

|             |            |         |      |
|-------------|------------|---------|------|
| ГЭРА        | Богданов   |         |      |
| ГСМ         | Голубенков |         |      |
| Подразд.    | Фамилия    | Подпись | Дата |
| СОГЛАСОВАНО |            |         |      |

|              |              |              |          |       |      |                                 |      |      |        |
|--------------|--------------|--------------|----------|-------|------|---------------------------------|------|------|--------|
| Инв. № подл. | Изм.         | Лист         | № докум. | Подп. | Дата | Земснаряд ЛС-27 М7 ДГЭ «Ангара» | Лит. | Лист | Листов |
|              |              |              |          |       |      |                                 |      |      |        |
| Разраб.      | Тетерин      |              |          |       |      |                                 |      |      |        |
| Пров.        | Чепурной     |              |          |       |      |                                 |      |      |        |
| Н. контр.    | Шагова       |              |          |       |      |                                 |      |      |        |
| Утв.         | Санкин       |              |          |       |      |                                 |      |      |        |
| Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата |          |       |      |                                 |      |      |        |
| Подп. и дата |              |              |          |       |      |                                 |      |      |        |



## Содержание

|    |  |    |
|----|--|----|
| 1  | Общая часть.....                       | 3  |
| 2  | Общесудовая часть .....                | 5  |
| 3  | Корпус и корпусные конструкции.....    | 6  |
| 4  | Судовые устройства.....                | 7  |
| 5  | Дельные вещи.....                      | 7  |
| 6  | Изоляция и зашивка помещений .....     | 8  |
| 7  | Рабочие устройства.....                | 8  |
| 8  | Энергетическая установка.....          | 9  |
| 9  | Системы энергетической установки ..... | 9  |
| 10 | Системы общесудовые.....               | 12 |
| 11 | Электрооборудование .....              | 15 |
| 12 | Оборудование радиосвязи .....          | 21 |
| 13 | Указания по электромонтажу.....        | 22 |

|      |      |          |       |      |                            |      |
|------|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
|      |      |          |       |      | <b>RDB66.13-020-011 ПЗ</b> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                            | 2    |

## **1 Общая часть**

### **1.1 Исходные данные**

В основу разработки технического проекта положены условия технического задания Приложения 1 к договору №Р6079 от 01.07.2013.

Примененные в проекте материалы, механизмы, устройства, оборудование, системы, трубопроводы, электрооборудование соответствуют требованиям Правил Российского Речного Регистра (РРР), изд. 2008 г. и Технического регламента изд. 2012г.

Судно спроектировано в соответствии с требованиями следующих Правил с учётом изменений, действующих на момент проектирования:

- Правила классификации и постройки судов внутреннего плавания. Том 1 ,2, 3, 4, изд. 2008 г;

- Технический регламент о безопасности объектов внутреннего водного транспорта, изд.2012г;

- Суда внутреннего и смешанного (река-море) плавания. Санитарные правила и нормы. СанПин 2.5.2-703-98, М, 1998 г;

- Распоряжение Министерства Транспорта Российской Федерации от 15.05.2003 № НС-59-р «Требования к конструкции судов внутреннего водного транспорта и судовому оборудованию» (Техника безопасности);

- Единые Правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом ПБ 03-498-02 гостехнадзора, раздел V.

### **1.2 Общие сведения по судну**

1.2.1 Тип земснаряда – плавучий, несамоходный, дизельный, сборно-разборный земснаряд, с гидроразрывом и эжектированием, производительностью по воде 3000 м<sup>3</sup>/ч.

1.2.2 Назначение земснаряда – разработка песчаных, песчанно-гравийных и гравийных карьеров, методом гидроразрыва с эжектированием. Добыча инертных материалов с транспортированием материала по пульпопроводу к картам намыва или сортировочно-обоганительным установкам.

|      |      |          |       |      |                            |      |
|------|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
|      |      |          |       |      | <b>RDB66.13-020-011 ПЗ</b> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                            | 3    |

### 1.3 Архитектура судна

Корпус земснаряда состоит из семи прямобортных понтонов прямоугольной формы:

- боковые носовые понтоны Пр.Б и ЛБ -  $L \times V \times H = 13,0 \times 2,25 \times 2,25$ ;

- боковые средние и кормовые понтоны Пр.Б и ЛБ -  $L \times V \times H = 13,0 \times 2,0 \times 2,25$ ;

- центральный понтон -  $L \times V \times H = 14,0 \times 3,2 \times 2,9$ .

Главные размерения земснаряда выбраны исходя из размещения необходимого оборудования, для эксплуатации земснаряда по назначению, а также согласно требований технического задания, касательно возможности транспортировки земснаряда в разобранном виде автомобильным транспортом.

При сборке понтонов земснаряда, в носовой оконечности образуется прорезь 0-55шп, которая обеспечивает перемещение рамы грунтозаборного устройства.

Длина прорези между боковыми понтонами ЛБ и Пр.Б 25,4м, обусловлена габаритами рамы грунтозаборного устройства, которая определена исходя из максимальной глубины разработки - 30,0м.

Ширина и высота носовых и средних боковых понтонов, обусловлена выполнением требований к остойчивости и непотопляемости земснаряда, расположением цистерн запаса топлива и сточных вод, а также удобством раскроя стандартных стальных листов (1,5м и 2,0м).

Увеличение ширины боковых носовых понтонов до 2,25м, обусловлено посадкой земснаряда практически без дифферента.

На главной палубе носовых и кормовых боковых понтонов ЛБ и Пр.Б расположено папильонажное устройство. Над прорезью установлен соединительный мост. На палубе соединительного моста установлены дизель-насосный агрегат (эжектирования и гидроразмыва) и рубка 1-ого яруса, на палубе которой рубка управления. Перед рубками, над прорезью установлен портал с рамоподъемной лебедкой. На главной палубе бокового кормового понтона ЛБ, установлен судовой кран.

|      |      |          |       |      |                            |      |
|------|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
|      |      |          |       |      | <b>RDB66.13-020-011 ПЗ</b> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                            | 4    |

#### 1.4 Район и условия эксплуатации, автономность

Район эксплуатации – в соответствии с классом, бассейны разряда «О».  
Предполагаемое место эксплуатации – река Кама, карьеры, водохранилища.

Эксплуатация судна по назначению – навигационный период, при температуре окружающей среды от  $-5^{\circ}\text{C}$  до  $+35^{\circ}\text{C}$ , с ограничениями по погодным условиям, на усмотрение капитана порта и/или командира земснаряда.

Автономность судна по запасам:

- питьевой воды – 10 суток;
- сточной воды – 10 суток;
- сбору нефтесодержащих вод – 9,3 суток;
- по запасам топлива – 10 суток.

#### 2 Общесудовая часть

##### 2.1 Главные размерения и основные характеристики земснаряда

|  |                 |
|--|-----------------|
| Длина габаритная $L_{\text{габ}}$ , м.....                           | 57,0            |
| Длина по КВЛ $L$ , м.....  | 39,4            |
| Ширина по КВЛ $B$ , м.....   | 7,6             |
| Ширина габаритная $B_{\text{габ}}$ , м.....                          | 7,87            |
| Высота борта $H$ , м.....  | 2,25            |
| Надводный габарит $H_{\text{габ}}$ , м.....                          | 11,1            |
| Осадка в грузу $T$ , м.....  | 1,13            |
| Водоизмещение при осадке 1,13м, т.....                               | 235,7           |
| Производительность грунтового насоса по воде, м <sup>3</sup> /ч..... | 3000            |
| Глубина разработки, м.....   | 2,0-30,0        |
| Категория разрабатываемых грунтов.....                               | I-III           |
| Экипаж, чел.....   | 2               |
| Класс PPP.....   | ✱О 2,0 (лед 10) |

## 2.2 Остойчивость и аварийная стойчивость и непотопляемость

Остойчивость и аварийная стойчивость земснаряда удовлетворяют требованиям Правил РРР для судов класса «**✠** О 2,0 (лед 10)».

### 3 Корпус и корпусные конструкции

3.1 Конструкция, материал и прочность понтонов земснаряда соответствуют назначению, условиям плавания и эксплуатации и удовлетворяют действующим Правилам РРР.

3.2 Материал основных элементов корпуса:

- обшивка бортов и наружных транцев понтонов - листовая сталь РС D ГОСТ P52927-2008 ( $R_{eH}=235$  МПа);

- обшивка днища, внутренних транцев, переборок, настил палубы и набор и понтонов, обшивка рубок, фундаменты, набор и т.д. - листовая сталь РС А ГОСТ P52927-2008 ( $R_{eH}=235$  МПа).

3.3 Для раскрепления боковых носовых и средних понтонов ЛБ и Пр.Б, предусмотрена установка соединительных мостов.

Для раскрепления боковых носовых понтонов Пр.Б и ЛБ, а также для установки рамоподъемной лебедки, в средней части понтонов, над прорезью установлен специальный портал

3.4 Рубка управления расположена в ДП, над прорезью, на палубе рубки 1-ого яруса, ее размещение, остекление и расположение оборудования обеспечивает максимальный комфорт при управлении земснарядом и обзор за всеми палубными механизмами.

3.5 Для доступа в машинное отделение, предусмотрены два съемных капа, обеспечивающих комфортный доступ и герметичность помещения.

3.6 Для ремонта, демонтажа и обслуживания механизмов земснаряда, на главной палубе центрального понтона, над дизель-генератором, дизельным приводом грунтового насоса и над грунтовым насосом предусмотрены съемные листы.

|      |      |          |       |      |                            |      |
|------|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
|      |      |          |       |      | <b>RDB66.13-020-011 ПЗ</b> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                            | 6    |

#### **4 Судовые устройства**

4.1 В качестве механизма спуска/подъема якоря применяется лебедка папильонажная кормовая, по ЛБ. Лебедка папильонажная соответствует требованиям РРР для якорного механизма. Для укладки и удержания якоря в положении по-походному предусмотрены специальная площадка для якоря и цепной стопор.

4.2 Для возможности швартовки и буксировки земснаряда, судно оборудовано шестью кнехтами.

4.3 Для буксировки земснаряда, в носовой и кормовой оконечностях предусмотрены буксирные битенги.

4.3 Спасательные средства состоят из одного плота спасательного, спасательных кругов и спасательных жилетов, в соответствии с требованиями Правил РРР.

4.4 Для несения сигнально-отличительных фонарей, на крыше рубки управления, устанавливается съемная стойка.

На палубе центрального понтона и на палубе рубки 1-ого яруса, по Пр.Б и ЛБ установлены четыре съемные стойки, для несения круговых красных и зеленых сигнальных фонарей.

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

4.6 На земснаряде предусмотрено грузовое устройство – судовой кран, обеспечивающий обслуживание механизмов машинного отделения (грунтовый насос с дизельным приводом) и эластичных трубопроводов.

#### **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 так же соответствуют требованиям Правил РРР, техническому регламенту и действующим стандартам.

5.2 По наружному борту боковых понтонов, оконечностям соединительных мостов, на палубе рубки 1-ого яруса и рубки управления - устанавливается

|      |      |          |       |      |                            |      |
|------|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
|      |      |          |       |      | <b>RDB66.13-020-011 ПЗ</b> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                            | 7    |

леерное ограждение, в полной мере обеспечивающее безопасность членов экипажа.

## **6 Изоляция и зашивка помещений**

На земснаряде предусматривается изоляция и зашивка рубки 1-ого яруса и рубки управления.

## **7 Рабочие устройства**

### **7.1 Папильонажное устройство**

Для перемещения земснаряда и удержания на точке выполнения работы в процессе разработки грунта, предусматривается папильонажное устройство.

Папильонажное устройство состоит из двух папильонажных лебедок, установленных на палубах носовых боковых понтонов ЛБ и Пр.Б и двух папильонажных лебедок установленных на палубах кормовых боковых понтонов. Хранение якорей предполагается на судне обеспечения. Канаты папильонажных лебедок проходят через направляющие кипы.

### **7.2 Грунтозаборный комплекс**

Для обеспечения необходимой прочности, для восприятия различных нагрузок от удара об грунт или обвала грунта и передачи нагрузок на корпус земснаряда, всасывающий грунтопровод расположен в прочной раме ферменной конструкции.

Для возможности подъема грунта с глубины 14,0-30,0м, для создания дополнительного подпора, земснаряд оборудован системой эжектирования, а грунтоприемник оборудован соплом эжектирования, позволяющим вести разработку грунта с насыщенностью пульпы  $\approx 15\%$ .

Для возможности замены и обслуживания грунтоприемник всасывающего грунтопровода выполнен съёмным.

Для разрыхления грунта, грунтоприемник оборудован коллектором с четырьмя соплами гидроразмыва.

Рабочая вода для эжектирования и гидроразмыва подается от дизель-насосного агрегата (ДНА), расположенного на палубе соединительного моста.

|      |      |          |       |      |                            |      |
|------|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
|      |      |          |       |      | <b>RDB66.13-020-011 ПЗ</b> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                            | 8    |



Подъем и опускание рамы грунтозаборного устройства осуществляется рамоподъемной лебедкой, установленной на специальной портале. Канат от барабана лебедки направляется на блоки расположенные на стреле, откуда канат направляется на блоки расположенные на раме грунтозаборного устройства. Для уменьшения тягового усилия, мощности, габаритов и т.д. рамоподъемной лебедки, на стреле и раме установлено по два блока, образуя 3-х кратный полиспаст.

## **8 Энергетическая установка**

Для забора грунта и его направления на плавучий пульпопровод, в машинном отделении устанавливается грунтовый насос с дизельным приводом. Для получения необходимых грунтовому насосу оборотов, дизельный двигатель поставляется совместно с нереверсивным редуктором. В качестве основного источника электроэнергии предусмотрен дизель-генератор, расположенный в машинном отделении центрального понтона.

Пуск приводного двигателя и дизель-генератора предусматривается электрический от аккумуляторных батарей.

Приводной двигатель соединяется с грунтовым насосом при помощи упругой муфты, поставляемой с грунтовым насосом, которая в случае перегрузки разъединит насос от редуктора. Приводной двигатель и грунтовый насос жестко крепятся к фундаменту при помощи плотно пригнанных болтов, для уменьшения вибрации агрегаты устанавливаются на амортизаторы, поставляемые с ними.

Расположение механизмов и оборудования, прокладка труб и электро-трасс в машинном отделении выполняется с учетом требований Правил РРР удобства и безопасности управления и их обслуживания.

Привод грунтового насоса и дизель-генератор имеют сертификаты РРР.

## **9 Системы энергетической установки**

В составе систем энергетической установки предусматриваются системы: топливная, охлаждения, газовойпуска и масляная.

Материалы и оборудование соответствуют требованиям Правил РРР.

|      |      |          |       |      |                            |      |
|------|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
|      |      |          |       |      | <b>RDB66.13-020-011 ПЗ</b> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                            | 9    |

Трубопроводы закрепляются подвесками. Арматура снабжается отличительными планками с соответствующими надписями. В местах прохода трубопроводов через палубу устанавливаются переборочные стаканы и вварыши.

Все трубопроводы в цехе подвергаются гидравлическому испытанию на прочность, а после монтажа на судне испытываются на плотность.

После сборки и испытания трубопроводы окрашиваются в соответствии с ОСТ5Р.9258-95. Отличительные знаки и их окраска выполняется согласно ГОСТ 5648-90.

### **9.1 Система топливная**

Топливная система предназначена для заполнения цистерн расходного топлива из цистерн запаса топлива, подачи топлива к приводному двигателю грунтового насоса, дизель-генератору и дизель-насосному агрегату (ДНА), установленному на главной палубе в защитном кожухе, а также выдачи топлива на палубу.

В состав системы входят топливоперекачивающие насосы, трубопроводы, арматура, 8 топливных цистерн общей вместимостью  $V=63,1 \text{ м}^3$  и две цистерны расходного топлива  $2,0 \text{ м}^3$  и  $0,6 \text{ м}^3$ .

Прием в цистерны запаса топлива предусматривается через устройства приема топлива международного образца. Устройства приема топлива располагаются на главной палубе по ЛБ и Пр.Б. Выдача топлива осуществляется топливоперекачивающим насосом на главную палубу на ЛБ и Пр.Б.

Заполнение расходных цистерн производится в автоматическом и ручном режимах.

На питающих топливных трубопроводах устанавливаются сдвоенные топливные фильтры.

Расходная топливная цистерна оборудуется трубой наполнения, патрубками расходными, быстрозапорными клапанами с тросиковым приводом, приводы выводятся на главную палубу, датчиками уровня.

Системой предусматривается зачистка цистерн и откачка на судно-сборщик топливоперекачивающими насосами.

|      |      |          |       |      |                            |      |
|------|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
|      |      |          |       |      | <b>RDB66.13-020-011 ПЗ</b> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                            | 10   |

Все оборудование и арматура имеют сертификаты РРР.

## **9.2 Система охлаждения**

Система охлаждения привода грунтового насоса и дизель-генератора – водяная, двухконтурная (внешний и внутренний контуры).

Охлаждение внешнего контура выведенного за борт, ниже уровня ватерлинии судна порожнем осуществляется за счет контакта с забортной водой.

Внешний контур системы охлаждения дизель-генератора выполняется аналогично.

Длины трубопроводов расположенных за бортом уточняются поставщиками дизельных приводов, по расчетам теплового баланса двигателей.

Все оборудование и арматура имеют сертификаты РРР.

## **9.3 Система газовыпуска**

Система газовыпускная обеспечивает отвод выхлопных газов от приводного двигателя, дизель-генератора в атмосферу через глушители-искрогасители.

Глушители-искрогасители в шахте на главной палубе устанавливаются на виброопорах.

На газовыпускных трубопроводах устанавливаются компенсаторы, предназначенные для компенсации продольных и поперечных смещений и тепловых расширений газоходов.

Газовыпускные трубопроводы и глушители-искрогасители изолируются, температура на поверхности не превышает 55<sup>0</sup>С. Изоляционный материал закрывается кожухом из фольги.

Проходы газовыпускных труб через деку в шахте осуществляются при помощи палубных стаканов, что ограничивает эффект распространения теплового поля, компенсирует тепловые расширения газовыпуска и амортизирует вибрационные нагрузки. На главной палубе газовыпускной трубопровод закрывается кожухом для защиты от возможных повреждений и попадания влаги. За пределами кожуха каждый газовыпускной трубопровод заканчивается захлопкой.

|      |      |          |       |      |                            |      |
|------|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
|      |      |          |       |      | <b>RDB66.13-020-011 ПЗ</b> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                            | 11   |

ДНА поставляется в защитном кожухе с оборудованной системой газовойпуска в соответствии Правил РРР.

Все оборудование и арматура имеют сертификаты РРР.

#### **9.4 Система масляная**

Земснаряд не оборудуется масляной системой. Замена смазочного масла в ДРА, ДГ и ДНА предусматривается вручную.

Залив масла предусматривается через приемную горловину с крышкой из переносной емкости.

Слив отработанного масла предусматривается в переносную емкость и сдается в береговые специализированные сооружения или на судно-сборщик.

### **10 Системы общесудовые**

В составе общесудовых систем предусматриваются:

- система объемного аэрозольного пожаротушения;
- система сбора и выдачи нефтесодержащих вод;
- система осушительная;
- система воздушных, измерительных и наливных труб;
- система бытового водоснабжения;
- система сточных вод;
- система технической воды.

#### **10.1 Система аэрозольного пожаротушения**

Для тушения пожара в машинном отделении, а также в отсеках цистерн запаса топлива предусматривается стационарная система аэрозольного объемного тушения (АОТ).

Для тушения пожара в защитном кожухе ДНА предусмотрен углекислотный огнетушитель.

Все оборудование имеет сертификаты РРР.

#### **10.2 Система сбора и перекачки нефтесодержащих вод**

Система предназначена для сбора из машинного отделения и отсеков, где расположены цистерны запаса топлива, в цистерну нефтесодержащих вод (НВ)

|      |      |          |       |      |                            |      |
|------|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
|      |      |          |       |      | <b>RDB66.13-020-011 ПЗ</b> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                            | 12   |

и выдачи нефтесодержащих вод из цистерны НВ на палубу для сдачи на судно-сборщик или береговые очистные сооружения.

В системе предусматривается цистерна НВ, электронасос НВ, трубопроводы и арматура.

Патрубки выдачи на палубе оборудуются фланцами международного образца и фланцами-заглушками. Места выдачи огораживаются приварными комингсами. Клапаны выдачи НВ опломбируются в закрытом положении.

Все оборудование и арматура имеют сертификаты РРР.

### **10.3 Система осушения**

Система предназначается для осушения сухих отсеков и аварийного осушения МО и отсеков цистерн запаса топлива по ЛБ и Пр.Б.

Система обслуживается четырьмя погружными самовсасывающими насосами.

Вторым средством для осушения сухих отсеков являются переносные водяные эжекторы.

Рабочая вода для эжекторов подается от насоса технической воды через пожарные клапаны, которые выведены на главную палубу по бортам.

Все оборудование и арматура имеют сертификаты РРР.

### **10.4 Система воздушных, измерительных и наливных труб**

Все сухие отсеки оборудуются измерительными трубами. Измерение уровня воды в отсеках осуществляется футштоками. Все цистерны оборудуются воздушными трубами, выведенными на главную палубу. На концах воздушных труб устанавливаются воздушные головки с поплавковыми клапанами. На цистернах топливных и НВ устанавливаются воздушные головки, снабженные поплавковыми клапанами и пламяпрерывающими сетками.

Для измерения уровней жидкости в топливных цистернах, цистерны оборудуются измерительными трубами с футштоками. Для измерения уровней жидкости в цистернах НВ предусматривается датчик верхнего уровня. Для измерения уровня жидкости в цистерне расходного топлива предусматривается измерительная колонка.

|      |      |          |       |      |                            |      |
|------|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
|      |      |          |       |      | <b>RDB66.13-020-011 ПЗ</b> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                            | 13   |

Все топливные цистерны оборудуются устройствами для приема топлива международного образца. Цистерна питьевой воды оборудуется патрубком с фланцем международного образца и фланцем-заглушкой.

Все оборудование и арматура имеют сертификаты РРР.

### **10.5 Система бытового водоснабжения**

Система предназначена для подачи питьевой воды в душевую, к умывальнику, к мойке и на смыв унитаза.

Прием питьевой воды в цистерну запаса осуществляется через специальный патрубок, расположенный на цистерне.

Для снабжения горячей водой умывальника и душевой устанавливается водонагреватель судовой электрический.

Для соответствия питьевой воды требованиям санитарных правил п.2.2.1.2, на земснаряде предусмотрена установка для обеззараживания воды.

Все оборудование и арматура имеют сертификаты РРР.

### **10.6 Система сточных вод**

На судне предусматривается сточная система для сбора сточных вод от душевой, унитаза, умывальника, мойки в цистерну сточных вод и последующей выдачи их в береговые очистные сооружения или на судно-сборщик.

В системе сточных вод предусматривается сточная цистерна, электронасос сточных вод, трубопровод и арматура. На главную палубу выводятся патрубки выдачи, оборудованные фланцами международного образца. Клапаны на трубопроводах выдачи опломбируются в закрытом положении.

Слив в сточную цистерну от потребителей производится гравитационным способом.

Промывка цистерны, трубопроводов выдачи сточных вод и взбучивание осадков производится подачей воды от системы технической воды.

Сточная цистерна оборудуется сигнализацией 80% заполнения.

Все оборудование и арматура имеют сертификат РРР.

### **10.7 Система технического водоснабжения**

Система предусматривается для подачи воды:

|      |      |          |       |      |                            |      |
|------|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
|      |      |          |       |      | <b>RDB66.13-020-011 ПЗ</b> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                            | 14   |

- на промывку сальников и охлаждение подшипников грунтового насоса;
- на подачу забортной воды к переносным эжекторам на осушение сухих отсеков земснаряда;
- на промывку цистерны сточных вод;
- на взбучивание осадков в цистерне сточных вод;
- на промывку трубопроводов выдачи сточных вод.

Система обслуживается насосом технической воды. Система оборудована арматурой и КИП.

Все оборудование и арматура имеют сертификаты РРР.

## **11 Электрооборудование**

### **11.1 Параметры электрической установки**

11.1.1 Основным родом тока на земснаряде предусматривается переменный трехфазный ток напряжением 380В, частотой 50Гц.

11.1.2 Электроэнергия распределяется при следующих величинах напряжения:

- а) 380В, трехфазного тока для силовых потребителей;
- б) 220В, трехфазного тока для трехфазных и однофазных потребителей с напряжением питания 220В 50Гц (бытовое оборудование, средств радиосвязи, прожекторы освещения палуб, основное освещение помещений надстройки и др.);
- в) 24В постоянного тока для сигнально-отличительных фонарей, цепей управления, контроля и сигнализации;
- г) 12В переменного тока для переносного освещения.
- д) 12В постоянного тока для освещения помещений трюма (основного) и аварийного освещения помещений и пространств.

### **11.2 Источники электроэнергии**

11.2.1 В качестве основного источника электроэнергии переменного тока предусматривается установка дизель-генератора мощностью 150 кВт и напряжением 380В, 50Гц, 3ф.

|      |      |          |       |      |                            |      |
|------|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
|      |      |          |       |      | <b>RDB66.13-020-011 ПЗ</b> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                            | 15   |

11.2.2 В качестве аварийного источника электроэнергии предусматривается установка двух аккумуляторных батарей типа 6СТ-44L, емкостью 44Ач и напряжением 12В каждая, соединенных последовательно, для питания потребителей напряжением 24В. Кроме того для питания сети аварийного освещения проектом предусмотрена установка отдельной аварийной аккумуляторной батареи 6СТ-44L

11.2.3 Для питания потребителей электроэнергии на напряжение 24В постоянного тока и подзарядки аккумуляторных батарей на судне проектом предусмотрена установка двухканального статического преобразователя типа ВАТ2435/35 с двумя универсальными каналами на номинальный ток 35А и регулируемым напряжением 18...30В.

11.2.4 Для питания светильников основного освещения в МО на напряжение 12В постоянного тока и подзарядки аккумуляторной батареи (для питания аварийного освещения) проектом предусмотрена установка двухканального статического преобразователя типа ВА1250/50 с двумя универсальными каналами на номинальный ток 50А и регулируемым напряжением до 9...15В.

11.2.5 Для питания потребителей напряжением 220В 50Гц проектом предусмотрена установка силового трансформатора типа ТСЗМ-25-74.ОМ5, 380/220В, мощностью 25кВА

11.2.6 Предусматривается прием электроэнергии с берега через щит питания с берега.

### **11.3 Распределение электроэнергии**

11.3.1 Распределение электроэнергии производится по фидерной системе (трехфазной, трехпроводной).

11.3.2 Для распределения электроэнергии в машинном отделении устанавливается главный распределительный щит (ГРЩ).

11.3.3 Конструкция ГРЩ проектом предусматривается в виде односекционного щита навесного исполнения.

11.3.4 ГРЩ укомплектован всей необходимой измерительной, коммутационной, защитной и светосигнальной аппаратурой.

|      |      |          |       |      |                            |      |
|------|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
|      |      |          |       |      | <b>RDB66.13-020-011 ПЗ</b> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                            | 16   |



11.3.5 Канализация тока выполняется кабелем КГН, КНРк и КНРЭк. Кабели марки КГН и КНРк, выходящие на открытую палубу или в рубку багер-мейстера, должны быть заключены в экранирующую плетенку из медной луженой проволоки.

11.3.6 Для транспортировки земснаряда железнодорожным и автомобильным транспортом его корпус выполнен в виде модульной конструкции, состоящей из отдельных (разъединяемых на время транспортировки) понтонов, надстройка и рубка управления транспортируются также отдельно друг от друга и понтонов (т.е. также демонтируются). Кабельные трассы, проходящие через места соединений понтонов между собой и надстройки с понтонами, а также рубки с надстройкой выполнены разъемными. С этой целью в схемах приводов, АПС и других электропотребителей проектом предусматривается установка разъемов.

11.3.7 Для распределения электроэнергии напряжением 24В от аварийного и основного источников проектом предусматривается применить пульт управления и сигнализации (ПУС) выполняющий также роль зарядного распределительного щита.

11.3.8 От ПУС получают питание все потребители 24В, работа которых необходима как в нормальных так и в аварийном режимах судна (аварийное питание включается автоматически).

11.3.9 ПУС укомплектован всей необходимой измерительной, коммутационной и защитной аппаратурой требуемой для зарядно-распределительных щитов.

11.3.10 Для распределения электроэнергии напряжением 12В (аварийное освещение) в проекте разработан щит питания помещений трюма (ЩОТ). Включение аварийного освещения выполняется автоматически.

11.3.11 Для приема электроэнергии с берега во время длительной стоянки земснаряда у причала предусматривается установка щита питания с берега со всеми требуемыми правилами PPP приборами.

|      |      |          |       |      |                            |      |
|------|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
|      |      |          |       |      | <b>RDB66.13-020-011 ПЗ</b> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                            | 17   |

## **11.4 Электрооборудование механизмов и устройств**

11.4.1 В качестве электроприводов механизмов применяются асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором, с прямым пуском посредством контакторов с тепловыми расцепителями защиты от перегрузки, за исключением насоса технической воды. Контакторы встраиваются в ГРЩ. В качестве пускового устройства привода насоса технической воды предусматривается установка устройства плавного пуска и торможения типа ALTISTART-22, также встраиваемого в ГРЩ. Управление приводами насосов предусмотрено как местное, так и дистанционное. Управление приводами лебедок предусмотрено с помощью по реверсивной схеме с помощью двух контакторов, которые также встраиваются в ГРЩ. Управление лебедками предусмотрено дистанционное с пульта грунтозабора.

11.4.2 В схемах приводов лебедок предусмотрен аварийный выключатель (кнопка с фиксацией, с отпусанием поворотом), расположенный на стойке фундамента лебедки.

11.4.3 В схеме приводов насосов нефтесодержащих вод и сточных вод предусмотрены выключатели, устанавливаемые возле мест выдачи нефтесодержащих и сточных вод соответственно.

11.4.4 В схеме привода насоса технической воды из-за большой потребляемой мощности с целью облегчения пуска, предусматривается установка устройства плавного пуска и торможения типа «Altistart 22».

11.4.5 Все силовые потребители получают питание от соответствующих шин ГРЩ.

## **11.5 Отопление электрическое**

11.5.1 Для обогрева помещений на судне предусмотрены к установке электрические грелки типа ГСЭР-600М-220.

11.5.2 Питание грелок предусмотрено от ГРЩ.

## **11.6 Освещение основное**

11.6.1 Сеть основного освещения выполнена на напряжение 12В постоянного тока в МО и 220В переменного тока в остальных помещениях в соот-

|      |      |          |       |      |                            |      |
|------|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
|      |      |          |       |      | <b>RDB66.13-020-011 ПЗ</b> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                            | 18   |

ветствии с нормами Санитарных Правил и Правил безопасности при разработке месторождения полезных ископаемых открытым способом ПБ 03-498-02 Ростехнадзора, раздела V.

11.6.2 Для освещения палубы предусмотрена установка четырех прожекторов на крыше рубки управления и на палубе рубки 1 яруса.

11.6.3 Питание светильников освещения осуществляется:

- рубки управления, помещений надстройки и прожекторов напряжением 220В от ПУС;

- МО (по двум фидерам) и других помещений трюма напряжением 12В от щита ЩОТ (от силового канала выпрямителя).

### **11.7 Освещение аварийное**

11.7.1 Светильники аварийного освещения предусматриваются к установке во всех требуемых Правилами РРР помещениях и пространствах.

11.7.2 Питание светильников аварийного освещения предусмотрено от щита ЩОТ (от аварийной аккумуляторной батареи) и включается автоматически при исчезновении питания сети основного освещения.

### **11.8 Фонари сигнально-отличительные**

11.8.1 Сеть сигнально-отличительных фонарей выполнена на напряжение 24В постоянного тока с питанием от ПУС, в нормальном режиме работы судна от силового канала выпрямительного агрегата, а в аварийном – от аварийных аккумуляторных батарей, через коммутатор сигнальных огней и переключатели для огней «Судно на мели».

11.8.2 При исчезновении основного питания (на выходе силового канала выпрямительного агрегата) питание коммутатора сигнальных огней автоматически переключается на аварийное питание от аккумуляторных батарей.

### **11.9 Системы аварийно-предупредительной сигнализации (АПС) и управления**

11.9.1 На судне предусмотрены следующие системы АПС:

- сигнализация обнаружения пожара;

- система контроля поступления воды в отсеки понтонов;

|      |      |          |       |      |                            |      |
|------|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
|      |      |          |       |      | <b>RDB66.13-020-011 ПЗ</b> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                            | 19   |

- система контроля уровней в цистернах (расходной топливной, запаса топлива, нефтесодержащих вод, пресной воды);

- системы контроля работы механизмов и устройств, в том числе сопротивление изоляции судовой электросети, обрыва фазы при питании с берега и др;

- системы АПС и автоматики дизель-генератора, приводного двигателя грунтового насоса и насоса эжектирования и гидроразмыва.

11.9.2 Предусматривается дистанционное управление приводами лебедок, насосов и вентиляторов.

11.9.3 На пульте управления и сигнализации предусматривается установка блока управления с рукояткой для задания частоты вращения приводного двигателя грунтового насоса.

11.9.4 Проектом предусмотрено дистанционное (с ПУС в рубке управления) включение и отключение редуктора приводного двигателя грунтового насоса.

11.9.5 Схемой управления вентилятора предусмотрено его отключение при запуске системы аэрозольного пожаротушения.

11.9.6 С целью объявления аврала на судне предусмотрена система авральной сигнализации, с установкой приборов звуковой сигнализации в машинном отделении, помещении для отдыха и на открытой палубе. В машинном отделении звуковой сигнал дублируется световым.

11.9.7 Для размещения приборов и устройств средств АПС и управления в рубке управления предусматривается установка пульта управления. Для размещения органов дистанционного управления насосом технической воды и лебедками в рубке управления предусматривается установка пульта грунтозабора.

### **11.10 Система аэрозольного пожаротушения**

11.10.1 Для тушения возгораний в машинном отделении и в отсеках цистерн запаса топлива на земснаряде предусмотрена система аэрозольного пожаротушения.

|      |      |          |       |      |                            |      |
|------|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
|      |      |          |       |      | <b>RDB66.13-020-011 ПЗ</b> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                            | 20   |

11.10.2 Питание системы предусмотрено от ПУС.

### **11.11 Измеритель параметров землесосного снаряда «Каскад»**

11.11.1 Для информации оператора земснаряда о режимах работы грунтозаборных устройств и поддержания интенсивности грунтозабора в оптимальном режиме, а также для определения текущей производительности и выработки проектом предусмотрена установка измерителя параметров землесосного снаряда «Каскад-М» (прибор ИПЗС «Каскад-М»).

11.11.2 На цифровом табло ИПЗС индицируется текущая информация о консистенции пульпы, давление в системах, глубина грунтозабора и скорость движения пульпы, а также информация позволяющая определять текущую производительность и выработку.

### **11.12 Внутрисудовая связь**

Для связи рубки управления с машинным отделением проектом предусмотрена установка безбатарейной парной связи. Телефонный аппарат устанавливаемый в машинном отделении проектом предусматривается снабдить светозвуковым устройством сигнализации вызова (вращающийся световой маячок в качестве светового сигнала и звонок – звукового).

## **12 Оборудование радиосвязи**

12.1 В соответствии с требованиями ПСВП РРР, часть IV, раздел 19, глава 19.2, п.19.2.3 несамоходные суда, выполняющие работы на судоходных путях или вблизи них и имеющие на борту экипаж или специальный персонал, должны быть оснащены УКВ-радиотелефонной станцией для связи с судами и береговыми службами. С этой целью на земснаряде предусмотрена установка УКВ-радиотелефонной станции «Гранит 2Р-24», с диапазоном частот 300,025 – 336,225 МГц.

12.2 Питание УКВ-радиостанции предусматривается от ПУС, в нормальном режиме работы судна от сети 220В, а в аварийном – от аварийных аккумуляторных батарей.

|      |      |          |       |      |                            |      |
|------|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
|      |      |          |       |      | <b>RDB66.13-020-011 ПЗ</b> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                            | 21   |

### 13 Указания по электромонтажу

13.1 Размещение и монтаж электрооборудования и кабелей производить в соответствии с требованиями технологических инструкций, технической документации, поставляемой совместно с оборудованием предприятием изготовителем, по документации настоящего проекта и ОСТ5Р.6066-75.

13.2 При размещении электрооборудования должна быть обеспечена возможность доступа к элементам электрооборудования, которые являются объектом монтажных работ при постройке судна (места и детали крепления, узлы ввода и уплотнения кабелей, узлы заземления, элементы подключения). При этом должна предусматриваться возможность выполнения демонтажных работ этого оборудования в период постройки, ремонта и модернизации земснаряда без демонтажа кабельных трасс.

13.3 Размещение электрооборудования должно обеспечивать:

- подвод к нему кабелей с соблюдением допустимых радиусов изгиба, регламентируемых государственными стандартами (ГОСТ) или техническими условиями (ТУ) на соответствующий кабель, а также с учетом требований п.12.4.17, главы 12.4, раздела 12, части IV Правил РРР;

- сочленение кабельной части электрических соединителей (разъемов) с приборной или настенной без натяжки кабелей;

- свободное открывание и закрывание крышек, дверей и других подвижных или съемных элементов электрооборудования, связанных с доступом к объекту электромонтажных работ.

13.4 Корпуса электрооборудования напряжением свыше 30В заземлить в соответствии с ОСТ5Р.6066-75 и альбомом 600-78.029 ч.II.

13.5 Прокладку кабелей выполнить по возможности по прямым и доступным трассам, в местах, где они не подвергаются действию конденсата или влаги.

13.6 Арматура и соединения трубопроводов не должны располагаться над электрооборудованием и кабельными трассами. Минимальное допустимое

|      |      |          |       |      |                            |      |
|------|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
|      |      |          |       |      | <b>RDB66.13-020-011 ПЗ</b> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                            | 22   |

расстояние между ними должно быть 200мм (кроме арматуры, обслуживающей данное электрооборудование).

13.7 В местах прохода кабельных трасс под зашивкой, предусмотреть съемные панели в зашивке для доступа к трассе.

13.8 Прокладку кабельных трасс выполнить принятым на заводе-строителе способом: в подвесках, на скобмостах и панелях.

13.9 Проходы кабельных трасс через водонепроницаемые палубы и переборки выполнить с использованием кабельных коробок, одиночных кабелей – с использованием сальников и трубных стояков с сальниками. Кабельные коробки и сальники после прокладки кабелей уплотнить принятым на заводе-строителе способом.

13.10 В местах возможных механических повреждений трассы кабелей и одиночные кабели должны быть защищены кожухами или проложены в каналах, желобах, трубах. При проходе через палубы высота труб, выступающих над палубой должна быть не менее 900мм.

13.11 При прокладке кабеля через проницаемые переборки или элементы набора толщиной менее 6мм в отверстия для прохода кабелей должны устанавливаться облицовки или втулки, предохраняющие кабель от повреждений. При толщине переборок или набора более 6мм устанавливать облицовки или втулки не требуется, но кромки отверстия для прохода кабеля должны быть закруглены.

13.12 При прокладке кабелей в трубах, радиус изгиба трубы не должен быть меньше допускаемого для проложенного в ней кабеля самого большого сечения. Суммарная площадь поперечных сечений всех кабелей, определенная по их внешним диаметрам, не должна превышать 40% площади внутреннего поперечного сечения трубы. На концах торцы труб без сальниковых уплотнений должны быть развальцованы или иметь втулки, предохраняющие кабели от повреждений. Торцы труб должны быть закруглены и не иметь острых краев, заусенцев.

|      |      |          |       |      |                            |      |
|------|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
|      |      |          |       |      | <b>RDB66.13-020-011 ПЗ</b> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                            | 23   |

13.13 Кабели и соединительные разъемы в местах соединений понтонов после сборки земснаряда на участке производства работ заключить в съемные защитные кожухи. Кожухи надежно закрепить на корпусные конструкции.

|      |      |          |       |      |                            |      |
|------|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
|      |      |          |       |      | <b>RDB66.13-020-011 ПЗ</b> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                            | 24   |