

ГСМ	Голубенков С.С.		22.06.18
ГЭРА	Богданов А. А.		22.06.18
Подразд.	Фамилия	Подпись	Дата
СОГЛАСОВАНО			

					Понтон для установки экскаватора							
					RDB 66.60-020-002 ПЗ							
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Пояснительная записка			Лит.	Лист	Листов		
Разраб.	Абрамов			22.06.18							1	22
Пров.	Деркачев			22.06.18								
Рук. раб.	Абрамов			22.06.18								
Н. контр.	Шагова			22.06.18								
Утв.	Санкин			22.06.18								

Содержание

1	Общая часть	3
1.1	Основания для разработки	3
1.2	Исходные данные	3
1.3	Общие сведения по судну	3
1.4	Обоснование проектных характеристик и конструктивных решений	4
1.5	Объем разработанной документации	4
2	Общесудовая часть	5
2.1	Главные размерения и основные характеристики понтона	5
2.2	Водоизмещение понтона	5
2.3	Остойчивость и непотопляемость	6
2.4	Надводный борт	6
2.5	Общее расположение понтона	9
3	Корпус	10
4	Судовые устройства и снабжение	11
4.1	Якорное устройство	11
4.2	Швартовное устройство	11
4.3	Буксирное устройство	12
4.4	Спасательные средства	12
4.5	Сигнальные средства	13
4.6	Навигационное снабжение	14
4.7	Аварийное снабжение	14
4.8	Противопожарное снабжение	14
5	Дельные вещи	15
5.1	Трапы и горловины	15
5.2	Леерное ограждение	15
5.3	Деревянный настил	15
6	Специальные устройства	15
6.1	Свайное устройство	15
6.2	Аппарельное устройство	16
7	Общесудовые системы	16
7.1	Системы осушительная	16
7.2	Система осушительно-измерительных труб	17
7.3	Система вентиляции	18
8	Электрооборудование	18
8.1	Потребители электроэнергии	18
8.2	Проверка выбранных сечений кабелей	20
8.3	Канализация электрической энергии	22
8.4	Грозозащита	22

1 Общая часть

1.1 Основания для разработки

Основанием для разработки технического проекта сборно-разборного несамоходного понтона на закольных сваях для установки экскаватора является «Техническое задание» Р6952 утвержденное АО «СМП-Нефтегаз» 04.05.2018 г.

1.2 Исходные данные

1.2.1 В основу разработки технического проекта положены условия технического задания, разработанного проектантом, согласованного и утвержденного АО «СМП-Нефтегаз».

1.2.2 Технический проект выполнен на основании требований:

- Правила классификации и постройки судов. изд. 2015 г.;
- Технический регламент о безопасности объектов внутреннего водного транспорта, изд.2012 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).

1.3 Общие сведения по судну

1.3.1 Назначение

Назначение понтона – несамоходный плавучий понтон с закольными сваями, под установку экскаватора массой до 35 т, для выполнения работ реке

1.3.2 Архитектурно-конструктивный тип

Тип судна – однопалубный несамоходный понтон на закольных сваях. Корпус понтона сборно-разборный, состоит из четырех модуль-пунктонов, двух центральных и двух боковых. Соединение модуль-пунктонов между собой болтовое. Допускается транспортировка понтона в разобранном виде автомобильным, железнодорожным и водным транспортом.

					RDB 66.60-020-002ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		3

1.3.3 Район плавания

Согласно ТЗ, остойчивость и прочность понтона во всех вариантах нагрузки удовлетворяет требованиям Российского Речного Регистра предъявляемым к судам класса «О2,0»

1.4 Обоснование проектных характеристик и конструктивных решений

1.4.1 Основное требование, выставленное Заказчиком при проектировании понтона – возможность его доставки к месту производства работ автомобильным, железнодорожным и водным транспортом.

Исходя из этого, понтон выполняется сборно-разборной конструкции.

Данный тип конструкции позволяет доставить понтон к месту работ отдельными модулями (понтон, закорные сваи, аппарели, и т.п.) с последующей сборкой в районе проведения работ.

1.4.2 Габариты модулей выбраны, исходя из условий перевозки автомобильным транспортом с учетом ограничений по высоте и ширине, лимитируемых Правилами перевозки грузов.

Исходя из этих условий, принимаются размерения модуль-пontoнов.

Размерения понтона выбираются из условия размещения на нем закорных свай, аппарелей, техники, а также судового оборудования, устройств и систем.

1.4.3 Предусматривается настил деревянный на палубе центральных pontoнов для установки и работы на понтоне экскаватора.

1.5 Объем разработанной документации

Документация разработана в объеме технического проекта в соответствии с перечнем работ согласно приложения к договору Р6952.

					RDB 66.60-020-002ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		4

2 Общесудовая часть

2.1 Главные размерения и основные характеристики понтона

Приняты следующие главные размерения понтона:

длина расчетная L, м.....	13,50
ширина расчетная B, м.....	10,10
высота борта D, м.....	1,50
осадка в грузу d, м.....	0,80
водоизмещение при осадке 0,80 м Δ, т.....	107,21
надводный борт, мм.....	0,705
Объем балластных таков, м ³	18,40
Класс судна.....	« ⚡ Омс 2,0»

Район плавания – в соответствии с классом.

Условия выполнения работ:

- ветер около 8,0 – 10 м/с;
- при расчетной волне 1%-ной обеспеченности не более 1,0 м.

Эксплуатация с постоянным присутствием судна обеспечения.

Эксплуатация понтона – при температуре окружающей среды от -5°C до +40°C. Температура воды от 0°C до +35°C.

Экипаж – 1 человек, во время производства работ находится на судне обеспечения, во время выполнения работ на площадке находится только машинист экскаватора - 1 человек. Работа вахтовым методом, проживание на площадке не предусматривается.

2.2 Водоизмещение понтона

Расчет нагрузки масс, выполненный в док.RDB66.60-020-010 показал, что полное водоизмещение понтона с двумя закорными сваями длиной 13,5 м и экскаватором массой 35 т составит 107,07 т. Осадка при этом 0,80 м, надводный борт 705 мм.

					RDB 66.60-020-002ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		5

Окончательно, понтону будет назначен надводный борт после приемосдаточных испытаний и проведения опыта взвешивания.

2.3 Остойчивость и непотопляемость

Согласно выполненному «Расчету остойчивости и непотопляемости» №RDB 66.60-020-004 остойчивость и непотопляемость понтона удовлетворяет требованиям Российского Речного Регистра изд. 2015 г, предъявляемым к остойчивости и непотопляемости несамоходных судов-площадок класса «О».

2.4 Надводный борт

2.4.1 Общая часть

Расчет выполняется в соответствии с требованиями раздела 5 «Надводный борт и грузовая марка» части II «Остойчивость. Непотопляемость. Надводный борт. Маневренность» «Правил классификации и постройки судов» (ПКПС) Российского Речного Регистра изд. 2015 г.

2.4.2 Наименьший надводный борт

В соответствии с п. 5.4.1 наименьшая высота надводного борта закрытых судов класса «О» должна быть не менее указанной в таблице 5.4.1-1 для судов менее 30 м, а именно 50 мм.

2.4.3 Седловатость

2.4.3.1 Ординаты стандартной седловатости

Ординаты стандартной седловатости закрытых судов приведены в таблице 5.5.2 [1].

на носовом перпендикуляре:

$$Y_{nc} = 400 \text{ мм.}$$

на кормовом перпендикуляре:

$$Y_{kc} = 200 \text{ мм.}$$

Понтон не имеет седловатости.

					RDB 66.60-020-002ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		6

Согласно 5.4.2 [1], если седловатость или бак и ют меньше стандартных, то минимальную высоту надводного борта следует увеличить в соответствии с указаниями 5.4.4 [1].

В соответствии с п.5.4.4 [1], высоту надводного борта следует увеличить на значение, обеспечивающее выполнение двух условий:

- а) запас плавучести должен быть не менее, чем при стандартной седловатости;
- б) статический момент объема от увеличения высоты надводного борта относительно плоскости мидель-шпангоута должен быть не меньше статических моментов объемов стандартной седловатости.

2.4.3.2 Недостаточный объём до стандартной седловатости в соответствии с п.5.5.2 [1].

Недостающий объём до стандартной седловатости в носу равен:

$$\Delta V_n = \frac{1}{2} \cdot Y_{nc} \cdot S_n = \frac{1}{2} \cdot 0,4 \cdot 9,6 = 1,92 \text{ м}^3,$$

где Y_{nc} – значение стандартной седловатости в носу, м;

S_n – площадь ватерлинии носовой части на протяжении стандартной седловатости, м².

Недостающий объём до стандартной седловатости в корме равен:

$$\Delta V_k = \frac{1}{2} \cdot Y_{kc} \cdot S_k = \frac{1}{2} \cdot 0,2 \cdot 4,1 = 0,41 \text{ м}^3,$$

где Y_{kc} – значение стандартной седловатости в корме, м;

S_k – площадь ватерлинии кормовой части на протяжении стандартной седловатости, м².

Статический момент недостающего объема до стандартной седловатости

Статический момент недостающего объема до стандартной седловатости в носу относительно мидель-шпангоута равен:

$$\Delta M_n = \Delta V_n \cdot X_n = 1,92 \cdot 6,23 = 11,96 \text{ м}^3,$$

где X_n – отстояние ЦТ недостающего объема носовой седловатости относительно мидель-шпангоута, м.

					RDB 66.60-020-002ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		7

Статический момент недостающего объема до стандартной седловатости в корме относительно мидель-шпангоута равен:

$$\Delta M_{\kappa} = \Delta V_{\kappa} \cdot X_{\kappa} = 0,41 \cdot 6,55 = 2,69 \text{ м}^3,$$

где X_{κ} – отстояние ЦТ недостающего объема кормовой седловатости относительно мидель-шпангоута, м.

2.4.3.3 Поправка на седловатость

Требуемое увеличение высоты надводного борта по условию обеспечения плавучести:

$$f_{\Delta V} = \frac{\Delta V_{\text{н}} + \Delta V_{\kappa}}{S_{\text{н}} + S_{\kappa}} = \frac{1,92 + 0,41}{9,6 + 4,1} = 0,170 \text{ м}.$$

Требуемое увеличение высоты надводного борта по статическому моменту:

$$f_{\Delta M} = \frac{\Delta M_{\text{н}} + \Delta M_{\kappa}}{S_{\text{н}} \cdot X_{f_{\text{н}}} + S_{\kappa} \cdot X_{f_{\kappa}}} = \frac{11,93 + 2,69}{9,6 \cdot 6,23 + 4,1 \cdot 6,55} = 0,169 \text{ м}.$$

Отсутствие седловатости компенсируется увеличением надводного борта на

$$\Delta H_c = 0,170 \text{ м} = 170 \text{ мм}.$$

2.4.4 Поправка на отклонение геометрических характеристик

Согласно п.5.4.3 [1] высоту надводного борта следует откорректировать в соответствии со следующим (смотря по тому, что больше)

Согласно п.5.4.3.1 для судов у которых отношения $B/T < 4,5$ ($12,63 > 4,5$), следует увеличить на значение поправки, поправка не вводится.

Согласно п.5.4.3.2 для судов, у которых коэффициент $\delta > 0,75$ ($1 > 0,75$), следует увеличить на значение поправки, рассчитываемое по формуле:

$$\Delta H_{\delta} = [18,2 \cdot L + 17(4,5 - B/T)] \cdot (\delta - 0,75) = [18,2 \cdot 13,5 + 17(4,5 - 10,1/0,8)] \cdot (1 - 0,75) = 61 \text{ мм}$$

Согласно 5.4.3.3 [1], при $L/B < 5,5$ ($1,33 < 5,5$), следует увеличить на значение поправки, рассчитываемое по формуле:

$$\Delta H_{L/B} = 2,71L(5,5 - L/B) = 2,71 \cdot 13,5(5,5 - 13,5/10,1) = 152 \text{ мм}$$

Принимается наибольшее значение – 152 мм

2.4.5 Устройство отверстий и комингсов

					RDB 66.60-020-002ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		8

В соответствии с пп.5.6.1 [1], высота комингсов люков, ведущих на открытую палубу, должна быть не менее 200 мм.

На понтоне в непроницаемые отсеки установлены водонепроницаемые горловины на часто расставленных болтах, высота комингсов вентиляции отсеков составляет – 200 мм.

Требования Правил выполняются, поправка на высоту комингсов не вводится.

2.4.6 Наименьший надводный борт с учётом поправок

Наименьший надводный борт с учетом поправок составит:

$$F_{\text{наим}} = F' + \Delta H_c + \Delta H_{L/B} = 50 + 170 + 152 = 372 \text{ мм},$$

где F' – наименьший надводный борт в соответствии с п.5.4.1-1 [1], мм.

2.4.7 Осадка при наименьшем надводном борте

$$T_{\text{наиб}} = H_{\text{мид}} - F_{\text{наим}} = 1505 - 372 = 1133 \text{ мм},$$

где $H_{\text{мид}} = H_{\text{мид}} + t = 1500 + 5 = 1505 \text{ мм}$

$t=5$ мм – толщина настила палубы.

2.4.8 Надводный борт судна

Наибольшая осадка судна в соответствии с расчётом остойчивости [3]:

$$T = 800 \text{ мм.}$$

Надводный борт судна равен:

$$F = H_{\text{мид}} - T = 1505 - 800 = 705 \text{ мм.}$$

Из выполненного расчёта следует, что судну можно назначить избыточный надводный борт равный 705 мм.

Грузовую марку установить в соответствии с эскизом на обоих бортах судна на миделе после окончания постройки судна.

2.5 Общее расположение понтона

Общее расположение понтона чертеж RDB 66.07-020-001.

					RDB 66.60-020-002ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		9

Понтон в сборе – однопалубный несамоходный понтон на закольных сваях. Корпус понтона сборно-разборный, состоит из четырех модуль-понтон, двух центральных и двух боковых. Соединение модуль-понтон между собой болтовое.

На боковых понтонах устанавливаются швартовные и буксирные кнехты, леерное ограждение и свайное устройство.

В кормовой оконечности, на транце будет предусмотрена установка специальных обухов, для крепления съемной аппарели. Аппарель устанавливается только для заезда/съезда экскаватора, хранение аппарели - береговое.

На палубе центральных понтон предусмотрен деревянный настил, для обеспечения перемещения экскаватора в процессе эксплуатации и укладки закольных свай по-походному.

На палубе боковых понтон предусмотрено размещение съемной мачты, для несения сигнально-отличительных огней и фигур.

В ахтерпике центральных понтон располагаются балластные отсеки.

3 Корпус

3.1 Конструкция, материал и прочность корпуса понтон соответствуют назначению, условиям плавания и эксплуатации и удовлетворяют требованиям Правил РРР.

3.2 Корпус понтона состоит из четырех понтон, соединенных между собой при помощи болтового соединения особой конструкции по длинной стороне.

3.3 Материал основных элементов корпуса модуль-понтон –сталь РСА по ГОСТ Р52927-2008 с пределом текучести $R_{eH} = 235$ МПа.

3.4 В соответствии с расчетом RDB 66.60-021-003 «Расчет местной прочности» конструктивные элементы модуль-понтон соответствуют Правилам РРР, изд. 2015 г.

					RDB 66.60-020-002ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		10

4 Судовые устройства и снабжение

4.1 Якорное устройство

Якорное устройство на понтоне не предусматривается, так как при работе понтон будет устанавливаться на закорных сваях, перевозка на новое место работы осуществляется автомобильным транспортом. Дополнительно безопасность якорную стоянки обеспечивает судно обеспечения.

4.2 Швартовное устройство

Согласно п.4.1.1 раздела 4 части V Правил [1] должны быть швартовные устройства, обеспечивающие подтягивание судна к береговым или плавучим причальным сооружениям и надежное крепление к ним.

Согласно п. 4.4.2, раздела 4 части V Правил [1] разрывное усилие швартовного каната для судов с $N_c = 100 - 1000 \text{ м}^2$ должно быть не менее определенного по формуле (4.4.2-1)

$$F_p = 0,147N_c + 24,5$$

где N_c - характеристика снабжения, рассчитывается по формуле:

$$N_c = L(B + H) + k \sum(l_i h_i), \text{ где:}$$

$L=13,5$ – длина понтона, м

$B=10,1$ – ширина понтона, м

$H=1,5$ – высота борта понтона, м;

$l, h = 0$ – надстроек и рубок на понтоне нет.

$$N_c = 13,5(10,1 + 1,5) = 156,6 \text{ м}^2 \text{ принимаем } N_c = 157 \text{ м}^2$$

$$F_p = 0,147 \cdot 157 + 24,5 = 47,6 \text{ кН.}$$

Согласно п. 4.4.3, раздела 4 части V Правил [1], должно снабжаться тремя канатами.

Длина первого каната должна быть не менее $L+20=13,5+20=33,5$ м.

					RDB 66.60-020-002ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		11

Длина второго каната должна составлять не менее $2/3$ длины первого каната $33,5 \cdot 2/3 = 22$ м.

Длина второго каната должна составлять не менее $1/3$ длины первого каната $33,5 \cdot 1/3 = 11$ м.

В соответствии с п.3.8.3 ТЗ понтон будет снабжен:

- четырьмя швартовными стальными канатами двойной свивки типа ЛК-РО конструкции, диаметром 9,7 мм, длиной два по 35 м, 25 и 15 м, разрывным усилием 49,85 кН, по ГОСТ 7668-80, допускается замена стальных канатов на полиамидные тросовой свивки, длиной окружности 60 мм (диаметром 19мм), длиной по 35, 25 и 15 м, разрывным усилием 63,6 кН, по ГОСТ30055-93.

Швартовное устройство включает шесть кнехтов, расположенных по три с каждого борта, с диаметром тумбы 114мм.

4.3 Буксирное устройство

Согласно п. 5.1.6, раздела 5 части V Правил [1] каждое самоходное и несамоходное судно должно быть оборудовано устройством, позволяющее взять его на буксир.

Для буксировки понтона в ДП боковых понтонов, в носу 3 шп., установлены кнехты типа I В-216 ГОСТ 11265-73.

4.4 Спасательные средства

4.4.1 Коллективные спасательные средства

Согласно таблице 8.2.8, раздела 8 части V Правил [1] несамоходные суда класса «О» эксплуатируемые с экипажем снабжаются коллективными спасательными средствами обеспечивающих 50% находящихся на судне людей плотами и 50% находящихся на судне людей спасательными приборами.

Понтон при работе экскаватора эксплуатируется без экипажа, на понтоне присутствует только машинист экскаватора - 1 чел., при перестановке на понтоне экипажа нет.

Учитывая вышеизложенное считаем возможным не снабжать понтон коллективными спасательными средствами.

					RDB 66.60-020-002ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		12

4.4.2 Индивидуальные спасательные средства

Согласно п.8.3.1, раздела 8 части V Правил [1] все суда должны быть снабжены спасательными средствами исходя из обеспечения 100% людей, находящихся на борту.

Согласно п.8.3.2, раздела 8 части V Правил [1] судах класса «О» должны быть предусмотрены дополнительные спасательные жилеты, рассчитанные на 2% людей, находящихся на судне.

На понтоне предусмотрено один спасательный жилет (на машиниста экскаватора). Место хранения – кабина экскаватора.

Согласно п.8.3.5, раздела 8 части V Правил [1] снабжение судов спасательными кругами должно соответствовать нормам, установленным в таб.8.3.5. На понтоне предусмотрено:

Спасательный круг с самозажигающимся буйком – 1 шт.

Спасательный круг со спасательным линем – 1 шт.

Спасательный круг – 2 шт.

На леерном ограждении по обоим бортам размещаются два спасательных круга, снабженные плавучим спасательным линем и два спасательных круга с самозажигающимся огнем и дымовой шашкой

4.5 Сигнальные средства

Согласно таблице 9.2.1-1 раздела 9 часть V [1] понтон как несамоходное судно длиной менее 50 снабжается сигнально-отличительными фонарями в составе:

- фонарь круговой белого огня-2 шт.
- круговой белый подвесной –1 шт.;
- круговой красный подвесной-3 шт.;

На понтоне предусматриваются дневные сигнальные фигуры:

- черный шар – 3шт.;

					RDB 66.60-020-002ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		13

Согласно п.9.3.3 раздела 9 часть V [2] понтон снабжается пиротехническими средствами в составе:

- Ракета парашютная судовая – 3 шт.
- Фальшфейер красный (бедствия) – 3 шт.

Согласно п.9.4.5 раздела 9 часть V [1] на понтоне установлен сигнальный колокол. Подвесные сигнальные огни, дневные сигнальные фигуры и пиротехнические средства хранятся в металлическом ящике на понтоне.

На боковых понтонах в районе 5 шп. Пр.Б и 22 шп. ЛБ предусмотрены съемные мачты, для несения сигнально-отличительных огней и фигур.

4.6 Навигационное снабжение

Согласно п.10.2.2, раздела 10 части V [1] на понтоне предусмотрено следующее навигационное снабжение как для судна II категории класса «О»:

- наметки (футштоки) – 1 шт.;
- кренометр – 1шт.;

4.7 Аварийное снабжение

Согласно п.11.1.2, раздела 11 части V [1] аварийное снабжение не предусматривается.

4.8 Противопожарное снабжение

В соответствии с п.6.1 ч.III «Противопожарная защита» [1] понтон как судно предназначенное для перевозки автотранспорта с топливом в баках длиной менее 30 м обеспечено противопожарным снабжением в составе:

- покрывало для тушения пламени – 2 шт.
- инструмент пожарный – 1 комп.
- ведра пожарные – 2 шт.
- воздушно-пенный или порошковый огнетушитель – 1шт.

					RDB 66.60-020-002ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		14

5 Дельные вещи

5.1 Трапы и горловины

Установленные на понтоне трапы и горловины отвечают требованиям техники безопасности, а также требованиям раздела 5.6 ч. II ПКПС.

Для доступа в помещения трюма предусмотрены горловины 600х400, по одной в каждый отсек. Спуск в помещения осуществляется по вертикальным двухпрутковым трапам шириной 400 мм.

5.2 Леерное ограждение

Установленное на понтоне леерное ограждение отвечает требованиям раздела 10.3 ч. I ПКПС.

На палубе боковых понтонов по периметру предусмотрено тросовое леерное ограждение высотой 1100 мм, отвечающее требованиям Правил. Стойки леерного ограждения выполнены заваливающиеся.

5.3 Деревянный настил

На палубе центральных понтонов предусмотрен деревянный настил, для обеспечения перемещения экскаватора в процессе эксплуатации и укладки закорных свай по-походному.

6 Специальные устройства

6.1 Свайное устройство

6.1.1 Свайное устройство размещается в кормовой части боковых модуль-пontoнов и состоит из двух закорных свай с наконечниками и шахт.

6.1.2 Шахты закорных свай встраиваются в корпуса боковых понтонов.

					RDB 66.60-020-002ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		15

6.1.3 Заглубление и подъем закольных свай осуществляется с помощью техники, перевозимой понтоном. Для подъема погруженной сваи в грунт необходима техника, позволяющая развивать усилие не менее 10 т.

6.2 Аппарельное устройство

6.2.1 Для въезда на понтон техники в кормовой оконечности понтона на транце предусматривается съемное аппаратное устройство.

6.2.2 Аппарельное устройство состоит из двух мостов (аппарелей).

6.2.3 Подъем и спуск аппарели осуществляется с помощью экскаватора или берегового крана. Для подъема и спуска аппарели необходим береговой кран (или экскаватор), позволяющий развивать усилие не менее 2 т.

6.2.4 Аппарель устанавливается только для заезда/съезда экскаватора, хранение аппарели - береговое.

7 Общесудовые системы

7.1 Системы осушительная

Система балластно-осушительная предусматривается для осушения сухих отсеков, заполнения и осушения балластных отсеков расположенных в ахтерпике центральных понтонов объемом по 9,2 м³ каждый.

В соответствии с требованиями п.10.7.29, части IV, ПКПС, РРР, осушаемые отсеки оборудуются постоянными приемными стояками, выводимыми на открытую палубу и заканчивающимися палубной втулкой.

В соответствии с требованиями п.10.7.31-10.7.34, части IV, ПКПС, РРР, каждый сухой отсек оборудуется одной осушительно-измерительной трубой. В центральных понтонах технологической площадки осушительные стояки располагаются с внешних сторон настила для экскаватора, ближе к бортам понтонов. В боковых понтонах, осушительные стояки расположены также, по бортам понтонов.

					RDB 66.60-020-002ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		16

Согласно п.3.9.2 ТЗ, в качестве балластно-осушительного насоса на судне устанавливается переносная мотопомпа МП-500ДЯ с комплектом шлангов производства ООО «АМП Комплект», производительностью 27м³/ч при напоре 40 м. вод. ст., имеющая Сертификат соответствия РРР, что позволяет осуществить балластировку/дебалластировку в течение часа.

Заполнение и осушение каждого балластного отсека осуществляется через осушительно-измерительную трубу или через открытую горловину отсека при помощи переносной мотопомпы. Заполнение и осушение каждого балластного отсека производится только при открытой горловине отсека

Согласно пп.10.7.5-10.7.8, части IV, ПКПС, РРР, на судне должно быть не менее двух осушительных средств. В качестве второго осушительного средства на понтоне предусматривается осушительный водоструйный эжектор ВЭж25 подачей 25м³/ч. Рабочая вода подводится к эжектору от судна обеспечения.

7.2 Система осушительно-измерительных труб

Согласно п.3.9.2 ТЗ и п.10.10.27, части IV, ПКПС, РРР, измерительными трубами на понтоне служат стояки, к которым подключаются осушительные средства. Измерение уровня жидкости в сухих и балластных отсеках технологической площадки осуществляется через осушительно-измерительные трубы при помощи футштока.

Согласно п.10.10.30, части IV, ПКПС, РРР, концы осушительно-измерительных труб, выведенных на палубу, оборудуются вварными палубными втулками с плотными пробками.

Согласно п.10.10.31, части IV, ПКПС, РРР, под нижние концы осушительно-измерительных труб устанавливаются защитные пластины, исключающие повреждения обшивки судна.

Согласно п.10.10.33, части IV, ПКПС, РРР, выходные концы осушительно-измерительных труб, снабжены планками, с нестираемыми отличительными надписями, содержащими информацию, необходимую для идентификации установленных труб.

					RDB 66.60-020-002ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		17

7.3 Система вентиляции

Вентиляция сухих отсеков в трюме обеспечивается вентиляционными гуськами Ду50, оборудованными водонепроницаемыми закрытиями.

Высота комингсов вентиляционных гуськов составляет 200 мм, отвечает требованиям раздела 5.6 ч. II ПКПС.

8 Электрооборудование

8.1 Потребители электроэнергии

8.1.1 На понтоне предусматривается установка огней и сети освещения с питанием от аккумуляторных батарей напряжением 24 В постоянного тока.

Разработаны схемы освещения RDB 66.60-026-003Э4 и сигнально-отличительных фонарей - RDB 66.60-026-004Э0 включающие в себя:

- сигнально-отличительные фонари;
- светильник переносного освещения;
- щит управления (РЩ24В);
- светильник освещения РЩ24В;
- аккумуляторы в аккумуляторном ящике;
- штепсельные разъемы;
- коробки с блоками защиты.

8.1.2 Время автономной работы экскаватора - около 8 суток при работе 10,4 часов в сутки.

8.1.3 Темное время суток принято 10,4 ч, исходя из средней продолжительности в период с апреля по октябрь.

8.1.4 Емкость аккумуляторных батарей рассчитывается для режима 10,4-часовой работы фонарей в сутки.

8.1.5 Предусматривается следующий состав потребителей электроэнергии: сигнально-отличительные фонари, работающие в следующих режимах:

- В рабочем режиме :

два фонаря круговых белого огня типа 568В/II М с лампой накаливания мощностью 25Вт (HL1, HL2);

- Судно на мели:

фонарь круговой белого огня подвесной типа 936В М с лампой накаливания мощностью 25Вт (HL3);

					RDB 66.60-020-002ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		18

два фонаря кругового красного огня подвесных нижних типа 937В-2 М с лампой накаливания мощностью 60Вт (HL4, HL5);

фонарь круговой красного огня подвесной типа 936В-2 М с лампой накаливания мощностью 60Вт (HL6);

8.1.6 Расчет емкости аккумуляторных батарей выполнен в документе RDB 66.60-026-001PP.

В качестве основного источника электроэнергии =24В приняты четыре аккумуляторные батареи на 132 А·ч. соединенные между собой последовательно-параллельно, общей емкостью 264 А·ч напряжением 24В.

8.1.7 Предлагается следующий режим работа судна:

- перед началом работы произвести полное техобслуживание и зарядку комплекта аккумуляторных батарей. Емкости комплекта достаточно для автономной работы понтона в течении 8 суток.

В случае внештатных ситуаций, суммарно приводящих к полной разрядке комплекта батарей, необходимо провести их зарядку.

Зарядка разряженного комплекта аккумуляторных батарей должна производиться на судне обеспечения, либо на берегу. При этом зарядное устройство должно обеспечить ток заряда не менее 27А для одновременного заряда всех четырех аккумуляторных батарей или не менее 13,5А для заряда каждой аккумуляторной батареи.

8.1.8 Источник электроэнергии =24В устанавливается аккумуляторном ящике на главной палубе в корме по ЛБ. В аккумуляторном ящике предусмотрена естественная приточно-вытяжная вентиляция.

8.1.9 В соответствии с требованиями раздела 5 части VI ПКПС РРР, изд. 2015г. распределение электроэнергии производится по фидерной системе.

Распределение электроэнергии =24В от АКБ предусматривается через РЩ24В (документ RDB 66.60-026-004Э0).

8.1.10 РЩ24В устанавливается на открытой палубе в корме по ЛБ.

					RDB 66.60-020-002ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		19

Конструктивно РЩ24 представляет собой металлический распределительный шкаф с установленной в конструкции щита аппаратурой. Степень защиты щита - IP55.

Схема РЩ24В предусматривает:

- получение питания от АКБ;
- распределение электроэнергии =24В;

В РЩ24В размещается следующее основное электрооборудование:

- Вводной автоматический выключатель типа С60Н-DC двухполюсного исполнения;
- Предохранители с плавкими вставками для защиты отходящих фидеров.

На лицевой панели РЩ24В установлены коммутационная аппаратура потребителей сети 24В постоянного тока (освещение и СОФ).

8.1.11 Питание переносного (наружного) освещения предусматривается на напряжение 24В постоянного тока с питанием от РЩ24В.

В цепи питания переносного освещения предусмотрен выключатель, располагаемый на лицевой панели распределительного щита и розетка по ЛБ. Степень защиты переносного светильника - IP56.

8.1.12 Освещение щита производится светильником, установленным над РЩ24В, получающим питание от щита посредством выключателя, располагаемого на лицевой панели.

8.1.13 В цепях питания СОФ предусмотрены выключатели, располагаемые на лицевой панели РЩ24В, коробки с блоками защиты и розетки, располагаемые у фонарных стоек.

8.2 Проверка выбранных сечений кабелей

8.2.1 Расчет выбранных сечений кабелей выполнен в соответствии с требованиями п. 12.3 ч. VI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки судов (ПКПС) изд. 2015г.

8.2.2 Для судовых сетей кабели выбраны по допустимой плотности тока согласно нормам Правил проверяются на потерю напряжения по формулам:

для сети постоянного и однофазного переменного тока

					RDB 66.60-020-002ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		20

$$\Delta U = \frac{2 \cdot I \cdot L \cdot 100\%}{\gamma \cdot U \cdot S},$$

где ΔU - потеря напряжения на участке сети, %;

I - сила тока на участке, А;

L - длина участка, м;

U - напряжение сети, В;

S - сечение кабеля, мм²;

- удельная проводимость, равная 48м/Ом·мм².

8.2.3 Для сети освещения и сигнально-отличительных огней на напряжение 24 В проверка на потерю напряжения выполнена выборочно, до наиболее удаленного потребителя.

Результаты проверки приведены в таблице 8.1

Как видно из таблицы потери напряжения в кабельной сети не выходят за пределы допустимых норм согласно Правил классификации и постройки морских судов: для сигнально-отличительных фонарей падение напряжение менее 7%.

Таблица 8.1 Проверка выбранных сечений кабелей

Участок сети		Ток нагрузки, А	Ток уставки, А	Длина кабеля, м	Количество жил кабеля на одну фазу (полюс)	Сечение кабеля, мм ²	Потеря напряжения на участке, ΔU%	Суммарная потеря напряжения, ΔU%	Примечание
От	До								
Сеть -24В Режим работы									
АКБ	РЩ24В	5,625	–	3,0	1	6	0,488		
РЩ24В	1XS1	2,5	–	8,0	1	2,5	1,389		
1XS1	ЯН/2	2,5	–	12,0	1	2,5	2,083	3,961	
РЩ24В	2ХТ2	1,04	–	20,0	1	4	0,903		
2ХТ2	2XS2/2XP2	1,04	–	1,0	1	2,5	0,072		
2XS2/2XP2	НЛ2	1,04	–	2,0	1	2,5	0,144	1,608	
Сеть -24В Режим "Судно на мели"									
АКБ	РЩ24В	12,08	–	3,0	1	6	1,049		
РЩ24В	2ХТ2	7,5	–	20,0	1	6	4,340		
2ХТ2	2XS2/2XP4	7,5	–	1,0	1	2,5	0,521		
2XS2/2XP4	НЛ4	7,5	–	1,0	1	2,5	0,521		
НЛ4	НЛ5	7,5	–	0,5	1	2,5	0,260		
НЛ5	НЛ6	7,5	–	0,5	1	2,5	0,260	6,951	

8.3 Канализация электрической энергии

Канализация кабелей выполняется кабелем КНРЭж и НРШМ. Участки кабелей, а так же в местах возможных механических повреждений (в том числе на месте стыков центральных и боковых модуль-понтон) должны быть проложены в желобе с крышкой для возможности выполнения демонтажных работ оборудования с демонтажем кабельных трасс. Соединение желоба и крышки - болтовое. Размещение желоба - под деревянным настилом для обеспечения перемещения экскаватора.

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

8.4 Грозозащита

В соответствии с требованиями разд. 13 ч. VI ПКПС РРР, изд. 2015г. судно должно быть оборудовано грозозащитными устройствами, защищаемая зона которых должна перекрывать все оборудование, требующее грозозащиты. Размеры молниеотводов, расстояние между ними и места их установки на судне приведены в «Расчете грозозащиты» документ RDB 66.60-026-002РР

Должна предусматриваться возможность выполнения демонтажных работ молниеотводов.

					RDB 66.60-020-002ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		22