

ОКП 36 3231
ОКП 36 3232
ОКП 36 3233
ОКП 36 3235
ОКП 36 3236

УТВЕРЖДАЮ

Управляющий директор
ОАО "ГМС Ливгидромаш"




А.Ф. Дворядкин
08 2014 г.

НАСОСЫ ОБЪЕМНЫЕ И АГРЕГАТЫ НА ИХ ОСНОВЕ ОБОСНОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ Н41.1219.00.000 ОБ

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата

Заместитель управляющего директора
по НИР – руководитель НТЦ
ОАО "ГМС Ливгидромаш "


Ю.М. Мишин
« 8 » 08 2014 г.

Разработал:
Начальник КОН№4
ОАО "ГМС Ливгидромаш "


В.А. Яхонтов
« 7 » 08 2014 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ	5
2 ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	15
3 ТРЕБОВАНИЯ К НАДЕЖНОСТИ НАСОСОВ.....	18
4 ТРЕБОВАНИЯ К ПОЛЬЗОВАТЕЛЮ НАСОСОВ	23
5 АНАЛИЗ РИСКА ПРИМЕНЕНИЯ (ИСПОЛЬЗОВАНИЯ) НАСОСОВ	24
6 ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВВОДЕ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ.....	27
7 ТРЕБОВАНИЯ К УПРАВЛЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	27
8 ТРЕБОВАНИЯ К УПРАВЛЕНИЮ КАЧЕСТВОМ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ НАСОСОВ.....	27
9 ТРЕБОВАНИЯ К УПРАВЛЕНИЮ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ВВОДЕ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И УТИЛИЗАЦИИ НАСОСОВ	28
10 ТРЕБОВАНИЯ К СБОРУ И АНАЛИЗУ ИНФОРМАЦИИ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВВОДЕ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И УТИЛИЗАЦИИ НАСОСОВ	28
11 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ УТИЛИЗАЦИИ НАСОСОВ.....	28
ПРИЛОЖЕНИЕ А	29
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	30

Настоящие обоснование безопасности (ОБ) распространяются на насосы объемные (винтовые, кулачковые) типов:

Н1В - код ОКП 36 3231;

2ВВ, 2ВГ - код ОКП 36 3232;

3В, 3Вх2 - код ОКП 36 3233;

Ш, НШ, НМШ, НМШФ, НМШГ - код ОКП 36 3235;

КВ, НКФ - код ОКП 36 3236;

и агрегаты на их основе (далее насосы), предназначенные для перекачивания различных жидкостей, при этом насосы типов 3В, 3Вх2, Ш, НШ, НМШ, НМШФ, НМШГ должны применяться для перекачивания химически неактивных жидкостей не содержащих механических примесей и обладающих смазывающей способностью.

Насосы могут приводиться в движение механизмом любого типа имеющим вращательное выходное движение, соответствующим номинальным требуемым параметрам насоса.

Рабочее положение насосов может быть как горизонтальным так и вертикальным.

Насосы разработаны с учётом возможности их поставки на экспорт.

Насосы относятся к изделиям общего назначения (ИОН), вид I (восстанавливаемые) по ГОСТ 27.003, по заказу потребителя возможно изготовление насосов в любом климатическом исполнении по ГОСТ 15150.

Разработчики разделов ОБ прошли аттестацию в Территориальной аттестационной комиссии Приокского управления Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в соответствии с должностными обязанностями и имеют Удостоверения Приокского управления Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.

Область аттестации разработчиков:

А – общие требования промышленной безопасности;

Б1 – химическая, нефтехимическая и нефтеперерабатывающая промышленность;

Б2 – нефтяная и газовая промышленность.

Основанием для разработки насосов послужили технические задания от Заказчиков, устанавливавшие требуемые номинальные параметры.

Проведённый патентный поиск, изучение образцов-аналогов и требований потребителей позволило произвести разработку насосов на заданные параметры с выполнением установленных требований, включая требования безопасности.

На этапе опытно-конструкторских работ, при изготовлении опытных образцов насосов были проведены проверки конструкции, правильности проектных решений, надежности и безопасности насосов.

Проведённые предварительные и приемочные испытания опытных образцов насосов, с участием Заказчиков, показали положительные результаты.

Проведенная, в последующем, опытно-промышленная эксплуатация на объектах заказчиков подтвердила правильность проектных решений и безопасность проведения монтажных (демонтажных) работ, эксплуатации и обслуживания насосов.

1 ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.1 Основные параметры характеризующие насосы по показателям назначения должны соответствовать:

для насосов Н1В - указанным в таблице 1.1;

для насосов 2ВВ, 2ВГ - указанным в таблице 1.2;

для насосов 3В, 3Вх2 - указанным в таблице 1.3;

для насосов Ш, НШ, НМШ, НМШФ, НМШГ - указанным в таблице 1.4;

для насосов КВ, НКФ - указанным в таблице 1.5.

Насосы могут эксплуатироваться в широком диапазоне подач и давлений, отличных от приведённых в таблицах 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 значений, при изменении величины частоты вращения, либо перепуска части жидкости из нагнетательной магистрали во всасывающую посредством перепускного клапана либо байпасной магистрали.

1.2 Показатели назначения насосов по перекачиваемым средам должны соответствовать:

для насосов Н1В - указанным в таблице 2.1;

для насосов 2ВВ, 2ВГ - указанным в таблице 2.2;

для насосов 3В, 3Вх2 - указанным в таблице 2.3;

для насосов Ш, НШ, НМШ, НМШФ, НМШГ - указанным в таблице 2.4;

для насосов КВ, НКФ - указанным в таблице 2.5.

1.3 Схема строповки приведена в Приложение А.

1.4 Комплектация.

В комплект поставки как правило входят:

- насос;
- рама (фонарь);
- привод;
- предохранительный (перепускной) клапан;
- комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей;
- эксплуатационная документация.

По заявке Заказчика (потребителя) комплект поставки может быть изменён.

Таблица 1.1

Обозначение насоса	Подача, л/с (м ³ /ч), не менее	Давление, МПа (кгс/см ²)	Частота вращения с ⁻¹ (об/мин)	Допускаемая вакуумметрическая высота всасывания, м	КПД, %, ±5%
H1B1,6/5	0,028 (0,1)	0,16 (1,6)	2,34 (140)	6	35
H1B6/5	1,4 (5,0)	0,5 (5,0)	24 (1450)		45
H1B6/10	1,1 (4,0)	0,63 (6,3)	14,7 (880)		53
H1B20/5	2,8 (10)	0,5 (5,0)	16 (960)		56
H1B80/5	1,75 (6,3)		2,5 (150)		57
H1B80/5	1,75 (6,3)	2,5 (150)			
H1B80/5	8,9 (32)	0,4 (4,0)	12,16 (730)		
H1B12/5	2,8 (10,0)	0,5 (5,0)	24,2 (1450)		58
H1B12/10		1,0 (10)			59
H1B50/5	6,9 (25)	0,5 (5,0)	16,3 (980)		55
H1B50/10		1,0 (10)			57
H1B20/5	4,45 (16)	0,5 (5,0)	24 (1450)		56
H1B20/10	4,45 (16)	1,0 (10)			
H1B50/10	2,5 (9)				6 (360)
H1B350/5	19,4 (70)	0,5 (5,0)			
H1B 14/80-9/10	2,5 (9,0)	1,0 (10)	16,7(1000)		-
H1B 14/80-9/40		4,0 (40)		45	
H1B 14/80-9/63		6,3 (63)		50	
H1B 14/80-9/100	2,2 (8,0)	10 (100)	55		
H1B 60/100-10/100	2,78 (10)	10 (100)	5 (300)	48	

Таблица 1.2

Обозначение насоса	Подача, л/с (м ³ /ч), не менее	Давление, МПа (кгс/см ²)	Частота вращения с ⁻¹ (об/мин)	Допускаемая вакуумметрическая высота всасывания, м	КПД, %, ±5%		
2ВГ 25/16-1500	5,0 (18)	1,6 (16)	24 (1450)	5	35		
2ВГ 40/16-1500	9,7 (35)				50		
2ВГ 63/16-1500	15,3 (55)						
2ВВ 1,6/16Б	0,44 (1,6)		48 (2900)	6	23		
2ВВ 2,5/16Б	0,7 (2,5)				28		
2ВВ 4/16Б	1,1 (4,0)				38		
2ВВ 6,3/16Б	1,7 (6,3)				40		
2ВВ 10/16Б	1,65 (6)				32		
2ВВ 16/16Б	4,4 (16)				55		
2ВВ 25/16Б	6,5 (23)				40		
2ВВ 16/25	4,44 (16)	2,5 (25)			24 (1450)	5	50
2ВВ 25/25	6,94 (25)						
2ВВ 50/25	13,88 (50)						
2ВВ 63/25	17,50 (63)						
2ВВ 80/25	22,22 (80)						
2ВВ 125/25	34,72 (125)						
2ВВ 160/25	44,44 (160)						
2ВВ 200/25	55,55 (200)						
2ВВ 320/25	88,88 (320)						
2ВВ 400/20	111,11 (400)		2,0 (20)	60			
2ВВ 500/25	138,88 (500)	2,5 (25)					
2ВВ 450/35	125 (450)	3,5 (35)					

Продолжение таблицы 1.2

Обозначение насоса	Подача, л/с (м ³ /ч), не менее	Давление, МПа (кгс/см ²)	Частота вращения с ⁻¹ (об/мин)	Допускаемая вакуумметрическая высота всасывания, м	КПД, %, ±5%
2ВВ 9/40	2,5 (9)	4,0 (40)	24 (1450)	5	60
2ВВ 15/40	4,16 (15)				50
2ВВ 22/40	6,11 (22)				60
2ВВ 25/40	6,94 (25)				
2ВВ 50/40	13,88 (50)				55
2ВВ 80/40	22,22 (80)				
2ВВ 125/40	34,72 (125)				
2ВВ 200/40	55,55 (200)				60
2ВВ 140/63	38,9 (140)	6,3 (63)			50

Таблица 1.3

Обозначение насоса	Подача, л/с (м ³ /ч), не менее	Давление, МПа (кгс/см ²)	Частота вращения с ⁻¹ (об/мин)	Допускаемая вакуумметрическая высота всасывания, м	КПД, %, ±5%								
A1 3В 0,25/25	0,125 (0,45)	2,5 (25)	48 (2900)	6,5	61								
A1 3В 0,25/40		4 (40)											
A1 3В 0,25/100		10 (100)											
A1 3В 0,6/25	0,265 (0,955)	2,5 (25)			48 (2900)	6,5	67						
A1 3В 0,6/63		6,3 (63)											
A1 3В 0,6/160		16 (160)											
A1 3В 1/25	0,5 (1,8)	2,5 (25)					48 (2900)	6,5	68				
A1 3В 1/63		6,3 (63)											
A1 3В 1/100		10 (100)											
A1 3В 1/160		16 (160)											
A1 3В 1,6/40	0,9 (3,24)	4 (40)							48 (2900)	6,5	72		
A4 3В 1,6/40													
A5 3В 1,6/40													
A1 3В 1,6/63		6,3 (63)									48 (2900)	6,5	71
A1 3В 1,6/160	0,8 (2,88)	16 (160)											
A1 3В 1,6/250		25 (250)											
A1 3В 2,5/25	1,055 (3,8)	2,5 (25)	48 (2900)	6,0									71
A1 3В 2,5/63		6,3 (63)											
A1 3В 2,5/100		10 (100)											

Продолжение таблицы 1.3

Обозначение насоса	Подача, л/с (м ³ /ч), не менее	Давление, МПа (кгс/см ²)	Частота вращения с ⁻¹ (об/мин)	Допускаемая вакуумметрическая высота всасывания, м	КПД, %, ±5%			
A1 3B 4/25	1,9 (6,84)	2,5 (25)	48 (2900)	6,0	77			
A4 3B 4/25								
A5 3B 4/25								
A1 3B 4/63	6,3 (63)	78						
A1 3B 4/160	1,6 (5,76)	16 (160)				76		
A1 3B 4/250		25 (250)				73		
A1 3B 6/63	2,22 (8)	6,3 (63)		75				
A1 3B 8/25		2,5 (25)		73				
A5 3B 8/25		3,9 (14)		1,6 (16)	60			
A6 3B 8/25	4 (40)			75				
A1 3B 8/40	3,2 (11,52)	6,3 (63)		77				
A3 3B 8/63		10 (100)		80				
A1 3B 8/100		2,77 (10)		16 (160)	78			
A3 3B 8/160	4 (40)			75				
A1 3B 12/40	4 (14,4)	4 (40)			50 (3000)			
A1 3B 12/110	4 (14,4)	8 (80)	87 (5200)	75				
A2 3B 12/110	8 (28,8)	48 (2900)	48 (2900)	5,0	77			
A1 3B 16/25	6 (21,6)				2,5 (25)	77		
A2 3B 16/25					4 (40)	78		
A1 3B 16/40					5,84 (21)	6,3 (63)	75	
A2 3B 16/63	4,44(16)				7,5 (75)	75		
A1 3B 16/100	5,8 (21)				10 (100)	72		
A3 3B 12/110	4,7 (17)				8 (80)	74		
A1 3B 40/25	9 (32,4)				2,5 (25)	24 (1450)		77
A2 3B 40/25					4 (40)			75
A5 3B 40/25								13 (46,8)
A1 3B 40/40	4 (40)	79						
A1 3B 63/25	18 (64,8)	2,5 (25)	78					
A2 3B 63/25		4 (40)						
A1 3B 63/40	25 (90)	2,5 (25)	79					
A1 3B 80/25		4 (40)						
A1 3B 80/40		1,6 (16)		80				
A1 3B 125/16	35 (126)	2,5 (25)						
A2 3B 125/16		1,6 (16)	80					
A1 3B 125/25				4 (40)				
A1 3B 125/40	45 (162)	1,6 (16)	80					
A1 3B 320/16		2,5 (25)						
A3 3B 320/25	55 (198)	1,6 (16)	80					
A1 3B 400/16		1,6 (16)						
A1 3B 500/16								

Продолжение таблицы 1.3

Обозначение насоса	Подача, л/с (м ³ /ч), не менее	Давление, МПа (кгс/см ²)	Частота вращения с ⁻¹ (об/мин)	Допускаемая вакуумметрическая высота всасывания, м	КПД, %, ±5%
A1 3В×2 320/16	70 (252)	1,6 (16)	24 (1450)	5,0	80
A3 3В×2 320/16					
A1 3В×2 400/16	90 (324)	1 (10)			79
A3 3В×2 400/16					
A1 3В×2 500/10	110 (400)	1 (10)	79		
A3 3В×2 500/10					

Таблица 1.4

Обозначение насоса	Подача, л/с (м ³ /ч), не менее	Давление, МПа (кгс/см ²)	Частота вращения с ⁻¹ (об/мин)	Допускаемая вакуумметрическая высота всасывания, м	КПД, %, ±5%
Ш40-4	5,4 (19,5)	0,6 (6)	16,3 (980)	5,0	54,5
Ш40-4Т Ш40-4П		0,4 (4)			50
Ш80-2,5	8,3 (30)	0,6 (6)			60
Ш80-2,5Т	10,4 (37,5)	0,25 (2,5)			49
НМШ32-10	5,0 (18)	1,0 (10)	70		
НМШФ0,6-25	0,07 (0,25)	2,5 (25)	64		
НМШФ0,8-25	0,18 (0,63)		71,5		
НМШ2-40	0,44 (1,6)	4,0 (40)	65		
НМШ2-25		1,6 (16)	60		
НМШ5-25	1,1 (4,0)	2,5 (25)	81,5		
НМШ8-25	1,7 (6,3)		81		
НМШ12-25	2,78 (10)	1,0 (10)	57		
НМШГ8-25	1,7 (6,3)		75		
НМШГ20-25	3,9 (14)	16,3 (980)	65		
Ш3,2-25	0,44 (1,6)		1,6(16)		60
НМШ80-16	10,0 (36)	1,0 (10)	16,3 (980)		52
НМШГ120-10	7,2 (26)	0,6 (6)	6,9 (415)	50	

Продолжение таблицы 1.4

Обозначение насоса	Подача, л/с (м ³ /ч), не менее	Давление, МПа (кгс/см ²)	Частота вращения с ⁻¹ (об/мин)	Допускаемая вакуумметрическая высота всасывания, м	КПД, %, ±5%
НШ 10-М	0,22 (0,8)	16 (160)	25 (1500)	-	81
НШ 32-М	0,61 (2,2)				

Таблица 1.5

Обозначение насоса	Подача, л/с (м ³ /ч), не менее	Давление, МПа (кгс/см ²)	Частота вращения с ⁻¹ (об/мин)	Допускаемая вакуумметрическая высота всасывания, м	КПД, %, ±5%
НКФ-54	11,7 (42)	0,6 (6)	8,8 (530)	6	45,7
КВ0,7/18	0,69 (2,5)	1,8 (18)	1,8 (112)	-	30
КВ1,8/18	1,39 (5)		2 (120)		21,2

Таблица 2.1

Показатель среды	Значение показателя среды
Наименование перекачиваемой среды	Жидкости в широком диапазоне вязкостей, в том числе химически активные
Вязкость, м ² /с (°ВУ)	0,01·10 ⁻⁴ ... 0,046 (1...4600)
Плотность, кг/м ³	0,72·10 ³ ... 1,66·10 ³
Температура, °С	5...100
Максимальная концентрация механических частиц, %	10
Максимальный размер частиц, мм	5,0

Таблица 2.2

Показатель среды	Значение показателя среды
Наименование перекачиваемой среды	Жидкости в широком диапазоне вязкостей, в том числе водогазонефтяные смеси с содержанием газа до 90% по объему, сероводорода в газе до 2%
Вязкость, м ² /с (°ВУ)	0,01·10 ⁻⁴ ... 14,8·10 ⁻⁴ (1...200)
Плотность, кг/м ³	0,8·10 ³ ... 1,2·10 ³
Температура, °С	5...100*
Максимальная концентрация механических частиц, %	1,0
Максимальный размер частиц, мм	1,0

Примечание - *По требованию заказчика до 150°С.

Таблица 2.3

Показатель среды	Значение показателя среды
Наименование перекачиваемой среды	Жидкости в широком диапазоне вязкостей, химически неактивные по отношению к применяемым материалам, обладающие смазывающей способностью
Вязкость, м ² /с (°ВУ)	0,03·10 ⁻⁴ ...22,5·10 ⁻⁴ (1,2...300)*
Плотность, кг/м ³	0,8·10 ³ ...1,2·10 ³
Температура, °С	0...100**
<p>* Нижний предел вязкости ограничивается смазывающей способностью перекачиваемой жидкости, верхний – мощностью комплектуемого электродвигателя и всасывающей способностью насоса.</p> <p>** Некоторые модели насосов по требованию заказчика могут быть изготовлены для перекачивания жидкостей температурой до 150°С.</p>	

Таблица 2.4

Показатель среды	Значение показателя среды
Наименование перекачиваемой среды	Жидкости в широком диапазоне вязкостей, химически неактивные по отношению к применяемым материалам, обладающие смазывающей способностью
Вязкость, м ² /с (°ВУ)	0,018·10 ⁻⁴ ...22,5·10 ⁻⁴ (1,08...300)*
Плотность, кг/м ³	0,8·10 ³ ...1,2·10 ³
Температура, °С	0...70**
<p>* Нижний предел вязкости ограничивается смазывающей способностью перекачиваемой жидкости, верхний – мощностью комплектуемого электродвигателя и всасывающей способностью насоса.</p> <p>** Некоторые модели насосов по требованию заказчика могут быть изготовлены для перекачивания жидкостей температурой до 100, 150, 200°С.</p>	

Таблица 2.5

Показатель среды	Значение показателя среды
Наименование перекачиваемой среды	Жидкости в широком диапазоне вязкостей, в том числе химически активные
Вязкость, м ² /с (°ВУ)	0,01·10 ⁻⁴ ...0,05 (1...6750)*
Плотность, кг/м ³	0,8·10 ³ ...1,2·10 ³
Температура, °С	5...80
Максимальная концентрация механических частиц, %	1,0
Максимальный размер частиц, мм	1,0
*Насос НКФ-54 предназначен для перекачивания пресной воды	

1.5 Насосы во время хранения, эксплуатации и после срока службы и списания не представляют опасности для жизни, здоровья людей, окружающей среды и не могут причинить вред имуществу граждан.

1.6 При проектировании и испытании насосов использовались следующие стандарты:

ГОСТ 2.102-2013	ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов.
ГОСТ 2.103-2013	ЕСКД. Стадии разработки.
ГОСТ 2.105-2015	ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
ГОСТ 2.106-95	ЕСКД. Текстовые документы.
ГОСТ 2.109-89	ЕСКД. Основные требования к чертежам.
ГОСТ 2.111-2013	ЕСКД. Нормоконтроль.
ГОСТ 2.113-2006	ЕСКД. Групповые и базовые конструкторские документы.
ГОСТ 2.114-2016	ЕСКД. Технические условия.
ГОСТ 2.601-2013	ЕСКД. Эксплуатационная документация.
ГОСТ 2.610-2006	ЕСКД. Правила выполнения эксплуатационных документов.
ГОСТ 9.014-78	Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования.
ГОСТ 9.032-74	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения.
ГОСТ 12.2.003-91	ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
ГОСТ 14.206-73	Технологический контроль конструкторской документации.

- ГОСТ 27.003-2016 Надежность в технике.
Состав и общие правила задания требований надежности.
- ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия.
Исполнения для различных климатических районов. Категории,
условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части
воздействия климатических факторов внешней среды.
- ГОСТ 17335-79 Насосы объемные. Правила приемки и методы испытаний.
- ГОСТ Р 15.301-2016 Система разработки и постановки на производство.
Продукция производственно-технического назначения.
Порядок разработки и постановки продукции на производство.
- ГОСТ Р 51896-2012 Насосы скважинные штанговые.
Общие технические требования.
- ГОСТ Р 52744-2012 Насосы погружные и агрегаты насосные.
Требования безопасности.
- ГОСТ 31839-2012 Насосы и агрегаты насосные для перекачки жидкости.
Общие требования безопасности.

2 ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 Насосы способны выполнять свои функции и имеют возможность быть транспортируемыми, устанавливаемыми на объектах эксплуатации и утилизируемыми в условиях предназначенного использования согласно эксплуатационной документации предприятия-изготовителя без травмирования или нанесения другого вреда здоровью.

2.2 В конструкцию насосов при проектировании и их производстве включены основные принципы, направленные на безопасность, основанные на анализе возможных прогнозируемых рисков и имеющегося опыта по объектам-аналогам в процессе промышленной эксплуатации.

2.2.1 Все материалы, сырье и покупные изделия, применяемые для изготовления деталей насосов, соответствуют требованиям указанным в чертежах и имеют сертификаты. При отсутствии сертификатов, предприятие-изготовитель насосов проверяет качество материалов в соответствии с требованиями государственных, отраслевых стандартов и технических условий, а также требованиям, указанным в чертежах.

2.2.2 Корпусные элементы насоса и насосы в сборе при изготовлении испытываются на прочность и плотность. Контролю подвергается 100% деталей и насосов.

2.2.3 Последовательность и требования безопасности при выполнении монтажных работ, эксплуатации, а так же утилизации приведены в соответствующих разделах эксплуатационной документации.

2.2.4 Поскольку объемные насосы способны создавать высокие давления при перекрытии нагнетательного трубопровода, в целях предотвращения порыва трубопровода вследствие высокого давления, срабатывает предохранительный клапана установленный на корпусе насоса не создавая аварийной ситуации. При отсутствии в конструкции насоса встроенного предохранительного клапана в руководстве по эксплуатации имеется требование обязывающее эксплуатирующую организацию устанавливать предохранительный клапан на напорную магистраль.

2.2.5 Реализация принципов экологической безопасности осуществляется применением торцовых уплотнений и выполнением организованного от-

вода возможных протечек предотвращающее образование неконтролируемых разливов перекачиваемых продуктов.

2.3 Сами насосы не представляют какой-либо вид опасности при условии эксплуатации в соответствии с требованиями изложенными в эксплуатационной документации и руководящих документах.

Конструкцией насосов предусмотрено защиты от опасностей которые могут возникнуть в процессе эксплуатации в том числе:

- защита обслуживающего персонала от несанкционированного доступа к вращающимся частям во время работы насосов;
- защита обслуживающего персонала от возможного воздействия электрического тока путем заземления оборудования, в том числе и неэлектрических составных частей.

2.3.1 Для изготовления насосов используются долговечные материалы, соответствующие предусмотренным условиям и режимам эксплуатации. Учитывается появление опасности, связанной с явлениями усталости, старения, коррозии и износа. Насосы не имеют в своем составе и конструкции каких-либо химических или радиоактивных элементов, которые могли бы причинить ущерб здоровью людей или окружающей среде.

2.3.2 К монтажу (демонтажу), эксплуатации и ремонту насосов допускается квалифицированный персонал, обладающий знаниями и опытом работы по монтажу и обслуживанию насосного оборудования, и ознакомленный с эксплуатационной (ремонтной) документацией.

2.3.3 Реализация принципов управления качеством при эксплуатации насосов сводится к периодическому наблюдению за показаниями приборов КИП и проведению периодического обслуживания.

2.3.4 Реализация принципов управления охраной окружающей среды организована документами эксплуатирующих организаций с учётом которых производится приемка насосов на соответствие наличия защитных приборов и устройств исключающих загрязнение окружающей среды перекачиваемыми продуктами.

2.3.5 Порядок сбора и анализа информации по эксплуатации и отказам насосов прописан в эксплуатационной документации.

В случаях, когда причиной невозможности эксплуатации является отказ насоса, производится его вывод из работы, с соответствующей записью в эксплуатационную документацию (журнал), за время эксплуатации и временем его наработки от даты установки до даты снятия с эксплуатации.

Далее, каждый демонтированный насос, с прилагаемыми сведениями по наработке, направляется сервисной службе (предприятию-изготовителю), которая производит его разборку, ревизию определяет его состояние и причину отказа. Производит восстановительные работы с заменой изношенных деталей, сборку и испытания.

Сведения о наработке насосов (в сутках) и причине отказа направляются в адрес предприятия-изготовителя.

2.3.6 После выведения насосов из эксплуатации следует провести их утилизацию в следующем порядке:

- освободить насосы от перекачиваемой жидкости;
- произвести очистку внутренних полостей и наружных поверхностей насосов от перекачиваемых продуктов;
- разобрать насосы, разделить детали в соответствии с материалом;
- металлы и цветные сплавы должны быть отправлены в соответствующие приемные пункты.

3 ТРЕБОВАНИЯ К НАДЕЖНОСТИ НАСОСОВ

3.1 Выбор номенклатуры показателей надежности (далее ПН) на насосы осуществляется путем инженерного анализа. Основным источником информации для анализа является техническое задание на разработку изделия в части его характеристик, назначения и условий эксплуатации. Возможным источником информации могут быть данные о надежности изделий-аналогов.

По определенности назначения насосы относятся к изделиям общего назначения (ИОН). Приводом насосов может являться любой механизм имеющий вращательное выходное движение.

По числу возможных (учитываемых) состояний (по работоспособности) насосы относятся к изделиям вида I.

По режимам применения насосы относятся к изделиям многократного циклического применения.

По последствиям отказов насосы относятся к изделиям отказы, или переход в предельное состояние которых, не приводят к последствиям катастрофического характера (без угрозы для жизни и здоровья людей, незначительными или «умеренными» экономическими потерями и т.п.).

По возможности восстановления работоспособного состояния после возможного отказа в процессе эксплуатации насосы относятся к восстанавливаемым изделиям.

По характеру основных процессов, определяющих переход в предельное состояние, насосы относятся к стареющим и изнашиваемым одновременно.

По возможности технического обслуживания в процессе эксплуатации насосы относятся к необслуживаемым.

По возможности проведения контроля перед применением насосы относятся к контролируемым перед применением.

По характеру отказов насосы относятся к изделиям без отказов сбойного характера.

3.2 Номенклатура комплексных показателей и значения ПН соответствуют:

для насосов Н1В - указанным в таблице 3.1;

для насосов 2ВВ, 2ВГ - указанным в таблице 3.2;

для насосов 3В, 3Вх2 - указанным в таблице 3.3;

для насосов Ш, НШ, НМШ, НМШФ, НМШГ - указанным в таблице 3.4;

для насосов КВ, НКФ - указанным в таблице 3.5.

Таблица 3.1

Показатель	Норма для марок				
	H1B1,6/5 H1B6/5 H1B6/10	H1B20/5 H1B80/5	H1B12/5	H1B50/5	H1B 14/80-9/10 H1B 14/80-9/40 H1B 14/80-9/63 H1B 14/80-9/100 H1B 60/100-10/100
Средняя наработка на отказ, ч	3000		1500		1000
Средний ресурс до капитального ремонта, ч	9000		4500		4000
Средний срок службы, лет	5				30
Среднее время восстановления, ч	12	16	14	16	15
Срок сохраняемости, года	2				2
Примечание – Критерием предельного состояния насоса (выработки ресурса) является снижение подачи более чем на 20% от номинального значения за счет износа базовых деталей (винта и обоймы). Критерием отказа является увеличение внешних утечек через уплотнение сверхдопустимых за счёт выхода из строя деталей уплотнения. Замена сальниковой набивки не является отказом.					

Таблица 3.2

Наименование показателя	Норма
Средняя наработка до отказа, ч	6000
Средний ресурс до капитального ремонта, ч	15000
Средний срок службы, лет	10
Среднее время восстановления, ч	16
Срок сохраняемости, года	2
Примечания	
1 Критерием предельного состояния насоса является невозможность или нецелесообразность восстановления работоспособности насоса заменой деталей.	
2 Критерием отказа является несоответствие технических характеристик насоса приведенным в табл. 1.2.	
3 Решение о проведении капитального ремонта насоса принимается при снижении подачи более чем на 20% от номинального значения за счет износа рабочих органов.	

Таблица 3.3

Наименование показателя	Норма
Средняя наработка до отказа, ч	6500
Средний ресурс до капитального ремонта, ч,	25000
Среднее время до восстановления, ч	4,5
Средний срок службы, лет	6
Срок сохраняемости, г	2
Примечания	
1 Критерием предельного состояния насоса является невозможность или нецелесообразность восстановления работоспособности насоса заменой деталей.	
2 Критерием отказа является несоответствие технических характеристик насоса приведенным в табл. 1.3.	
3 Решение о проведении капитального ремонта насоса принимается при снижении подачи более чем на 15% от номинального значения за счет износа рабочих органов (винтов и обоймы).	

Таблица 3.4

Наименование показателя	Норма
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	3000
Средний ресурс до капитального ремонта, ч, не менее:	
1) для масла вязкостью $0,4 \cdot 10^{-4} \dots 6,0 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2/\text{с}$ (5 ... 80 °ВУ)	25000
2) для мазута, нефти, дизельного топлива	10000
Средний срок службы, лет	12
Среднее время восстановления, ч	5
Срок сохраняемости, г	2
Примечания	
1 Критерием предельного состояния (выработки ресурса) насоса является снижение подачи более чем на 15% от номинального значения за счет износа роторов, после чего насос направляют на капитальный ремонт или износа корпуса, после чего насос подлежит списанию.	
2 Критерием отказа является увеличение утечки более $10 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3/\text{ч}$ (0,01 л/ч) за счет выхода из строя деталей торцового уплотнения или выход из строя деталей предохранительного клапана.	

Таблица 3.5

Наименование показателя	Норма
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	200
Средний ресурс до капитального ремонта, ч	750
Средний срок службы до списания, лет	7
Среднее время восстановления, ч	40
Срок сохраняемости, г	2
Примечания 1 Критерием предельного состояния насоса является снижение подачи более чем на 20% от номинального значения за счет износа базовых деталей (роторов и валов). 2 Критерием отказа является поломка деталей предохранительного клапана. Замена сальниковой набивки не является отказом.	

3.3 Испытания на надежность проводятся в процессе опытно-промышленной эксплуатации у потребителя если иное не оговорено в техническом задании. Показатели надежности подтверждаются сбором статистических данных с мест эксплуатации.

3.5 Требования к эксплуатационным способам обеспечения надежности:

- к монтажу (демонтажу), эксплуатации и ремонту насосов допускается квалифицированный персонал, обладающий знаниями и опытом работы по монтажу и обслуживанию насосного оборудования, и ознакомленный с эксплуатационной документацией;
- реализация принципов управления качеством при эксплуатации насосов сводится к периодическому наблюдению за показаниями приборов КИП и проведению периодического обслуживания и предупредительного ремонта;
- сами насосы не представляют какой-либо вид опасности при условии эксплуатации в соответствии с требованиями изложенными в эксплуатационной документации. Конструкцией насосов предусмотрены: защита обслуживающего персонала от несанкционированного доступа к вращающимся частям во время работы насосов, защита обслуживающего персонала от возможного воздействия электрического тока путем заземления оборудования, в том числе и неэлектрических составных частей;

- порядок сбора и анализа информации по эксплуатации и отказам насосов прописан в эксплуатационной документации.

В случаях, когда причиной невозможности эксплуатации является отказ насоса, производится его вывод из работы, с соответствующей записью в эксплуатационную документацию (журнал), за время эксплуатации и временем его наработки от даты установки до даты снятия с эксплуатации.

Далее, каждый демонтированный насос, с прилагаемыми сведениями по наработке, направляется сервисной службе (предприятию-изготовителю), которая производит его разборку, ревизию определяет его состояние и причину отказа. Производит восстановительные работы с заменой изношенных деталей, сборку и испытания.

Сведения о наработке насосов (в сутках) и причине отказа направляются в адрес предприятия-изготовителя.

4 ТРЕБОВАНИЯ К ПОЛЬЗОВАТЕЛЮ НАСОСОВ

4.1 Общие требования к пользователю насосов приведены в п. 2.3.2.

4.2 К пользователю относятся:

- работники производящие монтаж и демонтаж насосов на месте эксплуатации;
- работники производящие наладку и ввод насосов в эксплуатацию;
- работники осуществляющий контроль за работой насосов в процессе эксплуатации;
- работники осуществляющие техническое обслуживание насосов в процессе эксплуатации;
- работники производящие ремонт насосов на месте эксплуатации.

4.3 Установленные необходимые и достаточные требования к квалификации персонала оцениваются квалификационной комиссией предприятия пользователя, в том числе теоретические знания и умение применять их на практике.

Проверка знаний нормативных и руководящих документов, касающихся профессиональной деятельности является одной из составляющих для квалификационной комиссии, проводящей аттестацию обслуживающего персонала.

4.4 К работе допускаются лица прошедшие медицинское обследование и допущенные для проведения работ на опасных производственных объектах.

4.5 Перед проведением работ по монтажу насосов и их запуску в эксплуатацию инженерный (руководящий) состав предприятия доводит до обслуживающего персонала производственное задание с конкретными эксплуатационными параметрами насоса.

- доводится технологический регламент безопасной эксплуатации, определяющий порядок проведения всех технологических операций, учитывающий специфику данных насосов на основании эксплуатационной документации;
- проводится инструктаж по технике безопасности и охране окружающей среды каждого из лиц обслуживающего персонала.

5 АНАЛИЗ РИСКА ПРИМЕНЕНИЯ (ИСПОЛЬЗОВАНИЯ) НАСОСОВ

5.1 Проведенный анализ насосов и многолетняя история их применения доказывает их безопасность в течение всего жизненного цикла, поскольку не представляют собой ни одного из возможных видов опасностей при условии строгого соблюдения требований безопасности изложенных в эксплуатационной документации и руководящих документах.

Перечень опасностей которые могут возникнуть в случае нарушения требований безопасности изложенных в эксплуатационной документации и руководящих документах приведены в таблице 4.

Таблица 4

№, п.п.	Опасная ситуация	Последствия	Защитные меры
1	Опасность быть затянутым во вращающиеся части насоса	Смертельный исход, тяжелые травмы	Конструкцией насосов предусмотрена установка защитных кожухов на вращающиеся части машины. В эксплуатационной документации имеется предупреждение запрещающее проведение работ на работающем насосе, а так же эксплуатация насоса без защитного кожуха
2	Опасность получить воздействие электрического тока	Смертельный исход, тяжелые травмы	Конструкцией насосов предусмотрена возможность подключения заземления. В эксплуатационной документации имеется предупреждение запрещающее запуск насоса в работу без надежного заземления
3	Опасность недопустимого увеличения давления жидкости в насосе и трубопроводе	Разрушение насоса и (или) трубопроводов, загрязнение окружающей среды, смертельный исход, тяжелые травмы	Конструкцией насосов предусмотрен предохранительный клапан. При отсутствии в конструкции насоса предохранительного клапана в эксплуатационной документации имеется требование обязывающее пользователя устанавливать клапан в трубопроводную систему

Продолжение таблицы 4

№, п.п.	Опасная ситуация	Последствия	Защитные меры
4	Опасность получить звуковое воздействие	Тяжелые травмы	Уровень шума соответствует требованиям ГОСТ 12.1.003. В случае если уровень шума не соответствует требованиям ГОСТ 12.1.003 в эксплуатационной документации имеется предупреждение о необходимости применения индивидуальных средств защиты
5	Опасность получить тепловое воздействие при перекачивании горячих жидкостей	Тяжелые травмы	Конструкция насосов не предусматривает самостоятельного чрезмерно выделения тепла при работе. В эксплуатационной документации имеется предупреждение обязывающее потребителя применять защитные кожухи при перекачивании горячих жидкостей
6	Взрывоопасность, пожароопасность	Возникновение пожаров	В конструкции насосов применены материалы исключающие искрообразование. Для комплектации насосов применяются взрывобезопасные комплектующие (двигатели, датчики и т.д.)
7	Опасность образования токсичных веществ (в насосах для пищевой промышленности)	Отравление	<p>1. В конструкции насосов применены материалы пригодные для применения в пищевой промышленности. Поверхности материалов и их покрытия стойкие к контактирующим средам и обеспечивают возможность их очистки и проведения дезинфекции без разрушения, образования трещин, сколов, отслаивания или истирания.</p> <p>2. Поверхности оборудования, контактирующие с продуктами, ровные, без выступов или углублений, способствующих скоплению продукта.</p> <p>Оборудование легко поддается очистке и дезинфекции (при необходимости при предварительном удалении всех легко снимающихся деталей).</p> <p>Внутренние поверхности оборудования имеют радиусное сопряжение, позволяющее произвести их тщательную очистку.</p>

Продолжение таблицы 4

№, п.п.	Опасная ситуация	Последствия	Защитные меры
7	Опасность образования токсичных веществ (в насосах для пищевой промышленности)	Отравление	<p>3. Возможность полного удаления из оборудования жидкостей, газов и аэрозолей, выделяемых продуктами, а также образующихся в результате очистки и дезинфекции.</p> <p>4. Оборудование сконструировано и изготовлено таким образом, чтобы предотвратить попадание в него посторонних веществ или вредителей (например, насекомых), а также скопление любых органических веществ в недоступных для очистки местах.</p> <p>5. В руководстве (инструкции) по эксплуатации содержится информация относительно средств и методов, рекомендуемых для проведения очистки, дезинфекции и промывания</p>

6 ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВВОДЕ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ.

6.1 Общие требования к безопасности при вводе в эксплуатацию приведены в разделе 2.

6.2 Требования к безопасности при вводе в эксплуатацию на конкретный насос приведены в соответствующем разделе эксплуатационной документации поставляемой комплектно с насосов.

7 ТРЕБОВАНИЯ К УПРАВЛЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ.

7.1 Информация об организации эксплуатации насосов, подготовке работников (персонала) и поддержании работоспособности насосов приведена в разделе 4.

7.2 Для обеспечения эксплуатации, технического обслуживания, ремонта, испытаний, проверок и инспекций насосов и насосных установок должны применять следующие документы:

- Эксплуатационная документация (руководство по эксплуатации, паспорт и т.д.);
- Технологический регламент безопасной эксплуатации насосов;
- Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности;
- Инструкции по технике безопасности на взрывопожарных производственных объектах, находящиеся непосредственно на рабочих местах;
- Журнал регистрации инструктажей по технике безопасности с датами и подписями работников, прошедших инструктаж.

8 ТРЕБОВАНИЯ К УПРАВЛЕНИЮ КАЧЕСТВОМ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ НАСОСОВ

8.1 Особые требования к управлению качеством не предъявляются, при условии выполнении общих принципов обеспечения безопасности отраженных в разделе 2, а так же соответствующих разделах эксплуатационной документации поставляемой комплектно с насосом и руководящих документов. Дальнейшие действия при эксплуатации насосов сводятся к документированным наблюдениям за основными параметрами.

9 ТРЕБОВАНИЯ К УПРАВЛЕНИЮ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ВВОДЕ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И УТИЛИЗАЦИИ НАСОСОВ

9.1 Особые требования к управлению охраной окружающей среды не предъявляются, при условии выполнении общих принципов обеспечения безопасности отраженных в разделе 2, а так же соответствующих разделах эксплуатационной документации поставляемой комплектно с насосом и руководящих документов. Дальнейшие действия по управлению охраной окружающей среды сводятся к устранению загрязнений которые могут возникать в результате нарушения общих принципов обеспечения безопасности при вводе в эксплуатацию, эксплуатации и утилизации насосов.

10 ТРЕБОВАНИЯ К СБОРУ И АНАЛИЗУ ИНФОРМАЦИИ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВВОДЕ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И УТИЛИЗАЦИИ НАСОСОВ

Особые требования к сбору и анализу информации по безопасности при вводе в эксплуатацию, эксплуатации и утилизации насосов не предъявляются, при условии выполнении общих принципов обеспечения безопасности отраженных в разделе 2, а так же соответствующих разделах эксплуатационной документации поставляемой комплектно с насосом и руководящих документов.

11 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ УТИЛИЗАЦИИ НАСОСОВ

11.1 Насос не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды. Он не имеет в своей конструкции каких-либо химических, биологических или радиоактивных элементов, которые могли бы принести ущерб здоровью людей или окружающей среде.

11.2 Утилизацию насосов (агрегатов) производить любым доступным методом с соблюдением установленных законом и иными нормативно-правовыми актами требований

Приложение А

(справочное)

Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем обосновании безопасности

Обозначение и наименование документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечис- ления, приложения разрабатываемого документа, в кото- ром дана ссылка
ГОСТ 27.003-2016 Надёжность в технике. Состав и общие правила задания требо- ваний надёжности	введение, п. 1.3
ГОСТ 27.402-95 Надёжность в технике. Планы испытаний для контроля средней наработки до отказа (на отказ). Часть 1. Экспоненциальное распределение.	п.п. 3.6
ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.	введение, п. 1.3
ГОСТ 12.3.003-86 ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности.	п. 5.1

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов				Всего листов в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					