





<b>2.1 Радиооборудование .....</b>	<b>30</b>
<b>2.2 Навигационное оборудование .....</b>	<b>30</b>

					<b>RDB 70.01-020-004</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		3

## **1 Общая часть**

### **1.1 Исходные данные**

В основу разработки технического проекта положены условия технического задания Приложения 1 к договору №P7518 (далее ТЗ). В соответствии с п.2.2 ТЗ разработан и согласован Заказчиком чертеж RDB 70.01-010-001 «Общее расположение (предварительное)».

Применяемые в проекте материалы, механизмы, устройства, оборудование, системы, трубопроводы, электрооборудование должны соответствовать требованиям Правил Российского Классификационного Общества (далее РКО), изд. 2019г. и Технического регламента о безопасности объектов внутреннего водного транспорта №623 от 12.08.2010 с изменениями №882 от 04.09.2012 и №426 от 30.04.2015.

В соответствии с п.3.2 ТЗ, судно спроектировано в соответствии с требованиями следующих правил с учётом изменений, действующих на момент проектирования:

- Правила классификации и постройки судов. Том 1 ,2, 3, 4, изд. 2019г;
- Руководство Р.044-2016 «Руководство по классификации и освидетельствованию маломерных судов»;
- Технический регламент о безопасности объектов внутреннего водного транспорта №623 от 12.08.2010 с изменениями №882 от 04.09.2012 и №426 от 30.04.2015;
- Руководство Р.024-2008 «Требования к технологическому оборудованию судов технического флота».
- Распоряжение Министерства Транспорта Российской Федерации от 15.05.2003 № НС-59-р «Требования к конструкции судов внутреннего водного транспорта и судовому оборудованию» (Техника безопасности).

Судно строится в соответствии с действующими стандартами, инструкциями и техническими условиями на поставляемое оборудование и материалы.

					<b>RDB 70.01-020-004</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		4

## 1.2 Общие сведения по судну

1.2.1 Тип судна, в соответствии с п.3.1.3 ТЗ – самоходный, сборно-разборный, гидравлический земснаряд, с кормовым свайным устройством шагающего типа, передними опорами обеспечивающими работу на мелководье и выход на берег, со складной поворотной гидравлической стрелой для установки сменных рабочих устройств.

1.2.2 Назначение земснаряда, в соответствии с п.3.1.1 ТЗ – земснаряд предназначен для проведения дноуглубительных работ, очистки водоемов, добычи песка и ила (III категории согласно ФЭР-2001-01), при помощи сменного комплекта рабочих устройств: ковш объемом около 0,5м<sup>3</sup>, грейфер объемом 0,6м<sup>3</sup>, погружной грунтовый насос с фрезерным рыхлителем.

1.2.3 Земснаряд спроектирован на класс РКО « † Л мс 0,6», в соответствии с Правилами РКО, 2019 г. и Технического регламента о безопасности объектов внутреннего водного транспорта №623 от 12.08.2010 с изменениями №882 от 04.09.2012 и №426 от 30.04.2015.

В соответствии с п.3.1.2 ТЗ, по району плавания земснаряд должен соответствовать категории 4 – закрытое судно, в соответствии с Руководством по классификации и освидетельствованию маломерных судов.

В соответствии с п.1.3.6.1 Руководства по классификации и освидетельствованию, для закрытых маломерных судов класса «Л мс» - ограничения по удалению от места убежища и от берега не устанавливаются.

## 1.3 Архитектура судна и общее расположение

Корпус земснаряда, в соответствии с п.3.3 ТЗ, должен состоять из четырех понтонов. По результатам отработки предварительного общего расположения RDB 70.01-010-001 и согласования его с Заказчиком, было принято решение корпус земснаряда выполнить из трех понтонов со следующими размерами:

Центральный понтон LxVxH = 11,0x3,34x1,2 – 1шт.;

Боковые понтоны Пр.Б и ЛБ LxVxH = 4,0x1,0x1,0 – 2шт.;

					<b>RDB 70.01-020-004</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		5

Для разбивки понтонов корпуса на шпации, для центральных и боковых понтонов принята одна шпангоутная сетка. Шпация понтонов 500мм, расстояние между понтонами 16мм.

Размерения понтонов земснаряда выбраны исходя из требований п.3.3 ТЗ, размещения необходимого оборудования.

В корпусе центрального понтона расположен носовой отсек (форпик), два сухих отсека и румпельное отделение. Энергетическая установка земснаряда располагается в энергетическом блоке, расположенном на главной палубе центрального понтона в районе 13-20шп.

На палубе центрального понтона в районе 6-10шп. установлена рубка управления.

В носовой оконечности, в районе 2-4шп. на специальной опоре расположена стрела для установки рабочих устройств. В районе 4-6шп. по Пр.Б и ЛБ центрального понтона, в прорезях установлены передние опоры. В кормовой оконечности расположено свайное устройство.

#### **1.4 Район и условия эксплуатации, автономность и экипаж**

Район и условия эксплуатации, автономность и экипаж земснаряда приняты в соответствии с п.3.4 ТЗ.

Район эксплуатации – в соответствии с классом, бассейны разряда «Л».

Эксплуатация земснаряда при температуре наружного воздуха:

- летом до +35°C;
- зимой до 0°C;
- при холодном отстое до -30°C.

Эксплуатация земснаряда в ледовых условиях не допускается.

Автономность судна:

- по запасам топлива – 3 суток;
- по сбору сточных вод предусматривается – 3 суток;
- по запасу пресной воды - бутилированная вода в рубке, на вахту.

Состав экипажа один человек. Работа вахтовым методом. Проживание на борту земснаряда не предусматривается.

					<b>RDB 70.01-020-004</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		6

## 2 Общесудовая часть

### 2.1 Главные размерения и основные характеристики земснаряда

Длина габаритная $L_{\text{габ}}$ , м.....	18,5
Длина по ГВЛ $L$ , м.....	11,0
Ширина $B$ , м .....	5,4
Высота борта $H$ , м.....	1,2
Надводный габарит с учетом съемных частей $H_{\text{габ}}$ , м.....	≈3,0
Осадка по ГВЛ $T$ , м .....	0,69
Водоизмещение при осадке 0,69м $D$ , т.....	26,0
Производительность по воде, м <sup>3</sup> /ч.....	600
Глубина разработки, м.....	до 5,0—при помощи ковша и грейфера; до 6,0—при помощи погружного грунто- вого насоса с гидроразрывом или фрезой.
Категория разрабатываемых грунтов.....	I-III
Экипаж, чел.....	1
Валовая вместимость.....	16
Ожидаемая скорость, узел.....	4*

\* Скорость судна уточняется по результатам ходовых испытаний

### 2.2 Остойчивость и аварийная стойчивость и непотопляемость

Остойчивость и аварийная стойчивость земснаряда, в соответствии с требованиями п.3.8 ТЗ и согласно выполненным расчетам RDB 70.01-020-011 удовлетворяют требованиям Правил РКО для судов класса  $\nabla$  «Л мс 0,6».

## 3 Корпус и корпусные конструкции

3.1 Конструкция, материал и прочность понтонов земснаряда, согласно RDB 70.01-021-001 «Расчет элементов набора конструкций корпуса», соответствуют назначению, условиям плавания и эксплуатации и удовлетворяют действующим Правилам РКО.

3.2 Материал основных элементов корпуса, в соответствии с п.3.6ТЗ, листовая судостроительная сталь РС В ГОСТ Р52927-2015 ( $R_{eH}=235$  МПа).

					<b>RDB 70.01-020-004</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		7

3.3 Для обеспечения требований РКО по непотопляемости, в соответствии с п.3.6 ТЗ, центральный понтон корпуса земснаряда разделён поперечными водонепроницаемыми переборками на четыре отсека.

3.4 Рубка управления съемная, установлена на палубе центрального понтона, в районе 6-10шп.

Размещение и остекление рубки управления обеспечивает максимальный комфорт при управлении земснарядом и обзор за всеми палубными механизмами, на 360° .

3.5 В соответствии с п.3.6 ТЗ, боковые понтоны соединяются с центральными понтонами при помощи специальных фланцев, из полосы толщиной 12мм. Полосы в понтонах устанавливаются в специальных нишах в районе палубы. Фланцы соединяются при помощи болтового соединения М22. В нижней части корпуса предусматривается соединение при помощи специальных осей и захватов.

Сборка понтонов земснаряда, в соответствии с п.3.6 ТЗ – на стапеле или специально подготовленной площадке.

3.6 В составе проекта выполнен документ RDB 70.01-020-013 «Расчет вибрации».

## **4 Судовые устройства**

### **4.1 Двигатель**

4.1.1 В составе проекта выполнен документ RDB 70.01-020-016 «Расчет ходкости». В соответствии с выполненным расчетом определена ожидаемая скорость земснаряда 4 узла, частота вращения и характеристики винта.

В качестве привода гребного винта принимается гидравлический аксиально-поршневой мотор ПСМ.310.4.160, мощностью 109 кВт, при частоте вращения 1020 об/мин.

4.1.2 В кормовой оконечности центрального понтона выполнен подзор, где предусматривается установка гребного винта диаметром 0,55м, шаговым отношением 1,1, дисковым отношением 0,7.

					<b>RDB 70.01-020-004</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		8



4.1.3 Винт устанавливается на гребном валу, установленном в дейдвудном устройстве с дейдвудным подшипником. В румпельном отделении земснаряда установлен гидромотор - привод гребного винта и упорный подшипник.

4.1.4 В кормовом подзоре корпуса центрального понтона предусмотрено защитное устройство гребного винта и рулевого устройства от возможного их касания с грунтом, при работе на мелководе.

## **4.2 Рулевое устройство**

В составе проекта выполнены расчеты: RDB 70.01-020-015 «Расчет маневренности» и RDB 70.01-022-007 «Расчет рулевого устройства».

В кормовом подзоре корпуса центрального понтона, за гребным винтом предусмотрена установка пера руля, типа НАСА, с толщиной обшивки 5мм.

Поворот пера руля обеспечивает рулевая ручная гидравлическая машина РГР.364344.001 тип 3, с крутящим моментом 0,85кНм. Управление гидравлической машины осуществляется со штурвала, установленного в рубке управления, на пульте управления.

Рулевая машина снабжена аварийным местным управлением.

## **4.3 Якорное устройство**

4.3.1 Якорное устройство земснаряда принято в соответствии с RDB70.01-022-001 «Расчет судовых устройств».

4.3.2 На земснаряде предусмотрено кормовое якорное устройство. Устройство состоит из якоря Холла Тип С массой 40кг – 1шт.; каната якорного диаметром 9,0 мм, с разрывным усилием 48,6кН; ручной лебедки грузоподъемностью 300кг со стопорным механизмом – 1шт.

Для хранения якоря предусмотрена специальная площадка на транце центрального понтона.

В качестве стопорного приспособления при стоянке земснаряда на якорю и закреплении якоря по-походному используется стопорный механизм лебедки.

## **4.4 Швартовно-буксирное устройство**

4.4.1 Швартовно-буксирное устройство земснаряда принято в соответствии с RDB 70.01-022-001 «Расчет судовых устройств».

					<b>RDB 70.01-020-004</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		9

4.4.2 Для возможности швартовки земснаряда, судно оборудовано четырьмя швартовными кнехтами I Б-114 ГОСТ 11265-73. Швартовные кнехты используются и как буксирные. Земснаряд снабжается двумя швартовными канатами длиной 35 и 25 м - Канат ПА Пл 8 18,0 (57) мм 207 ктекс А ГОСТ 30055-93.

#### **4.5 Снабжение**

На земснаряде имеются два спасательных круга, один из которых с саможигающимся буйком, другой – со спасательным линем и два спасательных жилета.

На судне предусмотрен комплект пожарного и навигационного снабжения, в соответствии с требованиями Правил.

#### **4.6 Сигнальные средства**

4.6.1 Для несения сигнально-отличительных фонарей, на крыше рубки управления, устанавливаются съемные стойки.

4.6.2 На крыше рубки управления, в районе 8-9шп. по Пр.Б и ЛБ установлены две съемные стойки, для несения круговых огней красных и зеленых. Две аналогичных съемных стойки расположены в районе 18-19шп. Пр.Б и ЛБ., на кожухе привода дизельного для гидравлической станции.

4.6.3 На крыше рубки управления, в районе 8шп. по Пр.Б и ЛБ установлены две съемные стойки, для светоимпульсных оташек. На крыше рубки управления так же расположены бортовые огни красный и зелёный и стояночные бортовые огни. В районе 20шп. Пр.Б и ЛБ., на стойках на крыше энергетического блока, расположены кормовые огни.

#### **5 Дельные вещи**

5.1 Дельные вещи – двери, горловины, сходные люки, трапы и окна устанавливаемые на земснаряде, обеспечивают удобную и безопасную эксплуатацию судна по назначению, а также соответствуют требованиям Правил РКО, техническому регламенту и действующим стандартам.

					<b>RDB 70.01-020-004</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		10

5.2 Для доступа в румпельное отделение предусмотрена крышка водогазонепроницаемая с барашковыми задрайками II F<sub>ш</sub> Ст 600x450x110/8-4-196,0/117,6.

5.3 Дверь для доступа в рубку управления предусмотрена брызгонепроницаемая.

5.4 Для доступа во все остальные отсеки и цистерну запаса топлива, установлены водонепроницаемые горловины В 600x400x4 ГОСТ2021-90.

5.5 В рубке управления предусмотрены рубочные окна: - 1 глухое с подогревом на лобовой стенке, 2 –глухое и створчатое на кормовой стенке, 1- глухое на стенке ЛБ и 2- глухое и створчатое на стенке Пр.Б .

5.6 По периметру главной палубы всего понтона - устанавливается леерное ограждение высотой 1,1м, в полной мере обеспечивающее безопасность членов экипажа.

## **6 Изоляция и зашивка помещений**

Согласно п.3.9 ТЗ, для обеспечения тепловой, звукопоглощающей и противопожарной защиты, в рубке управления предусмотрена изоляция плитами PAROC Marine Slab 40, толщиной 50мм.

Зашивка стен и подволока в рубке управления выполнена пластиком декоративным «Слоплат ТГ» на металлическом обрешетнике.

Покрытие пола в рубке управления выполнено линолеумом на фанере толщиной 20мм.

## **7 Рабочие устройства**

### **7.1 Грунтозаборный комплекс**

В соответствии с п.3.10.9 ТЗ, на палубе носового понтона, на опоре в районе 2-4шп. устанавливается стрела для установки рабочих устройств земснаряда.

Стрела экскаваторного типа длиной 3,5м, с рукоятью длиной 3,0м, складные при помощи гидроцилиндров, с возможностью поворота на 30градусов, на ЛБ и Пр.Б при помощи гидравлических цилиндров.

Согласно ТЗ, разработка грунта выполняется сменными устройствами:

- ковш зубчатый обратный, объемом 0,5м<sup>3</sup>;

					<b>RDB 70.01-020-004</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		11

- грейфер с объемом ковша 0,6м<sup>3</sup>, с гидроцилиндрами открытия/закрытия челюстей;

- погружной грунтовый насос с фрезерным рыхлением, производительность максимальная ≈600м<sup>3</sup>/ч.

## **7.2 Свайное устройство**

Свайное устройство устанавливается в кормовой оконечности на главной палубе кормового центрального понтона и состоит из:

- четырёх сваедержащих обечаек, выполненных из профиля 250x250x8;
- двух свай из профиля 200x200x8, длиной 9,2м;
- двух сваеподъемных гидроцилиндров тяговым усилием 10кН, поднимающих сваи в вертикальном положении.
- двух сваеподъемных гидроцилиндров тяговым усилием 10кН, обеспечивающих наклон свай, для возможности перемещения земснаряда.

## **7.3 Опоры передние**

В носовой части центрального понтона, по Пр.Б и ЛБ в районе 4-бшп предусмотрены опоры передние. Подъем и перемещение опор при помощи гидравлических цилиндров тяговым усилием 10кН.

Опоры предназначены для устойчивого положения земснаряда при разработке грунта рабочими устройствами и для дополнительной устойчивости при повороте стрелы на Пр.Б или ЛБ.

При совместной работе передних опор с кормовым свайным устройством обеспечивается работа земснаряда на мелководье, выход его на берег и спуск земснаряда с автомобильного трала.

## **8 Судовые системы**

### **8.1 Системы пожаротушения**

В соответствии с требованиями главы 3, части III, ПКПС, Правил РКО, для тушения возможного возгорания внутри энергетического блока на земснаряде предусматривается генератор оперативного применения типа АГС-5М «Каскад» 1шт.

					<b>RDB 70.01-020-004</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		12

## 8.2 Система осушения

В соответствии с требованиями раздела 10.7, части IV, ПКПС, Правил РКО, на земснаряде предусматривается система осушения сухих отсеков трюма и боковых понтонов.

Согласно п.3.12.2 ТЗ осушаемые отсеки оборудуются осушительно-измерительными трубами, установленными внутри каждого отсека от палубы до днища. На палубе осушительно-измерительные трубы заканчиваются палубными втулками.

Для обслуживания системы предусматривается переносной ручной насос производительностью не менее 4 м<sup>3</sup>/ч. Во время осушения помещений судна насос закрепляется на специальной переносной опоре. Для удобства эксплуатации системы предусматриваются гибкие армированные напорно-всасывающие рукава, присоединяемые к палубным втулкам осушительно-измерительных труб. Вода отводится через гибкие рукава непосредственно за борт.

Для хранения осушительных рукавов предусматривается кожух.

## 8.3 Система сбора и выдачи нефтесодержащих вод

Согласно п.3.12.4 ТЗ место установки двигателя привода гидронасосов оборудуется непроницаемым поддоном с высотой комингса 150мм. Под гидромотором – приводом винта и под топливной цистерной также предусматриваются поддоны.

Сбор нефтесодержащих вод из поддонов осуществляется ручным насосом в переносные емкости для последующей сдачи в приемные устройства.

## 8.4 Система воздушных и измерительных труб

В соответствии с требованиями раздела 10.10, части VI, ПКПС, Правил РКО, на земснаряде предусматривается система воздушных и измерительных труб.

8.4.1 Сухие отсеки оборудуются гуськами, выведенными на главную палубу. Выходной конец каждой воздушной трубы выполняется в виде колена, обращенного отверстием вниз.

					<b>RDB 70.01-020-004</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		13

На воздушной трубе топливной цистерны предусматривается воздушная головка с поплавковым клапаном и пламяпрерывающей сеткой.

8.4.2 Измерение уровня воды в сухих отсеках судна осуществляется через палубные втулки осушительно-измерительных труб встроенными футштоками или переносной рулеткой.

Топливная цистерна для измерения уровня оборудуется измерительной трубой.

В соответствии с требованиями п.10.10.30, части VI, ПКПС, Правил РКО, на главной палубе измерительные трубы оборудуются приварными палубными втулками с пробкой-заглушкой и футштоками.

В соответствии с требованиями п.10.10.31, части VI, ПКПС, Правил РКО, под нижним концом каждой осушительно-измерительной трубы на днище корпуса судна устанавливается приварная планка.

Установка указателей топлива в топливной цистерне выполняется в соответствии с требованиями п.10.10.26, части VI, ПКПС, Правил РКО.

Топливная цистерна оборудуется горловиной для доступа и обслуживания.

### **8.5 Система бытового водоснабжения питьевой водой**

Согласно п.3.4.3 ТЗ проживание на борту земснаряда не предусматривается, осуществляется работа вахтовым методом с временным нахождением на судне оператора земснаряда.

На борту судна предусматривается наличие бутилированной питьевой воды. Размещение емкостей с бутилированной водой осуществляется в рубке управления. Стационарная система бытового водоснабжения питьевой водой на судне не предусматривается.

### **8.6 Система сточных вод**

В соответствии с п.3.12.3 ТЗ земснаряд стационарной системой сбора и выдачи сточных вод не оборудуется. На судне предусматривается биоунитаз со съемной накопительной емкостью. В период эксплуатации содержимое накопительной емкости, при ее заполнении, сдается в приемные устройства.

					<b>RDB 70.01-020-004</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		14

## 8.7 Система вентиляции и кондиционирования

Рубка управления оснащается естественной приточно-вытяжной вентиляцией.

Приток воздуха в рубку управления предусматривается через вентиляционную крышку, удаление воздуха осуществляется через дефлекторную головку.

Для поддержания комфортной температуры помещение рубки управления оборудуется кондиционером.

Сухие отсеки, ввиду малых габаритов, оборудуются воздушными гуськами.

## 9 Энергетический блок

Энергетический блок земснаряда располагается на главной палубе в защитном кожухе. Расположение механизмов и оборудования, прокладка труб и электротрасс для работы установки выполняются с учетом удобства и безопасности управления и их обслуживания.

Энергетический блок состоит из судового двигателя ЯМЗ-238Р с номинальной мощностью 160кВт при 2040об/мин с раздаточным редуктором. Дизель с электростартерным пуском и водо-воздушным охлаждением. На раздаточном редукторе установлены два гидравлических аксиально-поршневых регулируемых насоса ПСМ.313.4.55, с LS управлением.

Дизель с раздаточным редуктором устанавливается на общей фундаментной раме. Под дизелем, редуктором и гидравлическими насосами выгораживается поддон с комингсом для предотвращения растекания нефтепродуктов.

В защитном кожухе размещаются следующее оборудование гидравлической системы:

- гидравлический бак объемом 0,7м<sup>3</sup>
- гидрораспределители секционные, 1шт. для направления потока гидравлического масла на привода винта или погружного грунтового насоса с фрезерным рыхлителем, 2шт. для направления потока гидравлического масла при-

					<b>RDB 70.01-020-004</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		15

вода гидроцилиндров свайного устройства, передних опор и стрелы грунтозаборного устройства.

В защитном кожухе расположены стартерные аккумуляторы и щит управления. Защитный кожух оборудован дверями с вентиляционными решетками.

## **10 Системы СЭУ**

### **10.1 Система топливная**

В соответствии с требованиями раздела 10.13, части VI, ПКПС, Правил РКО, на судне предусматривается топливная система, предназначенная для приема топлива и его подвода к двигателю приводу гидронасосов.

На земснаряде предусматривается одна топливная цистерна объемом 1,2м<sup>3</sup>, которая в соответствии с п.3.4.2 ТЗ обеспечивает автономность судна в течение 3 суток.

В соответствии с требованиями п.10.13.6, части VI, ПКПС, Правил РКО, топливная цистерна снабжается запорными и быстрозапорным клапанами, установленными непосредственно на цистерне.

В соответствии с требованиями п.10.13.22, части VI, ПКПС, Правил РКО, прием топлива на судно осуществляется закрытым способом, через устройство приема топлива международного образца, установленное на защитном кожухе. Трубопровод приема топлива доводится до днища топливной цистерны с минимальным зазором.

В соответствии с требованием п.10.13.16, части VI, ПКПС, Правил РКО, на цистерне запаса топлива предусматривается самозапорный клапан для слива отстоя.

В соответствии с требованием п.10.13.17, части VI, ПКПС, Правил РКО, топливная цистерна, топливное оборудование на дизеле снабжаются поддонами, оборудованными спускными пробками. Сточное топливо из поддонов собирается в переносные емкости с последующей сдачей в приемные устройства.

					<b>RDB 70.01-020-004</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		16



Двигатель – привод гидравлических насосов оборудован сдвоенным топливным фильтром и навешанным самовсасывающим топливным насосом.

В соответствии с требованием п.10.13.35, части VI, ПКПС, Правил РКО, навесной сдвоенный топливный фильтр допускает его очистку без остановки дизеля.

### **10.2 Система охлаждения**

Устанавливаемый в энергетическом блоке двигатель привод гидронасосов имеет водо-воздушное (радиаторное) охлаждение. Охлаждение жидкости внутреннего контура двигателя через радиатор охлаждается воздушным потоком, который создается навешанным на дизель вентилятором. Таким образом, обеспечивается необходимый отвод тепла от двигателя.

Предусматривается подвод заборной воды на смазку и охлаждение дейдвудного устройства от насоса с гидроприводом, расположенного в румпельном отделении. Вода к насосу поступает от приемного патрубка через запорный клапан и фильтр. Трубопровод подачи воды к дейдвуду оборудуется указателем потока жидкости, что соответствует п.3.5.12, части VI, ПКПС, Правил РКО.

### **10.3 Система газовыпуска**

В соответствии с требованиями раздела 10.11, части VI, ПКПС, Правил РКО, на земснаряде предусматривается система газовыпуска для отвода отработанных газов от двигателя привода гидронасосов в атмосферу.

В соответствии с требованием п.10.11.8, части VI, ПКПС, Правил РКО, газовыпускной трубопровод двигателя оборудуется тепловым компенсатором. Глушитель-искрогаситель устанавливается на крыше энергетического блока, который в соответствии с требованием п.10.11.9, части VI, ПКПС, Правил РКО, оборудован лючком и спускным краном.

В соответствии с требованием п.10.11.7, части VI, ПКПС, Правил РКО, трубопроводы теплоизолируются, температура на поверхности трубопровода не должна превышать 60°C.

					<b>RDB 70.01-020-004</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		17

## 10.4 Система отработанного масла

На земснаряде не предусматривается система отработанного масла. При замене масла в двигателе отработанное масло сливается через сливную пробку, смонтированную на двигателе, в поддон и сдается в специализированные береговые сооружения или судно сборщик через сливной кран на поддоне.

## 10.5 Система гидравлики

10.5.1 Система гидравлики земснаряда обеспечивает работу следующих устройств земснаряда:

- гидравлического мотора ПСМ.310.4.160 привода винта;
- гидравлического мотора привода погружного насоса с фрезой;
- гидравлических цилиндров свайного устройства: два гидроцилиндра наклона свай и два гидроцилиндра подъема свай;
- двух гидравлических цилиндров спуска/подъема передних опор;
- двух гидроцилиндров поворота стрелы грунтозаборного устройства, гидроцилиндра стрелы, гидроцилиндра рукояти и гидроцилиндра наклона рабочего устройства. При установке копающего грейфера, система гидравлики обеспечивает работы гидроцилиндров открытия/закрытия челюстей грейфера;
- гидромотора шестиренчатого ALM1, привода насоса охлаждения дейдвудного устройства.

10.5.2 Работу гидравлической системы обеспечивают два аксиально-поршневых регулируемых гидравлических насоса ПСМ.313.4.55, с LS управлением, с приводом через раздаточный редуктор от двигателя ЯМЗ-238Р, установленные в энергетическом блоке. Один из насосов обеспечивает работу гидромотора привода винта с гидромотором насоса охлаждения или гидромотора привода погружного грунтового насоса с фрезой. Второй насос обеспечивает работу гидравлических цилиндров.

10.5.3 Гидравлическая система земснаряда имеет следующие параметры и основные характеристики:

- Давление номинальное.....32МПа;
- Подача максимальная.....230л/мин;

					<b>RDB 70.01-020-004</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		18

- Максимальный рабочий объем гидравлических насосов.....55см<sup>3</sup>;
- Рабочая жидкость.....минеральное масло с вязкостью 12-900сСт;
- Чистота жидкости.....не хуже 12 класса по ГОСТ 17216-71;
- Тонкость фильтрации рабочей жидкости.....10мкм;
- Максимальная температура рабочей жидкости.....70С°.

## **11 Электрооборудование**

### **11.1 Параметры электрической установки**

Основным родом тока на судне принимается постоянный ток.

В соответствии с п.5.1.1 части VI ПКПС распределение электроэнергии предусматривается по двухпроводной системе от пульта управления и сигнализации ПУС.

В соответствии с п.5.2.1 части VI ПКПС электроэнергия предусматривается при напряжении 24В постоянного тока для питания освещения, огней, систем сигнализации и прочего оборудования. Схема электрическая соединений распределения электроэнергии сети 24В постоянного тока приведена в RDB70.01-026-007Э4.

### **11.2 Канализация тока и кабели**

Канализация тока выполняется кабелями следующих марок:

- Сегмент PP-КСЭнг(А)-HF ТУ №PP-СЭ06.0011.2021;
- НРШМнг(С)-HF ТУ16.К73.160-2017;
- КГН ТУ16.К73.05-93.

В составе проекта выполнен расчет сечений кабелей, приведенный в RDB 70.01-026-003PP.

В соответствии с п.12.5 части VI ПКПС прокладка кабельных трасс выполняется при помощи скоб-мостов, кабельных панелей и кабельных каналов по технологии, принятой на заводе-строителе судна. Проходы кабелей через водонепроницаемые переборки и палубы выполняются с помощью кабельных коробок, индивидуальных сальников и трубных стояков с сальниками.

					<b>RDB 70.01-020-004</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		19

В соответствии с п.12.4.27 части VI ПКПС для кабелей, выходящих на открытую палубу, предусматриваются средства защиты от солнечной радиации.

### **11.3 Защитные заземления**

Заземление выполняется в соответствии с п.2.6 части VI ПКПС.

Заземление осуществляется при помощи надежного контактного соединения оборудования с корпусом судна заземляющей перемычкой из меди или заземляющей жилой питающего кабеля.

### **11.4 Молниезащитные устройства**

В соответствии с п.13.1 части VI ПКПС на судне предусматривается установка молниеуловителей. Расчет грозозащиты и места установки молниеуловителей приведены в RDB 70.01-026-004PP.

### **11.5 Основные источники электроэнергии**

В соответствии с п.3.2.2 части VI ПКПС в качестве основных источников электроэнергии, для питания судовых потребителей, предусматриваются:

- навешенный на главный двигатель генератор, типа 233.3771, напряжением 28В постоянного тока, номинальным током 130А;

- группа аккумуляторных батарей, типа 6СТ-132, соединенных последовательно-параллельно, напряжением 24В постоянного тока, суммарной емкостью 264Ач. Данные АКБ работают в буферном режиме с генератором, навешенном на главный двигатель, и выступают также в качестве аварийного источника электроэнергии.

В соответствии с п.3.1.1 части VI ПКПС источники электроэнергии обеспечивают питанием потребителей во всех режимах работы судна.

Расчет нагрузки на судовую электростанцию приведен в RDB 70.01-026-001PP.

В соответствии с п.3.2.3 емкости АКБ, выступающей в качестве основного источника электроэнергии, достаточно для питания потребителей в течение 3 часов, что подтверждается расчетом, приведенным в RDB 70.01-026-002PP.

					<b>RDB 70.01-020-004</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		20

## 11.6 Аварийные электрические установки

В соответствии с п.4.2.6 части VI ПКПС в качестве аварийного источника электроэнергии предусматривается группа АКБ, типа 6СТ-132, соединенных последовательно-параллельно, напряжением 24В постоянного тока, суммарной емкостью 264Ач. Данные АКБ работают в буферном режиме с генератором, навешенном на главный двигатель, и выступают также в качестве одного из основных источников электроэнергии.

В соответствии с п.4.2.1 части VI ПКПС аварийный источник обеспечивает питание аварийных потребителей в течение 3 часов, что подтверждается расчетом, приведенным в RDB 70.01-026-002PP.

В соответствии с п. 4.5.1 части VI ПКПС, а также с учетом опыта проектирования, от аварийного источника электроэнергии предусматривается питание следующих потребителей:

- сеть сигнально-отличительных огней;
- сеть внутреннего освещения;
- сеть наружного освещения;
- сеть переносного освещения;
- светоимпульсные отмашки;
- УКВ-радиостанция;
- система управления движителем;
- система контроля положения рулевой машины;
- система управления техническими средствами;
- АПС главного двигателя;
- общесудовая АПС.

В соответствии с п.4.3.2 части VI ПКПС установка аварийных АКБ предусматривается в энергетическом отсеке выше главной палубы.

## 11.7 Распределительные устройства

### 11.7.1 Пульт управления и сигнализации

В качестве распределительного устройства на судне предусматривается пульт управления и сигнализации ПУС.

					<b>RDB 70.01-020-004</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		21

Схема электрическая принципиальная и соединений приведена в RDB 70.01-026-008Э0, перечень элементов – в RDB 70.01-026-008ПЭ0, общий вид – в RDB 70.01-026-008.

Схемой ПУС предусматриваются следующие функции:

- прием и распределение электроэнергии при питании от основных источников;
- прием и распределение электроэнергии при питании от аварийного источника;
- защита потребителей от перегрузок и коротких замыканий;
- защита источников электроэнергии от короткого замыкания;
- централизованное отключение наружного освещения;
- управление и контроль движителем;
- управление и контроль судовой электростанцией;
- контроль и индикация сопротивления изоляции;
- управление и контроль рулевой машины;
- внешняя связь;
- управление и контроль технологическим оборудованием.

ПУС устанавливается в рубке управления на главной палубе.

В соответствии с п.6.7 части VI ПКПС для защиты оборудования, получающего питание от пульта, предусматриваются автоматические выключатели и предохранители с соответствующими уставками.

Конструктивно пульт представляет собой металлическую конструкцию свободностоящего типа, с обслуживанием только с передней стороны. В соответствии с п.6.1.3 части VI ПКПС пульт оборудуется поручнями.

Степень защиты пульта не менее IP22.

В соответствии с п.6.5.1 части VI ПКПС пульт оборудуется:

- амперметром со шкалой 0...50А – в линии питания от АКБ;
- амперметром со шкалой 0...75А – в линии питания от генератора;
- вольтметрами со шкалой 0...30В в каждой из линий питания.

					<b>RDB 70.01-020-004</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		22

### 11.7.2 Кресло багермейстера

Кресло багермейстера обеспечивает управление:

- наклоном сваи левого борта;
- наклоном сваи правого борта;
- подъемом сваи левого борта;
- подъемом сваи правого борта;
- подъемом передней опоры левого борта;
- подъемом передней опоры правого борта;
- рукояткой и поворотом стрелы экскаваторной части;
- стрелой и рабочим устройством (в том числе челюстями грейфера) экскаваторной части.

Для выполнения вышеуказанных функций в кресло встроены одно- и двухосевые пропорциональные джойстики.

Марка джойстиков уточняется на последующих этапах проектирования.

Схема электрическая принципиальная и соединений приведена в RDB 70.01-026-008Э0.

## 11.8 Системы управления

### 11.8.1 Управление движителем

В соответствии с п.11.12.4 части IV ПКПС предусматривается контроль частоты и направления вращения движителей, посредством тахометра.

В состав системы управления движителя входит:

- модуль аналогового вывода;
- модуль аналогового ввода;
- джойстик одноосевой пропорциональный.

Изменение направления и частоты вращения движителя предусматривается с ПУС посредством пропорционального одноосевого джойстика.

Управление направлением и частотой вращения движителя обеспечивается с помощью пропорционального гидрораспределителя с электрическим управлением, поставляемым комплектно с системой гидравлики.

					<b>RDB 70.01-020-004</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		23

Система управления и органы управления поставляются фирмой ООО «Ленгидросистемы». Состав системы и марка оборудования уточняется на последующих этапах проектирования.

Питание системы управления предусматривается как от основного, так и от аварийного источников электроэнергии через ПУС.

Схема электрическая принципиальная и соединений приведена в RDB 70.01-026-021Э0.

#### 11.8.2 Управление техническими средствами

В состав системы управления техническими средствами входит:

- контроллер;
- модуль дискретного ввода;
- модули дискретного вывода;
- модули аналогового вывода;
- модули аналогового ввода;
- джойстики одноосевые пропорциональные;
- джойстики двухосевые пропорциональные.

Изменение режима работы техническими средствами предусматривается с ПУС и КБ посредством переключателей и пропорциональных джойстиков.

Управление обеспечивается с помощью пропорциональных гидрораспределителей с электрическим управлением, поставляемых комплектно с системой гидравлики.

Система управления и органы управления поставляются фирмой ООО «Ленгидросистемы». Состав системы и марка оборудования уточняется на последующих этапах проектирования.

Предусматривается установка панели сигнализации для индикации и сигнализации состояния системы управления техническими средствами. Также, для оповещения людей вне судна, предусматривается светозвуковая сигнализация о работе земснаряда на открытой палубе,

Для контроля времени наработки предусматривается счетчик времени.

					<b>RDB 70.01-020-004</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		24



Питание системы управления предусматривается как от основного, так и от аварийного источников электроэнергии через ПУС.

Схема электрическая принципиальная и соединений приведена в RDB 70.01-026-022Э0.

### 11.8.3 Контроль положения рулевой машины

В соответствии с п.7.5.16 части VI ПКПС предусматривается контроль положения руля.

Для целей контроля положения руля предусматривается аксиометр, поставляемый комплектно с гидравлической рулевой машиной. Установка аксиометра предполагается в ПУС.

Питание аксиометра предусматривается как от основного, так и от аварийного источников электроэнергии через ПУС.

Схема электрическая принципиальная и соединений приведена в RDB 70.01-026-023Э4.

## 11.9 Стартерный пуск и зарядка АКБ

В соответствии с п.8.3.1 части VI ПКПС в качестве зарядного устройства установленных на судне АКБ, выступает генератор, навешенный на главный двигатель.

Для разделения стартерных АКБ и АКБ основного источника электроэнергии предусматривается установка батарейного разделителя.

В соответствии с рекомендациями Поставщика главного двигателя, для пуска ГД предусматриваются группа стартерных АКБ, на напряжение 24В постоянного тока, суммарной емкостью 132Ач.

В соответствии с п.8.4.1 части VI ПКПС стартерными АКБ главных двигателей обеспечивается не менее 10 последовательных пусков.

В соответствии с п.8.4.5 части VI ПКПС в начале цепи со стороны АКБ устанавливается разъединитель.

Схема электрическая соединений сети стартерного пуска приведена в RDB 70.01-026-011Э4.

					<b>RDB 70.01-020-004</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		25

## **11.10 Оборудование поддержания температурного режима**

Для обеспечения комфортных температурных режимов внутри рубки управления предусматриваются возможность подключения электрогрелки и кондиционера. Для этого схемой пульта управления и сигнализации предусматриваются резервные автоматические выключатели. Питание вышеуказанного оборудования предусматривается только при работе главного двигателя.

## **11.11 Освещение и сигнальные средства**

11.11.1 Схема электрическая соединений сетей освещения приведена в RDB 70.01-026-018Э4.

### 11.11.2 Освещение внутреннее

В качестве осветительной арматуры предусматривается светильник со светодиодным источником света.

Проектом предусматривается сеть основного внутреннего освещения, выступающая также в качестве сети аварийного внутреннего освещения.

В соответствии с п.4.4.2 и п.10.3.1 части VI ПКПС в цепях освещения устанавливаются двухполюсные выключатели.

Питание сети внутреннего освещения предусматривается как от основного, так и от аварийного источников электроэнергии через ПУС.

### 11.11.3 Освещение наружное

Проектом предусматривается сеть основного наружного освещения, выступающая также в качестве сети аварийного наружного освещения.

В соответствии с п.4.4.2 и п.10.3.1 части VI ПКПС в цепях освещения устанавливаются двухполюсные выключатели.

В соответствии с п.10.1.1 части VI ПКПС светильники основного освещения устанавливаются во всех пространствах необходимых для безопасности плавания, управления техническими средствами.

В качестве осветительной арматуры применяются:

- светильники со светодиодными источниками света;
- прожекторы со светодиодными источниками света.

					<b>RDB 70.01-020-004</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		26

В соответствии с п.10.3.2 части VI ПКПС предусматривается централизованное отключение наружного освещения из рубки управления.

В соответствии с п.10.8.5 части VI ПКПС предусматриваются прожекторы со степенью защиты не ниже IP56.

Питание сети наружного освещения предусматривается как от основного, так и от аварийного источников электроэнергии через ПУС.

#### 11.11.4 Освещение переносное

На судне предусматривается сеть переносного освещения.

В соответствии с п.10.5.1 части VI ПКПС розетка переносного освещения предусматривается в румпельном отделении и на главной палубе в районе энергетического блока.

Питание сети переносного освещения предусматривается как от основного, так и от аварийного источников электроэнергии через ПУС.

#### 11.11.5 Сигнально-отличительные фонари

В соответствии с п.10.7.1 части VI ПКПС питание коммутатора сигнально-отличительных фонарей предусматривается от ПУС.

В соответствии с п.10.7.2 части VI ПКПС подключение огней предусматривается при помощи гибких кабелей со штепсельными разъемами.

В соответствии с п.10.7.3 части VI ПКПС от коммутатора предусматривается питание всех стационарных фонарей.

В соответствии с п.10.7.4 части VI ПКПС питание временно поднимаемых фонарей предусматривается от ПУС.

Коммутатором обеспечиваются функции и требования в соответствии с п.10.7.6...п.10.7.9 части VI ПКПС.

В соответствии с п 10.7.1 части VI ПКПС питание сети СОФ предусматривается как от основного, так и от аварийного источников электроэнергии через ПУС

Схема электрическая соединений сети сигнально отличительных огней приведена в RDB 70.01-026-019Э4.

					<b>RDB 70.01-020-004</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		27

### 11.11.6 Светоимпульсные отмашки

На судне предусматривается установка светоимпульсных отмашек.

Управление отмашками предусматривается из рубки управления.

Питание светоимпульсных отмашек предусматривается как от основного, так и от аварийного источников электроэнергии через ПУС.

Схема электрическая соединений светоимпульсных отмашек приведена в RDB 70.01-026-020Э4.

## 11.12 Сигнализация

### 11.12.1 Авральная сигнализация

Принимая во внимание численность экипажа (1 человек), требование п.11.3.1 части VI ПКПС к данному судну не применимы и авральная сигнализация не устанавливается.

### 11.12.2 Сигнализация обнаружения пожара

В соответствии с п.11.4.1 части VI ПКПС установка сигнализации обнаружения пожара для данного типа и назначения судна (однопалубное самоходное судно с численностью экипажа 1 человек) не требуется.

### 11.12.3 АПС главного двигателя

Комплектно с главным двигателем поставляется система управления типа «КУДГ-А1М».

В состав системы входят:

- местный пост управления;
- выносной пост управления;
- датчики частоты вращения;
- датчики температуры;
- датчики давления;
- датчик утечки;
- датчик контроля жидкости;
- датчик уровня.

					<b>RDB 70.01-020-004</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		28

Системой обеспечивается контроль, защиты, индикации и сигнализации, требуемые Правилами.

Предусматривается прием команды на аварийный останов с пульта управления и сигнализации.

Управление и контроль за главным двигателем предусматривается с местного поста, а также с выносного поста, установленного в ПУС.

Комплектно с главным двигателем поставляется:

- зарядный генератор;
- стартер;
- рабочее и аварийное стоп-устройства.

Питание системы управления, напряжением 24В постоянного тока, предусматривается от стартерных АКБ. Также предусматривается резервное питание от основного и аварийного источников электроэнергии через ПУС.

Схема электрическая соединений системы приведена в RDB 70.01-026-025Э4.

#### 11.12.4 Общесудовая АПС

Системой обеспечиваются следующие функции:

- прием сигналов состояния от судового оборудования (прибор контроля сопротивления изоляции, датчиков уровня и потока, пульта управления, системы гидравлики);

- индикация предупредительных и аварийных сигналов;

В состав системы входят:

- оборудование сигнализации судовых систем;
- сигнализаторы уровня;
- датчик-реле потока;
- разъемные соединения.

В соответствии с п.11.4.2 части IV ПКПС индикация параметров предусматривается в рубке управления.

Система общесудовой АПС получает питание как от основного, так и от аварийного источников электроэнергии ПУС.

					<b>RDB 70.01-020-004</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		29

Схема электрическая соединений общесудовой АПС приведена в RDB 70.01-026-026Э4.

## **2 Навигация и радиосвязь**

### **2.1 Радиооборудование**

В соответствии с п.2.1.1 части VII ПКПС и техническим заданием судно укомплектовывается радиооборудованием для судов класса «Л», а именно главной УКВ радиотелефонной станцией с диапазоном частот 300,0125-300,5125 МГц и 336,0125-336,5125МГц.

В соответствии с п.3.1.2 части VII ПКПС питание станции предусматривается как от основного, так и от аварийного источников электроэнергии.

Схема электрическая соединений радиосвязи приведена в RDB 70.01-026-028Э4.

В составе проекта выполняется расчет дальности действия радиосвязи, приведенный в RDB 70.01-026-005PP. Расположение радиооборудования и электрооборудования в рубке управления приведено в RDB 70.01-026-030, расположение антенн радиооборудования – в RDB 70.01-026-031.

### **2.2 Навигационное оборудование**

В соответствии с п.1.3.2 и таблицей п.1.3.3 части VIII ПКПС судно не оборудуется навигационным оборудованием.

					<b>RDB 70.01-020-004</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		30