

Насос центробежный
горизонтальный одноступенчатый

Серия FS

Руководство по монтажу
и эксплуатации

Содержание

1	Назначение и область применения.....	3
2	Комплект поставки.....	3
3	Маркировка насоса.....	4
4	Технические характеристики и условия эксплуатации.....	4
	4.1 Условия эксплуатации.....	4
	4.2 Технические характеристики.....	5
	4.3 Габаритные и присоединительные размеры.....	7
5	Напорно-расходные характеристики.....	10
6	Устройство и работа.....	20
7	Меры безопасности.....	21
8	Монтаж и эксплуатация.....	23
	8.1 Установка насоса.....	23
	8.2 Гидравлическое подключение.....	24
	8.3 Электрическое подключение.....	25
	8.4 Ввод в эксплуатацию.....	27
	8.4.1 Заполнение насоса.....	27
	8.4.2 Запуск насоса.....	28
	8.4.3 Остановка насоса.....	28
	8.4.4 Контроль работоспособности.....	29
	8.5 Ограничения по использованию.....	29
	8.5.1 Минимальное давление на входе.....	30
	8.5.2 Максимальная высота всасывания.....	31
	8.5.3 Максимальное рабочее давление.....	32
9	Техническое обслуживание.....	33
10	Транспортировка и хранение.....	33
11	Утилизация.....	34
12	Показатели надежности.....	34
13	Возможные неисправности и способы их устранения.....	35
14	Гарантийные обязательства.....	39

Настоящее руководство по монтажу и эксплуатации (далее по тексту – «Руководство») содержит характеристики, сведения об устройстве и работе центробежных горизонтальных одноступенчатых насосов серии FS под торговой маркой UNIPUMP® и указания, которые необходимо выполнять для правильной и безопасной эксплуатации насосов.

Внимательно ознакомьтесь с Руководством перед началом работ. Руководство объединено с паспортом.

Производитель оставляет за собой право на внесение незначительных изменений в конструкцию насосов и содержание настоящего Руководства без уведомления покупателя.

1 Назначение и область применения

Насосы центробежные горизонтальные одноступенчатые серии FS (далее по тексту – «насос», «изделие») предназначены для перекачивания чистой воды и других неагрессивных к материалам насоса жидкостей, сходных по свойствам с водой, и не содержащих твердых и волокнистых включений.

Насосы применяются в системах водоснабжения и отопления производственных и жилых помещений, в том числе в следующих областях применения:

- перекачивания чистой воды (холодной, горячей до 100°C) в системах водоснабжения структур ЖКХ, муниципальных водоканалов;
- обеспечение дополнительной циркуляции в системах водо- и теплоснабжения жилых и хозяйственных объектов;
- системы подачи технической воды для обеспечения технологических процессов промышленных предприятий;
- обеспечение водой садоводческих и дачных посёлков;
- системы пожаротушения жилых и гражданских объектов;
- объекты теплоэнергетики – для обеспечения работы основных и вспомогательных систем станций, связанных с использованием чистой и технической воды.

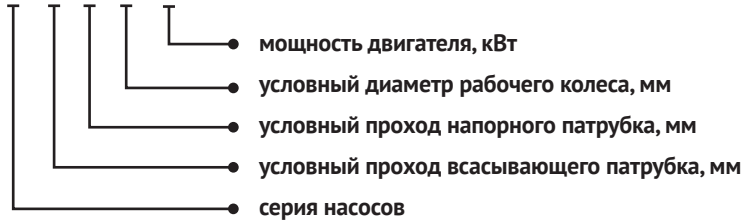
2 Комплект поставки

<i>Наименование</i>	<i>Количество, шт</i>
Насос в сборе	1
Руководство	1
Уплотнительная прокладка	2
Упаковка	1

3 Маркировка насоса

FS65-40-200-5,5

FS 65 40 200 5,5



4 Технические характеристики и условия эксплуатации

4.1 Условия эксплуатации

Параметр	Значение
Рабочая жидкость:	
- тип	чистые, невязкие, негорючие, не содержащие твердых и волокнистых включений, неагрессивные к материалам насоса
- температура	-20°С ...+100 °С
- размер твердых частиц	1 мм
- максимальное содержание мех. примесей	100 г/м ³
- рН	6,5...8,5
Максимальное рабочее давление	10 бар
Минимальное давление на входе в насос	см. подраздел 8.5.1
Максимальная высота всасывания, м	см. подраздел 8.5.2
Максимальная температура окружающего воздуха	+40 °С
Способ установки	стационарный, в горизонтальном положении
Высота над уровнем моря, не более	1000 м
Число пусков в час, не более	20

Примечания

- 1 Насосы не предназначены для эксплуатации во взрыво- и пожароопасных помещениях.
- 2 В случае, если плотность и вязкость рабочей жидкости выше, чем у воды, рекомендуется использовать двигатель большей мощности.
- 3 Если температура воздуха превышает +40°С или насос установлен на высоте более 1000 метров над уровнем моря, то выходная нагрузка на двигатель должна быть уменьшена, так как условия охлаждения становятся хуже из-за низкой плотности воздуха и уменьшения теплопередачи.

Руководство по монтажу и эксплуатации. Насос центробежный горизонтальный одноступенчатый. Серия FS

4.2 Технические характеристики

Общие технические характеристики

<i>Параметр</i>	<i>Значение</i>
Электродвигатель	
Электрическая сеть, В; Гц*	3 ~ 230(Δ)/400(Y) 3 ~ 400(Y) 50
Диапазон мощности, кВт	1,1...37
Номинальная частота вращения, об/мин	2855...2965
Класс нагревостойкости изоляции	F
Класс энергоэффективности	IE2
Степень защиты	IP55
Режим работы	S1
Число полюсов	2
Проточная часть	
Рабочий диапазон подачи, м ³ /час	см. раздел 5
Рабочий диапазон напора, м	

** Примечания*

1 Снижение частоты питающей сети ниже 30 Гц не допускается.

2 Допуск напряжения $\pm 10\%$.

Технические характеристики моделей

Модель	Напряжение сети, В	P2, кВт	Iном, А	Qном, м ³ /час	Hном, м	Условный проход патрубков (входной и выходной), мм
FS50-32-160-1,1	3~230/400	1,1	4,18/2,43	6,3	18	50x32
FS50-32-160-1,5	3~230/400	1,5	5,57/3,22	12,5	20	50x32
FS50-32-160-2,2	3~230/400	2,2	7,96/4,6	12,5	25	50x32
FS50-32-200-3,0	3~230/400	3	10,35/6,02	12,5	32	50x32
FS50-32-200-4,0	3~400	4	7,8	12,5	42	50x32
FS50-32-200-5,5	3~400	5,5	10,6	12,5	54	50x32
FS65-40-125-1,5	3~230/400	1,5	5,57/3,22	25	13	65x40
FS65-40-125-2,2	3~230/400	2,2	7,96/4,6	25	18	65x40
FS65-40-125-3,0	3~230/400	3	10,35/6,02	25	24	65x40
FS65-40-160-4,0	3~400	4	7,8	25	28	65x40
FS65-40-200-5,5	3~400	5,5	10,6	25	36	65x40
FS65-40-200-7,5	3~400	7,5	14,4	25	46	65x40
FS65-40-200-11,0	3~400	11	20,6	25	62	65x40
FS65-50-125-3,0	3~400	3	10,35/6,02	50	13	65x50
FS65-50-125-4,0	3~400	4	7,8	50	18	65x50
FS65-50-160-5,5	3~400	5,5	10,6	50	25	65x50
FS65-50-200-7,5	3~400	7,5	14,4	50	32	65x50
FS65-50-200-9,2	3~400	9,2	17,6	50	40	65x50
FS65-50-200-11,0	3~400	11	20,6	50	48	65x50
FS65-50-200-15,0	3~400	15	27,9	50	58	65x50
FS65-50-200-18,5	3~400	18,5	34,2	50	68	65x50
FS80-65-125-5,5	3~400	5,5	10,6	100	13	80x65
FS80-65-125-7,5	3~400	7,5	14,4	100	18	80x65
FS80-65-125-9,2	3~400	9,2	17,6	100	23	80x65
FS80-65-160-11,0	3~400	11	20,6	100	27	80x65
FS80-65-160-15,0	3~400	15	27,9	100	36	80x65
FS80-65-200-18,5	3~400	18,5	34,2	100	45	80x65
FS80-65-200-22,0	3~400	22	40,5	100	53	80x65

Модель	Напряжение сети, В	P2, кВт	Iном, А	Qном, м³/час	Hном, м	Условный проход патрубков (входной x выходной), мм
FS80-65-200-30,0	3~400	30	54,9	100	66	80x65
FS100-80-160-11,0	3~400	11	20,6	160	15	100x80
FS100-80-160-15,0	3~400	15	27,9	160	22	100x80
FS100-80-160-18,5	3~400	18,5	34,2	160	28	100x80
FS100-80-200-22,0	3~400	22	40,5	160	33	100x80
FS100-80-200-30,0	3~400	30	54,9	160	45	100x80
FS100-80-200-37,0	3~400	37	67,4	160	54	100x80

4.3 Габаритные и присоединительные размеры

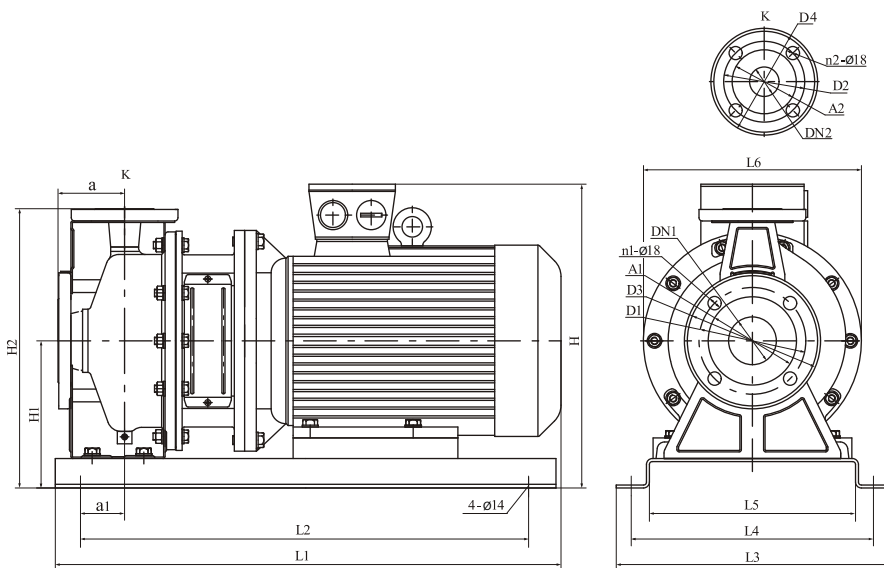


Рисунок 1 – Габаритные и присоединительные размеры

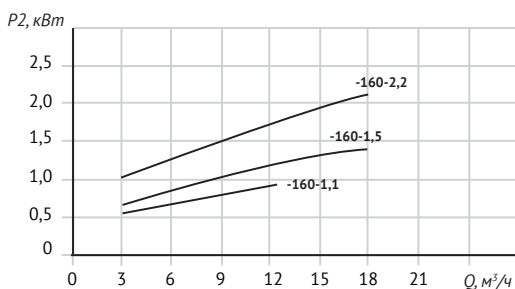
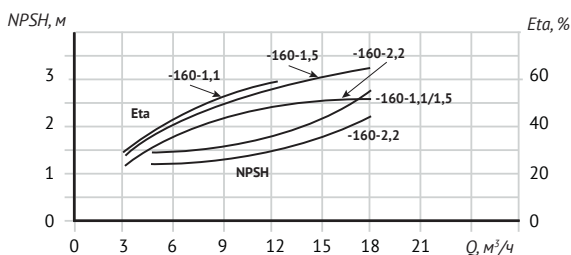
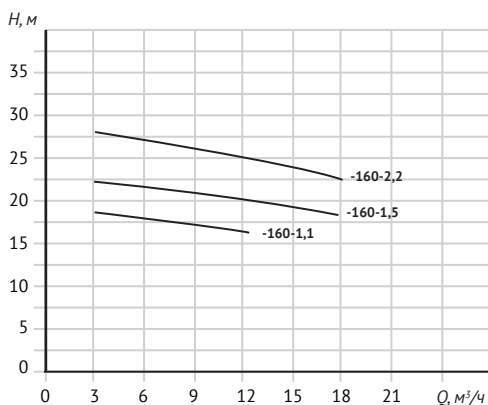
Руководство по монтажу и эксплуатации. Насос центробежный горизонтальный одноступенчатый. Серия FS

Модель	Габаритные и присоединительные размеры, мм																Масса, кг					
	DN1	DN2	A1	A2	D1	D2	D3	D4	n1	n2	a	a1	H	H1	H2	L1	L2	L3	L4	L5	L6	
FS50-32-160-1,1	50	32	98	75	125	100	160	139	4	4	80	32	290	152	296	470	370	280	240	192	210	31
FS50-32-160-1,5	50	32	98	75	125	100	160	139	4	4	80	46	307	152	296	500	430	280	240	192	210	37
FS50-32-160-2,2	50	32	98	75	125	100	160	139	4	4	80	46	307	152	296	500	430	280	240	192	210	39
FS50-32-200-3,0	50	32	98	75	125	100	160	139	4	4	84	42	370	200	386	550	460	350	290	242	300	53
FS50-32-200-4,0	50	32	98	75	125	100	160	139	4	4	84	47	393	200	386	560	480	350	290	242	300	58
FS50-32-200-5,5	50	32	98	75	125	100	160	139	4	4	84	50	413	200	386	660	580	370	330	280	300	77
FS65-40-125-1,5	65	40	118	84	145	110	185	145	4	4	80	45	307	152	294	502	430	280	240	192	210	33
FS65-40-125-2,2	65	40	118	84	145	110	185	145	4	4	80	45	307	152	294	502	430	280	240	192	210	35
FS65-40-125-3,0	65	40	118	84	145	110	185	145	4	4	80	45	322	152	294	532	460	300	260	212	250	47
FS65-40-160-4,0	65	40	118	84	145	110	185	145	4	4	80	45	345	152	294	557	480	350	290	242	250	52
FS65-40-200-5,5	65	40	118	84	145	110	185	145	4	4	100	50	413	200	380	680	580	370	330	280	300	78
FS65-40-200-7,5	65	40	118	84	145	110	185	145	4	4	100	50	413	200	380	680	580	370	330	280	300	82
FS65-40-200-11,0	65	40	118	84	145	110	185	145	4	4	100	50	456	200	380	790	690	420	380	350	350	161
FS65-50-125-3,0	65	50	118	98	145	125	185	160	4	4	86	45	342	172	338	548	468	330	290	242	250	49
FS65-50-125-4,0	65	50	118	98	145	125	185	160	4	4	86	45	365	172	338	570	490	350	290	242	250	54
FS65-50-160-5,5	65	50	118	98	145	125	185	160	4	4	100	50	413	200	380	680	580	370	330	280	300	78
FS65-50-200-7,5	65	50	118	98	145	125	185	160	4	4	100	50	413	200	380	680	580	370	330	280	300	82
FS65-50-200-9,2	65	50	118	98	145	125	185	160	4	4	100	50	413	200	380	680	580	370	330	280	300	85
FS65-50-200-11,0	65	50	118	98	145	125	185	160	4	4	100	50	456	200	380	790	690	420	380	350	350	161
FS65-50-200-15,0	65	50	118	98	145	125	185	160	4	4	100	50	456	200	380	790	690	420	380	350	350	171
FS65-50-200-18,5	65	50	118	98	145	125	185	160	4	4	100	50	456	200	380	830	730	420	380	350	350	188

Модель	Габаритные и присоединительные размеры, мм																Масса, кг						
	DN1	DN2	A1	A2	D1	D2	D3	D4	n1	n2	a	a1	H	H1	H2	L1		L2	L3	L4	L5	L6	
FS80-65-125-5,5	80	65	130	118	160	160	145	200	185	8	4	100	50	413	200	380	690	590	370	330	280	300	79
FS80-65-125-7,5	80	65	130	118	160	160	145	200	185	8	4	100	50	413	200	380	690	590	370	330	280	300	83
FS80-65-125-9,2	80	65	130	118	160	160	145	200	185	8	4	100	50	413	200	380	690	590	370	330	280	300	87
FS80-65-160-11,0	80	65	130	118	160	160	145	200	185	8	4	100	50	456	200	400	790	690	420	380	330	350	163
FS80-65-160-15,0	80	65	130	118	160	160	145	200	185	8	4	100	50	456	200	400	790	690	420	380	330	350	173
FS80-65-200-18,5	80	65	130	118	160	160	145	200	185	8	4	100	50	476	220	445	830	730	420	380	330	350	190
FS80-65-200-22,0	80	65	130	118	160	160	145	200	185	8	4	100	50	500	220	445	880	780	455	415	365	350	220
FS80-65-200-30,0	80	65	130	118	160	160	145	200	185	8	4	100	50	550	240	465	950	850	495	455	405	400	292
FS100-80-160-11,0	100	80	150	130	180	180	160	220	200	8	8	125	75	476	220	445	830	730	420	380	330	350	163
FS100-80-160-15,0	100	80	150	130	180	180	160	220	200	8	8	125	75	476	220	445	830	730	420	380	330	350	173
FS100-80-160-18,5	100	80	150	130	180	180	160	220	200	8	8	125	75	476	220	445	870	770	420	380	330	350	185
FS100-80-200-22,0	100	80	150	130	180	180	160	220	200	8	8	125	75	500	220	470	915	810	455	415	365	350	223
FS100-80-200-30,0	100	80	150	130	180	180	160	220	200	8	8	125	75	550	240	490	985	880	495	455	405	400	295
FS100-80-200-37,0	100	80	150	130	180	180	160	220	200	8	8	125	75	550	240	490	985	880	495	455	405	400	315

5 Напорно-расходные характеристики*

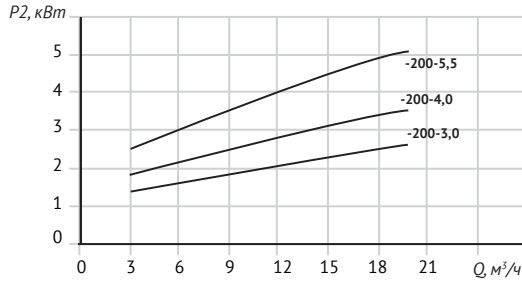
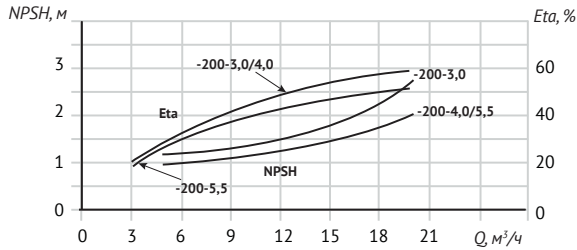
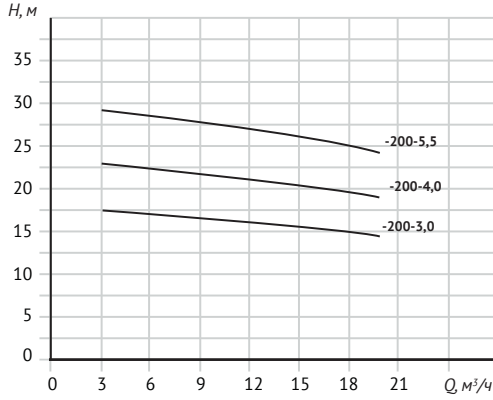
Руководство по монтажу и эксплуатации. Насос центробежный горизонтальный одноступенчатый. Серия FS



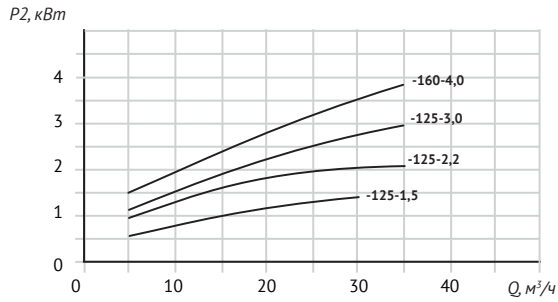
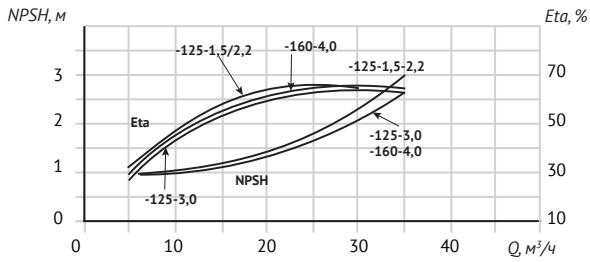
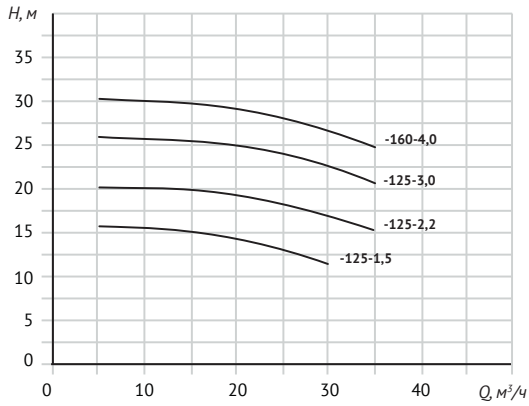
*Примечания

- 1) Допуски - по ГОСТ ISO 9906-2016, класс 3B.
- 2) Характеристики приведены для частоты вращения 2900 об/мин при испытаниях на воде с температурой 20°C.
- 3) Рекомендуется эксплуатировать насос в рабочем диапазоне подач.
- 4) Eta - КПД насоса, %.
- 5) NPSH - кавитационный запас, м.

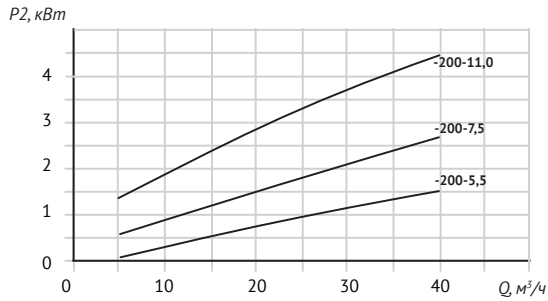
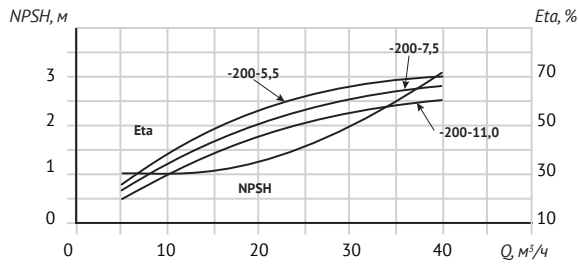
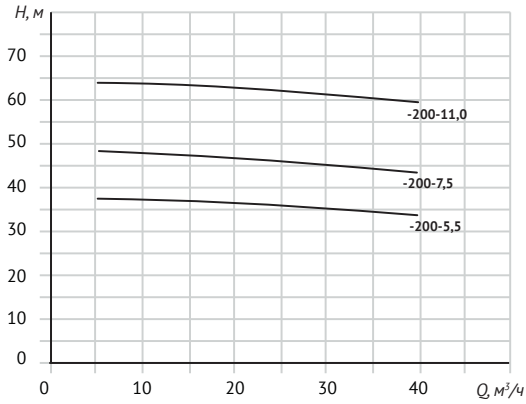
Модель	P ₂ , кВт	Q, м³/ч	Производительность					
			3	6,3	9	12,5	15	18
FS50-32-160-1,1	1,1	Напор (H), м	18.7	18	17.2	16.4	-	-
FS50-32-160-1,5	1,5		22.5	22	21	20	19	18
FS50-32-160-2,2	2,2		28	27	26.3	25	24	22.5



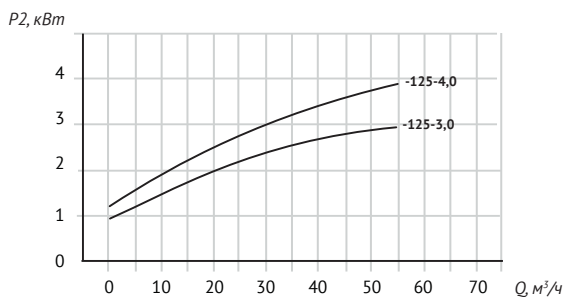
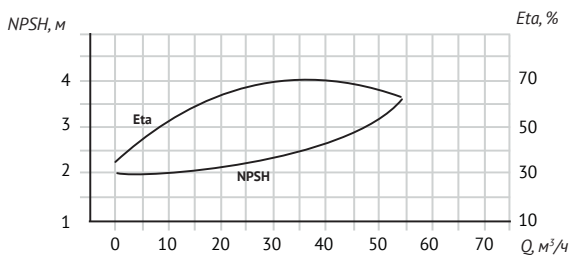
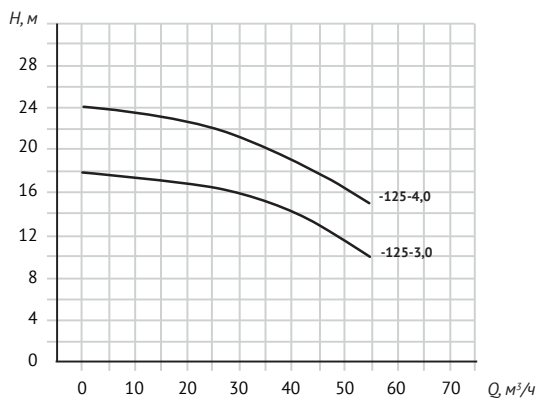
Модель	P ₂ , кВт	Q, м³/ч	Производительность							
			3	6,3	9	12,5	15	18	20	
FS50-32-200-3,0	3	Напор (H), м	34.9	34.1	33.3	32	31	29.8	28.9	
FS50-32-200-4,0	4		45.7	44.8	43.7	42	40.7	39	37.3	
FS50-32-200-5,5	5,5		58.5	57.2	56	54	52.5	50	48.5	



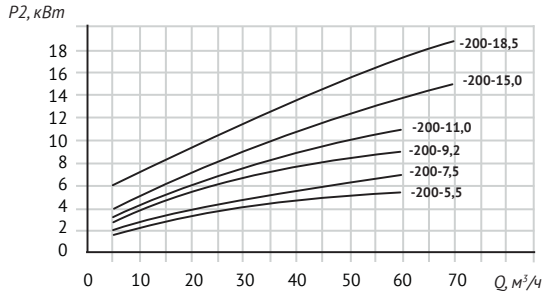
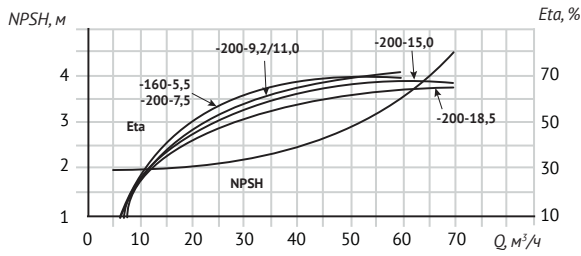
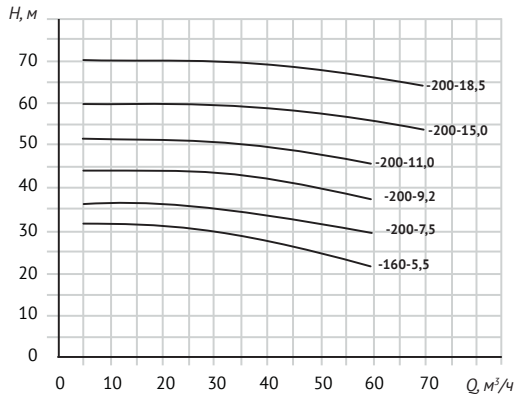
Модель	P2, кВт	Q, м³/ч	Производительность							
			5	10	15	20	25	30	35	
FS65-40-125-1,5	1,5	Напор (H), м	15,5	15,4	15	14,4	13	11,3	-	
FS65-40-125-2,2	2,2		20	19,7	19,5	19	18	16,7	15,2	
FS65-40-125-3,0	3		25,7	25,3	25,1	24,8	24	22,3	20,3	
FS65-40-160-4,0	4		30	29,7	29,3	28,9	28	26,5	24,5	



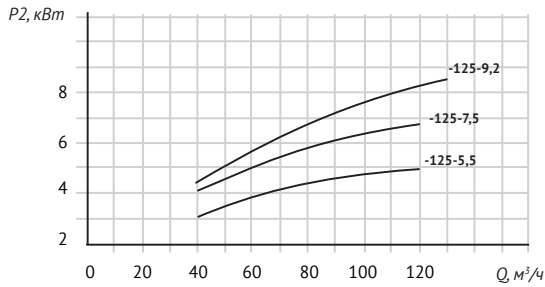
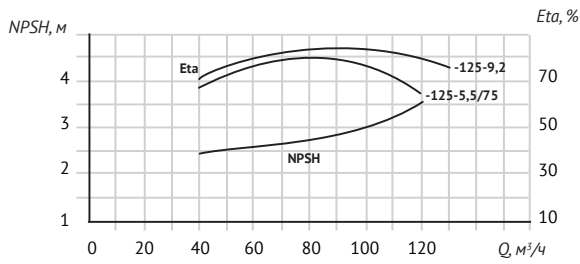
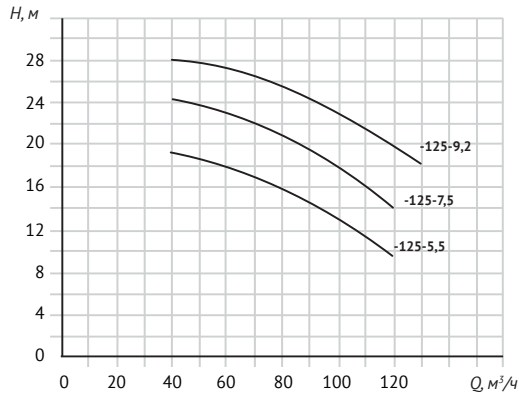
Модель	P2, кВт	Q, м³/ч	Производительность							
			5	10	15	20	25	30	35	40
FS65-40-200-5,5	5,5	Напор (H), м	37,4	37,2	36,7	36,4	36	35,3	34,6	33,3
FS65-40-200-7,5	7,5		48	47,5	47	46,6	46	45,2	44,5	43,3
FS65-40-200-11,0	11		64	63,5	63	62,5	62	61,5	60,5	59



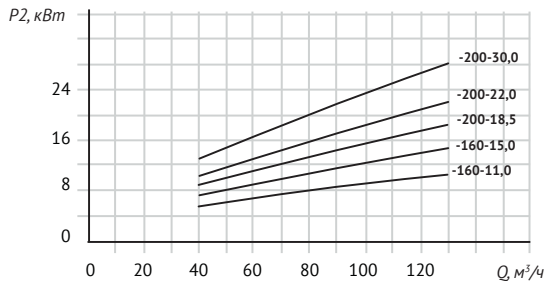
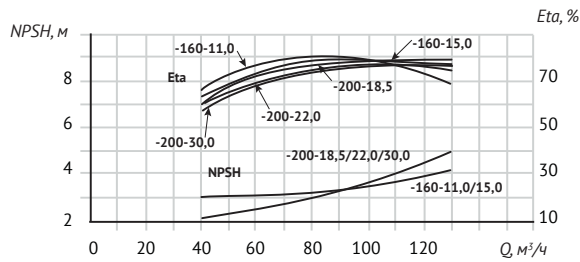
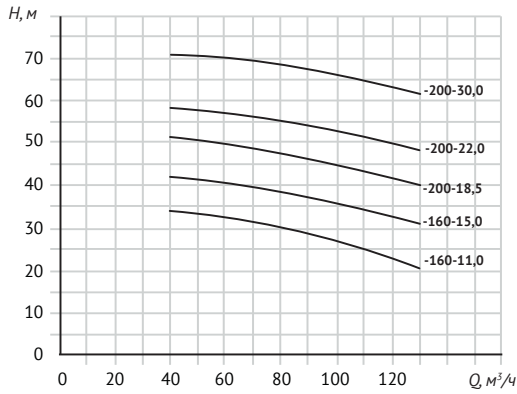
Модель	P_2, kW	$Q, \text{m}^3/\text{ч}$	Производительность						
			5	10	20	30	40	50	60
FS65-50-125-3,0	3	Напор (H), м	18	17,8	17,2	16,4	15,1	13	10
FS65-50-125-4,0	4		24,2	24,2	23,6	22,6	20,7	18	14,8



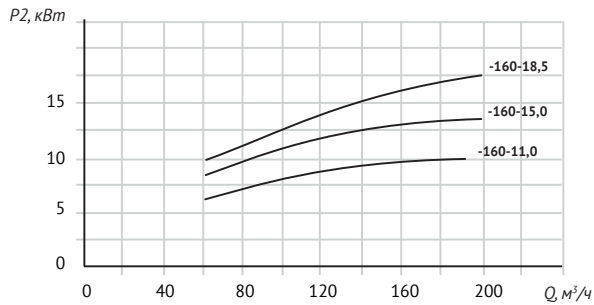
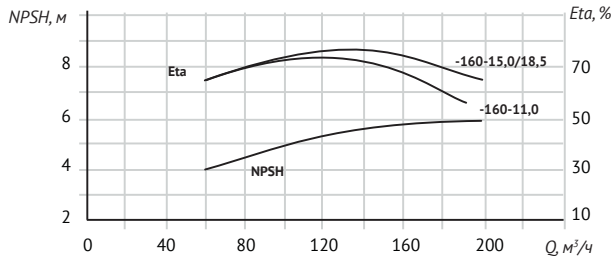
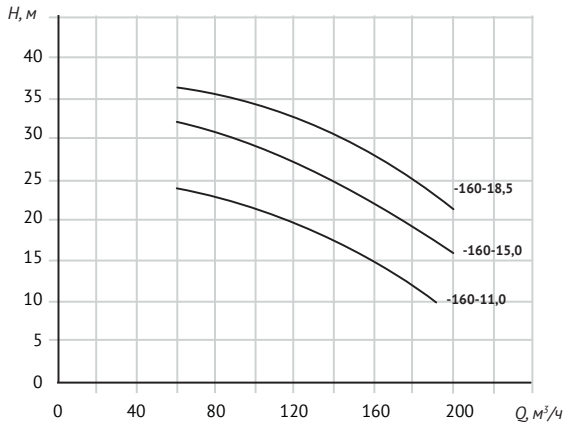
Модель	P2, кВт	Q, м³/ч	Производительность							
			5	10	20	30	40	50	60	70
FS65-50-160-5,5	5,5	Напор (H), м	31,6	31,5	31	30	28	25	21,5	-
FS65-50-200-7,5	7,5		36,3	36,6	36,4	35,6	34,1	32	29,6	-
FS65-50-200-9,2	9,2		43,5	43,5	43,5	43	42	40	37,5	-
FS65-50-200-11,0	11		51,5	51,5	51	50	49,3	48	45,6	-
FS65-50-200-15,0	15		59,7	59,7	59,6	59,5	59	58	56,2	53
FS65-50-200-18,5	18,5		70,2	70,2	70,1	70	69,1	68	66,4	64



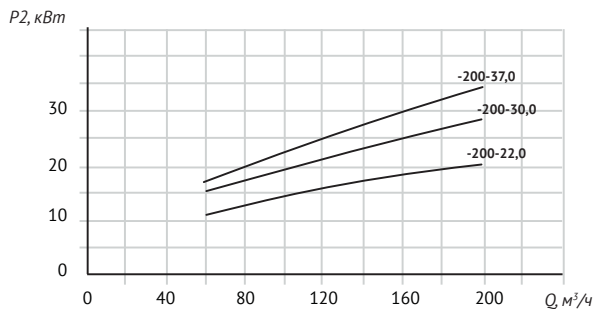
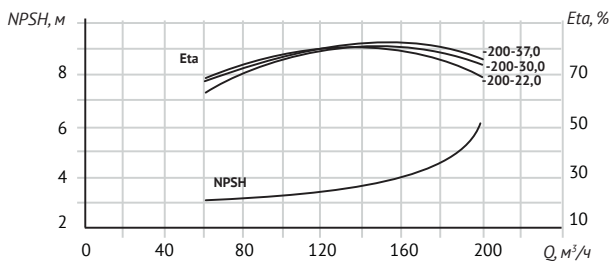
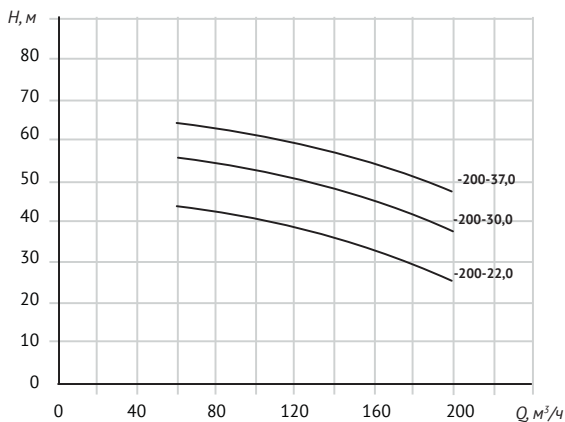
Модель	P2, кВт	Q, м³/ч	Производительность									
			40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
FS80-65-125-5,5	5,5	Напор (H), м	19,3	18,7	18	17	15,8	14,8	13	11,4	9,7	-
FS80-65-125-7,5	7,5		24,5	23,8	23,1	22,2	21	19,6	18	16,2	14,1	-
FS80-65-125-9,2	9,2		28,1	27,8	27,3	26,6	25,7	24,3	23	21,8	20,1	18,3



Модель	P2, кВт	Q, м³/ч	Производительность									
			40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
FS80-65-160-11,0	11	Напор (H), м	33,9	33	32,2	31,3	29,9	28,8	27	25,1	22,9	20,7
FS80-65-160-15,0	15		41,8	41,1	40,4	39,5	38,6	37,6	36	34,8	33	31
FS80-65-200-18,5	18,5		51	50,5	49,6	48,7	47,6	46,3	45	43,5	42,2	40,2
FS80-65-200-22,0	22		57,7	57,2	56,8	55,9	55,1	54	53	51,6	49,7	48,2
FS80-65-200-30,0	30		70,2	70,2	69,6	68,9	68,2	67,1	66	64,6	63,3	61,4



Модель	P2, кВт	Q, м³/ч	Производительность									
			60	80	100	120	140	160	180	192	200	
FS100-80-160-11,0	11	Напор (H), м	23,8	22,7	21,1	19,7	17,6	15	11,8	9,7	-	
FS100-80-160-15,0	15		32,3	30,8	29,1	27,2	25,1	22	18,8	17,5	16,1	
FS100-80-160-18,5	18,5		36,2	35,2	33,8	32,7	31	28	24,8	23	21,5	



Модель	P2, кВт	Q, м³/ч	Производительность								
			60	80	100	120	140	160	180	192	200
FS100-80-200-22,0	22	Напор (H), м	43,5	42	39,7	38,3	35,9	33	29	27	24,9
FS100-80-200-30,0	30		55,4	54,1	52,6	50,5	48,2	45	41,9	40	37,6
FS100-80-200-37,0	37		64,1	62,5	61	59	57,4	54	51,2	49	47,1

6 Устройство и работа

Общий вид и конструкция насоса показаны на рисунке 2.

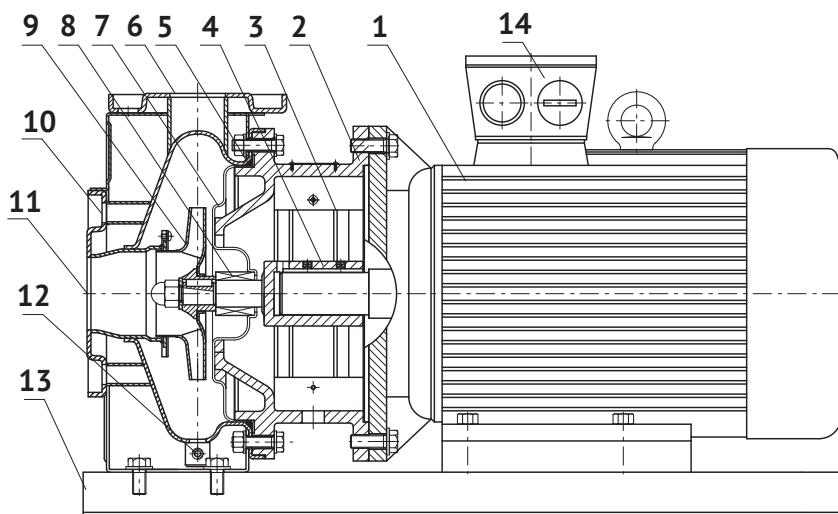


Рисунок 2 – Общий вид и конструкция насоса

Позиция	Наименование детали	Материал
1	Электродвигатель	Корпус – алюминий Обмотка – медь
2	Адаптер	Чугун (HT200)
3	Защитный кожух	Нержавеющая сталь (SS304)
4	Вал	Нержавеющая сталь (SS304)
5	Уплотнительное кольцо	NBR
6	Напорный патрубок	Нержавеющая сталь (SS304)
7	Крышка проточной части	Нержавеющая сталь (SS304)
8	Торцевое уплотнение	SiC/Graphite
9	Рабочее колесо	Нержавеющая сталь (SS304)
10	Корпус проточной части	Нержавеющая сталь (SS304)
11	Всасывающий патрубок	Нержавеющая сталь (SS304)
12	Сливное отверстие	Сталь (Q235)
13	Плита-основание	Сталь (Q235)
14	Клеммная коробка	

Насос является центробежным, одноступенчатым, горизонтального типа установки. Основные узлы насоса включают проточную часть и электродвигатель. Проточная часть и двигатель закреплены на плите-основании (поз. 13).

Проточная часть состоит из корпуса (поз. 10) и крышки (поз. 7). Внутри корпуса размещено рабочее колесо (поз. 9) центробежного типа, закрепленное на валу (поз. 4), которое при вращении создает центробежную силу, необходимую для перемещения воды.

На корпусе проточной части расположены патрубки с фланцевым соединением:

- всасывающий патрубок (поз. 11) – через него вода поступает в насос;

- напорный патрубок (поз. 6) – через него вода направляется в напорный трубопровод.

Также на корпусе имеется сливное отверстие (поз. 12) и установлена заводская табличка, на которой указаны основные характеристики насоса и серийный номер, первые четыре цифры которого обозначают год и месяц изготовления (формат ГГММ...)

Электродвигатель (поз. 1) – трёхфазный асинхронный двухполюсной закрытого типа с воздушным охлаждением, состоящий из статора с медной обмоткой, короткозамкнутого ротора и клеммной коробки (поз. 14).

Вал электродвигателя соединяется с валом проточной части с помощью муфтового соединения.

Проточная часть соединяется с фланцем двигателя через адаптер (поз. 2), на котором установлен защитный кожух (поз. 3).

На клеммной коробке двигателя расположена заводская табличка, на которой указаны основные технические характеристики и серийный номер.

Для обеспечения герметизации вала используется торцевое уплотнение (поз. 8), которое охлаждается и смазывается перекачиваемой жидкостью. Работа насоса без воды категорически запрещена, так как это может привести к повреждению торцевого уплотнения.

7 Меры безопасности

- Насос должен использоваться только по своему прямому назначению в соответствии с техническими характеристиками, условиями эксплуатации и указаниями, приведёнными в соответствующих разделах настоящего Руководства.
- Монтаж, ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание, поиск и устранение неисправностей должны производиться квалифицированным персоналом в строгом соответствии с «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ) и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБ).
- В линии, идущей от распределительного щита к месту подключения насоса, должен быть установлен дифференциальный автоматический выключатель (УЗО) с током срабатывания не более 30 мА.

- Место подключения насоса к электрической сети должно быть защищено от попадания брызг воды и прямых солнечных лучей, находиться вне зоны возможного затопления.
- Насос не предназначен для использования лицами (включая детей) с пониженными физическими, сенсорными или умственными способностями или при отсутствии у них жизненного опыта или знаний, если они не находятся под присмотром или не проинструктированы об использовании насоса лицом, ответственным за их безопасность. Дети должны находиться под присмотром для недопущения игр с насосом.
- Перед проведением любых работ с насосом необходимо убедиться, что электропитание отключено и приняты все меры, исключающие его случайное включение. Подача напряжения на насос разрешается только после завершения работ.
- При перекачивании горячей жидкости необходимо принять меры по защите персонала от возможных травм, связанных с контактом с горячими поверхностями насоса и жидкостью.
- При замене насоса следует полностью слить жидкость из него и обеспечить полный сброс давления.
- Разборка и ремонт насоса должны осуществляться только специалистами сервисного центра.
- При выполнении работ с насосом, который ранее перекачивал токсичные жидкости, необходимо использовать средства защиты и избегать контакта с остатками жидкости.

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- подключать насос к электросети, не имеющей работоспособной системы заземления;
- прикасаться к насосу во время его работы;
- работа насоса с неисправными контрольными приборами, устройствами управления и защиты;
- перекачивать вязкие, горючие, легковоспламеняющиеся, взрывоопасные, химически агрессивные к материалам насоса жидкости;
- эксплуатировать насос, имеющий трещины в корпусе;
- эксплуатировать насос с демонтированными крышкой клеммной коробки и кожухом вентилятора;
- эксплуатировать насос при повышенном напряжении в электрической сети;
- подключать насос к электрической сети при неисправном электродвигателе;
- эксплуатировать насос при появлении запаха или дыма, характерного для горячей изоляции;
- ремонтировать и обслуживать насос, подключенный к электрической сети;
- приподнимать или тянуть насос за электрокабель;
- эксплуатировать насос с поврежденным электрокабелем;
- накрывать насос во время работы тканью, пленкой т.п.

8 Монтаж и эксплуатация

Изучите Руководство перед началом работ. Все работы по монтажу и вводу в эксплуатацию должны выполняться при соблюдении требований раздела 7 «Меры безопасности» и проводиться квалифицированным персоналом, ознакомленным с устройством насоса, обладающим знанием и опытом по монтажу подобного оборудования.

8.1 Установка насоса

Перед установкой насоса необходимо провести его осмотр и убедиться в отсутствии механических повреждений. Проверьте, что гидравлические и электрические характеристики насоса, указанные на заводской табличке, соответствуют параметрам вашей электрической сети, гидравлической, а также условиям на месте эксплуатации (см. раздел 3 «Технические характеристики и условия эксплуатации»).

Требования к месту установки

- 1 Место установки насоса должно соответствовать условиям эксплуатации, указанным в настоящем Руководстве, быть защищено от атмосферных осадков, прямых солнечных лучей и воздействия отрицательных или высоких температур окружающего воздуха, быть пожаро- и взрывобезопасным.
- 2 Убедитесь, что выбранное место установки обеспечивает свободный доступ к насосу для возможности проведения его технического обслуживания, ремонта или замены.
- 3 Место установки должно иметь чистую и ровную горизонтальную поверхность. Насос должен иметь опору по всей площади основания.
- 4 Если место установки подвержено риску затопления, обеспечьте соответствующие меры защиты, чтобы предотвратить попадание воды на насос и снизить риск затопления.
- 5 Место установки рекомендуется выбирать таким образом, чтобы над насосом не проходили трубопроводы, во избежание попадания воды на кабель питания и корпус электродвигателя при протечках в системе.

Совместите патрубки насоса с трубопроводом и зафиксируйте насос болтами к фундаменту через отверстия в плите-основании насоса.

При подъеме и перемещении насоса необходимо соблюдать определенные правила:

- использовать специальное подъемное оборудование, которое может выдержать вес насоса;
- при выполнении работ по подъему и перемещению насоса персонал должен находиться на безопасном расстоянии.

8.2 Гидравлическое подключение

Для подключения насоса к трубопроводу используется фланцевое соединение. Подключение насоса к всасывающему и напорному трубопроводу должно выполняться квалифицированным персоналом, обладающим знанием и опытом по монтажу подобного оборудования, с соблюдением следующих требований и рекомендаций.

Общие рекомендации

- 1 Все соединения должны быть герметичны.
- 2 Подключение насоса к трубопроводу следует производить только после окончания всех сварочных и слесарных работ.
- 3 Внутренняя часть трубопроводов должна быть очищена от загрязнений.
- 4 Трубопроводы не должны передавать нагрузку на насос, для этого предусмотрите соответствующий способ их присоединения к насосу и/или вспомогательные установочные детали (крепления, опоры и т. д.).
- 5 Для обеспечения возможности проведения технического обслуживания, ремонта и демонтажа насоса рекомендуется на напорном и всасывающем трубопроводе установить запорные краны соответствующего размера (в комплект поставки не входят).
- 6 Для исключения обратного потока установите обратный клапан на напорном трубопроводе. Если источник жидкости ниже уровня установки насоса, установите обратный клапан на всасывающем трубопроводе.

Всасывающий трубопровод

- 1 Для всасывающего трубопровода (см. рисунок 3) следует использовать жесткие металлические трубы. Также рекомендуется использовать гибкие металлорукава или вставки (компенсаторы), чтобы избежать передачи вибраций от насоса к трубам и наоборот.
- 2 Внутренний диаметр всасывающего трубопровода должен соответствовать или быть больше внутреннего диаметра всасывающего патрубка насоса.
- 3 На всасывающей магистрали следует установить обратный клапан (см. рисунок 6, поз. 3).
- 4 Важно избегать заужения трубопровода и использования фитингов, которые уменьшают его проходное сечение. Также следует свести к минимуму количество изгибов в трубопроводе.
- 5 Всасывающий трубопровод должен иметь нулевой или положительный уклон для предотвращения образования воздушных пробок. Трубопроводы должны монтироваться так, чтобы в них не скапливался воздух. Обратные углы на всасывающей магистрали не допускаются.

Напорный трубопровод

- 1 Внутренний диаметр напорного трубопровода (см. рисунок 3) должен соответствовать условному проходу напорного патрубка насоса.
- 2 Напорный трубопровод должен подбираться с учетом максимального рабочего давления насоса.

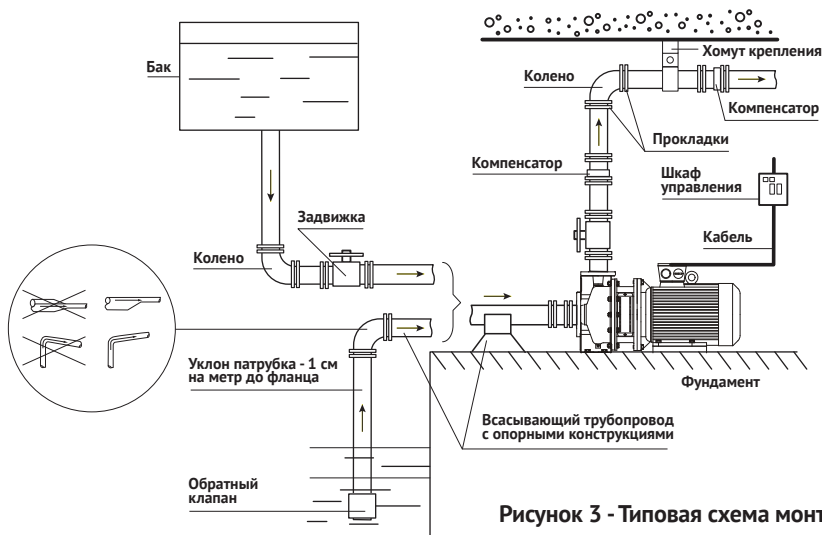


Рисунок 3 - Типовая схема монтажа

На рисунке 3 показана типовая условная схема монтажа для случаев установки насоса выше или ниже уровня перекачиваемой жидкости.

8.3 Электрическое подключение

Электрическое подключение должно быть выполнено квалифицированным персоналом, имеющим действующий документ, подтверждающий квалификацию специалиста, осуществляющего подключение насоса к электросети.



ВНИМАНИЕ!

Перед проведением любых работ с насосом необходимо убедиться, что электропитание отключено и приняты все меры, исключающие его случайное включение.

Напряжение и частота питающей сети должны соответствовать данным, указанным на табличке электродвигателя.

Для подключения используйте 4-х жильный кабель (3+1 заземление). Питающий кабель и сечение его токопроводящих жил должны подбираться с учетом:

- номинальной силы тока электродвигателя насоса;
- напряжения питающей сети;
- материала токопроводящей жилы;
- потерь напряжения по длине кабеля.



ВНИМАНИЕ!

Электрокабель должен быть защищен от воздействия высоких температур, вибрации и трения.

Для многолетней и безопасной эксплуатации насосов необходимо обеспечить следующие защитные функции: защита от повышенного и пониженного напряжения, от отключения одной из фаз питания, от перегрузки по току, от токов утечки, от короткого замыкания и от «сухого» хода.



ВНИМАНИЕ!

Эксплуатация насоса без вышеуказанных защитных функций лишает владельца права на гарантийный ремонт!

Место установки защитного и управляющего оборудования должно быть защищено от брызг воды, прямых солнечных лучей и атмосферных осадков.

Схемы электрического подключения показаны на рисунке 4 и на внутренней стороне крышки клеммной коробки.

После подключения установите крышку клеммной коробки на прежнее место, затяните винты и кабельные вводы.

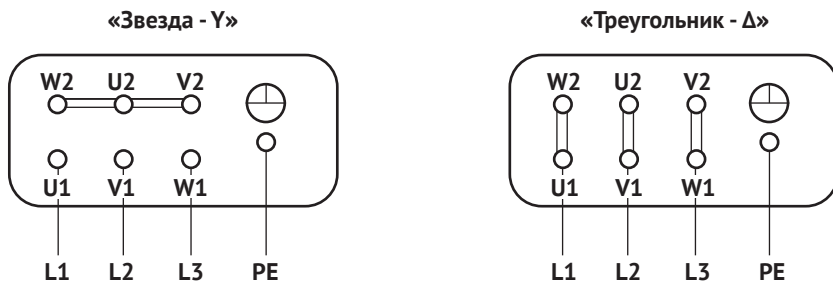


Рисунок 4 – Схема подключения электродвигателя



ВНИМАНИЕ!

Выполните заземление электродвигателя. Работа без заземления запрещена.

Проверьте направление вращения электродвигателя, кратковременно подав на него питание. Направление вращения вала электродвигателя должно совпадать со стрелкой на кожухе вентилятора.

Если направление вращения не совпадает, выполните следующие действия:

- а) отключите питание;
- б) в клеммной коробке поменяйте местами положение двух фазных проводов;
- в) снова проверьте направление вращения, кратковременно подав питание.

При прокладке электрокабеля убедитесь, что он не соприкасается с трубопроводом и корпусом насоса.

8.4 Ввод в эксплуатацию

Перед вводом в эксплуатацию проверьте надёжность крепления насоса к основанию и трубопроводу, осмотрите проточную часть, электродвигатель, кабель электропитания и убедитесь в отсутствии внешних повреждений.

8.4.1 Заполнение насоса



ВНИМАНИЕ!

Перед заполнением насоса необходимо убедиться, что электропитание отключено и приняты все меры, исключающие его случайное включение.

Если насос установлен ниже уровня перекачиваемой жидкости (см. рисунок 5), выполните следующие действия:

- а) откройте задвижки на всасывающем и напорном трубопроводе, чтобы заполнить корпус насоса жидкостью и удалить из него воздух;
- б) закройте задвижку на напорном трубопроводе.

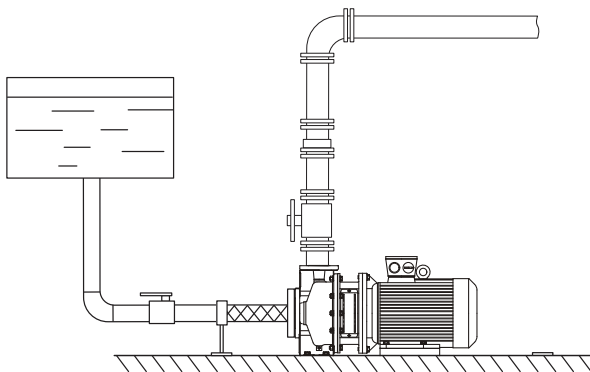


Рисунок 5 – Насос установлен ниже уровня перекачиваемой жидкости

Если насос установлен выше уровня перекачиваемой жидкости (см. рисунок 6), выполните заполнение всасывающей магистрали и корпуса.

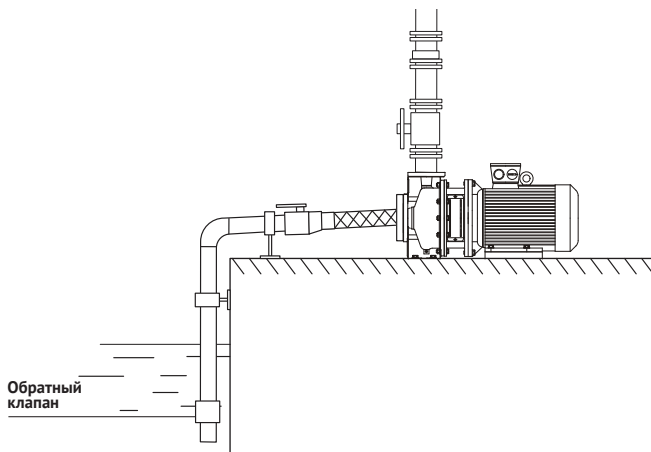


Рисунок 6 – Насос установлен выше уровня перекачиваемой жидкости

8.4.2 Запуск насоса

Перед запуском насоса убедитесь в том, что:

- отсутствуют механические повреждения корпуса, электродвигателя насоса, кабеля электропитания;
- насос правильно подключен к сети электропитания;
- насос и всасывающий трубопровод заполнены жидкостью;
- воздух полностью удален из насоса;
- направление вращения вала электродвигателя соответствует стрелке, указанной на кожухе вентилятора;
- соединения трубопроводов надежны и герметичны;
- работоспособны все устройства контроля, электрической защиты и управления.

8.4.3 Остановка насоса

Произвести остановку насоса в следующем порядке:

- выключить питание электродвигателя;
- закрыть задвижки на трубопроводах.



ВНИМАНИЕ!

Насос не должен оставаться заполненным жидкостью при температуре, которая может вызвать ее замерзание.

8.4.4 Контроль работоспособности

При эксплуатации насоса всегда контролировать:

- отсутствие протечек;
- исправность контрольных приборов;
- подачу и напор в рабочем диапазоне;
- температуру окружающего воздуха и перекачиваемой жидкости;
- давление на входе;
- давление на выходе;
- частоту запусков и остановок;
- потребление тока электродвигателем.

Если при работе насоса контрольные приборы показывают резкие изменения показателей, наблюдаются шумы и вибрации, либо возникает отказ или аварийная ситуация, персонал должен немедленно остановить работу насоса, отключив его от питающей сети.

Затем провести диагностику и устранить причину неисправности согласно разделу 13 «Возможные неисправности и способы их устранения». Если причину отказа не удается устранить, необходимо обратиться в сервисный центр.

8.5 Ограничения по использованию

Насос должен использоваться только по своему прямому назначению в соответствии с техническими характеристиками, условиями эксплуатации и указаниями, приведёнными в соответствующих разделах настоящего Руководства.

Запрещается перекачивать насосом следующие жидкости:

- грязная вода;
- вода с высоким содержанием кислот и щелочей;
- коррозионно-агрессивные жидкости;
- морская вода;
- легковоспламеняющиеся, горючие и взрывоопасные жидкости;
- жидкости, температура которых превышает допустимую.

Запрещается эксплуатация насоса в следующих случаях:

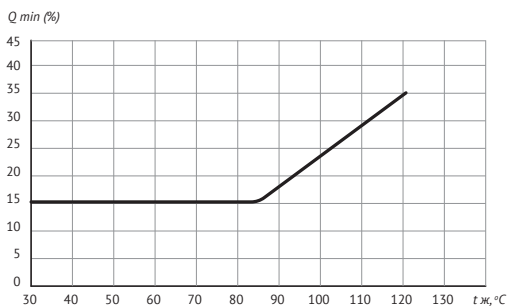
- закрыта задвижка на всасывающем и/или напорном трубопроводах;
- частота питающей сети ниже 30 Гц;
- превышено количества пусков в час;
- работа без воды («сухой» ход);
- отсутствуют защитные функции (см. раздел 8.3 Электрическое подключение).

Эксплуатация насоса допускается при выполнении следующих условий:

- отсутствуют внешние повреждения;
- насос полностью заполнен жидкостью и из него удален воздух;
- параметры электрической сети соответствуют характеристикам электродвигателя;
- электродвигатель насоса заземлен;

- соблюдены рабочие диапазоны по подаче и напору (см. раздел 5);
 - соблюдены рабочие диапазоны по температуре перекачиваемой жидкости;
 - насос работает без кавитации (см. п. 8.5.1);
 - высота всасывания не превышает максимально допустимую (см. п. 8.5.2);
 - давление в системе не превышает максимальное рабочее давление (см. п. 8.5.3);
 - направление вращения вала совпадает со стрелкой на кожухе вентилятора.
- При эксплуатации насоса не допускается снижать подачу ниже минимальной Q_{\min} .

На графике показана минимальная подача насоса Q_{\min} , выраженная в процентах от номинальной подачи $Q_{\text{ном}}$, которая зависит от температуры перекачиваемой жидкости.



8.5.1 Минимальное давление на входе

Для предотвращения кавитации, которая может нанести вред насосу, требуется обеспечить давление на входе выше минимального значения при эксплуатации насоса в следующих ситуациях:

- перекачивание жидкостей с высокой температурой;
- работа насоса при подаче, значительно превышающей номинальную;
- забор жидкости ниже уровня установки насоса;
- значительное сопротивление на входе (например, длинный всасывающий трубопровод, фильтры, клапаны и т.д.).

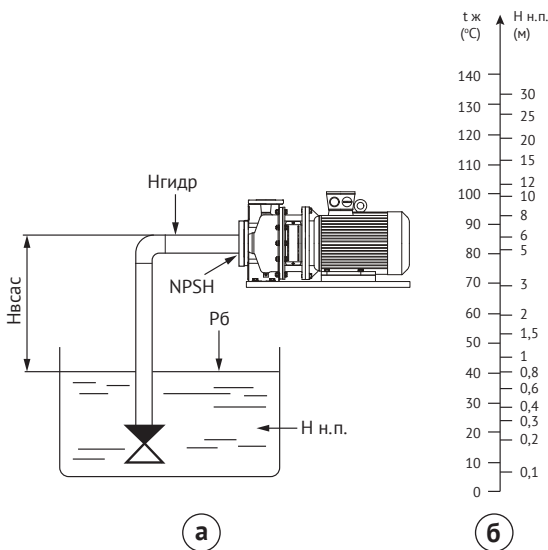


Рисунок 7 - Схемы для расчета:
а - высота всасывания;
б - давление насыщенных паров воды.

Минимальное давление на входе в насос рассчитывается по формуле:

$$H_{вх} = NPSH + H_{н.п.} + H_z - P_б * 10,2$$

- где
- $H_{вх}$ (м) – давление на входе в насос;
 - $NPSH$ (м) – допускаемый кавитационный запас (определяется по кривой $NPSH$ при максимальной подаче насоса);
 - $H_{н.п.}$ (м) – давление насыщенных паров воды, которое зависит от температуры перекачиваемой жидкости и определяется по рисунку 13б.
 - H_z (м) – коэффициент запаса (минимальное значение $H_z = 0,5$ м);
 - $P_б$ (бар) – атмосферное давление (на уровне моря может быть принято $P_б \approx 1$ бар).

Если полученное значение $H_{вх} > 0$, то необходимо, чтобы давление на входе в насос было не меньше полученного значения. Если $H_{вх} < 0$, то необходимо, чтобы разрежение, показываемое мановакуумметром на входе в насос, было не больше полученного значения.

8.5.2 Максимальная высота всасывания

В случае, если необходимо забирать жидкость из источника, расположенного ниже насоса (см. рисунок 7а), то максимальную высоту всасывания можно рассчитать по следующей формуле:

$$H_{всас} = P_б * 10,2 - NPSH - H_{гидр} - H_{н.п.} - H_z$$

- где
- $H_{всас}$ (м) – максимальная высота всасывания;
 - $P_б$ (бар) – атмосферное давление (на уровне моря может быть принято $P_б \approx 1$ бар);
 - $NPSH$ (м) – допускаемый кавитационный запас (определяется по кривой $NPSH$ при максимальной подаче насоса);
 - $H_{гидр}$ (м) – потери на трение во всасывающем трубопроводе при максимальной подаче насоса;
 - $H_{н.п.}$ (м) – давление насыщенных паров воды, которое зависит от температуры и определяется по рисунку 7б;
 - H_z (м) – коэффициент запаса (минимальное значение $H_z = 0,5$ м).

Если полученное значение $H_{всас} > 0$, то насос сможет работать при высоте всасывания не более $H_{всас}$. Если $H_{всас} < 0$, то насос не будет работать до тех пор, пока не будут обеспечены условия, при которых значение $H_{всас}$ станет положительным.

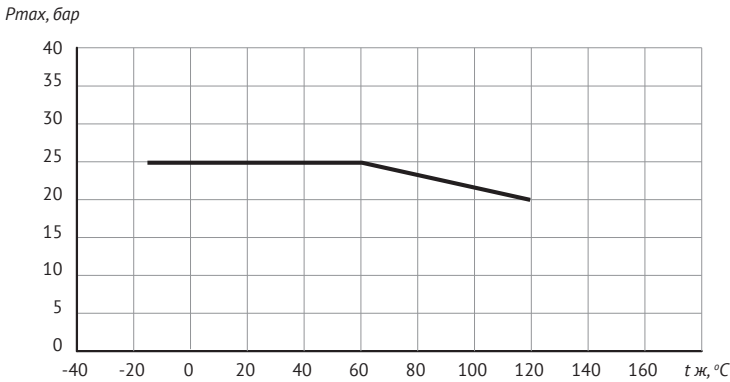
8.5.3 Максимальное рабочее давление

Сумма максимального давления на входе $P_{вх}$ и максимального давления, создаваемого насосом на закрытую задвижку H_{max} , не должна превышать максимальное рабочее давление P_{max} :

$$P_{вх} + H_{max} \leq P_{max}$$

- где $P_{вх}$ (бар) – максимальное давление на входе;
 H_{max} (бар) – максимальное давление насоса при нулевой подаче;
 P_{max} (бар) – максимальное рабочее давление.

Зависимость максимального рабочего давления P_{max} от температуры перекачиваемой жидкости $t_{ж}$ показана на графике:



9 Техническое обслуживание



ВНИМАНИЕ!

Перед проведением любых работ с насосом необходимо убедиться, что электропитание отключено и приняты все меры, исключающие его случайное включение.

Насос не требует регулярного технического обслуживания. Для обеспечения его длительной работы необходимо соблюдать требования и указания, изложенные в соответствующих разделах настоящего Руководства.

Периодически необходимо выполнять проверку:

- герметичности соединений;
- исправности защитных устройств, используемых совместно с насосом;
- исправности контрольных приборов;
- величины потребляемого тока и напряжения;
- параметров работы насоса: давления на входе, напора, подачи;
- состояния проточной части, электродвигателя, клеммной коробки и кабеля электропитания на отсутствие повреждений.

Разборка и ремонт насоса в период действия гарантии должны производиться только специалистами сервисного центра.

10 Транспортировка и хранение

Транспортировка насоса, упакованного в тару, осуществляется крытым транспортом любого вида, обеспечивающим его сохранность, в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на данном виде транспорта.

При транспортировке должна быть исключена возможность перемещения насоса внутри транспортного средства, а также исключена возможность попадания влаги, атмосферных осадков и прямых солнечных лучей на тару насоса.

Насос следует хранить в заводской упаковке в помещении, защищенном от воздействия влаги и пыли, при температуре окружающего воздуха в диапазоне от +1 до +35 °С, вдали от нагревательных приборов и избегать прямого воздействия солнечных лучей. Помещение, где осуществляется хранение, не должно содержать агрессивных паров и газов. Срок хранения - 5 лет.

Если насос был в эксплуатации, то перед длительным хранением следует очистить его от загрязнений, слить остатки воды и просушить.

11 Утилизация

Насос не должен быть утилизирован вместе с бытовыми отходами. Возможные способы утилизации необходимо узнать у местных коммунальных служб. При утилизации необходимо соблюдать все местные и государственные нормы.

Если насос использовался для перекачивания жидкости, представляющей опасность для здоровья человека и окружающей среды, то перед его утилизацией необходимо произвести слив этой жидкости и промыть внутреннюю часть насоса раствором, который удаляет остатки перекачиваемой жидкости.

12 Показатели надежности

Срок службы насоса составляет 5 лет с момента ввода в эксплуатацию.

По истечении срока службы насоса потребителем принимается решение:

- о прекращении эксплуатации и утилизации;
- о направлении в ремонт (при необходимости) и продолжении эксплуатации с установлением нового срока службы.

Критерием предельного состояния является:

- отказ одной или нескольких составных частей насоса, которые не могут быть отремонтированы или заменены;
- увеличение затрат на ремонт и техническое обслуживание насоса, при котором дальнейшая эксплуатация становится экономически нецелесообразной.

13 Возможные неисправности и способы их устранения

<i>Неисправность</i>	<i>Возможная причина</i>	<i>Способ устранения</i>
Насос не включается или самопроизвольно выключился во время работы	Отсутствует напряжение	Проверьте цепь питания, целостность электрического кабеля, качество контактов и исправность защитных устройств
	Сработала защита внешних устройств защиты	Проверьте работоспособность внешних защитных устройств и устраните причину срабатывания защиты. При повторном срабатывании защиты, проверьте условия эксплуатации и отсутствие засоров в проточной части и затруднений при вращении рабочего колеса
	Неисправность электродвигателя	Обратитесь в сервисный центр

<i>Неисправность</i>	<i>Возможная причина</i>	<i>Способ устранения</i>
Насос работает, но не подает воду	Закрыта задвижка на всасывающем или напорном трубопроводе	Откройте задвижку на трубопроводе.
	Не заполнена проточная часть	Отключите насос от электросети и выполните его заполнение
	Засорение всасывающего трубопровода посторонними предметами или примесями	Проверьте и очистите трубопровод от посторонних предметов или примесей.
	Обратный клапан со стороны всасывающей магистрали и/или напорной закрыт вследствие блокировки посторонним предметом	Проверьте исправность обратного клапана.
	Заблокировано рабочее колесо	Устраните причину блокировки рабочего колеса - отключите электропитание и проверните вал, используя доступ к нему со стороны вентилятора электродвигателя или обратитесь в сервисный центр
	Утечка во всасывающем трубопроводе	Проверьте всасывающий трубопровод и герметичность соединений. Устраните причину утечки.
	Воздух во всасывающем трубопроводе или насосе	Проверьте герметичность соединений на всасывающей магистрали. При необходимости, выполните повторное заполнение насоса и всасывающего трубопровода
	Слишком большая высота всасывания	Измените положение насоса (см. подраздел 8.5.2)

<i>Неисправность</i>	<i>Возможная причина</i>	<i>Способ устранения</i>
Насос работает, но не обеспечивает требуемых параметров	Низкое напряжение в электросети	Проверьте напряжение сети и устраните причину низкого напряжения
	Напорный трубопровод слишком длинный, или на нём слишком много изгибов	Проверьте напорный трубопровод, убедитесь в том, что условия эксплуатации соответствуют напорным характеристикам насоса.
	Износ рабочего колеса	Обратитесь в сервисный центр
	Засорение всасывающего и/или напорного трубопровода посторонними предметами или примесями	Проверьте и очистите трубопровод от посторонних предметов или примесей.
	Засорение проточной части насоса посторонними предметами или примесями	Удалите посторонние предметы из проточной части. Обратитесь в сервисный центр
	Неправильное направление вращения двигателя	Проверьте направления вращения вентилятора электродвигателя, которое должно соответствовать стрелке на кожухе двигателя. В случае несоответствия, поменяйте местами два любых фазных провода
	Воздух во всасывающем трубопроводе или насосе	Проверьте герметичность соединений на всасывающей магистрали. При необходимости, выполните повторное заполнение насоса и всасывающего трубопровода
	Обратный клапан со стороны всасывающей и/или напорной магистрали частично закрыты	Проверьте исправность обратных клапанов.
	Нарушена герметичность напорного трубопровода	Проверьте герметичность всех соединений трубопровода
	Слишком большое сопротивление во всасывающем трубопроводе	Уменьшите сопротивление во всасывающем трубопроводе, обеспечив отсутствие в нем колен и обратных углов. Увеличьте диаметр всасывающего трубопровода.
Повышенный шум при работе насоса	Износ подшипников электродвигателя	Обратитесь в сервисный центр

<i>Неисправность</i>	<i>Возможная причина</i>	<i>Способ устранения</i>
	Посторонние предметы внутри проточной части насоса	Удалите посторонние предметы из проточной части. Обратитесь в сервисный центр.
	Кавитация насоса	Уменьшите подачу и/или высоту всасывания. Уменьшите температуру перекачиваемой жидкости. Уменьшите гидравлические потери в трубопроводе и/или увеличьте давление на входе.
	Воздух во всасывающем трубопроводе или насосе	Проверьте герметичность соединений на всасывающей магистрали и обеспечьте отсутствие на ней колен и обратных углов. При необходимости, выполните повторное заполнение насоса и всасывающего трубопровода
	Износ или разрушение пар трения торцового уплотнения	Обратитесь в сервисный центр

14 Гарантийные обязательства

1 Изготовитель несёт гарантийные обязательства в течение 24 месяцев от даты продажи насоса.

2 В течение гарантийного срока Изготовитель бесплатно устраняет дефекты, возникшие по его вине, или производит обмен изделия при условии соблюдения Потребителем правил эксплуатации, транспортировки, хранения и монтажа.

3 Гарантия не предусматривает возмещения материального ущерба или компенсации в результате травм, возникших вследствие неправильного монтажа и эксплуатации.



ВНИМАНИЕ!

Гарантийные обязательства не распространяются:

- на неисправности, возникшие в результате несоблюдения Потребителем требований настоящего Руководства;
- на неисправности, возникшие при работе насоса без воды;
- на механические повреждения, вызванные внешним ударным воздействием, небрежным обращением, либо воздействием отрицательных температур окружающей среды;
- на неисправности вследствие эксплуатации насоса с превышением предельно допустимых параметров, указанных в данном Руководстве;
- при выходе из строя электродвигателя вследствие неправильного электроподключения;
- на насосы, подвергшиеся самостоятельной разборке, ремонту или модификации;
- на неисправности, возникшие в результате перегрузки насоса. К безусловным признакам перегрузки относятся: разрушение уплотнений и подшипников; деформация и повреждение вращающихся деталей и узлов; следы оплавления, потемнение, обугливание контактов, проводов, обмотки статора, появление цветов побежалости на деталях и узлах; сильное внутреннее загрязнение;
- на детали, подвергшиеся сильному износу, вследствие перекачивания воды с большим содержанием твёрдых, взвешенных частиц и/или попадания в насосную часть посторонних предметов;
- на ремонт, потребность в котором возникает в следствие нормального естественного износа частей насоса или выработки их ресурса;
- при эксплуатации насоса без защитных функций: защита от повышенного и пониженного напряжения, от отключения одной из фаз питания, перегрузки по току, от токов утечки, от короткого замыкания и от «сухого» хода;
- претензии принимаются при наличии оформленного акта рекламации и действующего документа, подтверждающего квалификацию специалиста, осуществлявшего подключение насоса к электросети.

Гарантия не действует без предъявления заполненного гарантийного талона.