная нагрузка на носовой подшипник: 566кН.

Максимальная кратковременная радиальная нагрузка на носовой подшипник: при поломке лопасти: 13448кН.

Максимальная радиальная нагрузка на кормовой подшипник: 2000кН.

Максимальная кратковременная радиальная нагрузка на кормовой подшипник: при поломке лопасти: 11752кН.

Расстояние между конструктивной ватерлинией и осью линии валов: ~9000 мм.

Для смазки и охлаждения дейдвудного устройства должен применяться:

- при нормальном режиме работы: водный раствор пропиленгликоля;
- в резервном режиме работы: забортная вода.

Время работы в резервном режиме: не ограничено.

Направление движения охлаждающей жидкости в дейдвудном устройстве: из носа в корму.

Установка дейдвудных подшипников должна производиться запрессовкой с посадкой H7/m6 в кронштейн (кормовой подшипник) и переборочный вварыш (носовой подшипник). Предварительные размеры установочных мест, определяющих габариты втулок дейдвудных подшипников приведены в приложении Д. В объеме документации на кормо-

вой дейдвудный подшипник должны быть указаны диаметры и протяжённость обрабатываемых участков отверстия кронштейна (места установки).

В составе комплекса водоподготовки дейдвудного устройства должны быть предусмотрены два насоса циркуляционных, два фильтра, запорная арматура, в том числе невозвратных клапанов на напоре насосов, местного поста (панели) управления (МПУ).

В составе носового дейдвудного уплотнения должны быть предусмотрены:

- пневматический затвор, обеспечивающий ремонт уплотнения без постановки судна в док;

- аварийное сальниковое уплотнение для возможности работы валопровода при разрушении основного уплотнения;

- элементы крепления уплотнения к гребному валу предотвращающие выход гребного вала, при его разрушении внутри корпуса судна, из дейдвудного устройства.

Оборудование дейдвудного уплотнения, расположенное в судовых помещениях (комплекс водоподготовки, носовое уплотнение) должны быть загрунтованы и окрашены снаружи в пастельно-зеленый «RAL 6019» цвет.

2.4.7 Требования к гребным винтам

Основные характеристики гребного винта:

- тип гребного винта: ВФШ со съёмными лопастями толкающего типа;
- количество лопастей: 4 шт.;
- диаметр гребного винта: 7500 мм;
- дисковое отношение гребного винта: 0,768;
- шаговое отношение гребного винта: 0,850;
- материал гребного винта: 08X14НДЛ ТУ5.961-11836-2003.

Гребные винты должны соответствовать требованиям ГОСТ 8054-81, класс гребных винтов – высший.

Основные габаритные размеры и расположение элементов гребного винта представлены в приложении Б. Изготовление гребных винтов производится согласно требованиям рабочей КД, передаваемой в установленные контрактом на поставку оборудования сроки.

2.5 Условия эксплуатации

Эксплуатация должна производиться при безвахтенном обслуживании с проведением технического обслуживания и периодическом визуальном контроле.

Должна обеспечиваться надежная работа в условиях:

- изменения атмосферного давления в пределах 600-800 мм рт. ст.;
- изменения температуры окружающего воздуха в пределах от +12 до +45 °С;
- относительной влажности воздуха до 95±3% при температуре 25±2 °С и 80±3% при температуре 40±2°С;

- при вибрации в диапазоне частот от 2 до 80 Гц, а именно: при частотах от 2 до 13,2 Гц с амплитудой перемещения ±1 мм и при частотах от 13,2 до 80 Гц с ускорением ±0,7g;

- одновременных статических наклонениях: кренах до 15°, дифферентах до 5°;

- одновременной качки: бортовой $\pm 22,5^\circ$, килевой $\pm 7,5^\circ$.
- температуры пресной или заборной воды для компонентов дейдвудных устройств от минус 2°C до плюс 45°C .

- температура пресной воды, охлаждающей теплообменный аппарат системы охлаждения и смазки дейдвудного устройства не более плюс 30°C .

Угол наклона линий валов относительно основной плоскости судна:

- бортовых валопроводов: 2° ;
- средних валопроводов: 3° .

Климатические условия эксплуатации оборудования валопровода соответствуют ГОСТ 15150 исполнение ОМ, категория размещения 5.

Оборудование валопровода должно выдерживать без нарушения работоспособности кратковременные динамические нагрузки, приходящие на узлы крепления, с амплитудой ускорения до 5g в вертикальном и горизонтальном направлениях.

2.6 Требования к электропитанию

Степень защиты комплектного электрооборудования - не ниже IP 44 по ГОСТ 14254-2015.

Поставляемое комплектное электрооборудование должно быть укомплектовано пуска-защитной аппаратурой (пускателем) с возможностью обеспечения связей с судовой ИАСУ ТП (Автоматизированная система управления технологическими процессами). Пуско-защитная аппаратура должна соответствовать требованиям п.5.4 части XI Правил РС. Протокол обмена (параметры сигналов) и перечень обменных сигналов с ИАСУ ТП определяется и согласовывается на этапе предоставления технико-коммерческого предложения.

Пускозащитная аппаратура должна соответствовать требованиям п.5.4 части XI Правил классификации и постройки морских судов РМРС.

Электропитание оборудования должно осуществляться от судовой сети трехфазного переменного тока напряжением 400 В , частотой 50 Гц с изолированной не выведенной нейтралью. Все необходимые преобразования в параметры отличные от питающей сети $3\sim 50\text{ Гц}$, 400 В (например: $3\sim 50\text{ Гц}$ 230 В , 24 В постоянного тока, и иное), должны осуществляться схемными решениями оборудования.

Электрооборудование должно обеспечивать надёжную работу при отклонениях параметров питания в соответствии с п.2.1.3 части XI Правил классификации и постройки морских судов РМРС.

Снаружи и внутри на поверхность корпусов электрооборудования должно быть нанесено порошковое покрытие цвета RAL 7035 (светло-серый).

2.7 Требования к системам автоматизации оборудования валопровода

2.7.1 Автоматизация оборудования должна обеспечивать:

- местное автоматизированное или ручное управление оборудованием должно осуществляться программными и аппаратными средствами локальной системы управления (ЛСУ);

- дистанционное автоматизированное управление оборудованием должно осуществляться по средствам взаимодействия ЛСУ и ИАСУ ТП по протоколам связи, при этом:

а) управление (пуск, стоп) из интегрированной автоматизированной системы управления технологическими процессами (ИАСУ ТП) должно осуществляться замыканием нормально открытых контактов с коммутационной способностью до 0,25 А постоянного тока напряжением до 30 В;

б) контроль состояния оборудования и сигнализация в ИАСУ ТП должен выдаваться из ЛСУ сигналами типа «сухой контакт».

- оборудование с ЛСУ, имеющее автоматизированное, дистанционное и местное управление, должно быть выполнено таким образом, чтобы при переходе на местное управление, автоматическое и дистанционное управление отключалось. При этом местное управление должно быть независимым от автоматического и дистанционного (в соответствии с требованием п.5.1.3 части XI правил РС).

2.7.2 Требования к локальной системе управления (ЛСУ) ВПУ

С местного поста управления (МПУ) ВПУ должны обеспечиваться:

- проворачивание валопровода от электродвигателя ВПУ по и против часовой стрелки;

- торможение валопровода;

- блокировка электродвигателя ВПУ при застопоренном валопроводе;

- индикация проворачивания, торможения истопорения валопровода;

- индикация аварийных сигналов.

ЛСУ ВПУ должна обеспечивать выдачу в ИАСУ ТП(систему верхнего уровня) выходных сигналов согласно таблице, Е.1 приложения Е.

С поста дистанционного управления (ПДУ) устанавливаемого в помещении водозлазного поста, должны обеспечиваться следующие управляющие сигналы:

- пуск / останов ВПУ;

- вперёд / назад (т.е. проворачивание вала по и против часовой стрелки);

- вкл. / выкл. торможения валопровода.

2.7.3 Требования к ЛСУ блоков маслоснабжения ГУП

С МПУ блока маслоснабжения ГУП должны обеспечиваться:

- пуск / останов циркуляционных насосов системы смазки ГУП;

- включение / выключение электроподогревателей сточно-циркуляционной цистерны масла ГУП;

Примечание – Величина электрической мощности подогревателей должна обеспечивать подогрев 4 м³ масла от температуры +18 °С до значения температуры, обеспечивающей приём 100 % нагрузки, за время не более 1 часа.

- пуск резервного циркуляционного насоса блока маслоснабжения при падении давления на напоре работающего насоса;

- индикация работы циркуляционных насосов и электроподогревателей;

- индикация параметров, выдаваемых в ИАСУ ТП согласно таблице, Д.2 приложения Д;

- индикация аварийных сигналов.

ЛСУ блока маслоснабжения ГУП должна обеспечивать выдачу в ИАСУ ТП (системе верхнего уровня) выходных сигналов согласно таблице, Е.2 приложения Е.

ЛСУ блока маслоснабжения ГУП должна обеспечивать дистанционное управление из ИАСУ ТП: пуск/стоп насоса циркуляционного № 1; пуск/стоп насоса циркуляционного № 2.

Примечание – Для обеспечения возможности вывода из действия работающего циркуляционного насоса и пуска циркуляционного насоса, находящегося в резерве, без закрытия-открытия арматуры, на напоре насосов предусмотрены невозвратные клапаны согласно пункту 2.4.3 настоящих требований.

2.7.4 Требования к ЛСУ комплексов водоподготовки охлаждающей жидкости дейдвудных устройств

С МПУ комплекса водоподготовки должны обеспечиваться:

- пуск / останов циркуляционных насосов системы охлаждения и смазки дейдвудного устройства;

- пуск резервного циркуляционного насоса комплекса водоподготовки при падении давления на напоре работающего насоса;

- индикация работы циркуляционных насосов;

- индикация параметров, выдаваемых в ИАСУ ТП согласно таблице, Е.3 приложения Е;

- индикация аварийных сигналов.

ЛСУ комплекса водоподготовки должна обеспечивать выдачу в ИАСУ ТП (системе верхнего уровня) выходных сигналов согласно таблице, Е.3 приложения Е.

ЛСУ комплекса водоподготовки должна обеспечивать дистанционное управление из ИАСУ ТП: пуск/стоп насоса циркуляционного № 1; пуск/стоп насоса циркуляционного № 2.

Примечание – Для обеспечения возможности вывода из действия работающего циркуляционного насоса и пуска циркуляционного насоса, находящегося в резерве, без закрытия-открытия арматуры, на напоре насосов предусмотрены невозвратные клапаны согласно пункту 2.4.6 настоящих требований.

2.7.5 Приборы контроля (средства измерений) должны поставляться с паспортами (формулярами), технической документацией на русском языке, свидетельствами об утверждении типа средства измерения (далее СИ), действующими свидетельствами о поверке и (или) знаками первичной поверки в паспортах (формулярах), заверенными подписью поверителя, с СТО (свидетельство о типовом одобрении).

Приборы контроля (все СИ, применяемые в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений) должны иметь свидетельства об утверждении типа средств измерений Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии. Для СИ недоступных для метрологического обслуживания (проведения поверки)

должна быть предусмотрена методика поверки без демонтажа или установлен межпове-
рочный интервал равный сроку службы.

2.7.6 Присоединительные размеры приборов контроля, устанавливаемых трубопро-
водах и цистернах вне оборудования, согласовываются на этапе рассмотрения техниче-
ской документации.

2.7.7 Для связи с ИАСУ ТП должно использоваться соединение Ethernet, протокол
Modbus TCP/IP, работающий в двух независимых сетях. Кабель для связи с ИАСУ ТП
должен применяться согласно части XI п. 16.8.1.2 правил РМРС экранированный, с сече-
нием жилы не менее 0,75 мм².

2.7.8 Для сопряжения ЛСУ и ИАСУ ТП поставщик оборудования оформляет про-
токол информационного взаимодействия и согласовывает его с разработчиком ИАСУ ТП
и ПАО «ЦКБ «Айсберг». Протокол обмена (параметры сигналов) и перечень обменных
сигналов с ИАСУ ТП может быть уточнен и откорректирован поставщиком оборудования
по согласованию с ПАО «ЦКБ «Айсберг», поставщиком ИАСУ ТП и заказчиком.

2.8 Требования к надежности

Назначенный срок службы ледокола - 40 лет.

Назначенный срок службы ледокола до заводского ремонта – 20 лет.

Ресурс оборудования (с учетом технического обслуживания) должен обеспечивать
срок службы ледокола между средними ремонтами – 20 лет.

2.9 Требования к ЗИП и инструментам

В комплект поставки должен включаться ЗИП и инструменты согласно нормам по-
ставщика оборудования, но в объеме не менее требуемого правилами РМРС и согласован-
ном Заказчиком ФГУП «Атомфлот».

Должен быть разработан перечень ЗИП с разбивкой его на одиночный и ремонтный
комплект.

Комплект ЗИП (запасные части, инструмент и приспособления) должен быть раз-
делен по способу хранения на бортовой и береговой.

В части размещения одиночного комплекта ЗИП на судне необходимо предоста-
вить:

- чертежи крупногабаритного ЗИП;
- массу каждой детали, входящей в перечень ЗИП;
- перечень ЗИП с указанием упаковочной тары, в которой будет поставляться за-
воду-строителю (габариты, масса с ЗИП).

2.10 Требования к обеспечению электромагнитной совместимости и помехозащи- щенности

В соответствии с требованиями «Правил классификации и постройки морских су-
дов» Российского Морского Регистра Судоходства (действующие на момент заключения
контракта на строительство судна)

2.11 Требования к уровням вибрации оборудования

В соответствии с требованиями «Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов» (НД № 2-020101-040) Российского Морского Регистра Судоходства (действующие на момент заключения контракта на строительство судна)

2.12 Требования к гарантии на оборудование

Сроки гарантии устанавливаются в тендерной документации завода-строителя.

2.13 Требования к сопровождению монтажа оборудования

2.13.1 Под наблюдением поставщика должны осуществляться:

- монтаж, центровка валопроводов на построечном месте и на плаву, согласно требованиям расчёта технологических параметров центровки и монтажного чертежа. Выполнение расчёта технологических параметров центровки и монтажного чертежа производится разработчиком рабочей КД валопровода АО «ЦС «Звёздочка»;
- проведение швартовых и ходовых испытаний судна в части испытаний валопроводов.

2.14 Прочие требования

2.14.1 Должно быть предусмотрено сопровождение проведения пуско-наладочных работ и сопровождение при проведении испытаний (предъявлении ФГУП «Атомфлот):

- валоповоротного-тормозного устройства ВПУ;
- гидравлических систем, обеспечивающих работу валопровода;
- сопровождение при проведении ходовых испытаний.

2.14.2 Оборудование гидравлических систем, обеспечивающих работу валопровода, должно быть загрунтовано и окрашено в пастельно-зеленый «RAL 6019» цвет. Электрические щиты ЛСУ должны быть загрунтованы и окрашены снаружи в светло-серый «RAL 7035» цвет.

2.14.3 Отклонения значений масс элементов валопровода от установленных в рабочей КД не должны превышать величины допусков, установленных в приложении 1 ОСТ 5.0208-89 «Контроль массы при постройке надводных кораблей и судов», а именно:

- валы полые: перевес не более 1 %, недовес не более 1 % от установленной массы;
- муфты фланцевые: перевес не более 1 %, недовес не более 1 % от установленной массы;
- винты гребные: перевес не более 4 %, недовес не более 2 % от установленной массы;
- трубы дейдвудные: перевес не более 3 %, недовес не более 3 % от установленной массы;
- вварыши переборочные: перевес не более 4 %, недовес не более 1 % от установленной массы;
- элементы крепежа (гайки концевые гребного вала, крепёж фланцевых соединений): перевес не более 2 %, недовес не более 2 % от установленной массы.

2.14.4 Вся маркировка на изделиях должна быть выполнена на русском языке. Исключение может составлять логотип изготовителя и обозначение изделия.

3 Требования к документации технико-коммерческого предложения (ТКП)

3.1 В составе ТКП должна быть представлена Техническая спецификация к договору на поставку (с необходимыми массогабаритными чертежами, схемами и описаниями, условиями установки, с указанием соответствующих кодов SFI, которые назначаются ЦКБ в настоящих ИТТ) подтверждающая, выполнение всех требований указанных в п. 2 настоящих ИТТ в том числе:

- габаритно-монтажные чертежи оборудования с указанием габаритов зон обслуживания, габаритов выемов элементов (поднятия крышек, выема упорных вкладышей ГУП, открытия электрических щитов);
- гидравлические схемы подключений с указанием присоединительных размеров, величин номинальных диаметров и давлений в трубопроводах, разграничениями поставки оборудования, минимально допустимому объёму цистерн, требований к подводимым средам с указанием их параметров (расход, давление, температура);
- электрические схемы подключения и соединения с указанием сечений, количества жил, информации о пусковых токах;
- электрические схемы принципиальные оборудования (расположения элементов внутри оборудования);
- химмотологическую карту;
- свидетельство о типовом одобрении (СТО) РС;
- требования к фундаментам (жёсткость, наличие вырезов для подвода систем);
- спецификации на изделия или ТУ;
- весовые характеристики оборудования;
- данные по тепловыделениям от оборудования;
- данные по надёжности (сроки службы до капитального ремонта, списания, гарантийный срок).

3.2 Техническая спецификация к договору на поставку должна иметь уникальный идентификационный номер и после проведения конкурса станет неотъемлемой частью договора.

3.3 Документация должна быть предоставлена только на русском языке.

3.4 В случае недостающего объёма данных, представленных в составе ТКП, не позволяющего проектанту в достаточной степени оценить возможность применения предлагаемого оборудования и соответствие требованиям ИТТ, проектант в праве запросить предполагаемого поставщика дополнительную документацию.

3.5 На этапе рассмотрения ТКП должна быть представлена полная информация о комплектации и параметрах входящего в комплект изделия оборудования.

4 Требования к технической документации

4.1 В соответствии со сроками, которые указаны в условиях конкурса, после выбора поставщика и заключения договора на поставку, поставщик должен предоставить в адрес ЦКБ и разработчику рабочей КД валопровода АО «ЦС «Звёздочка» в электронном редактируемом (форматы .doc, .dwg) и не редактируемом (форматы .jpg .pdf) виде на русском и английском языках следующую информацию и техническую документацию:

– габаритно-монтажные чертежи оборудования (в том числе поставляемого комплектно) с указанием:

- габаритов зон обслуживания;
- габаритов выемов элементов (поднятия крышек, выема упорных вкладышей ГУП, открытия электрических щитов);
- присоединительных (к судовым системам гидравлическим и электрическим) и установочных (к фундаменту) размеров;
- координат центров тяжести, массы (сухой, массы воды, массы масла);
- исполнения по IP, способа и точек заземления;
- координат сальников, точек подвода кабелей;
- наличия и марки амортизаторов;

– гидравлические схемы подключений с указанием:

- присоединительных размеров;
- материалов трубопроводов;
- номинальных диаметров и величин давлений в трубопроводах;
- зоны разграничения границ поставки оборудования;
- требований к взаимному расположению оборудования и трубопроводов;
- минимально допустимому объёму цистерн;
- требований к подводимым средам с указанием их параметров (расход, давление, температура);

– электрические схемы подключения и соединения с указанием:

- сечений, количества жил и рекомендуемых марок кабелей;
- информации о потребляемой мощности и пусковых токах;
- напряжения питания;
- обозначения всех клемм подключения питания и управления,
- требований по заземлению электрооборудования – внешний узел или внутренний узел заземления,
- информации о наличии штатного кабеля/ отсутствия штатного кабеля, марка и сечение штатного кабеля (при наличии штатного кабеля), указание о типе разъема на конце штатного кабеля (при наличии штатного кабеля).

– электрические схемы принципиальные оборудования (расположения элементов внутри оборудования);

– исходные данные для разработки перечней средств измерений и индикаторов, представленные по формам, указанным в таблице Ж1 и таблице Ж2 (см. приложение), а также методику метрологической поверки;

– документация на арматуру, в том числе в составе блока маслоснабжения ГУП и комплекса водоподготовки;

- протокол обмена и перечень обменных сигналов с ИАСУ ТП.
- перечень ЗИП и материалов для эксплуатации (расходные материалы);
- файлы упрощённых 3D моделей оборудования в формате .stp;
- химмотологическую карту;
- РЭ, ТО и прочую эксплуатационную документацию;
- инструкции по расконсервации, монтажу, пуску, регулированию;
- методы входного контроля;
- свидетельство о типовом одобрении (СТО) РС;
- требования к фундаментам (жёсткость, наличие вырезов для подвода систем);
- программы и методики швартовных и ходовых испытаний оборудования / данные для проведения испытаний на судне;
- спецификации на изделия или ТУ;
- весовые характеристики оборудования;
- данные по тепловыделениям от оборудования;
- техническую спецификацию с необходимыми чертежами схемами и описаниями, подтверждающая выполнение всех требований, указанных в настоящих ИТТ.

Поставщик обязуется по требованию проектанта и разработчика РКД АО «ЦС «Звёздочка» предоставить необходимую дополнительную техническую информацию.

В случае противоречий между технической спецификацией к договору с приложениями и иной документацией поставщика, положения технической спецификации имеют преимущество.

4.2 Приемка документации по законтрактованному на ледокол пр. 10510 оборудованию оформляется трехсторонними актами за подписью ПАО «ЦКБ «Айсберг», завода-строителя и поставщика оборудования. До составления акта приемки документация должна быть согласована в объеме, представленном в таблице 3

Таблица 3 – Объем согласования документации

	ПАО «ЦКБ «Айсберг»	ФГУП «Атомфлот»	ФАУ «РМРС»
Эксплуатационная документация (ЭД) ¹	принимает к сведению	согласовывает	–
Приёмо-сдаточная документация (ПСД) ²	согласовывает	согласовывает	согласовывает
Техническая документация (ЭД) ³	согласовывает	согласовывает	–
Примечания: 1. В том числе инструкции и руководства по эксплуатации оборудования и систем, формуляр валопровода; 2. Методики проведения швартовных и ходовых испытаний, подтверждающие работоспособность оборудования, соответствие рабочих параметров сред проектным значениям; 3. Документация, содержащая сведения, изложенные в пункте 4.1 настоящих ИТТ.			

4.3 В случае изменения технических данных от поставщика по оборудованию после подписания трехстороннего акта предусматриваются штрафные санкции в соответствии с условиями договора на поставку.

4.4 Техническая документация поставщика оборудования не должна иметь отступлений от действующих нормативных требований.

Согласование ЦКБ технической документации поставщика оборудования не означает согласование отступлений от требований действующей нормативной документации.

4.5 Требования к документации, поставляемой с оборудованием.

Одновременно с оборудованием должна поставляться эксплуатационная документация, включая техническое описание и инструкцию по эксплуатации на русском языке в бумажном и электронном виде (форматы .doc, .dwg, .pdf).

Инженер-конструктор



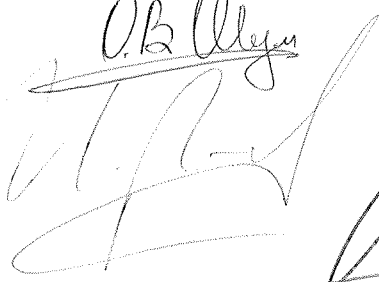
А.Ю. Кривошапов

Начальник 431 сектора



О.В. Шуманов

Начальник 433 сектора



М.В. Макаров

Начальник 10 отдела



А.А. Самоленков

Начальник 43 отдела



А.Н. Соков

Начальник 15 отдела



О.И. Павлов

Начальник 60 отдела



А.А. Пресняков

Начальник 61 отдела



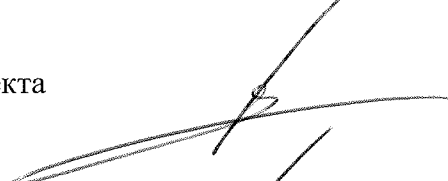
А.А. Дробышевский

Заместитель главного конструктора проекта



Д.Л. Марголин

Заместитель главного конструктора проекта



А.В. Рыжков

Главный конструктор проекта 10510



В.М.Воробьев

СОГЛАСОВАНО:

Представитель Гензаказчика



Перечень принятых сокращений

- АФ – генеральный заказчик ФГУП «Атомфлот»;
- ВП – верхняя палуба;
- ВПУ – валоповоротное устройство
- ВФШ - винт фиксированного шага;
- ГУП – главный упорный подшипник;
- ГЭД - гребной электродвигатель;
- ЗИП – запасные части инструменты и приспособления;
- ИАСУ ТП – интегрированная автоматизированная система управления техническими процессами;
- ИТТ – исходные технические требования;
- КВЛ – конструктивная ватерлиния;
- КЩУ – контактно-щёточное устройство;
- МПУ - местный пост управления;
- ПСД – приёмо-сдаточная документация;
- РС – Российский морской регистр судоходства;
- ТДУ – торцевое дейдвудное уплотнение;
- СТО - свидетельство о типовом одобрении;
- ТА - теплообменный аппарат;
- ТКП – технико-коммерческое предложение;
- ТО – техническое описание;
- ТПУ – торцевое переборочное уплотнение;
- ТУ – технические условия;
- ЦКБ – генеральный проектант ПАО «ЦКБ «Айсберг»;
- ЭД – эксплуатационная документация;
- ЯЭУ – ядерная энергетическая установка.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
 (Обязательное к № 10510/43-180 ИТТ)
Расположение элементов валопровода

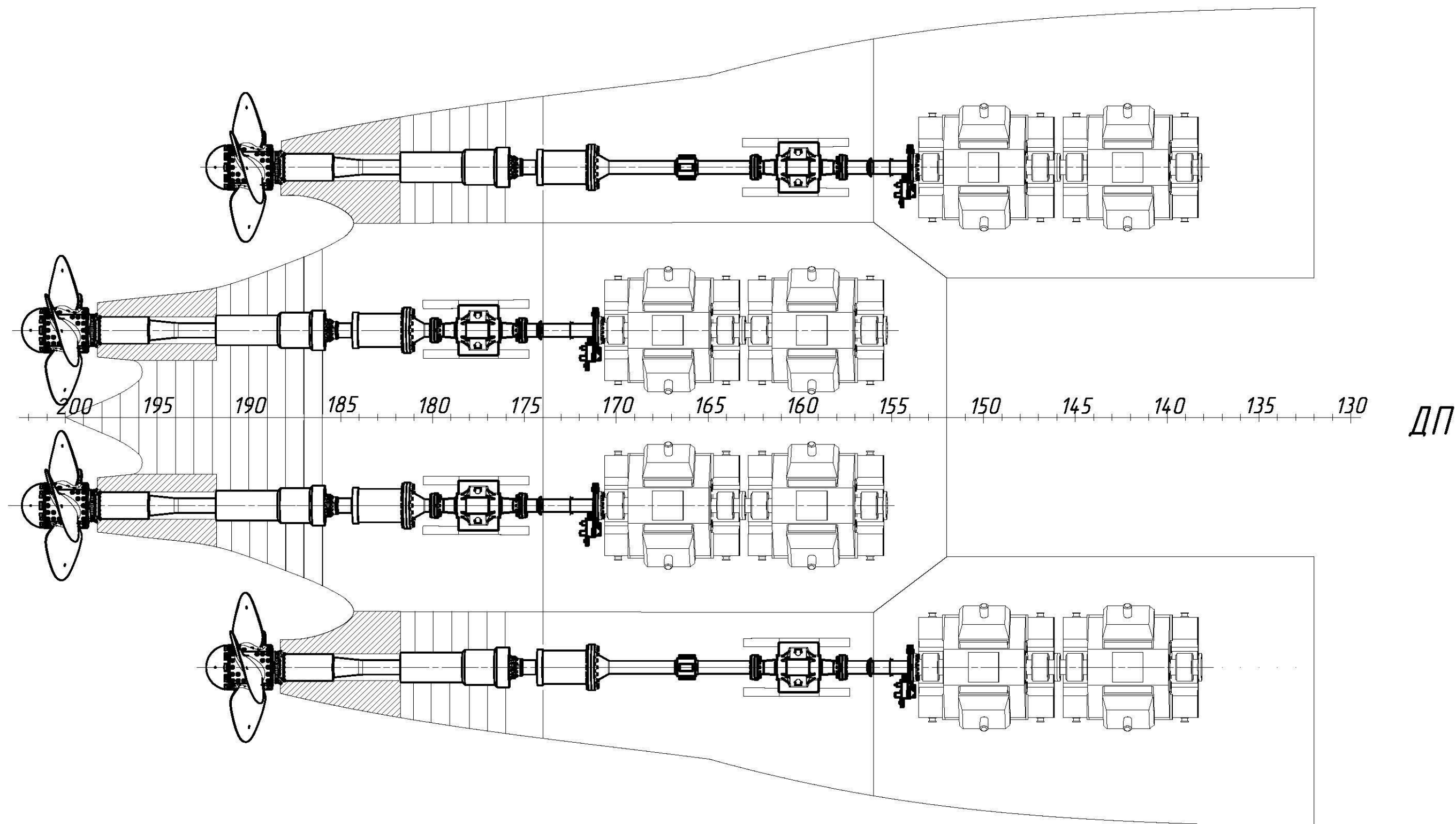
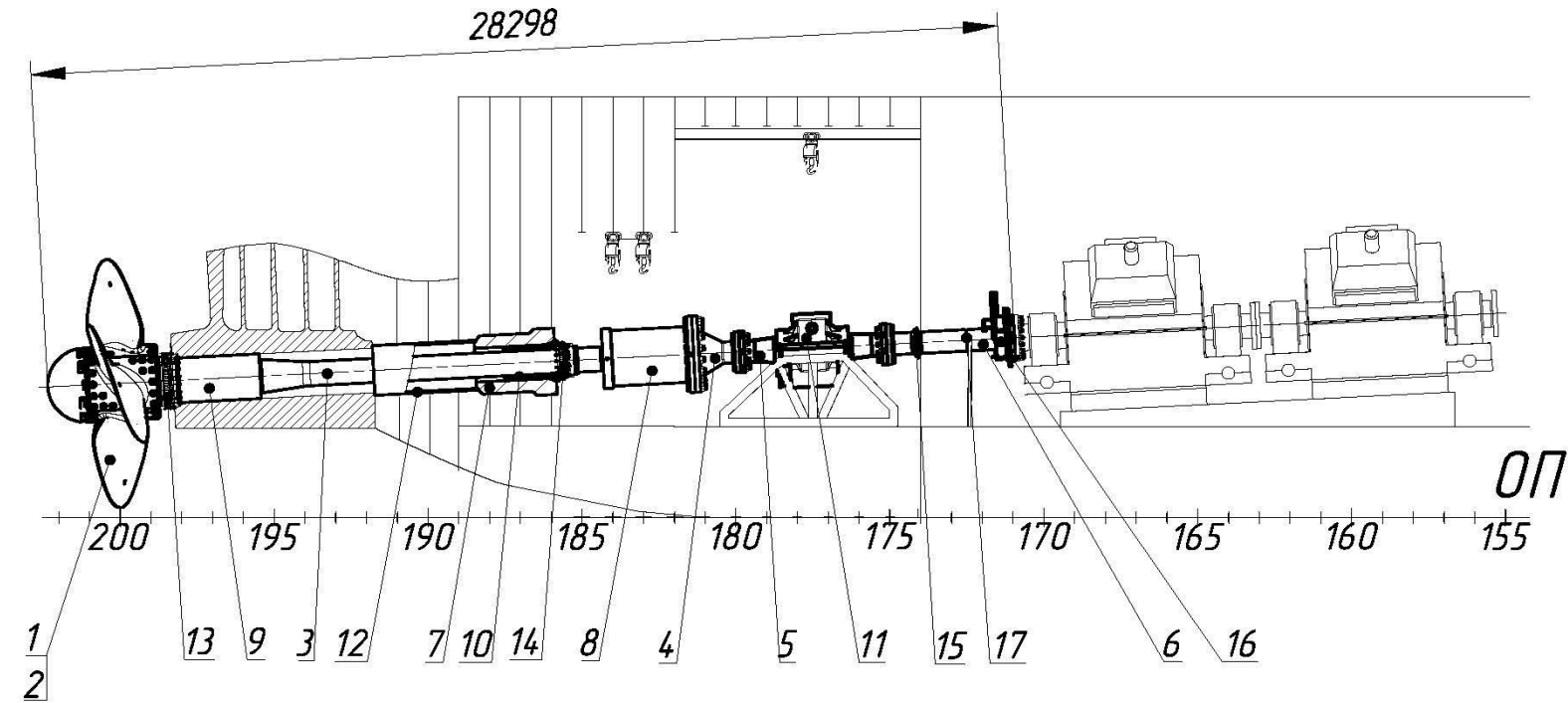
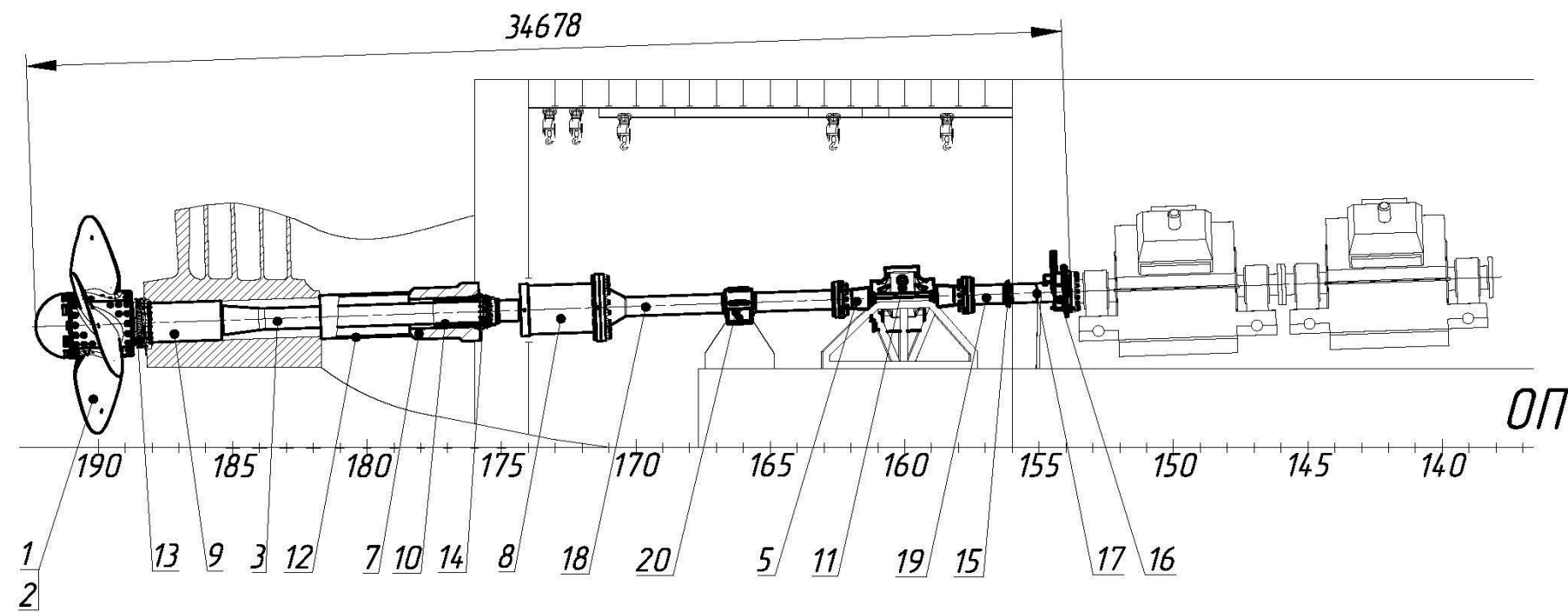


Рисунок А.1 – Расположение валопроводов

Сечение по датоксу среднего валопровода



Сечение по датоксу бортового валопровода



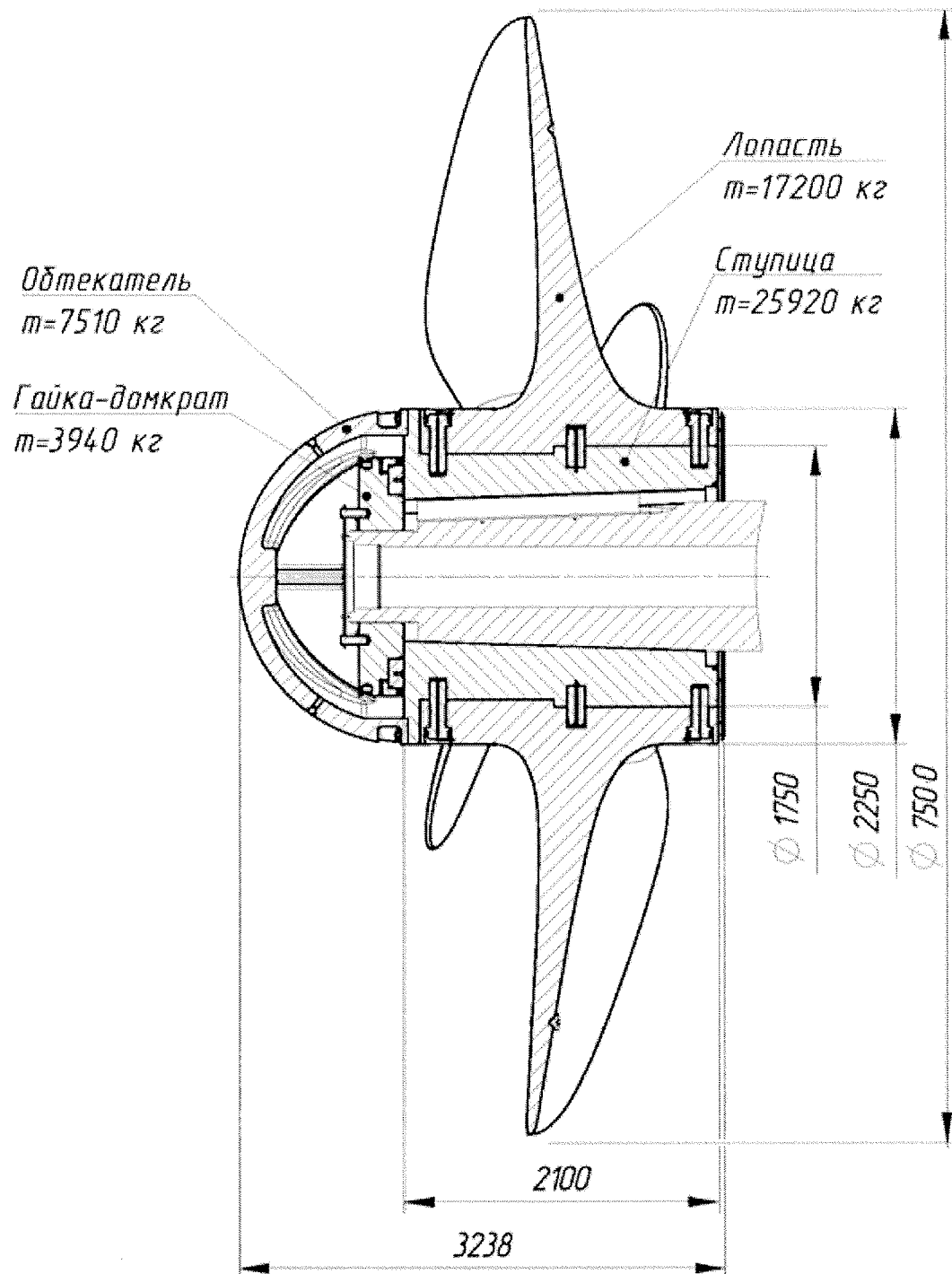
Поз.	Наименование	Кол.
1	Винт гребной фиксированного шага правого вращения	2
2	Винт гребной фиксированного шага левого вращения	2
3	Вал гребной в сборе без полумуфты	4
4	Вал промежуточный	2
5	Вал упорный	4
6	Вал проставочный	2
7	Вварыш	4
8	Полумуфта	4
9	Подшипник дейдвудный кормовой	4
10	Подшипник дейдвудный носовой	4
11	Подшипник упорный	4
12	Труба дейдвудная	4
13	Уплотнение дейдвудное кормовое	4
14	Уплотнение дейдвудное носовое	4
15	Уплотнение переборочное	4
16	Устройство валоповоротное	4
17	Контактно-щёточное устройство	4
	Переменные данные для исполнений	
	Бортовой валопровод	
18	Вал промежуточный	2
19	Вал проставочный	2
20	Подшипник опорный	2

Рисунок А.2 – Основные элементы валопровода

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(Обязательное к № 10510/43-180 ИТТ)

Гребной винт (в сборе)



Все размеры для справок.

Рисунок Б.1 – Гребной винт (в сборе)

(Обязательное к № 10510/43-180 ИТТ)

[illegible]

Рисунок В.1 – Гребной вал (в сборе с облицовками, шпонкой и заглушками)

Наименование	L, мм	Масса, кг
Промежуточный вал (среднего валопровода)	1350	8895
Промежуточный вал (бортового валопровода)	8000	23875

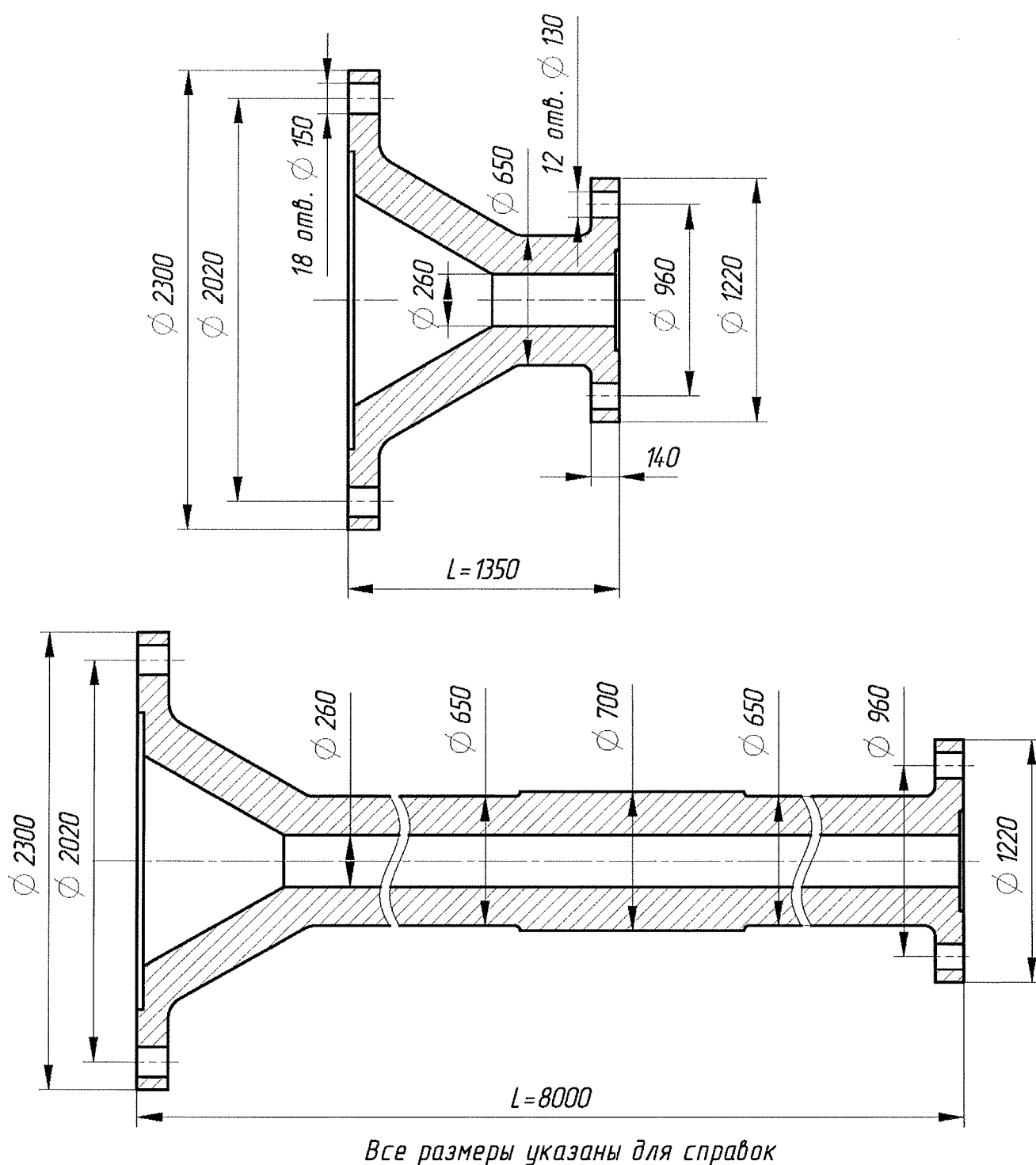
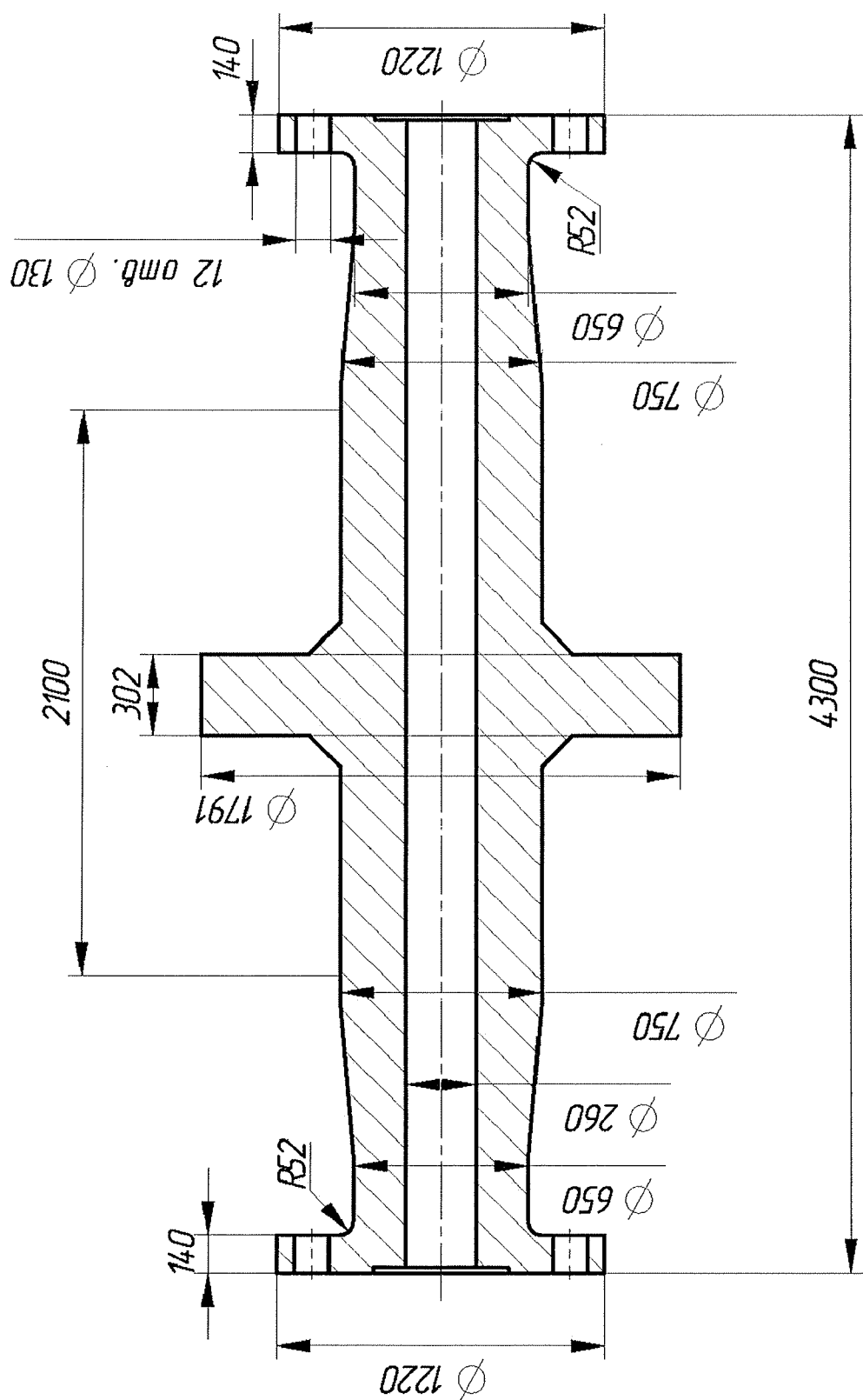


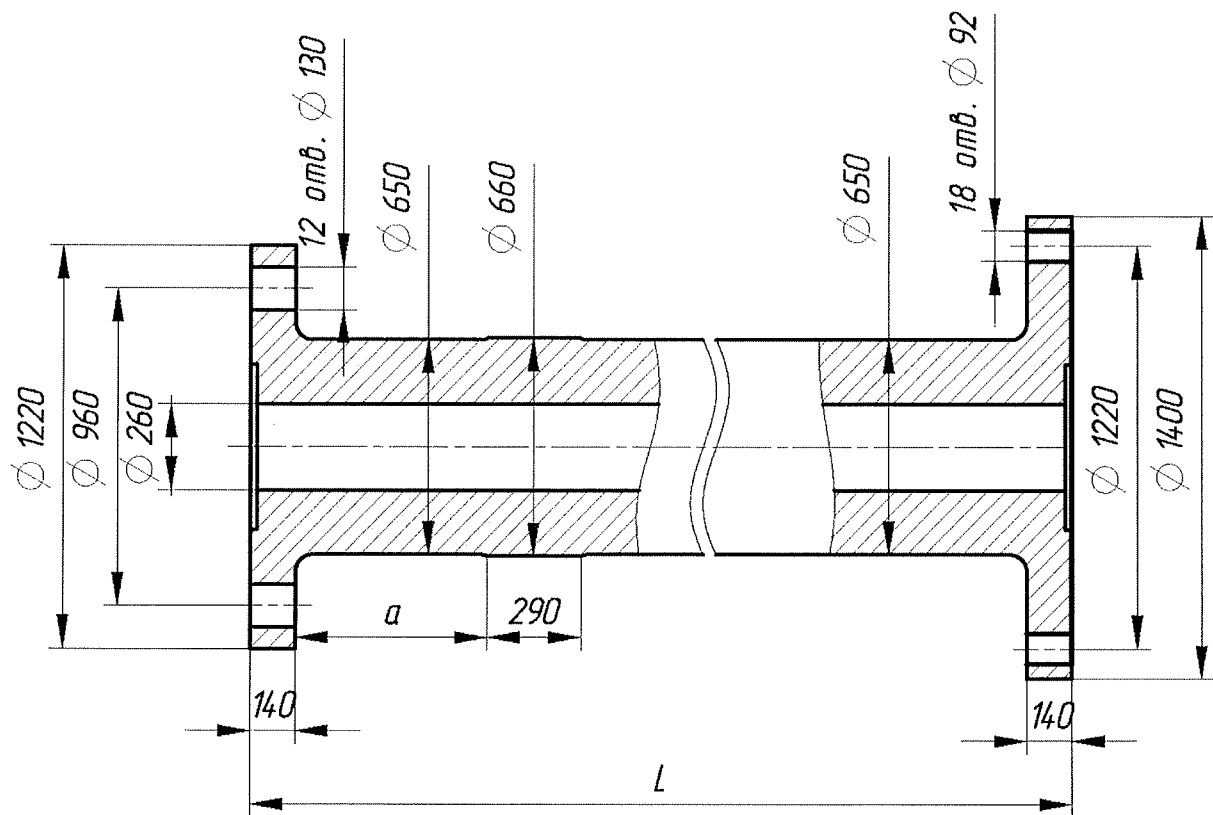
Рисунок В.2 – Промежуточный вал среднего и бортового валопровода



Все размеры для справок

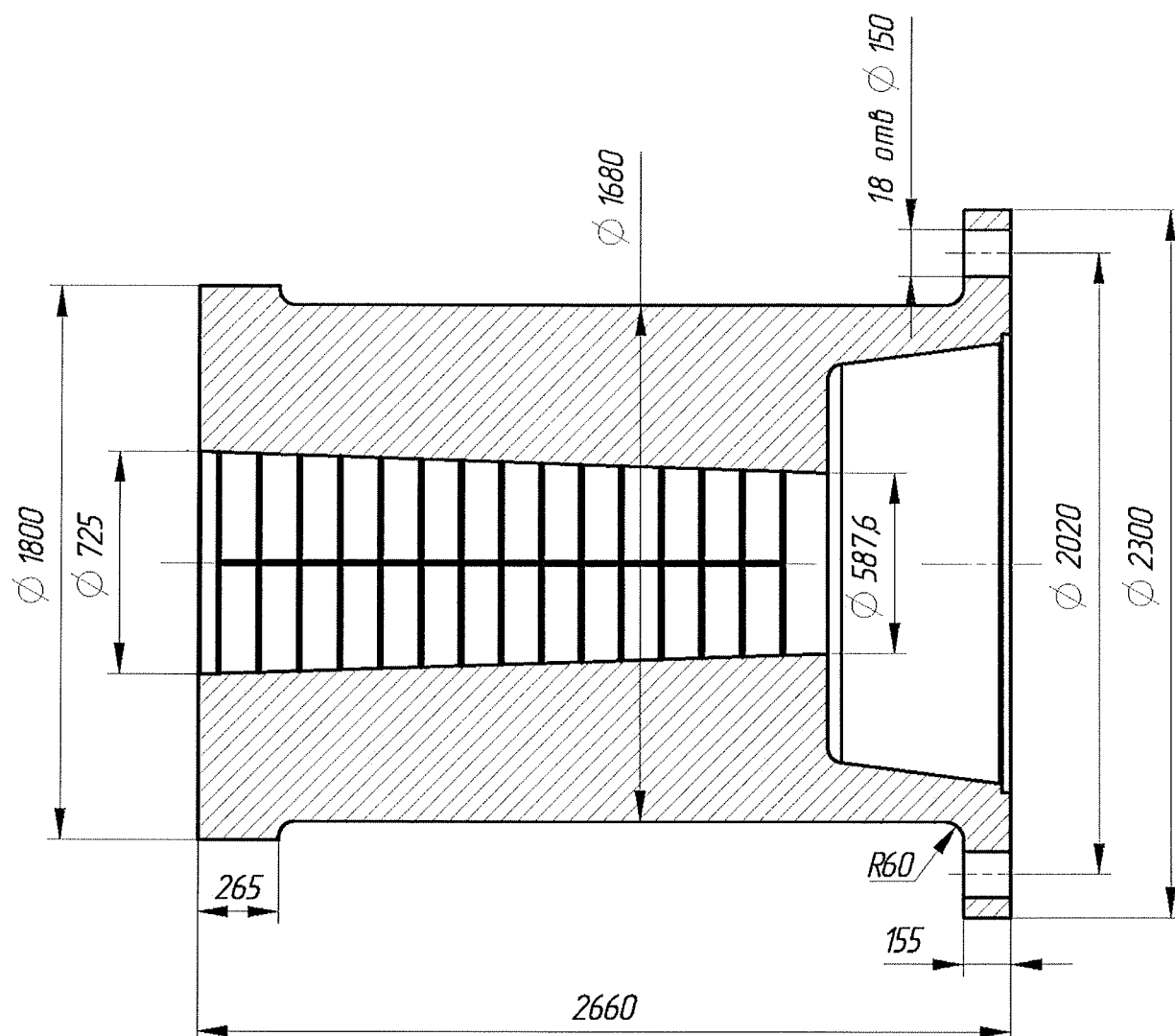
Рисунок В.3 – Упорный вал (в составе ГУП)

Наименование	L , мм	a , мм	Масса, кг
Проставочный вал (среднего валопровода)	3740	590	10075
Проставочный вал (бортового валопровода)	3470	1080	9485



Все размеры для справок

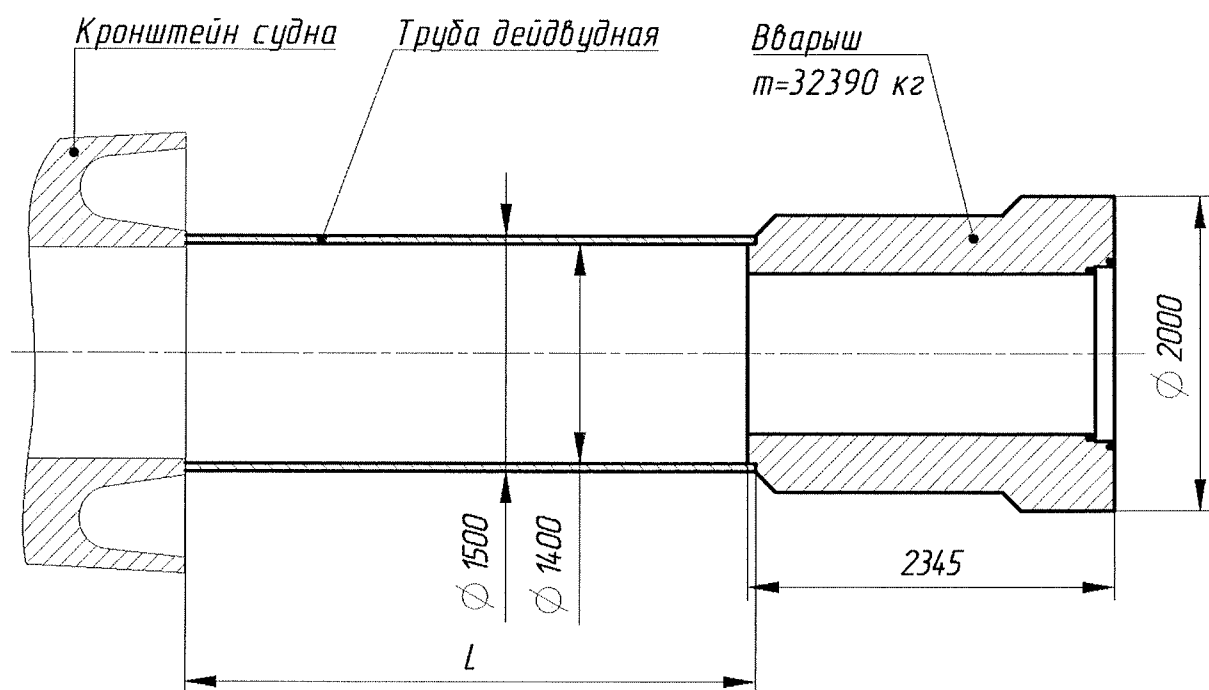
Рисунок В.4 – Проставочный вал среднего и бортового валопровода



Все размеры для справок

Рисунок В.5 – Полумуфта

Наименование	L, мм	Масса, кг
Труба дейдвудная (среднего валопровода)	3640	6500
Труба дейдвудная (бортowego валопровода)	2750	4910



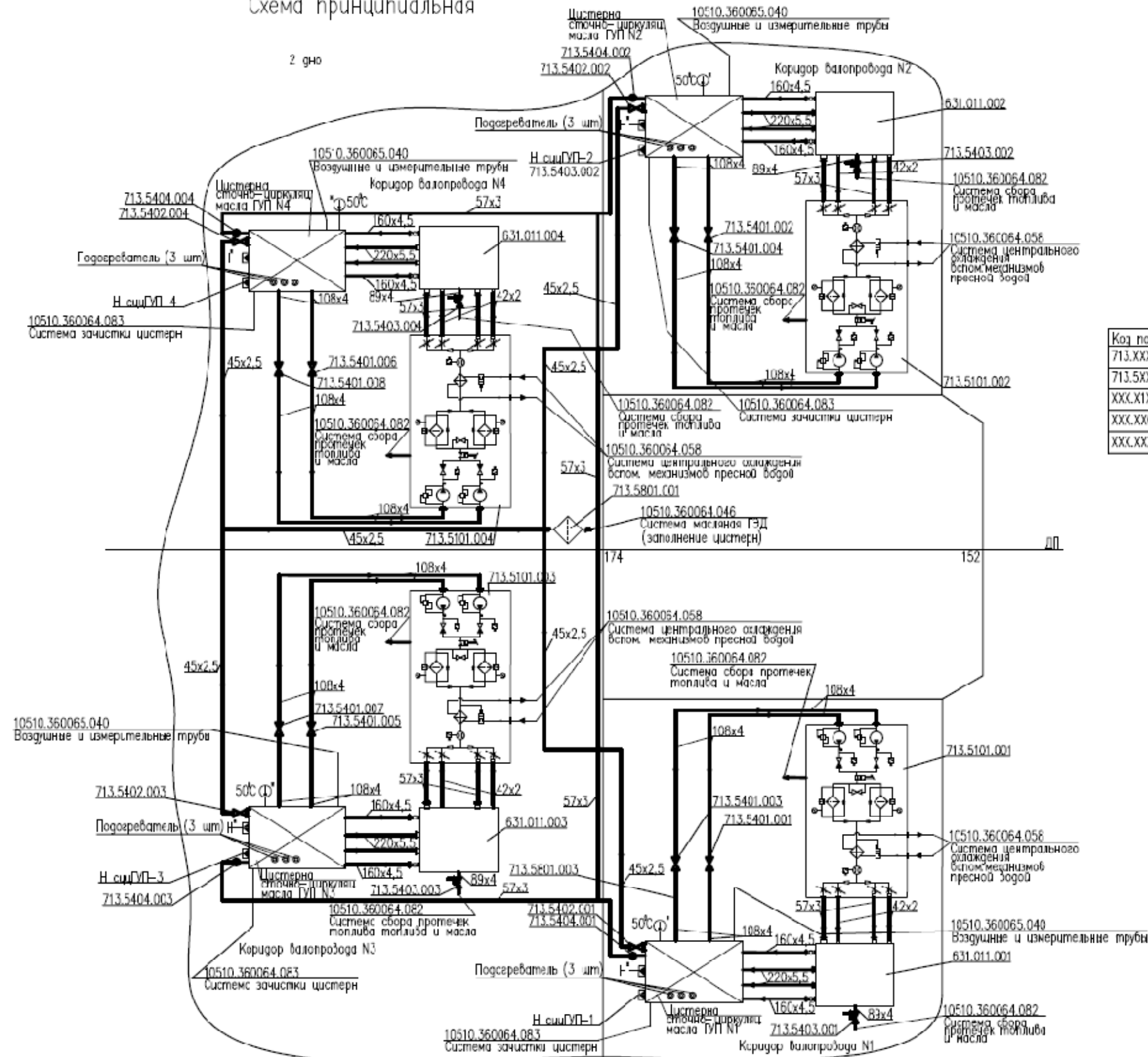
Все размеры для справок.

Рисунок В.6 – Вварыш и дейдвудная труба

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(Обязательное к № 10510/43-180 ИТТ)

Принципиальные схемы гидравлических систем, обслуживающих валопровод

Схема принципиальная



Код по SF	Информация о коде
713.XXXX.XXX	Система смазки ГУП
713.5XXX.XXX	Система смазки ГУП
XXX.X1XX.XXX	Указание о виде изделия
XXX.XXX01.XXX	Указание о типе изделия
XXX.XXXX.001	Порядковый номер изделия

Рисунок Г.1 – Система смазки ГУП

Код по СР	Информация о коде
722.XXXX.XXX	Система оповещения внешней бороды
722.3XXX.XXX	Система оповещения внешней бороды областного значения
XXX.XXXX.XXX	Уведомление о буре шторма
XXX.XXXX.XXX	Уведомление о шторме шторма
XXX.XXXX.XXX	Порядковый номер шторма

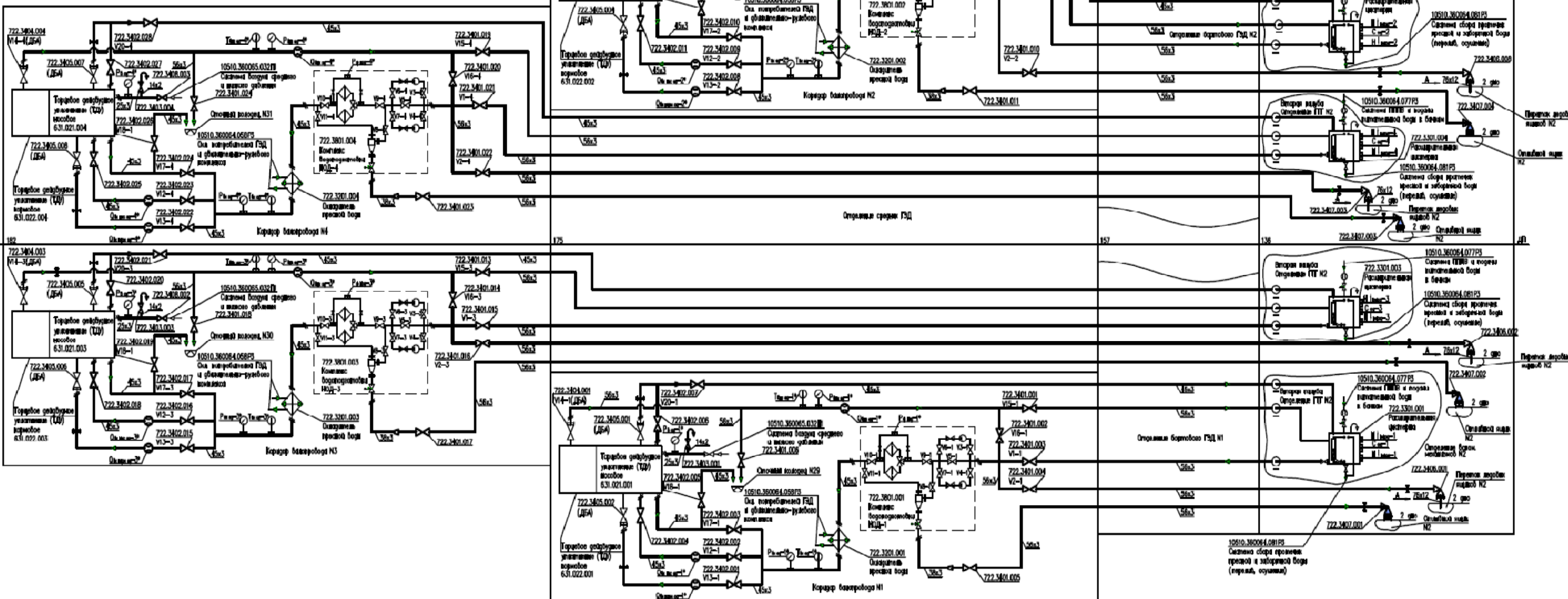


Рисунок Г.1 – Система охлаждения пресной и резервного охлаждения заборной водой дейдвудных подшипников

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(Обязательное к № 10510/43-180 ИТТ)

Габаритные размеры мест установки оборудования валопровода

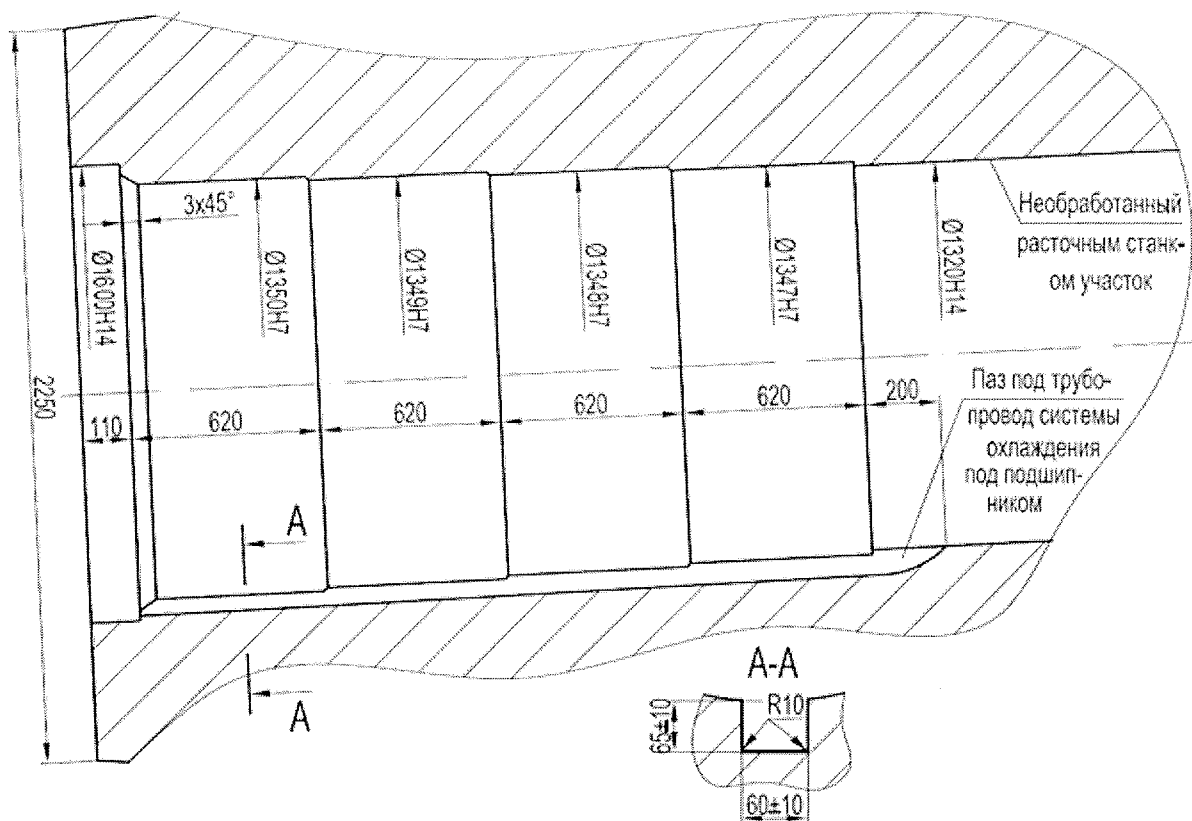


Рисунок Д.1 – Ориентировочные размеры расточки кронштейна под запрессовку кормового дейдвудного подшипника

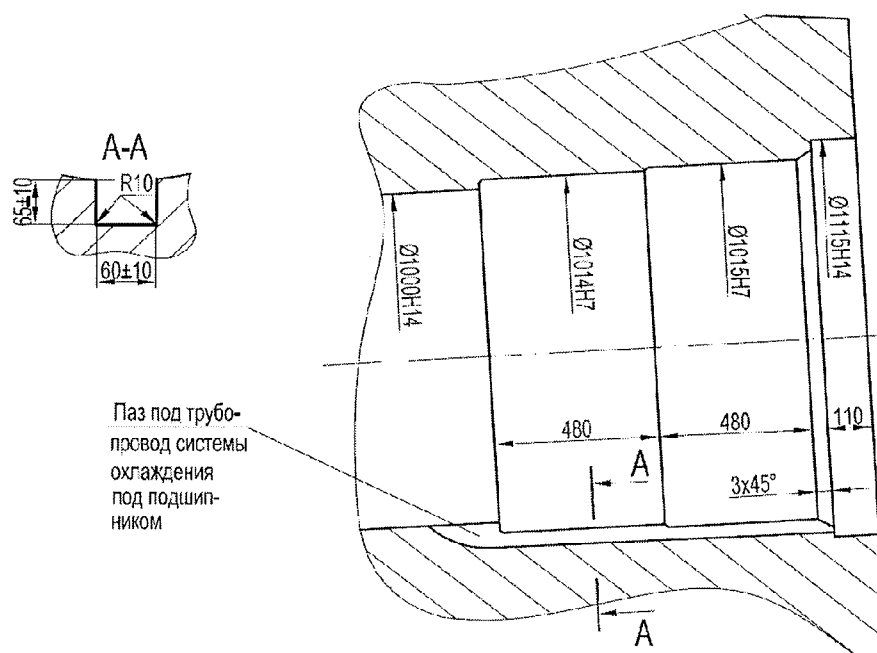


Рисунок Д.2 – Ориентировочные размеры расточки вварыша переборочного под носовой дейдвудный подшипник

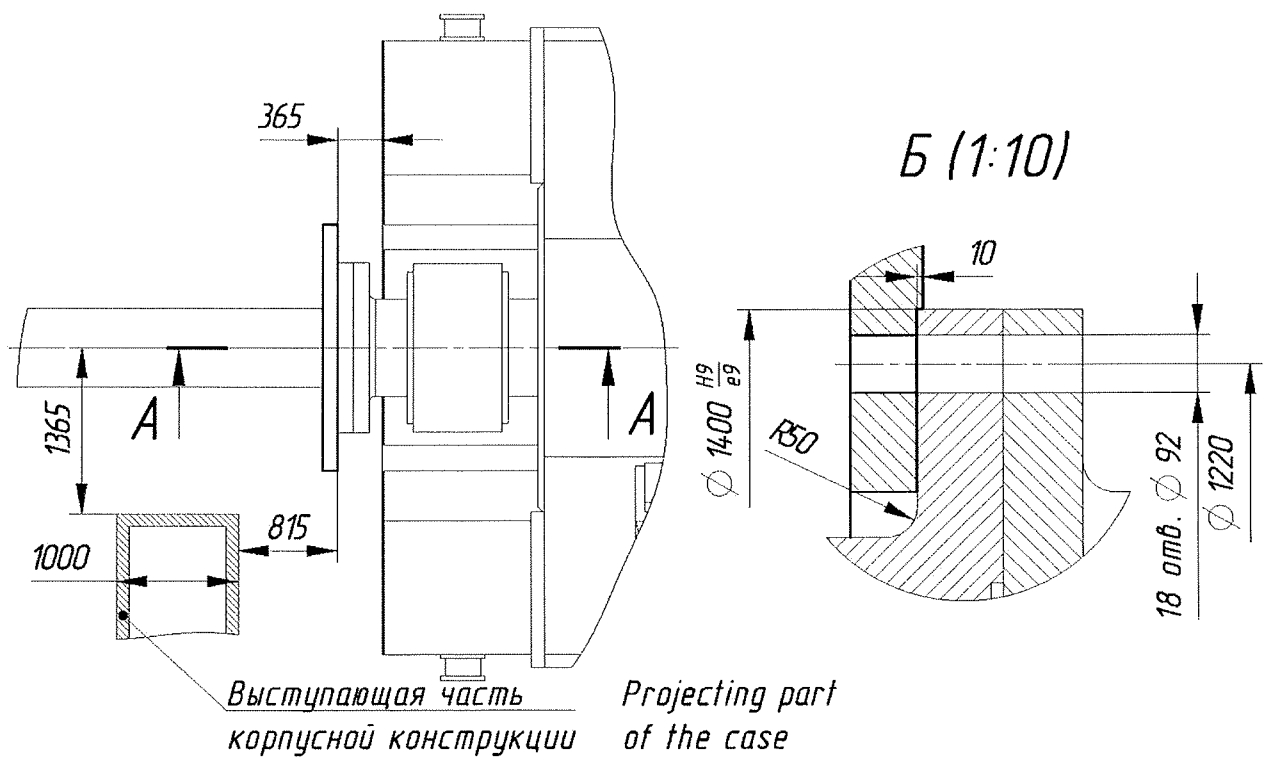
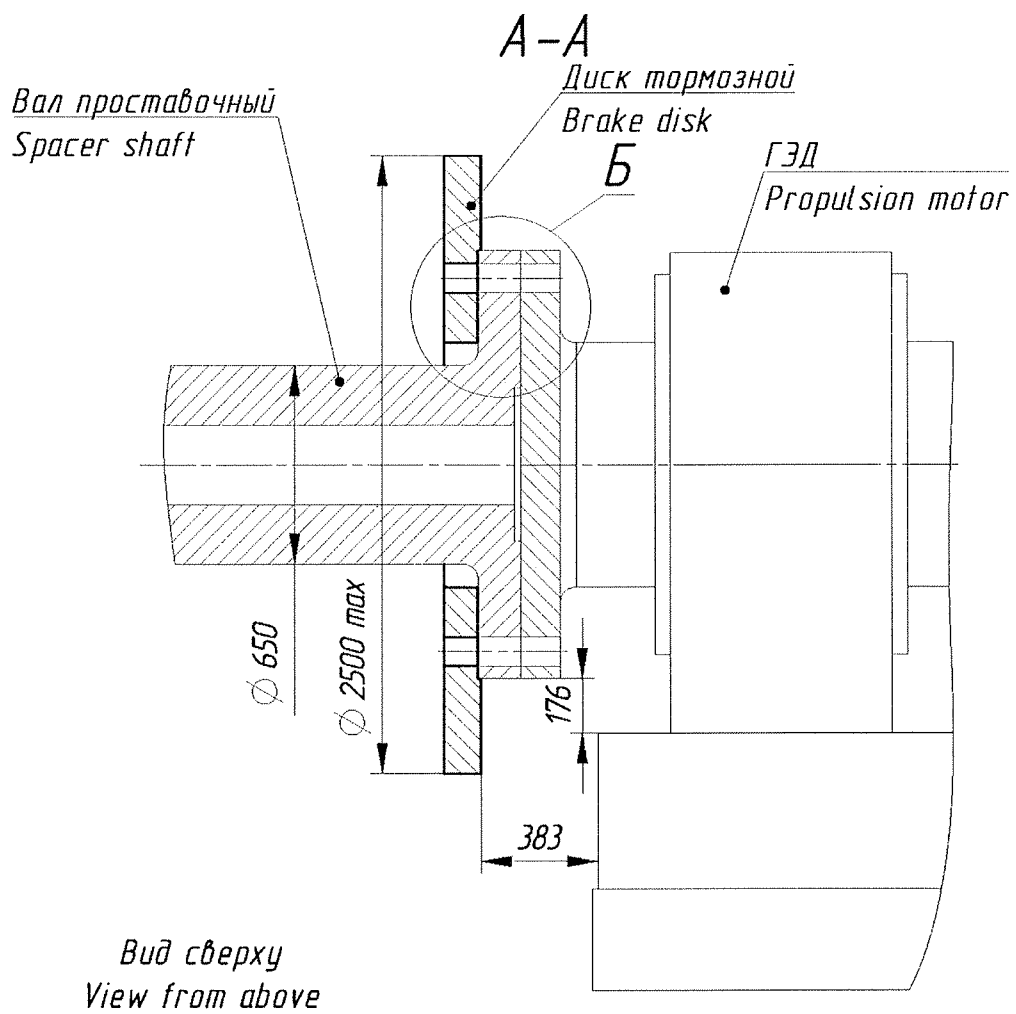


Рисунок Д.3 – Место установки шестерни ВПУ

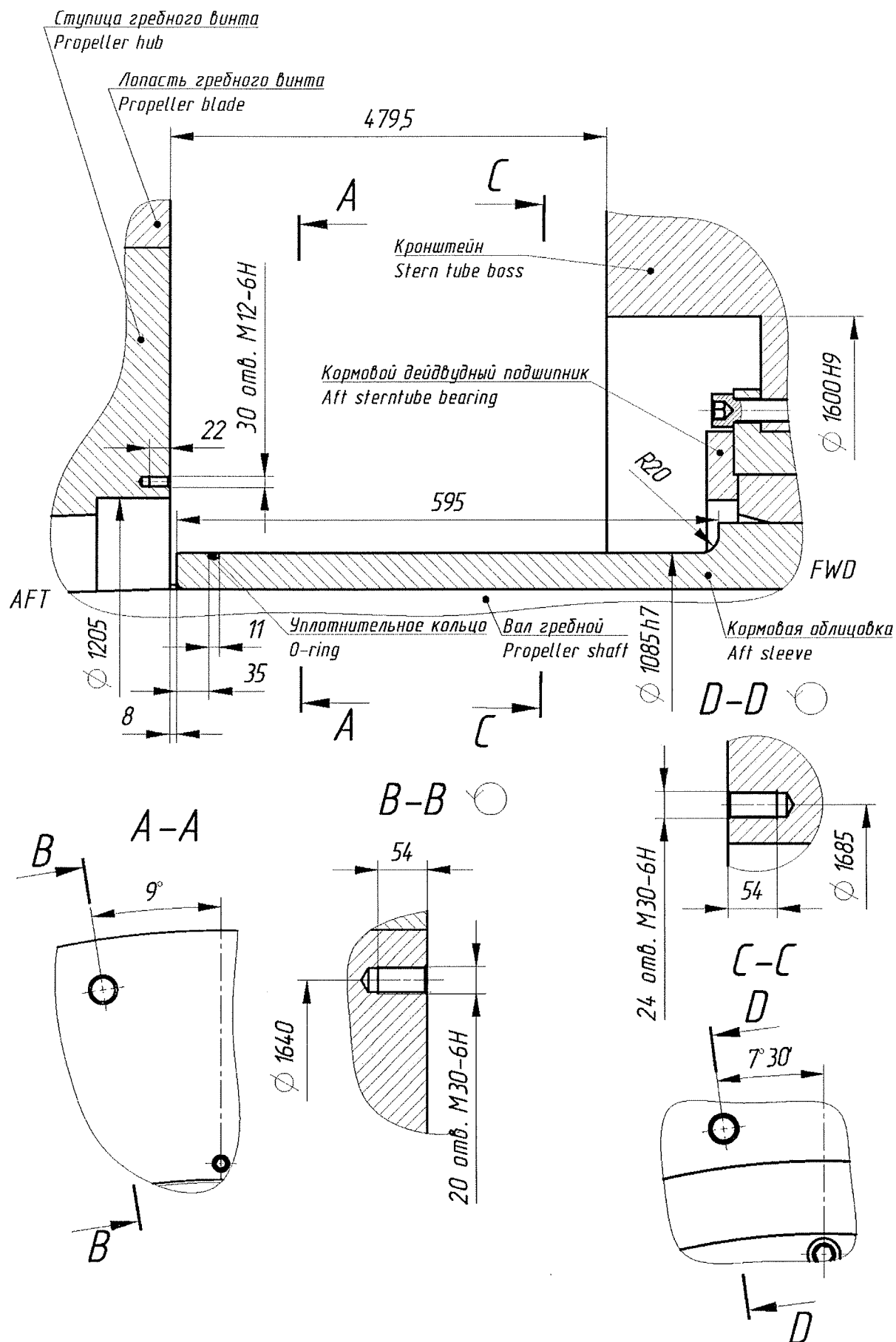


Рисунок Д.4 – Место установки кормового дейдвудного уплотнения

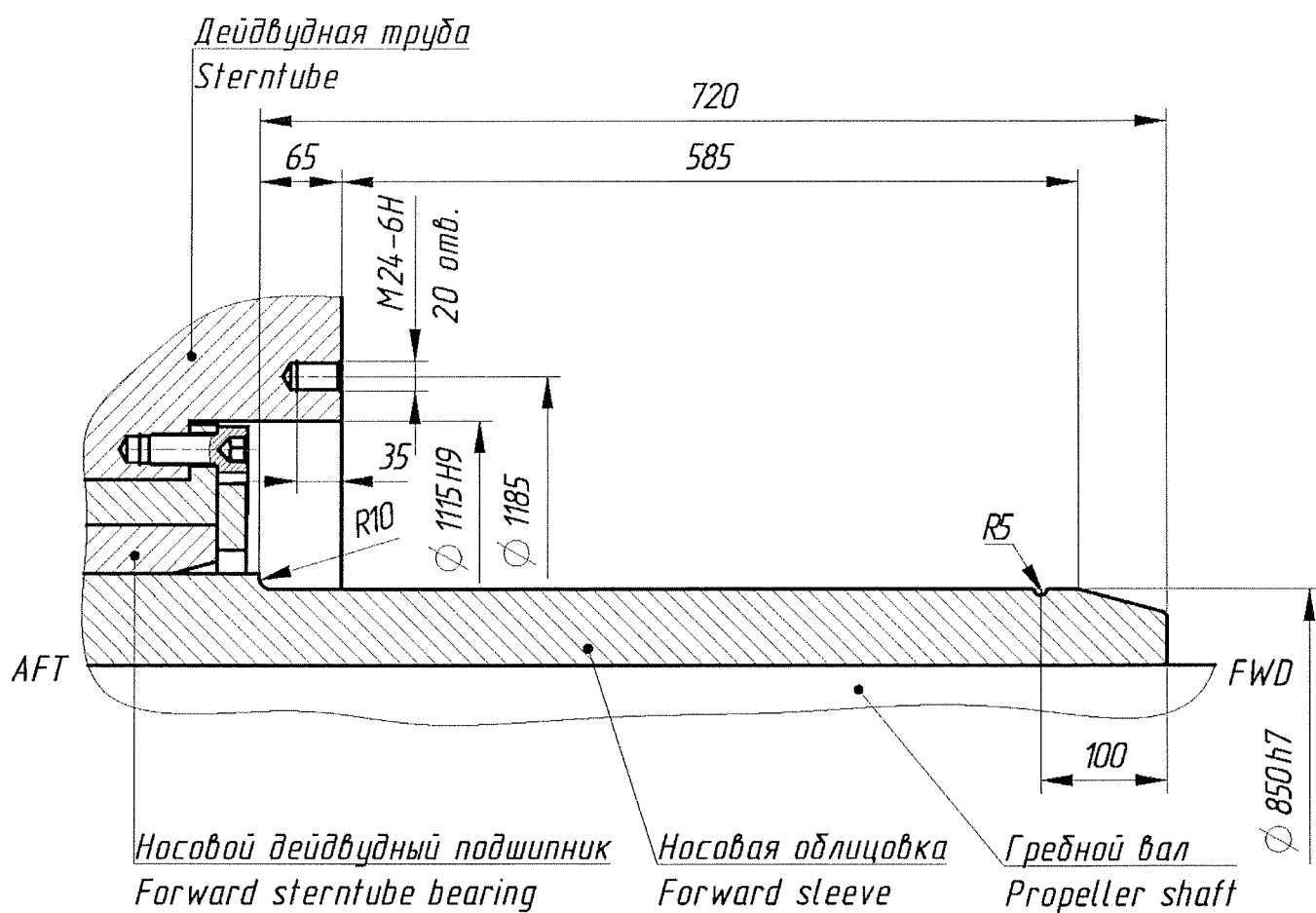


Рисунок Д.5 – Место установки носового дейдвудного уплотнения

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(Обязательное к № 10510/43-180 ИТТ)

Перечень обменных сигналов с судовой ИАСУ ТП

Таблица Е.1 – Перечень выдаваемых сигналов от ЛСУ ВПУ (каждого валопровода)

Наименование параметра	Тип выходного сигнала
ВПУ сцеплен * (Блокировка пуска ГЭД при подключении редуктора ВПУ к приводной шестерне гребного вала)	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
ВПУ работает (Блокировка пуска ГЭД при вращении валопровода устройством ВПУ)	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
Тормоз включён (Блокировка пуска ГЭД при работе тормозного устройства)	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
Вал застопорен * (Блокировка пуска ГЭД при застопоренном валопроводе)	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
Примечание – * Сигналы «ВПУ сцеплен» и «Вал застопорен» должны дублироваться в систему управления ГЭД в обход локальной системы управления (ЛСУ) ВПУ. Т.е. каждый сигнализатор конечного положения, передающий сигнал в ЛСУ ВПУ должен иметь соединительную коробку для подключения кабеля непосредственно от системы управления ГЭД.	

Таблица Е.2 – Перечень выдаваемых сигналов от ЛСУ блока маслоснабжения ГУП (каждого валопровода)

Наименование параметра	Тип выходного сигнала
1. Уровень	
Уровень масла в ГУП	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
Уровень масла в сточно-циркуляционной цистерне ГУП	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
2. Температура	
Величины температур масла в ГУП в зависимости от конструкции ГУП (в картере, на упорных вкладышах, на опорных вкладышах)	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
Температура масла в сточно-циркуляционной цистерне ГУП	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
Температура масла на смазку ГУП (на выходе из блока смазки)	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям

Наименование параметра	Тип выходного сигнала
3. Давление	
Перепад давления масла на двухкорпусном фильтре блока маслоснабжения ГУП	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
Давление на напоре циркуляционного насоса № 1 блока маслоснабжения ГУП	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
Давление на напоре циркуляционного насоса № 2 блока маслоснабжения ГУП	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
Давление масла на смазку ГУП (на выходе из блока маслоснабжения ГУП)	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
4. Сигнализация	
Насос №1 в работе *	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
Насос №1 в работе *	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
Неисправность насоса №1	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
Неисправность насоса №2	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
Подогреватель в работе	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
Низкий уровень масла	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
Низкий расход масла	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
Высокая температура масла в цистерне	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
Высокое давление в системе	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
Общая авария *	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
Местное управление	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
Ручное управление	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
5. Управление	
Пуск устройства	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
Останов устройства	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
Примечание – * Сигналы «Насос №1 в работе», «Насос №2 в работе», «Общая авария» должны дублироваться в систему управления ГЭД.	

Таблица Е.3 – Перечень выдаваемых сигналов от ЛСУ комплекса водоподготовки дейдвудного устройства (каждого валопровода)

Наименование параметра	Тип выходного сигнала
1. Уровень	
Верхний уровень охлаждающей жидкости в цистерне подпора	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
Нижний уровень охлаждающей жидкости в цистерне подпора	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
2. Температура	
Температура охлаждающей жидкости на входе в дейдвудное устройство	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
Температура охлаждающей жидкости на выходе из дейдвудного устройства	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
3. Давление	
Перепад давления охлаждающей жидкости на двухкорпусном фильтре комплекса водоподготовки	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
Давление на напоре циркуляционного насоса № 1 комплекса водоподготовки	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
Давление на напоре циркуляционного насоса № 2 комплекса водоподготовки	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
Давление охлаждающей жидкости в дейдвудном устройстве	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
Давление воздуха в наддувном уплотнении (пневмозатворе) носового дейдвудного уплотнения	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
4. Расход	
Расход охлаждающей жидкости на входе в дейдвудное устройство на ветке дейдвудного уплотнения	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
Расход охлаждающей жидкости на входе в дейдвудное устройство на ветке дейдвудных подшипников	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
Расход охлаждающей жидкости на выходе из дейдвудного устройства	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
Расход дистиллята на входе в цистерну подпора	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
5. Сигнализация	
Работа	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
Общая авария	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям

Наименование параметра	Тип выходного сигнала
Аварийный сигнал надувного уплотнения	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
Аварийный режим работы	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
Местное управление	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
Ручное управление	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
6. Управление	
Пуск устройства	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям
Останов устройства	Modbus TCP/IP по двум независимым сетям

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

(Обязательное к № 10510/43-180 ИТТ)

Форма предоставления данных по средствам измерения

Таблица Ж1 – Перечень средств измерений, подлежащих поверке

Наименование СИ	Тип СИ	Зав. №	КТ (погрешность)	Предел измерений	Единица измерений	№ ГРСИ	Дата выпуска (изготовления)	Межповерочный интервал	Наименование измеряемого параметра	Место установки (эксплуатации)	Сфера ГМКиН	Методика поверки	Дата поверки		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		

Таблица Ж2 – Перечень индикаторов, а также средств измерений, переведенных в разряд индикаторов

Наименование СИ	Тип СИ	Зав. №	Наименование измеряемого параметра	Место установки (эксплуатации)
1	2	3	4	5