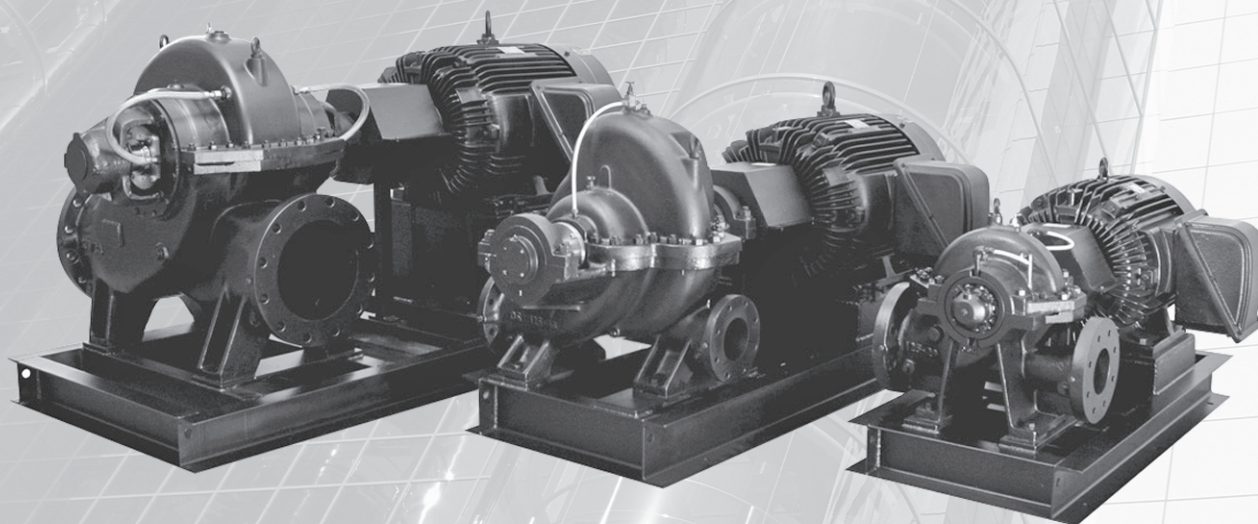


HS

Исполнение 6

Горизонтальные насосы двухстороннего входа
50 Гц



1. Общие сведения	4	13. Диаграммы рабочих характеристик и технические данные	33
2. Области применения	5	Инструкции по расшифровке графиков рабочих характеристик	33
3. Особенности и преимущества	6	Условия снятия характеристик с графиков кривых	34
4. Рабочий диапазон	7	Расчет минимального подпора на входе	34
HSv6 4-полюсный	7	50 Гц 4-полюсный	35
HSv6 6-полюсный	8	50 Гц 6-полюсный	53
5. Модельный ряд	9	14. Насосы со свободным концом вала	65
Конфигурации насосов	9	HSv6 одноступенчатый	65
Типовой ряд насосов	9	HSv6 двухступенчатый	66
6. Маркировка	10	HSv6 двухступенчатый	67
Фирменная табличка	10	15. Grundfos Product Center	68
Расшифровка типового обозначения	10		
7. Конструкция	11		
Насос HSv6, тип конструкции 4	11		
Насос HSv6, тип конструкции 5	12		
Насос HSv6, тип конструкции 6	13		
Насос HSv6, тип конструкции 7	14		
Насос HSv6, вид с торца	15		
Спецификация материалов и запасных частей	16		
Механическая конструкция	17		
8. Условия эксплуатации	21		
Температура окружающей среды и высота над уровнем моря	21		
Температуры жидкостей и уплотнения вала	21		
Давление	21		
Подача	21		
Виды перекачиваемых жидкостей	22		
9. Установка	23		
Монтаж	23		
Измерительные приборы	24		
Сеть трубопроводов	24		
10. Подбор насоса	28		
Типоразмер насоса	28		
Эффективность	28		
Материал	28		
Типоразмер электродвигателя	28		
11. Эксплуатационные испытания	31		
Сертификаты	31		
Испытания в присутствии заказчика	31		
12. Электрические характеристики	32		
4-полюсные электродвигатели	32		
6-полюсные электродвигатели	32		

1. Общие сведения

Консольные насосы двухстороннего входа с горизонтальным разъемом корпуса Grundfos HSV6 представляют собой одноступенчатые или двухступенчатые центробежные несамовсасывающие насосы со спиральным отводом, обеспечивающий высокую энергоэффективность и простоту технического обслуживания.

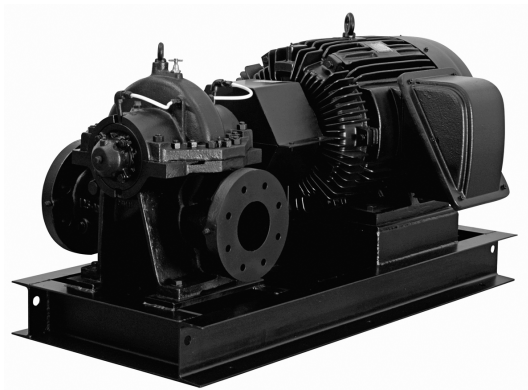


Рис. 1 Одноступенчатый насос двухстороннего входа Grundfos HSV6

Конструкция горизонтального разъемного корпуса позволяет выполнять демонтаж внутренних частей насосов (подшипников, колец щелевого уплотнения, рабочего колеса и торцевого уплотнения вала) без отсоединения электродвигателя или трубопровода.

Конструкция двухстороннего входа снижает осевую силу, направляя поток с обеих сторон рабочего колеса. Спиральная конструкция камеры (доступна в большинстве моделей) снижает радиальную нагрузку и минимизирует шум и вибрацию. Втулки вала защищают вал от износа и коррозии, тем самым продлевая жизненный цикл вала и насоса.

- Насосы HSV6 обеспечивают следующие диапазоны характеристик:
 Подача: от 80 до 3900 м³/ч.
 Напор: от 5 до 225 м.
 Электродвигатель, P2: от 30 до 600 кВт.
- Центробежные насосы с нормальным всасыванием с радиальными всасывающим и напорным патрубками и с горизонтальным валом.

2. Области применения

Насосы типа HSV6 компании Grundfos используются для перекачивания жидкостей и повышения давления в следующих областях применения:

- коммерческие системы;
- промышленные системы;
- водоснабжение;
- системы орошения.

Коммерческие системы

- системы кондиционирования и холодного водоснабжения;
- установки для конденсации воды и градирни;
- системы подпитки котлов и конденсатные системы;
- районные котельные установки и отопительные системы;
- районные холодильные установки;
- бассейны и фонтаны.

Промышленные системы

- системы технологического охлаждения и подачи охлажденной воды;
- промышленные системы отопления;
- системы промывки и очистки.

Водоподготовка и водоснабжение

- системы водоснабжения для бытовых нужд;
- системы подачи питьевой воды.

Орошение и сельское хозяйство

- орошение;
- дождевание.

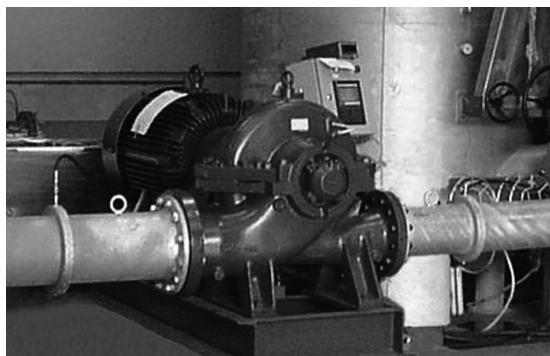


Рис. 2 Насос HS в промышленных системах увеличения напора



Рис. 3 Насос HS, используемый для дождевания

3. Особенности и преимущества

Консольные насосы двухстороннего входа с горизонтальным разъемом корпуса HSv6 производства Grundfos обладают следующими особенностями и преимуществами:

- Насосы HS охватывают следующий диапазон характеристик:
Подача: от 80 до 3900 м³/ч.
Напор: от 5 до 225 м.
Электродвигатель, P₂: 30–600 кВт, 4-полюсный и 6-полюсный
- Всасывающие и нагнетательные фланцы соответствуют EN 1092-2 (DIN2501). Насосы могут поставляться с фланцами по другим стандартам.
- Насос смонтирован на одной раме со стандартным электродвигателем закрытого типа с вентиляторным охлаждением, основные размеры которого соответствуют стандартам IEC и DIN и отвечают монтажной позиции B3 (IM1001).
- Детали вращения динамически сбалансированы согласно ISO 1940, класс G6.3.
- Рабочие колеса гидравлически сбалансированы.
- Насос и электродвигатель смонтированы на общей раме-основании из стального несущего профиля.
- Разъемная конструкция обеспечивает демонтаж внутренних частей насоса, например, подшипников, компенсационных колец, рабочего колеса и уплотнения вала, не демонтируя электродвигатель и трубопровод.
- Насосы типа HSv6 компании Grundfos представлены следующими исполнениями:
 1. Насос с электродвигателем и рамой-основанием (см. рис. 4).
 2. Насос со свободным концом вала, т. е. без электродвигателя с рамой-основанием (см. рис. 5).
 3. Насос со свободным концом вала, т. е. без электродвигателя и без рамы-основания (см. рис. 6).

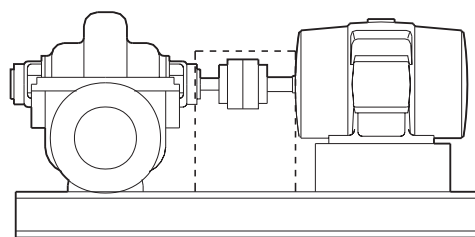


Рис. 4 Насос с электродвигателем и рамой-основанием.

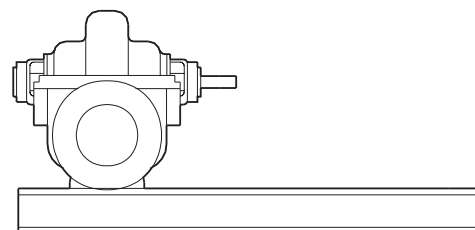


Рис. 5 Насос со свободным концом вала, т. е. без электродвигателя с рамой-основанием.

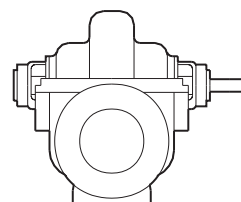


Рис. 6 Насос со свободным концом вала, т. е. без электродвигателя и без рамы-основания.

4. Рабочий диапазон

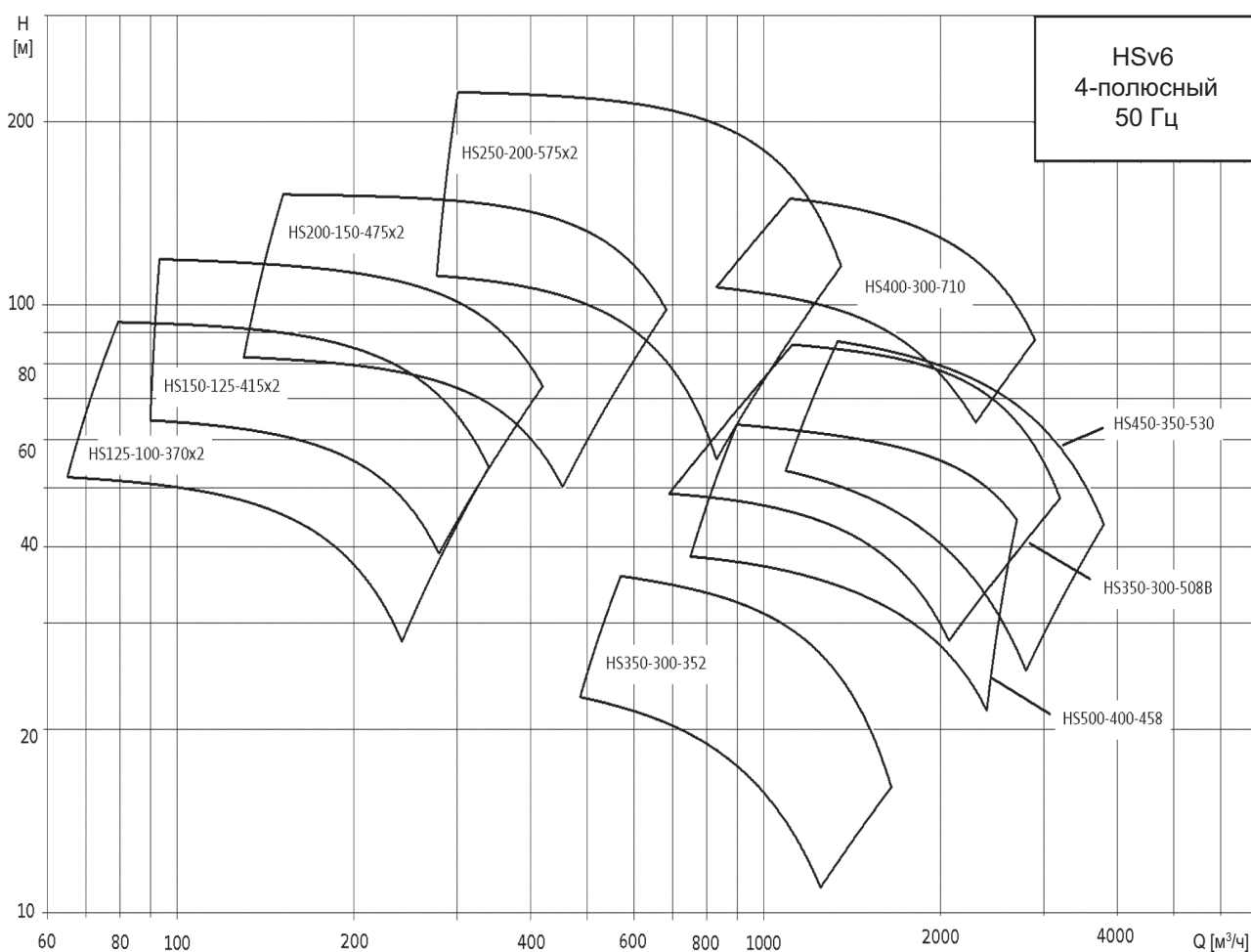
Насосы типа HSV6 компании Grundfos поставляются с 4- или 6-полюсными электродвигателями.

На следующих двух страницах приведен диапазон характеристик для этих двух типов электродвигателей.

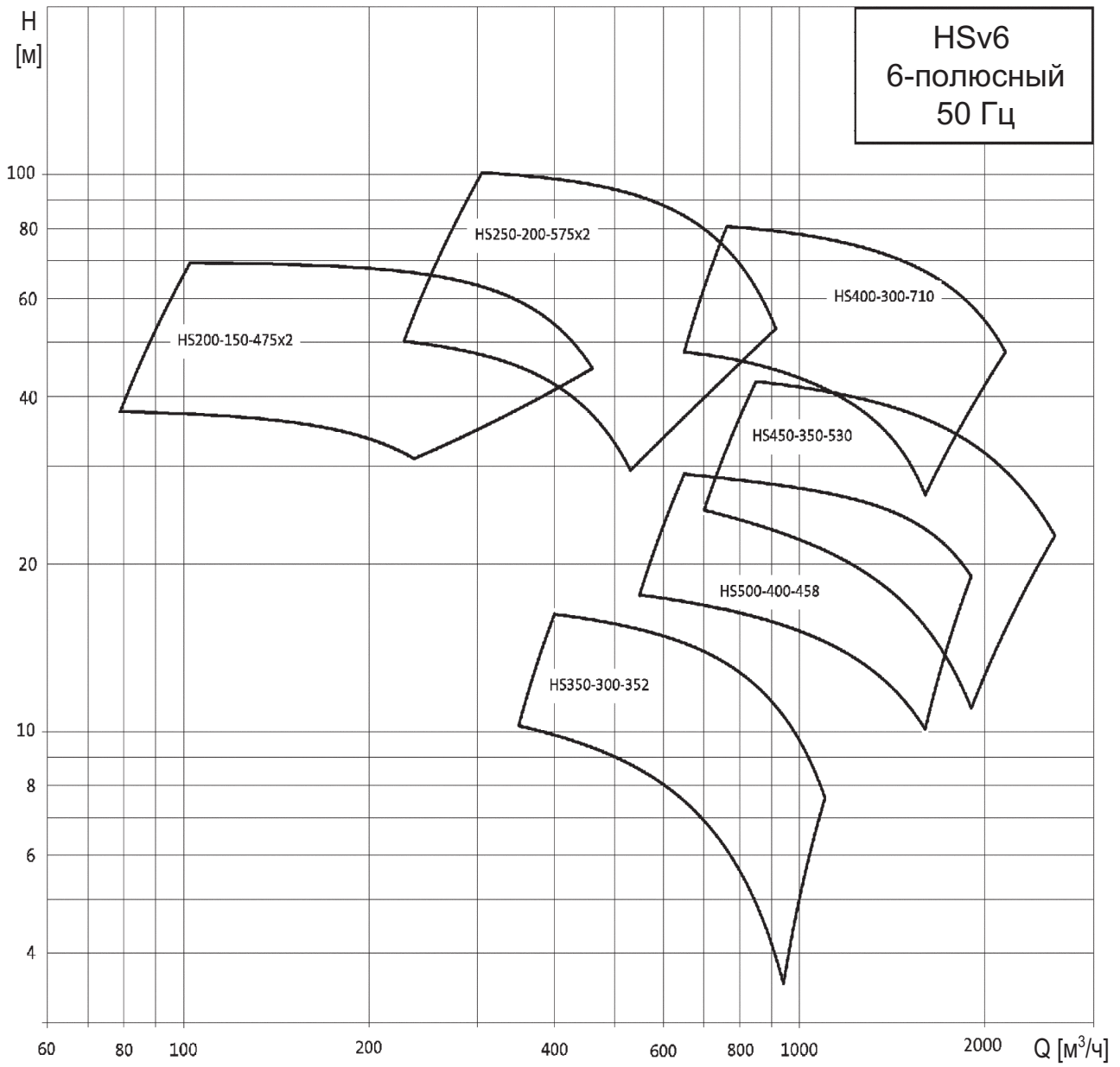
При известном значении требуемой рабочей точки используйте диапазоны характеристик следующим образом:

1. Перейти к изображению соответствующих рабочих характеристик.
2. Найти требуемую рабочую точку.
3. Определить, какой насос охватывает требуемую рабочую точку.
4. Перейти к разделу *Типовой ряд насосов* на странице 9 и найти выбранный насос. Перейти к номеру страницы из перечисленных в 13. *Диаграммы рабочих характеристик и технические данные* для получения более подробной информации о выбранном насосе.

HSV6 4-полюсный



HSv6 6-полюсный



5. Модельный ряд

Конфигурации насосов

	Стандартная конфигурация	Доступные исполнения
Корпус насоса	Чугун с шаровидным графитом (PN 16) * Для HS250-200-575x2 имеется только чугун с шаровидным графитом (PN25)	–
Фланец	EN1092-2 (DIN2501), PN16 * Для HS250-200-575x2 имеется только PN25	• EN1092-2(DIN2501), PN25 • ANSI 250
Рабочее колесо	Алюминиевая бронза	Кремниевая бронза Нержавеющая сталь
Кольца щелевого уплотнения	Бронза	Нержавеющая сталь
Вал	Нержавеющая сталь (AISI 420)	Нержавеющая сталь (AISI 316)
Втулка вала	Бронза	–
Соединительная муфта	• Упругая пружинная муфта	• Муфта упругая пластинчатая • Втулочно-пальцевая муфта
Уплотнение вала	Торцевое уплотнение вала: • BBVP	Торцевое уплотнение: • BBQV
Линия промывки	Да	–
Электродвигатель	IE2	IE3
Направление вращения насоса	CW — по часовой стрелке	CCW — против часовой стрелки

Данные насосы могут быть во многом адаптированы к требованиям конкретного заказчика.
Для получения индивидуальных решений обращайтесь в местное представительство компании Grundfos.

Типовой ряд насосов

В нижеприведенной таблице представлен обзор типового ряда насосов HSv6 (PN16).
Насосы типа HSv6 могут быть оборудованы 4- или 6-полюсными электродвигателями. Нет исполнения с 2-полюсным электродвигателем.
Возможные варианты типов конструкций насосов HSv6 представлены в таблице ниже. Все варианты с механическими торцевыми уплотнениями вала.

Типоразмеры насоса	Мощность электродвигателя [кВт]				Тип конструкции		
	4-полюсный, 50 Гц	6-полюсный, 50 Гц	4	5	6	7	Двухзащитный спиральный отвод
HS125-100-370x2	37-90	-			•		
HS150-125-415x2	55-160	-			•		
HS200-150-475x2	110-315	37-90			•		
HS250-200-575x2	250-600	90-220				•	
HS350-300-352	75-110	18,5-37	•				•
HS350-300-508B	250-600	-	•				•
HS400-300-710	525-600	160-450		•			•
HS450-350-530	315-600	110-250	•				•
HS500-400-458	200-600	75-160	•				•

6. Маркировка

Фирменная табличка

В фирменной табличке на насосе представлена следующая информация:

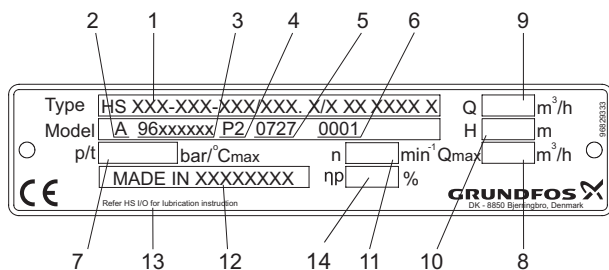


Рис. 7 Фирменная табличка насоса HSv6

Поз.	Описание
1	Типовое обозначение
2	Модель
3	Номер продукта
4	Место изготовления
5	Год и неделя изготовления
6	Серийный номер
7	Макс. давление и температура
8	Максимальная подача
9	Номинальная подача
10	Напор при номинальной подаче
11	Частота вращения
12	Страна изготовитель
13	Ссылка на руководство по установке и эксплуатации насосов HSv6 для смазки подшипников
14	КПД насоса

Расшифровка типового обозначения

	HS	350	-300	-508	/498.1	6/1	F	A	BBVP	1
Типовой ряд										
Номинальный диаметр всасывающего патрубка										
Номинальный диаметр напорного патрубка										
Макс. диаметр рабочего колеса (если есть индекс, «x» = различные конструкции рабочего колеса)										
Фактический диаметр рабочего колеса										
Исполнения насоса:										
6/1 = Насос с электродвигателем и рамой-основанием										
6/2 = Насос со свободным концом вала с рамой-основанием										
6/3 = Насос со свободным концом вала										
Код для подсоединения трубопровода:										
F = фланец EN (по EN 1092-2)										
G = фланец ANSI (по ANSI 125/250)										
Код материалов (корпуса насоса и рабочего колеса):										
A = Корпус насоса из чугуна с шаровидным графитом, рабочее колесо из бронзы										
B = Корпус насоса из чугуна, рабочее колесо из бронзы										
Q = Корпус насоса из чугуна с шаровидным графитом, рабочее колесо из нержавеющей стали										
S = Корпус насоса из чугуна, рабочее колесо из нержавеющей стали										
Код торцевого уплотнения или сальника:										
Направление вращения:										
(направление вращения насоса, если смотреть с торца электродвигателя)										
1 = по часовой стрелке										
2 = против часовой стрелки										

Приведенный пример: HS350-300-508/498.1, представляет собой стандартный тип насоса со стандартной муфтой, фланцем EN 1092-2, корпусом насоса из чугуна с шаровидным графитом с бронзовым рабочим колесом, торцевым уплотнением вала BBVP и направлением вращения по часовой стрелке.

7. Конструкция

Чертежи возможные варианты типов конструкций насосов двухстороннего входа Grundfos HSV6 представлены ниже

На с. 11–15 показан вид в разрезе, стандартный вид сбоку, список компонентов и технические условия на материалы для базовых исполнений с торцевыми уплотнениями вала.

Между каждым типом конструкции имеются небольшие различия.

Насос HSV6, тип конструкции 4

Вид в разрезе

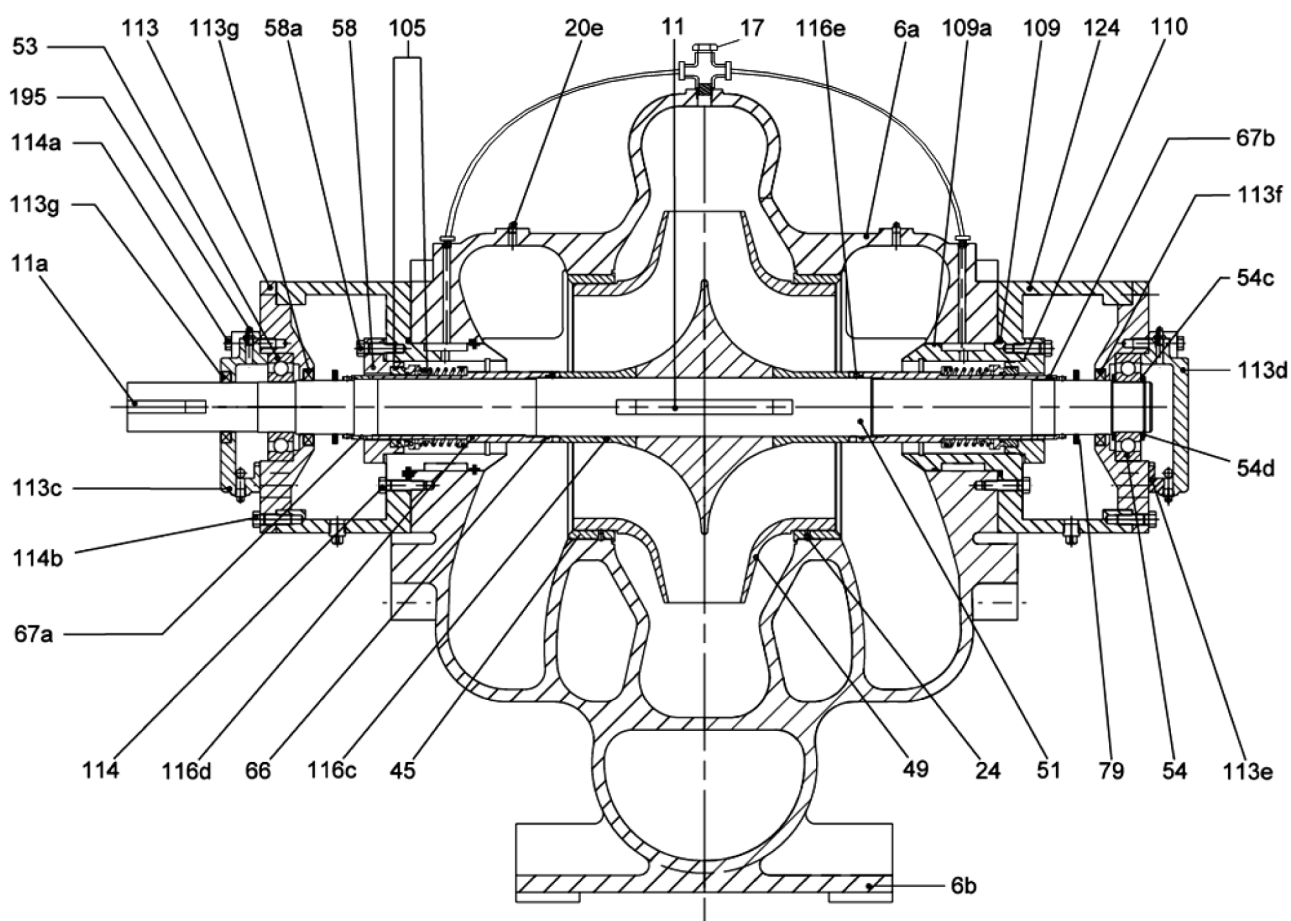


Рис. 11 Вид в разрезе, тип конструкции 4, с торцевыми уплотнениями вала

Насос HSV6, тип конструкции 5

Вид в разрезе

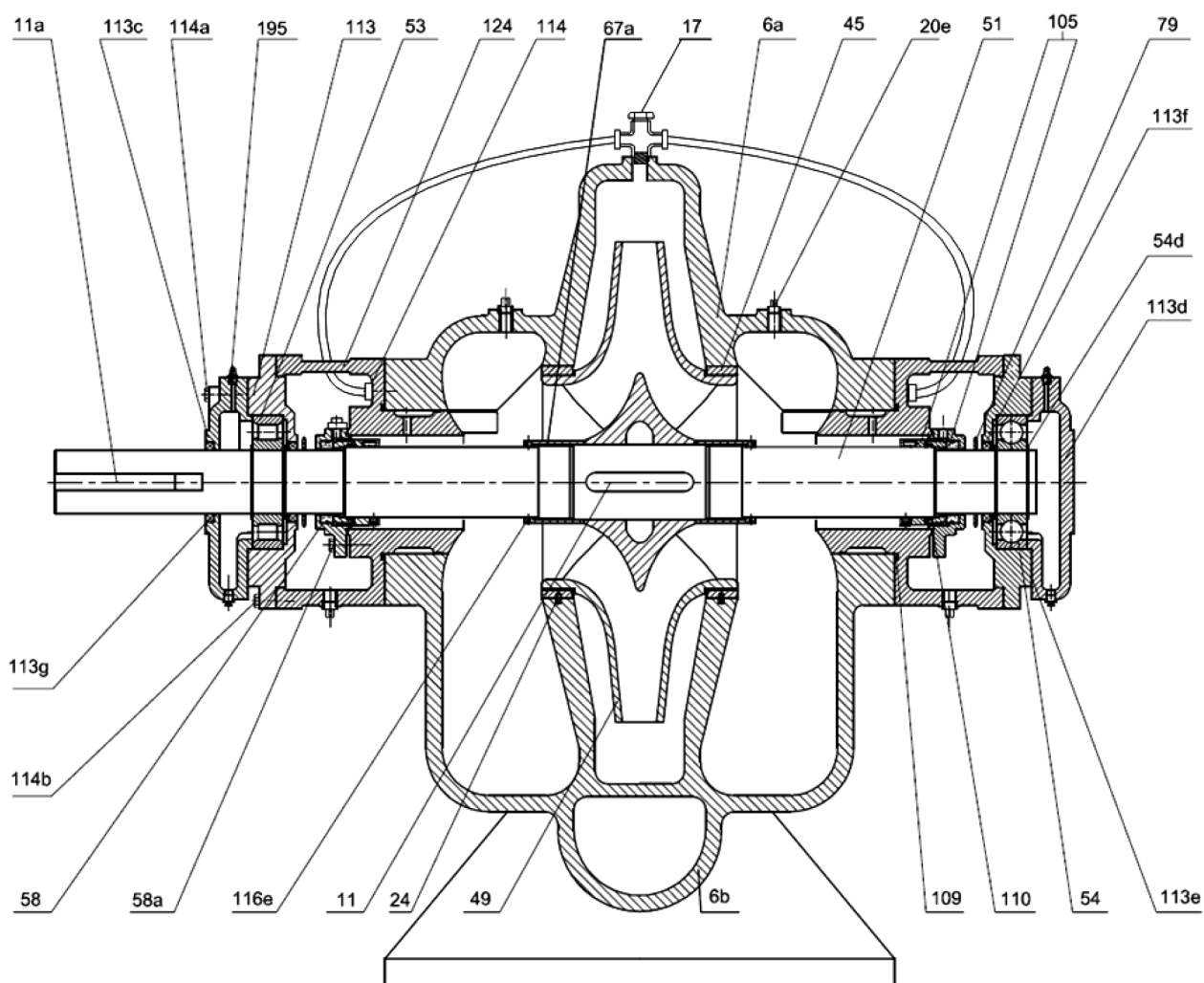


Рис. 12 Вид в разрезе, тип конструкции 5, с торцевыми уплотнениями вала

Насос Hsv6, тип конструкции 6

Вид в разрезе

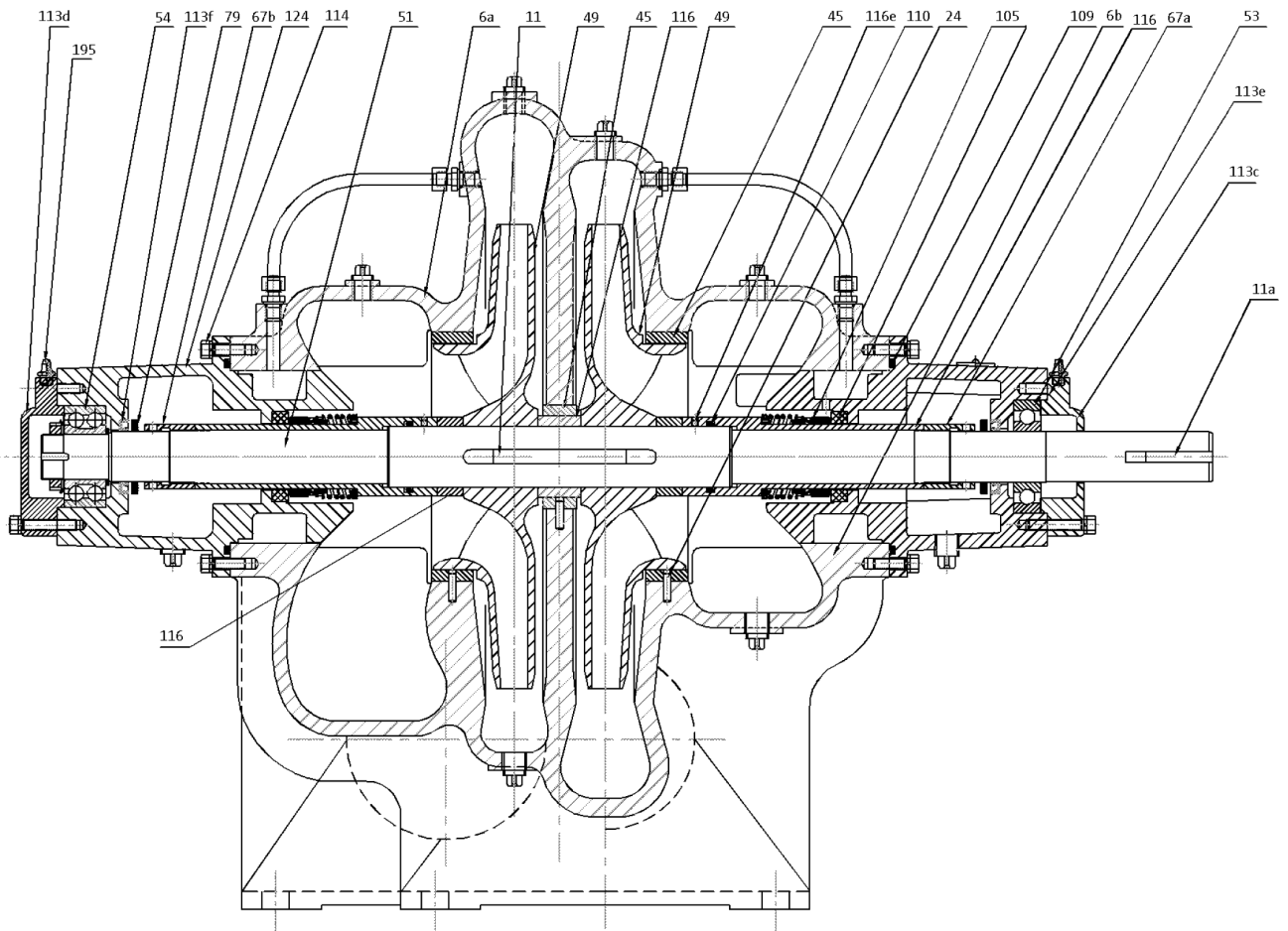


Рис. 13 Вид в разрезе, тип конструкции 6, с торцевыми уплотнениями вала

Насос Hsv6, тип конструкции 7

Вид в разрезе

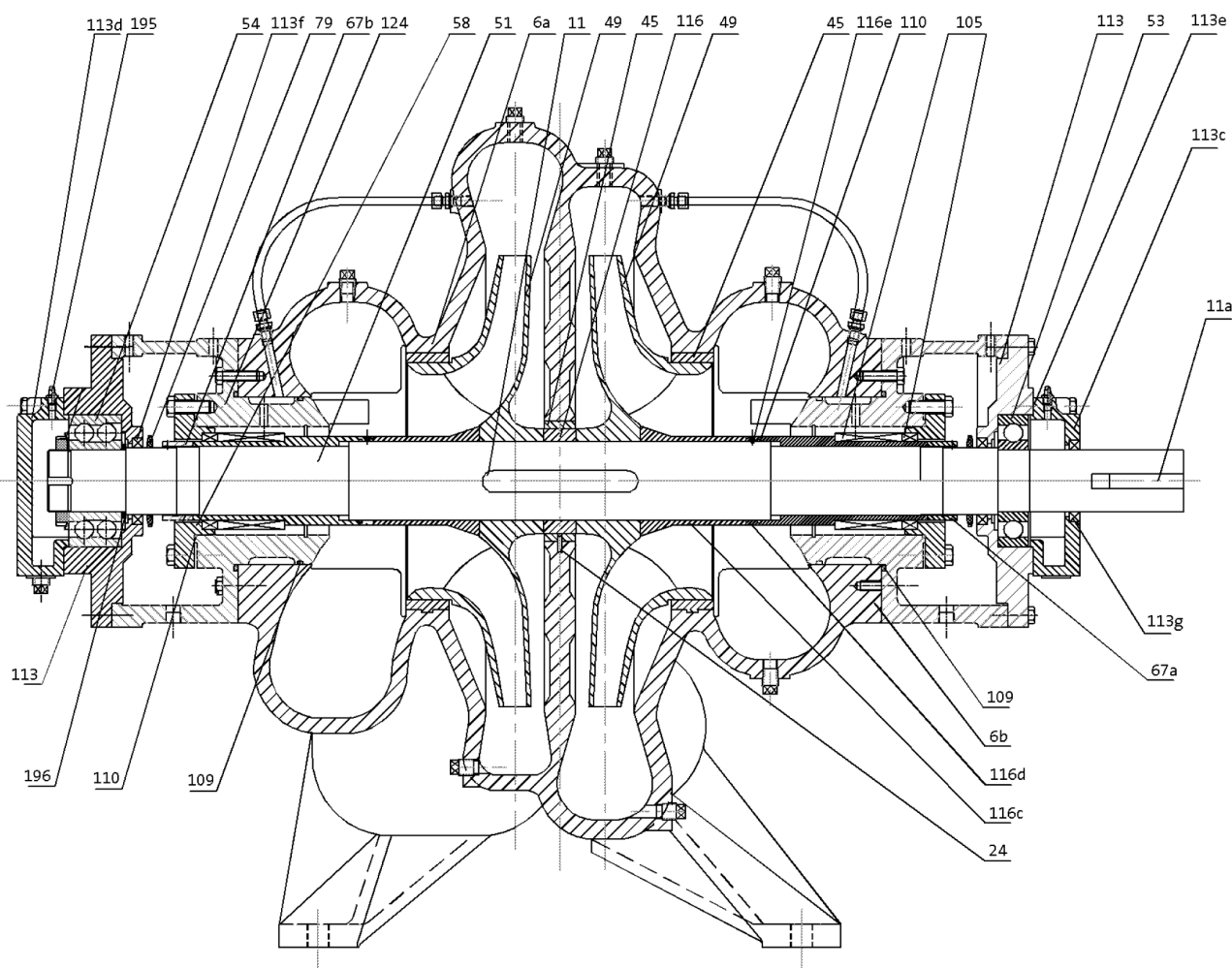


Рис. 14 Вид в разрезе, тип конструкции 7, с торцевыми уплотнениями вала

Насос HSV6, вид с торца

Неприводная сторона

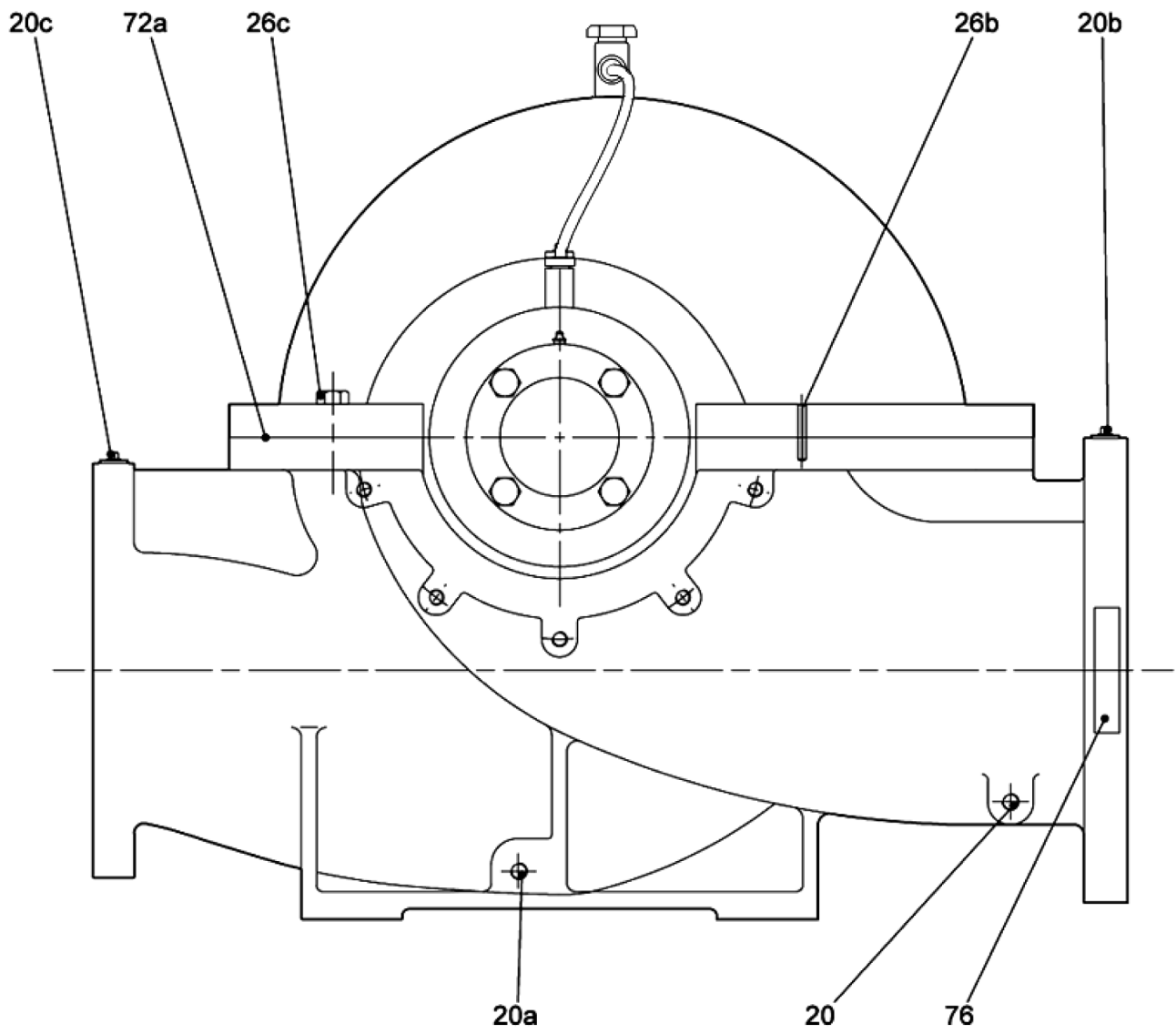


Рис. 15 Вид с торца (неприводная сторона)

Спецификация материалов и запасных частей

Поз.	Компонент	Материал	Стандарт ASTM
6a	Корпус насоса, верхняя часть	Чугун с шаровидным графитом	ASTM A536, 65-45-12
6b	Корпус насоса, нижняя часть	Чугун с шаровидным графитом	ASTM A536, 65-45-12
11	Шпонка, рабочее колесо	Сталь	холоднотянутая сталь C1018
11a	Шпонка	Сталь	холоднотянутая сталь C1018
17	Воздухоотводный винт	Сталь	
20	Сливная пробка R ½	Сталь	
20a	Пробка сливного отверстия	Сталь	
20b	Пробка впускного отверстия	Сталь	
20c	Пробка выпускного отверстия	Сталь	
20d	Пробка отверстия для промывки уплотнения вала	Сталь	
20e	Пробка всасывающая камера	Сталь	
24	Стопорный штифт, кольцо щелевого уплотнения	Сталь	ANSI/ASME B18.8
26b	Цилиндрический штифт	Сталь	ANSI/ASME B18.8
26c	Болт	Сталь	
45	Кольцо щелевого уплотнения	Бронза	ASTM B148, C95200
45b	Кольцо щелевого уплотнения с канавкой для стопорного кольца	Бронза	ASTM B148, C95200
49	Рабочее колесо	Кремнистая бронза	ASTM B584, C95400
51	Вал	Нержавеющая сталь	AISI 420
53	Шариковый подшипник, приводная сторона	Сталь	
54	Шариковый подшипник, неприводная сторона	Сталь	
54d	Стопорное кольцо	Углеродистая пружинная сталь	SAE 1060-1090
58	Крышка уплотнения	Серый чугун	
58a	Болт	Сталь	
65	Стопорное кольцо	Нержавеющая сталь, 303	
66	Уплотнительное кольцо	NBR	
67a	Гайка рабочего колеса / втулки вала, правая резьба	Бронза	III932, C89835
67b	Гайка рабочего колеса / втулки вала, левая резьба	Бронза	III932, C89835
72a	Прокладка	Растительное волокно (HYD-401)	
76	Фирменная табличка	Алюминий	
79	Брызгозащитный диск	Неопрен	
105	Торцевое уплотнение	Углеволокно — керамика	
109	Уплотнительное кольцо	NBR	
109a	Уплотнительное кольцо	NBR	
110	Уплотнительное кольцо	NBR	
113	Корпус подшипника	Чугун с шаровидным графитом	ASTM A536, 65-45-12
113c	Крышка подшипника, приводная сторона	Чугун	ASTM A48, CL30
113d	Крышка подшипника, неприводная сторона	Чугун	ASTM A48, CL30
113e	Прокладка	Растительное волокно (HYD-401)	
113f	Манжетное уплотнение, подшипник неприводной стороны	NBR	
113g	Манжетное уплотнение, подшипник приводной стороны	NBR	
114	Болт	Сталь	SAE J429 сорт 8
114a	Болт	Сталь	
114b	Болт	Сталь	
116	Втулка вала	Бронза	III932, C89835
116a	Втулка вала, приводная сторона	Бронза	I836 C89833
116b	Втулка вала, неприводная сторона	Бронза	I836 C89833
116c	Втулка вала, внутренняя	Бронза	I836 C89833
116d	Втулка вала, наружная	Бронза	I836 C89833
116e	Установочный винт	Сталь	
124	Корпус уплотнения	Чугун с шаровидным графитом	ASTM A536, 65-45-12
195	Пресс-масленка	Оцинкованная сталь	

Механическая конструкция

Корпус насоса

Спиральный корпус насоса, выполненный из чугуна с шаровидным графитом, имеет радиальные всасывающий и нагнетательный патрубки. Насосы скомпонованы по типу «инлайн» (всасывающий и напорный патрубки на одной линии).

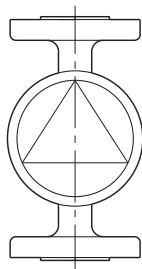


Рис. 13 Схематическое изображение насоса HSv6 типа «инлайн»

Размеры фланцев в соответствии со стандартом EN 1092-2 (DIN 2501).

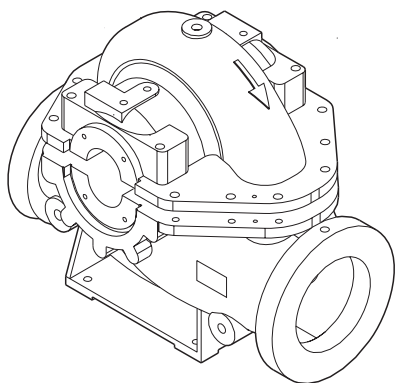


Рис. 14 Верхняя и нижняя части корпуса насоса HSv6

Вал

Вал (поз. 51) — это вал со шпонками и шпоночными пазми, одна шпонка предназначена для рабочего колеса (поз. 11), а другая шпонка — для муфты (поз. 11а).

Вал поддерживается подшипниками с обоих торцов (приводного и не приводного) насоса.

Вал выполнен из нержавеющей стали (AISI 420).

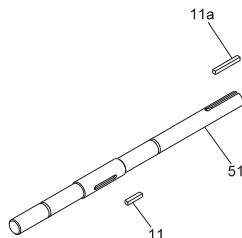


Рис. 15 Вал насоса HSv6

К валу насоса крепятся втулки вала для предотвращения износа вала и обеспечения правильного положения рабочего колеса.

Подшипники

Насосы HSv6 оснащены двумя стандартными однорядными шариковыми радиальными подшипниками с глубоким желобом. В насосах

HSv6 используются подшипники открытого типа, что позволяет обеспечивать замену смазки подшипников. Первоначально подшипники смазываются на заводе-изготовителе Grundfos.

Корпусы подшипников

Все насосы HSv6 оборудованы двумя корпусами подшипников (поз. 124): один установлен на приводной стороне, а другой — на неприводной стороне вала насоса.

Корпусы подшипников служат для:

- Поддержки системы уплотнений насоса, вне зависимости от типа уплотнений (торцевое или сальниковое).
- Передачи осевого и радиального усилий со стороны подшипников и вала на корпус насоса.
- Обеспечения подсоединения системы смазки и охлаждения уплотнений насоса.

Рабочее колесо

Рабочее колесо насоса HSv6 (поз. 49) представляет собой закрытое рабочее колесо двухстороннего входа.

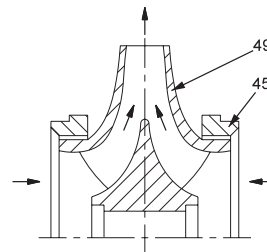


Рис. 16 Рабочее колесо с двойным входом

Все рабочие колеса динамически сбалансированы в соответствии со стандартом ANSI/ISO 1940 класс G6.3. Благодаря своей конструкции рабочие колеса гидравлически сбалансированы и, таким образом, обеспечивается компенсация осевого усилия.

Все рабочие колеса подрезаются в соответствии с рабочей точкой, указанной заказчиком, так же осуществляется динамическая балансировка рабочего колеса вместе с валом.

Кольца щелевого уплотнения

В насосах HSv6 между рабочим колесом и корпусом насоса установлены кольца щелевого уплотнения (поз. 45).

Кольца щелевого уплотнения выполняют функцию уплотнения между рабочим колесом и корпусом насоса. Кольца щелевого уплотнения обеспечивают защиту корпуса насоса от износа.

При износе колец эффективность насоса понижается, и необходимо произвести замену колец щелевого уплотнения.

Соединительная муфта

В стандартном исполнении насосы HSv6 комплектуются упругой муфтой со змеевидной пружиной. Для типоразмера электродвигателя мощностью ниже 315 кВт в качестве опции используется втулочно-пальцевая муфта.

Примечание: Конфигурация может варьироваться в зависимости от фактического изделия.

Муфта со змеевидной пружиной состоит из двух стальных фланцев с конусными зубьями и пружины для передачи момента. Муфта скрепляется при помощи полумуфт с горизонтальной плоскостью разъема.

Конструкция муфты содействует уменьшению вибраций и смягчает ударные нагрузки. К тому же она продлевает срок службы самой муфты. Упругая муфта со змеевидной пружиной – стандартное решение для электродвигателей с частотным регулированием.



Рис. 17.1 Упругая муфта со змеевидной пружиной

Втулочно-пальцевая муфта состоит из двух стальных фланцев, соединенных несколькими пальцами, закрытых резиновыми втулками. Благодаря конструкции муфты можно снять и отремонтировать вращающийся узел без демонтажа электродвигателя с несущем рамы.



Рис. 17.2 Втулочно-пальцевая упругая муфта

Защитный кожух муфты закрытого типа установлен между насосом и электродвигателем.

Торцевое уплотнение вала

В стандартном исполнении насосы HSv6 поставляются с торцевым уплотнением вала BBVP. По запросу возможны следующие варианты торцевого уплотнения:

- BBQV

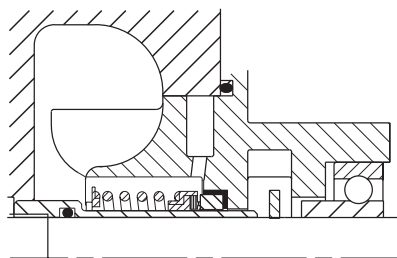


Рис. 18 Несбалансированное торцевое уплотнение, тип 1

Коды для торцевого уплотнения вала

Позиции (1) – (4) включают четыре раздела информации о торцевом уплотнении вала:

Пример	(1)	(2)	(3)	(4)
Обозначение типа уплотнения Grundfos				
Материал подвижной части уплотнения				
Материал неподвижной части уплотнения				
Материал вторичного уплотнения и других резиновых и композитных частей уплотнения				

В следующей таблице представлены объяснения по позициям (1), (2), (3) и (4).

Поз.	Тип	Краткое описание уплотнения
(1)	B	Сильфонное уплотнение, резина
Материал		
(2) и (3)	B	Графит пропитанный синтетической смолой
	Q	Карбид кремния (плотного типа)
	V	Оксид алюминия
Материал		
	P	Buna (NBR)
(4)	V	FKM (Viton™)
	E	EPDM

Коды торцевого уплотнения вала используются при штамповке фирменных табличек для идентификации.

Материалы типов уплотнений вала имеют определенные характеристики. Эти характеристики могут представлять важность при выборе торцевого уплотнения для насоса.

Материал уплотняющей поверхности

Графит/оксид алюминия (xBVx)

Универсальное уплотнение для применения в случаях с не очень высокими требованиями.

Свойства уплотнения:

- Хрупкий материал, требующий бережного обращения.
- Подвержено износу под действием жидкостей с содержанием твердых частиц.
- Ограниченная коррозионная стойкость, $5 < \text{pH} < 9$, в зависимости от типа керамики.
- Относительно хорошие свойства при работе без смазки. Однако после «сухого» хода или подобных условий возможно появление термических трещин в случае внезапного притока воды на горячее уплотнение.
- Свойства графитового уплотнения очень похожи на характеристики уплотнения из графита/карбида вольфрама. В то же время пределы по давлению и температуре ограничены по сравнению с уплотнением из графита/карбида вольфрама.

Графит/карбид кремния (xBQx)

Свойства уплотнений с одной графитовой рабочей поверхностью:

- Хрупкий материал, требующий бережного обращения.
- Подвержено износу под действием жидкостей с содержанием твердых частиц.
- Хорошая коррозионная стойкость.

- Способность временной работы по «сухому» ходу.

Самосмазывающие свойства графита делают уплотнение пригодным для использования даже в условиях недостаточной смазки (высокие температуры) без создания шума. Однако такие условия приведут к износу графитовой рабочей поверхности, что сократит срок службы уплотнения.

Материал вторичного уплотнения

Випа(хххР)

Синтетический каучук (NBR) применяется в широком диапазоне жидкостей при температурах ниже +100 °С.

- Хорошие механические свойства.

FKM (хххV)

FKM каучук применяется в очень широком диапазоне жидкостей и температур.

- Низкие механические свойства при низких температурах
- Водостойкий до +135 °С
- Стойкий к минеральным и растительным маслам

Нестойкий к щелочным жидкостям при высоких температурах.

Сальники

В качестве альтернативы торцевым уплотнениям вала можно использовать сальники типа SNEK.

Условное обозначение сальника

Поз.	Буквенное обозначение	Краткое описание
1	S	Сальник с уплотнительными кольцами
Метод охлаждения		
2	N	Неохлаждаемый сальник
Затворная жидкость		
3	E	С внутренней уплотняющей жидкостью
4	K	Кольцевые уплотнения из синтетического полимера, с графитовой пропиткой. Кольцо NBR в насосе

Сальник содержит уплотнительные кольца, пропитанные графитом.

Уплотнительные кольца состоят из плетёного материала, который эффективен для обеспечения длительного срока службы колец, а также для защиты вала (втулки). При установке уплотнительные кольца располагаются симметрично, таким образом они имеют параллельные рабочие поверхности, что предотвращает отклонение вала от оси вращения.

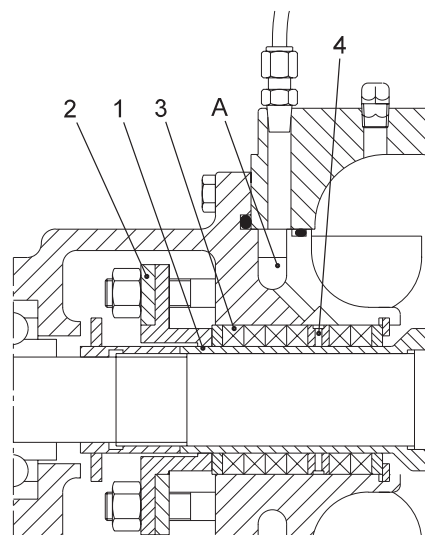


Рис. 18 Вид в разрезе сальника с внутренней промывочной жидкостью

Поз.	Описание
1	Втулка вала
2	Муфта
3	Набивочное кольцо
4	Распределительное кольцо
A	Отверстие для промывочной жидкости (перекачиваемой жидкости)

Рама-основание

Насос и электродвигатель смонтированы на общую раму-основание из стального профиля. Рама изготавливается в соответствии со стандартом ANSI/HI 1.3-2000.

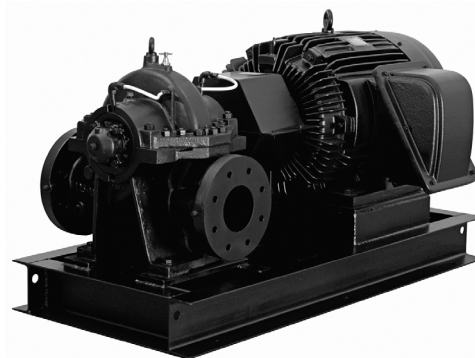


Рис. 20 Насос HSv6 с электродвигателем и рамой-основанием

Обработка поверхностей

До отправки оборудования заказчику на наружные части насоса, электродвигателя и рамы-основания наносится черное полуматовое покрытие RAL9005; толщина слоя 25 микрон.

С внутренней стороны стандартные узлы не окрашиваются.

Опрессовка

Опрессовка корпуса насоса выполняется водой, содержащей ингибитор коррозии, при температуре +20 °С.

Стандартное давление гидростатических испытаний в 1,5 раза выше давления на закрытом вентиле или запорного давления. Однако оно может отличаться в зависимости от насоса HSV6. См. таблицу ниже.

Ном. давление	Рабочее давление		Опресовочное давление	
	бар	МПа	бар	МПа
PN 10	10	1,0	15	1,5
PN 16	16	1,6	24	2,4
PN 25	25	2,5	37,5	3,75

8. Условия эксплуатации

Температура окружающей среды и высота над уровнем моря

Температура окружающей среды и высота установки над уровнем моря являются важными факторами, влияющими на срок службы электродвигателя, так как они оказывают воздействие на ресурс подшипников и изоляцию корпуса.

Примечание: Интервалы между техническими обслуживаниями подшипников уменьшаются при температуре выше 40 °С.

Если температура окружающей среды или высота установки насоса над уровнем моря превышают указанные значения, нельзя эксплуатировать электродвигатель с полной нагрузкой, т. к. возникает риск его перегрева. Перегрев может быть вызван слишком высокой температурой окружающей среды или низкой плотностью и, как следствие, плохой охлаждающей способностью воздуха. В таких случаях необходимо использовать электродвигатель с большей выходной мощностью.

Максимальная температура и высота над уровнем моря, при достижении которой мощность двигателя необходимо ограничить.

Поз.	Макс. температура окружающей среды при полной нагрузке [°С]	Макс. высота над уровнем моря [м]
1	+40	1000
2	+60	3500
3	+55	2750

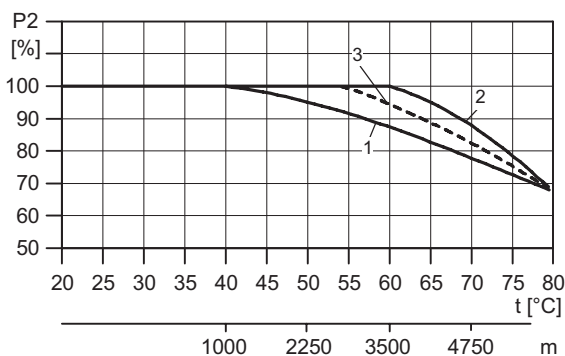


Рис. 19 Соотношение между мощностью двигателя (P2) и температурой окружающей среды

Пример

На рис. 19 показано, что при температуре окружающей среды +70 °С нагрузка электродвигателя должна быть понижена до 89 % от номинальной выходной мощности. Если насос установлен на высоте 4750 метров над уровнем моря, нагрузка электродвигателя должна быть понижена до 89 % от номинальной выходной мощности. В случае превышения как максимальной температуры, так и максимальной высоты над уровнем моря коэффициенты снижения номинальной мощности следует перемножить ($0,89 \times 0,89 = 0,79$).

Температуры жидкостей и уплотнения вала

Максимальная температура жидкости, указанная в фирменной табличке насоса, зависит от типа торцевого уплотнения вала:

- Диапазон температур для NBR (BBVP – стандарт): от 0 °С до +100 °С.
- Диапазон температур для FKM (BBQV – по требованию заказчика): от +15 °С до +135 °С.

Для определенных областей применения минимальная температура может составлять -12 °С. Конкретную информацию можно получить у завода-изготовителя.

Давление

Макс. давление

- Насос из чугуна с шаровидным графитом: 16 бар.
- Насос из чугуна: 10 бар.
- На отдельных моделях доступна опция 25 бар.

Максимальное давление всасывания

Суммарное значение давления на входе и давления, создаваемого насосом, должно быть ниже, чем максимально допустимое давление насоса.

Минимальное давление всасывания

Минимальное давление на входе должно соответствовать кривой NPSH + запас надёжности. NPSH определяется по кривым характеристик, представленным в разделе 13. *Диаграммы рабочих характеристик и технические данные.*

Подача

Минимальная подача

Запрещается эксплуатировать насос при закрытой задвижке на стороне нагнетания, поскольку это может привести к повышению температуры перекачиваемой жидкости или образованию пара в насосе. Это может привести к повреждению вала, эрозии рабочего колеса, сокращению ресурса подшипников, сальников с уплотнительными кольцами или торцевых уплотнений вала из-за напряжения или вибрации.

Постоянное значение подачи должно составлять не меньше 25 % от расхода в точке оптимального КПД.

Максимальная подача

Максимальная подача не должна превышать значение, указанное в фирменной табличке. Если она превышена, это может вызвать кавитацию и перегрузку.

Виды перекачиваемых жидкостей

Мы рекомендуем применять насосы HSV6 при работе с легкоподвижными, чистыми и неагрессивными, невзрывоопасными жидкостями, не содержащими твердых частиц и волокон.

Жидкость не должна оказывать химическое или механическое воздействие на материалы насоса.

Торцевое уплотнение вала должно соответствовать типу жидкости.

Рекомендуемый диапазон температур жидкости: от 0 °C до +65 °C

Вода в системах отопления и вентиляции часто содержит добавки для предотвращения негативных эффектов, таких как возникновение коррозии или образование известковых отложений в системе.

Для предотвращения кристаллизации / осаждения между поверхностями уплотнений рекомендуется использовать специальные уплотнения вала.

Плотность и вязкость жидкости

Если насос качает жидкости с плотностью и/или вязкостью выше, чем плотность/ вязкость воды, следует использовать двигатели более высокой мощности соответственно.

Влияние высокой плотности на характеристики центробежного насоса

Жидкость высокой плотности оказывает влияние на энергопотребление центробежного насоса:

- напор, расход и КПД насоса не изменятся;
- энергопотребление увеличится в соотношении, соответствующем увеличению плотности. Таким образом, для жидкости с удельной плотностью 1,2 потребуется мощность на входе на 20 % выше.
- часто в таких случаях требуется двигатель большего размера.

Влияние высокой вязкости на характеристики центробежного насоса

Жидкости высокой вязкости оказывает следующее влияние на центробежный насос:

- энергопотребление увеличится, т. е. потребуется двигатель большего размера;
- напор, расход и КПД насоса уменьшатся.

9. Установка

В данном разделе приведены сведения об установке насосов HSv6 в виде общего представления требований, которые необходимо соблюдать при проведении монтажных работ. Более подробную информацию о фундаменте, монтаже, выравнивании, системе трубопроводов, электрооборудовании и др. можно найти в Паспорте, инструкции по монтажу и эксплуатации для насосов HSv6.

Монтаж

Виброгасящие опоры

Конкретное применение оборудования может потребовать использования виброгасящих опор, чтобы избежать передачи вибраций к строительным конструкциям зданий или трубной магистрали. Для того чтобы выбрать правильную виброгасящую опору, необходима следующая информация:

- Силы, действующие на виброгасящие опоры.
- Частота вращения электродвигателя. В случае наличия регулирования частоты вращения это также должно приниматься во внимание.
- Необходимый уровень гашения вибраций в %. Рекомендуемое значение: 70 %.

Выбор виброгасящих опор зависит от типа установки. В определенных условиях неправильно подобранные виброгасящие опоры могут стать причиной роста уровня вибраций. Подбор опор должен основываться на данных виброакустического расчета, выполненного проектировщиками.

Вибровставки

Вибровставки служат для следующих целей:

- Компенсация деформаций от теплового расширения или сжатия трубопровода в результате колебаний температуры перекачиваемой жидкости.
- Снижение механических нагрузок, вызванных резким подъемом давления в трубопроводе.
- Изоляция вибрационного шума в трубопроводах (только резиновые сильфонные компенсаторы линейного расширения).

Примечание: Вибровставки не должны устанавливаться для того, чтобы компенсировать неточности в установке трубопровода, такие как смещение фланцев по центру.

Минимальное расстояние от фланца насоса на стороне всасывания составляет 2 номинальных диаметра трубы (DN). Таким образом, можно предотвратить возникновение турбулентности в вибровставках, что приведет к улучшению условий всасывания и минимальной потере давления на стороне нагнетания.

При скорости потока $> 2,4$ м/с рекомендуется подобрать вибровставки большего размера в соответствии с трубопроводом.

Место установки

Установить насос как можно ближе к источнику перекачиваемой жидкости, при этом всасывающий патрубок должен быть по возможности максимально коротким и прямым.

Вокруг насоса должно быть достаточно места для осуществления проверок и техобслуживания. Должно быть достаточно места вокруг и над насосом для работы крана-балки или подъемника, подходящего для подъема насосного агрегата.

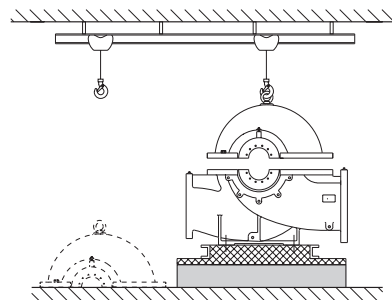


Рис. 20 Вокруг насоса HSv6 и над ним достаточно пространства для использования крана-балки

Основание

Рекомендуется устанавливать насос на бетонном фундаменте, способном обеспечить постоянное и прочное крепление всего насоса. Фундамент должен поглощать любые вибрации, деформации и удары от нормально действующих сил.

Рекомендованная масса фундамента должна в 3 раза превышать массу всего насосного агрегата. В случае каких-либо особых требований обращайтесь к подрядчику, инженеру или сверяйтесь с установленными отраслевыми нормативами.

Для установок, где особенно важна бесшумная работа оборудования, рекомендуется фундамент, вес которого в 5 раз превышает вес всего насосного агрегата.

Заливка цементным раствором

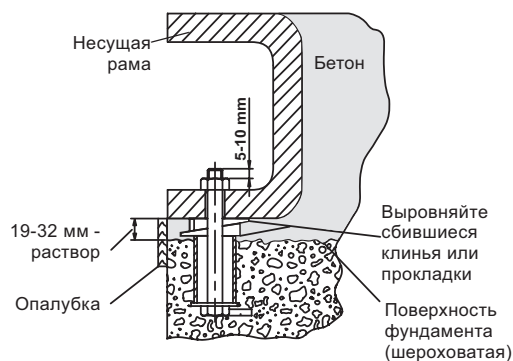


Рис. 21 Вид в разрезе фундамента с фундаментным болтом, бетонной заливкой и плитой-основанием

Заливка цементным раствором компенсирует неровности фундамента, распределяет его вес, поглощает вибрации и предотвращает смещение.

Для заливки необходимо использовать безусадочный бетон. Если вам необходимы какие-либо уточнения относительно заливки цементным раствором, обратитесь к специалисту по цементной заливке.

Измерительные приборы

Для постоянного контроля работы насоса рекомендуется установить манометры на всасывающем и нагнетательном фланцах насоса. Манометр на стороне всасывания должен быть также вакуумметром. Патрубки для отбора давления можно открывать только для испытаний. Диапазон измерения манометра на стороне нагнетания должен быть на 20 % больше максимального давления нагнетания насоса.

Если манометры для измерения установлены на фланцах насоса, необходимо помнить, что манометры не регистрируют динамическое давление (скоростной напор). На большинстве моделей насосов HSB6 диаметры всасывающего и напорного патрубков различны, что вызывает различную скорость истечения через указанные фланцы. Следовательно, манометр в напорном трубопроводе будет показывать не давление, указанное в технической документации, а давление, значение которого может быть меньше.

Сеть трубопроводов

Всасывающий и напорный трубопроводы

Трубопровод должен быть на один-два раза больше размера всасывающего и напорного трубопроводов в месте их соединения с насосом, чтобы свести к минимуму потери напора на трение.

Проверьте, чтобы допустимое значение NPSH (NPSHA) было выше требуемого (NPSHR).

Общие сведения

При установке трубопроводов соблюдайте следующие условия:

- Всегда необходимо вести трубопровод к насосу, а не наоборот.
Примечание: Как всасывающий, так и напорный трубопроводы должны устанавливаться на изолированные от насоса опоры, размещенные как можно ближе к насосу, так чтобы исключить возникновение напряжений во фланцах после затяжки их болтов крепления. Используйте для этого крюки или другие элементы крепления, размещенные через соответствующие интервалы.
- Минимальное расстояние от фланца насоса на стороне всасывания составляет 2 номинальных диаметра трубы. Это позволит избежать образования турбулентного потока в вибровставках, что создаст оптимальные условия для всасывания.
- Прокладывать трубопровод нужно, по возможности, по прямой, избегая ненужных изгибов с коленами. Там, где требуется, используйте колено 45° или удлиненное колено 90°, чтобы снизить потери на трение.
- Там, где используются фланцевые соединения, следите за тем, чтобы внутренний диаметр соответствовал диаметру трубопровода.
- В случае перекачивания горячей жидкости необходимо применять трубные муфты, компенсирующие тепловое удлинение трубопровода.
- Необходимо обеспечить достаточное свободное пространство/доступность для проведения технического обслуживания и проверки оборудования.

Всасывающий трубопровод

Примечание: Выбор параметров и монтаж всасывающего трубопровода очень важны. Там, где это возможно, насос должен быть установлен ниже уровня системы. Это необходимо для заливки насоса, обеспечения непрерывного потока жидкости и положительного подпора на всасывании.

Многие проблемы, связанные с NPSH (высота столба жидкости над всасывающим патрубком), можно напрямую связать с тем, насколько оптимален всасывающий трубопровод.

Типы систем

Насосы подходят для установки в двух типах гидросистемы:

1. Замкнутые или открытые гидросистемы, в которых уровень перекачиваемой жидкости выше горизонтальной оси всасывающего трубопровода насоса (залитые системы), что подразумевает наличие положительного¹⁾ давления всасывания.
2. Открытые гидросистемы, в которых уровень перекачиваемой жидкости ниже горизонтальной оси всасывающего трубопровода насоса (системы с гидростатическим напором со стороны всасывающего патрубка насоса), что подразумевает наличие отрицательного¹⁾ давления всасывания.

¹⁾ Положительное или отрицательное давление на входе в зависимости от атмосферного давления окружающей среды.

Общие указания по монтажу всасывающего трубопровода

Следует избегать образования воздушных пробок или турбулентности во всасывающем трубопроводе. В горизонтальном всасывающем трубопроводе нельзя использовать переходники, см. рис. 23. Вместо них используйте эксцентричные переходники, как показано на рис. 22.

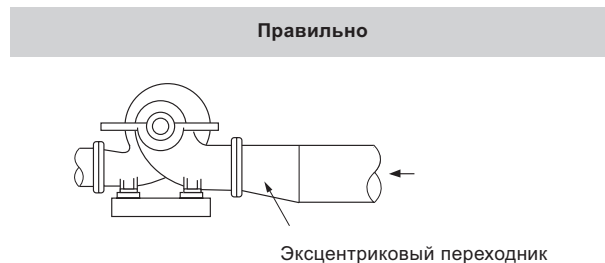


Рис. 22 Правильно смонтированный переходник

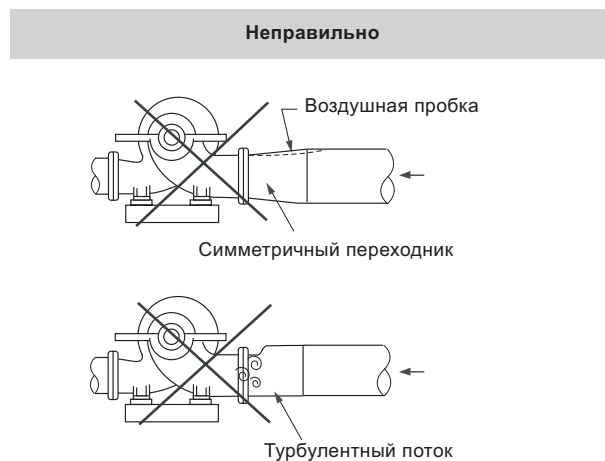


Рис. 23 Переходники, из-за которых образуются воздушные пробки и турбулентность

Залитые системы

(Замкнутые или открытые гидросистемы, в которых уровень перекачиваемой жидкости расположен выше горизонтальной оси всасывающего трубопровода насоса).

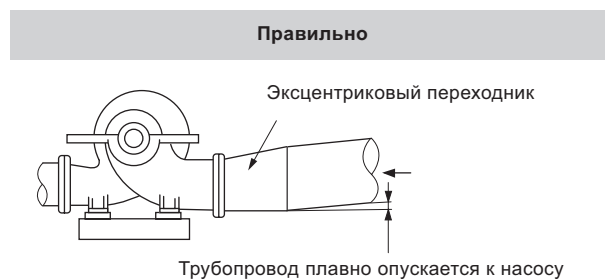


Рис. 24 Правильно смонтированный всасывающий трубопровод

Системы с гидростатическим напором со стороны всасывающего патрубка насоса

(Замкнутые и открытые гидросистемы, в которых уровень перекачиваемой жидкости расположен ниже горизонтальной оси всасывающего трубопровода насоса).

Всасывающий трубопровод должен иметь плавный подъём к всасывающему отверстию насоса. Любой высокий участок трубопровода будет заполняться воздухом, и это затруднит нормальную эксплуатацию насоса. Если необходимо уменьшить размер трубопровода до диаметра отверстия всасывающего патрубка, то используйте эксцентриковый переходник, причем эксцентричный участок должен быть внизу, чтобы избежать образования воздушных пробок.

Правильно

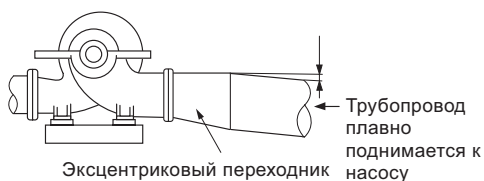


Рис. 25 Правильно смонтированный всасывающий трубопровод

Неправильно

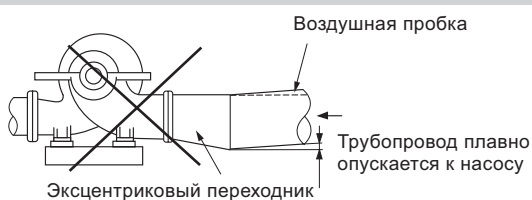


Рис. 26 Монтаж всасывающего трубопровода, при котором образуются воздушные пробки

Монтаж всасывающего трубопровода, когда питающий трубопровод проходит в различных горизонтальных плоскостях

Избегайте высоко выступающих участков, а также прокладывания трубопровода петлей – именно там будет скапливаться воздух, вызывающий дросселирование потока в гидросистеме или приводящий к нестабильной подаче.

Правильно

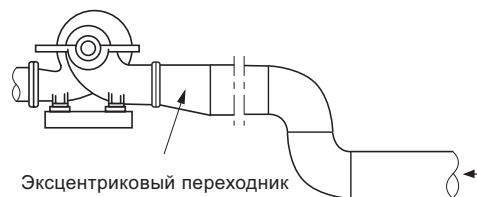


Рис. 27 Правильно смонтированный всасывающий трубопровод

Неправильно

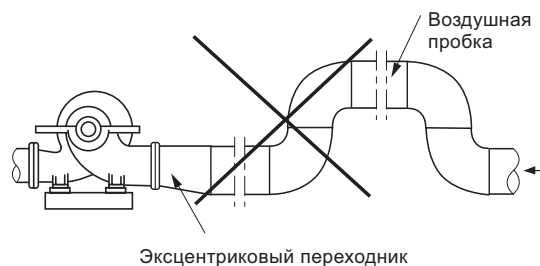


Рис. 28 Монтаж всасывающего трубопровода, при котором образуются воздушные пробки

Установки с вертикальным всасывающим трубопроводом в условиях ограниченного пространства

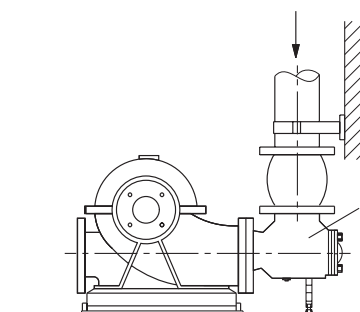


Рис. 29 Диффузор (1) во всасывающем трубопроводе

Монтаж всасывающего трубопровода с горизонтальным коленом в питающем трубопроводе

Проверьте, чтобы поток жидкости распределялся равномерно по обеим сторонам рабочих колёс двухстороннего входа.

В колене поток всегда неравномерный, турбулентный. См. рис. 31. Если колено установлено во всасывающем трубопроводе рядом с насосом в невертикальном положении, то на одну сторону рабочего колеса будет поступать больше жидкости, чем на другую. Это приводит к большим неравномерным осевым нагрузкам, из-за которых перегреваются подшипники, в результате чего они быстрее изнашиваются и ухудшаются характеристики гидравлической части.

Правильно

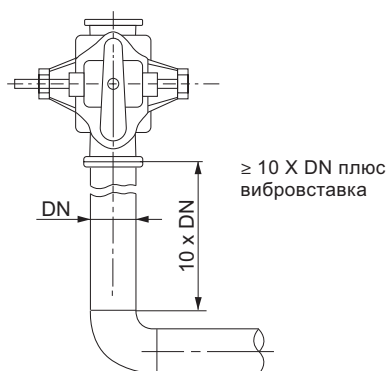
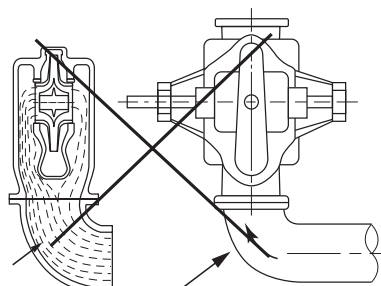


Рис. 30 Рекомендованный монтаж всасывающего трубопровода и длина прямого трубопровода между горизонтальным коленом и насосом.

Неправильно



Напор воды здесь повышается, в результате чего подача на одну сторону рабочего колеса

Неоднородный поток

Рис. 31 Несбалансированная нагрузка рабочего колеса двухстороннего входа вследствие неравномерности потока в горизонтальном колене рядом с насосом.

Клапаны во всасывающем трубопроводе

Если работа идет при наличии гидростатического напора со стороны всасывающего патрубка насоса, во всасывающем трубопроводе следует установить обратный клапан, чтобы избежать необходимости выполнения процедуры заливки насоса всякий раз при его пуске. Это должен быть клапан откидного или шарнирного типа, либо приёмный клапан с минимальными потерями давления.

Напорный трубопровод

Обычно на входе напорного трубопровода, устанавливается обратный клапан или задвижка/ дроссельный клапан. Обратный клапан должен предохранять насос от избыточного противодавления и менять направление вращения насосного узла, а также блокировать обратный поток в насос при его остановке или в случае отказа привода.

На длинных горизонтальных участках трубопровода желательно сохранять равномерный подъем, насколько это возможно.

Избегайте высоко выступающих участков, а также прокладывания трубопровода петлей – именно там будет скапливаться воздух, вызывающий дросселирование потока в гидросистеме или приводящий к нестабильной подаче.

Вспомогательный трубопровод

1. Дренажные трубы

Проложите дренажные трубы от корпуса насоса и сальников до ближайшей точки слива.

2. Насосы, оснащенные сальниками

Если давление всасывания ниже давления внешней среды, в сальники должна подаваться жидкость для обеспечения надлежащей смазки и предотвращения притока воздуха. Для этого обычно используется промывочная трубка, которая идёт от стороны нагнетания к сальнику. В промывочной трубке может быть установлена регулирующая задвижка или дроссельная шайба, чтобы регулировать давление на сальниковую коробку.

Если перекачиваемая жидкость загрязнена и не может использоваться для промывки уплотнений, рекомендуется выполнить отдельную очистку, то есть обеспечить подачу жидкости к сальниковой коробке под давлением на 1 бар выше давления всасывания.

3. Насосы, оснащенные торцевыми уплотнениями вала

Уплотнения, для которых требуется циркуляция в замкнутом контуре, как правило, оборудованы промывочной трубкой от корпуса насоса.

Примечание: При перекачивании горячих жидкостей рекомендуется обеспечить подачу промывочной жидкости или охлаждающей жидкости извне и после остановки насоса. Это необходимо для предотвращения повреждения уплотнения.

10. Подбор насоса

Типоразмер насоса

Выбор насоса следует производить с учетом следующих параметров:

- необходимые расход и давление в системе
- потеря давления из-за перепада высот (геометрическая высота подъёма)
- потери на трение в системе трубопроводов (трубах, изогнутых частях труб, клапанах и т. п.)
- наилучшего КПД насоса в определенном режиме работы (рабочей точке).

Эффективность

Если насос будет работать при неизменной производительности и напоре, то следует выбирать насос с максимальным КПД в рабочей точке.

В условиях переменного водопотребления необходимо выбирать такой насос, у которого наивысший КПД достигается в пределах рабочего диапазона мощности, в котором насос эксплуатируется большую часть своего рабочего времени.

Материал

Материал, из которого должен быть изготовлен насос, выбирается исходя из типа перекачиваемой жидкости.

Типоразмер электродвигателя

Выбор типоразмера двигателя следует производить с учетом следующих параметров:

- запас по подаче, максимальный необходимая подача для определённого применения
- коэффициент надёжности электродвигателя.

Выбор необходимо делать с учётом обоих параметров.

Параметр 1 – запас по подаче для определённого применения

Для обеспечения длительного срока службы и безотказной работы насоса и электродвигателя важно знать условия эксплуатации, в которых будет работать насос. Чем более конкретно известно о данных параметрах, тем точнее будет выбор электродвигателя.

Если планируется эксплуатировать насос в одной конкретной рабочей точке, потребляемая в данной точке мощность (P2) может теоретически быть номинальной мощностью выбранного двигателя. Однако из-за погрешностей в расчетах или добавления условий вокруг первичной рабочей точки, рекомендуется предусмотреть запас надёжности по мощности P2. Для этого компания Grundfos рекомендует использовать следующий метод подбора электродвигателя.

1. Выбрать один из следующих запасов по подаче для насоса:

- Рабочая точка до конца фактической кривой
- Рабочая точка + 30%
- Рабочая точка + 20%
- Рабочая точка + 10%.

Запас по подаче

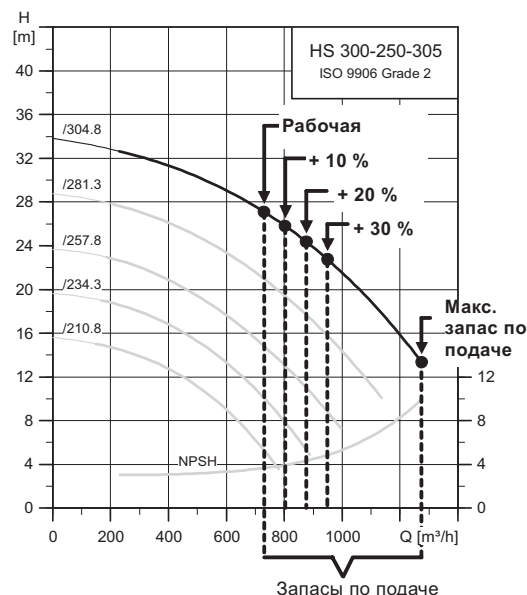


Рис. 32 Выбор запаса по подаче на основании условий около первичной рабочей точки и погрешностях в расчетах

2. Установить P2 для выбранного запаса по подаче.

Установка P2

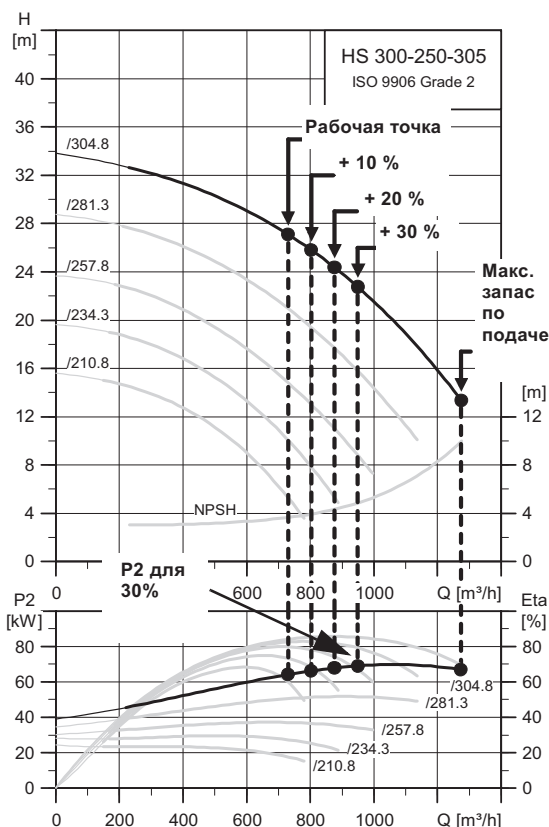


Рис. 33 Определение P2 для выбранного запаса по подаче 30 %

Однако в некоторых случаях мощность на входе снижается при увеличении расхода. Следовательно она окажется на другой точке в пределах данного диапазона подачи. Обычно это имеет место, когда рабочее колесо подрезано под наименьший диаметр.

Уменьшение P2 при увеличении потока

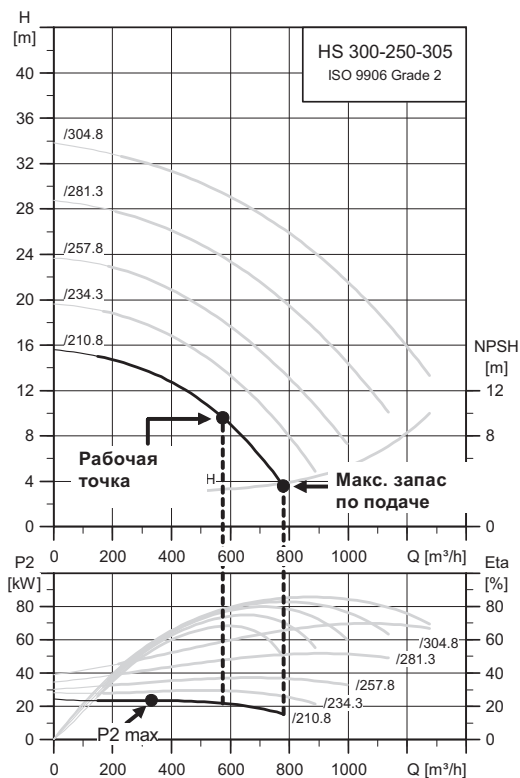


Рис. 34 Установление макс. значения P2, когда P2 снижается при увеличении подачи.

Параметр 2 – коэффициент надёжности электродвигателя

Как и в случае любой системы, существуют погрешности и допуски, коэффициент надёжности электродвигателя учитывает следующее:

- Действительный напор на значении верхнего допустимого предела согласно ISO 9906. Это повысит требуемую мощность P2.
- Эффективность насоса на значении нижнего допустимого предела согласно ISO 9906. Это повысит требуемую мощность P2.
- КПД электродвигателя на нижнем пределе.

Для установления коэффициента надёжности двигателя можно использовать метод 1 или метод 2.

Метод 1

Прибавить коэффициент надёжности согласно ISO 5199 к макс. значению P2, полученному при определении параметра 1.

Grundfos рекомендует добавлять коэффициент надёжности в соответствии с данным стандартом.

Требуемая мощность до [кВт]	Мощность электродвигателя P2 [кВт]
568	630
505	560
450	500
405	450
360	400
320	355
284	315
225	250
180	200
144	160
119	132
99	110
81	90
68	75
49	55
40	45
32,5	37
26	30
19	22
15,9	18,5
12,8	15
9,1	11
6,1	7,5
4,3	5,5
3,2	4
2,3	3
1,7	2,2
1,1	1,5

Рис. 35 Коэффициенты запаса в соответствии с ISO 5199

Метод 2

Прибавить коэффициент надёжности 5 % к макс. значению P2, полученному при определении параметра 1.

При отсутствии точных требований со стороны заказчика размер электродвигателя определяется в соответствии с перечисленными выше значениями по умолчанию.

В этом случае выбирается электродвигатель, который охватывает весь диапазон рабочих характеристик и имеет коэффициент надёжности согласно ISO 5199.

11. Эксплуатационные испытания

Испытания по требуемой рабочей точке проводятся для каждого насоса с двигателем мощностью до 600 кВт в соответствии со стандартом ISO 9906, класс 2; сертификация в данном случае не проводится.

В том случае, если насос был заказан на основании только диаметра рабочего колеса (требуемая рабочая точка не указана), насос будет испытан на точке наивысшей эффективности.

Основная рабочая точка гарантируется официальным испытанием рабочих характеристик.

Дополнительные рабочие точки (по запросу) предлагаются только для справочных целей.

Свидетельство об испытании необходимо заказывать отдельно.

Сертификаты

Сертификаты должны подтверждаться для каждого заказа. По требованию заказчика предоставляются следующие сертификаты:

- Сертификат соответствия заказу (EN 10204-2.1)
- Карта испытаний насоса.

Испытания в присутствии заказчика

Когда проходят испытания насосов, в том числе с сертификацией, заказчик имеет возможность присутствовать при процедуре испытаний согласно ISO 9906.

При желании заказчика посетить рабочие испытания насосов необходимо указать это в заказе.

12. Электрические характеристики

В типовом ряде насосов Hsv6 применяются используются электродвигатели мощностью до 600 кВт.

При необходимости комплектации насоса двигателем большей мощности, обратитесь в компанию Grundfos.

По запросу также возможна комплектация двигателями с напряжением 1000 В, 3000 В, 6000 В, 10000 В и др.

4-полюсные электродвигатели

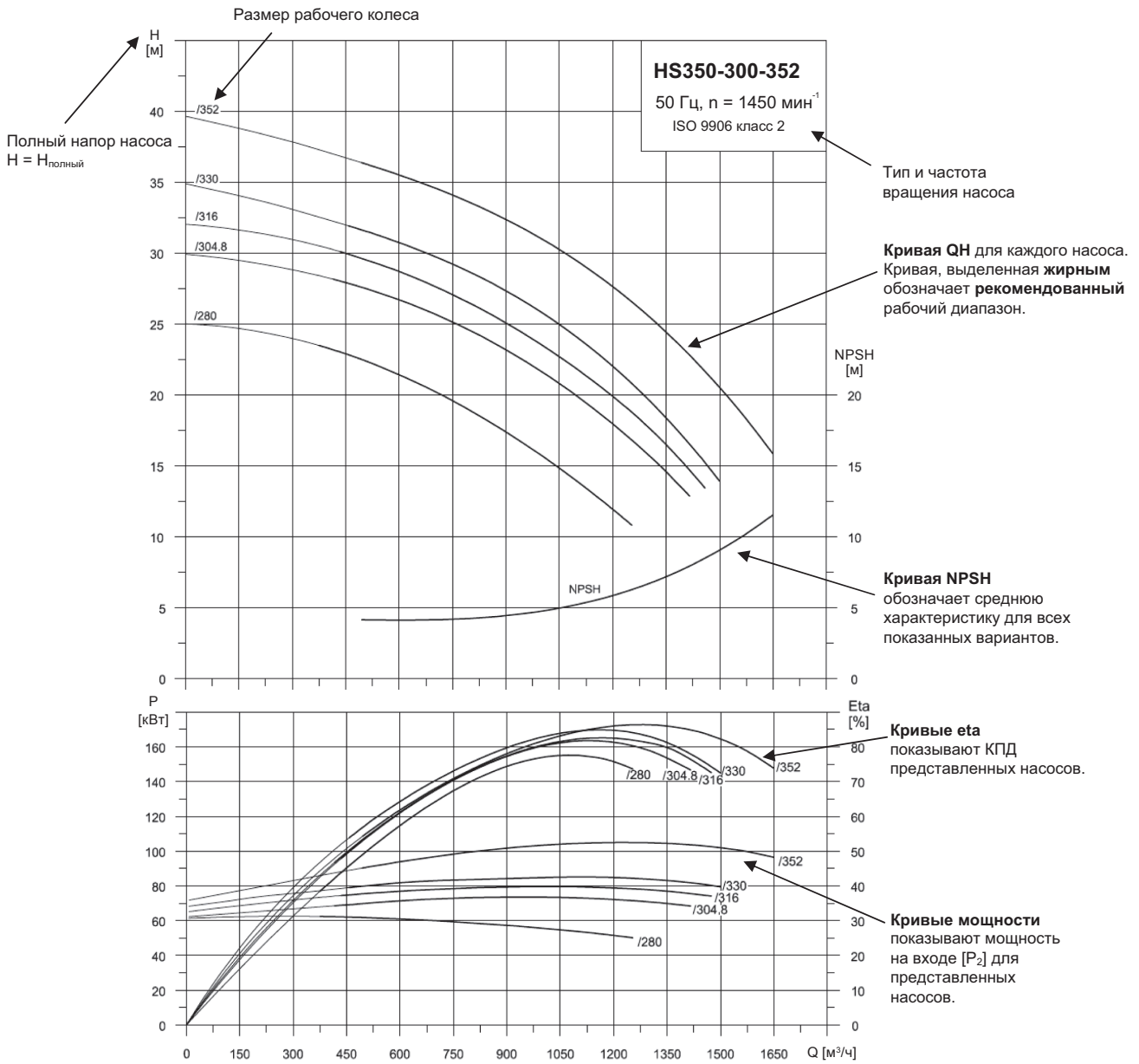
Двигатель P2 [кВт]	Типоразмер	Стандартное напряжение [V]	$I_{1/1}$ [A]	$\cos \varphi_{1/1}$	η [%]	$I_{start}/I_{1/1}$ [%]
37	MMG-G 225SC	380-480D/660-690Y	68,5-55,0/39,5-38,5	0,87-0,85	94,7-95,5	780
45	MMG-G 225MC	380-480D/660-690Y	82,5-66,5/47,5-46,5	0,87-0,85	94,7-95,5	740
55	MMG-G 250SC	380-480D/660-690Y	104-80,0/60,0-55,5	0,85-0,86	94,9-96,0	740
75	MMG-G 250MC	380-480D/660-690Y	142-110/81,5-76,0	0,85-0,86	94,7-96,0	730
90	MMG-G 280SB	380-480D/660-690Y	170-130/97,5-91,0	0,85-0,86	95,0-96,0	700
110	MMG-G 280MB	380-480D/660-690Y	206-160/120-112	0,85-0,86	95,5-96,0	680
132	MMG-G 315SB	380-480D/660-690Y	250-190/142-132	0,85-0,87	95,1-96,0	600
160	MMG-G 315MB	380-480D/660-690Y	300-230/172-160	0,86-0,87	95,1-96,0	600
200	MMG-G 315MB	380-480D/660-690Y	365-290/210-166	0,88	95,8	780
250	MMG-G 315CB	380-480D/660-690Y	455-355/260-246	0,89	94,5-95,2	550-830
315	MMG-G 315DB	380-480D/660-690Y	575-445/330-310	0,88-0,90	94,5-95,2	550-830
335	MMG-G 315DB	380-480D/660-690Y	610-470/350-330	0,88-0,90	94,5-95,3	550-830
355	MMG-G 355AB	380-480D/660-690Y	645-510/370-355	0,89-0,88	94,5-95,2	550-830
375	MMG-G 355AB	380-480D/660-690Y	680-540/390-375	0,89-0,88	94,5-95,3	550-830
400	MMG-G 355CB	380-480D/660-690Y	730-570/420-395	0,88-0,89	94,7-95,3	550-830
450	MMG-G 355CB	380-480D/660-690Y	820-640/470-445	0,88-0,89	94,7-95,5	550-830
500	MMG-G 400AB	380-480D/660-690Y	890-700/515-485	0,9	94,7-95,5	550-830
525	MMG-G 400AB	380-480D/660-690Y	935-735/540-510	0,9	94,7-95,6	550-830
560	MMG-G 400CB	380-480D/660-690Y	995-785/575-545	0,9	94,8-95,6	550-830
600	MMG-G 400CB	380-480D/660-690Y	1060-840/615-585	0,9	94,8-95,7	550-830

6-полюсные электродвигатели

Двигатель P2 [кВт]	Типоразмер	Стандартное напряжение [V]	$I_{1/1}$ [A]	$\cos \varphi_{1/1}$	η [%]	$I_{start}/I_{1/1}$ [%]
30	MMG-G 225MC	380-480D/660-690Y	56,0-46,5/32,5-32,0	0,87-0,83	93,5-94,2	460-730
37	MMG-G 250SC	380-480D/660-690Y	68,0-56,5/39,0-39,5	0,88-0,83	94,0-94,8	540-870
45	MMG-G 250MC	380-480D/660-690Y	82,5-67,5/47,5-47,0	0,88-0,84	94,1-94,9	540-880
55	MMG-G 280SB	380-480D/660-690Y	99,5-78,5/57,0-54,5	0,89	95	530-830
75	MMG-G 280MB	380-480D/660-690Y	136-108/78,0-74,5	0,89	95	600-850
90	MMG-G 315SB	380-480D/660-690Y	160-126/92,5-88,5	0,9	95,2	600-830
110	MMG-G 315MB	380-480D/660-690Y	196-156/114-108	0,89	95,2	510-820
132	MMG-G 315MB	380-480D/660-690Y	236-184/134-128	0,9	95,2	550-800
160	MMG-G 315CB	380-480D/660-690Y	300-232/174-166	0,86-0,87	94,5-95,5	520-800
200	MMG-G 315CB	380-480D/660-690Y	375-290/216-208	0,86-0,87	94,5-95,6	520-800
220	MMG-G 315CB	380-480D/660-690Y	405-320/234-186	0,86-0,87	94,5-95,6	520-800
250	MMG-G 315DB	380-480D/660-690Y	455-360/260-208	0,86-0,87	94,5-95,6	520-800
300	MMG-G 355AB	380-480D/660-690Y	565-430/325-310	0,86-0,87	94,5-96,0	550-840
315	MMG-G 355CB	380-480D/660-690Y	580-455/335-320	0,87	95,0-96,0	550-840
335	MMG-G 355CB	380-480D/660-690Y	620-480/355-340	0,87	95,0-96,0	550-840
355	MMG-G 400AB	380-480D/660-690Y	650-505/375-355	0,88	95,0-96,0	540-830
375	MMG-G 400AB	380-480D/660-690Y	685-535/395-375	0,88	95,0-96,0	540-830
450	MMG-G 400AB	380-480D/660-690Y	820-640/470-450	0,88	95,4-96,2	540-830

13. Диаграммы рабочих характеристик и технические данные

Инструкции по расшифровке графиков рабочих характеристик



Условия снятия характеристик с графиков кривых

Приведенные ниже инструкции действительны для кривых, показанных в графиках рабочих характеристик на с. 35–64 .

- Допуски на рабочие характеристики в соответствии с: ISO 9906, класс 2.
- Кривые отображают рабочие точки насосов с различным диаметром рабочего колеса при номинальной частоте вращения вала.
- Выделенные участки кривых отображают рекомендуемый рабочий диапазон.
- Запрещается использовать насос в рабочих режимах, обозначенных тонкими участками кривых характеристик. Если требуемая рабочая точка находится на этих участках, следует подобрать насос с меньшей или большей производительностью.
- Данные кривые относятся к перекачиванию чистой жидкости при температуре +20 °С и с кинетической вязкостью 1 мм²/с (1 сСт).
- ETA-кривые отображают значения гидравлического КПД насоса для различных диаметров рабочего колеса.
- NPSH-кривые отображают средние значения, полученные при тех же условиях, что и кривые рабочих характеристик.
- При расчете минимального подпора насоса необходимо учитывать коэффициент запаса надежности:
 - гидравлически закрытая система > 0.5 м
 - забор воды из резервуара > 2.0 м
- Если плотность перекачиваемой жидкости отлична от 1000 кг/м³, то значение необходимого давления нагнетания изменяется пропорционально изменению плотности жидкости.
- При перекачке жидкостей, плотность которых выше 1000 кг/м³, необходимо использовать электродвигатели большей мощности.

Определение полного напора насоса

Полный напор насоса включает в себя перепад высот между точками измерения + дифференциальный напор + динамический напор.

$$H_{\text{полн.}} = H_{\text{гео.}} + H_{\text{стат.}} + H_{\text{дин.}}$$

$H_{\text{гео.}}$	Разность высот между точками измерения.
$H_{\text{стат.}}$	Вычисленные величины, основанные на скорости перекачиваемой жидкости на всасывающем и напорном патрубках насоса.
$H_{\text{дин.}}$	Вычисленные величины, основанные на скорости перекачиваемой жидкости на всасывающей и напорной сторонах насоса.

Расчет минимального подпора на входе

Минимальный подпор на входе может быть также рассчитан по формуле:

$$H_{\text{мин}} [\text{м}] = \text{NPSH} - 10,2 + H_{\text{н.п.}} + H_3$$

Расчет входного давления « $H_{\text{мин}}$ » рекомендуется в следующих случаях:

- при высокой температуре жидкости;
- расход значительно превышает расчетный;
- вода забирается с глубины;
- вода всасывается через протяженные трубопроводы;
- значительное сопротивление на входе (фильтры, клапаны и т. п.);
- низкое давление в системе.

Для исключения кавитации убедитесь, что давление на входе в насос больше минимального. В случае, если всасывание жидкости происходит из резервуара, установленного ниже уровня насоса, то максимальная высота подъема рассчитывается по формуле:

$$H_{\text{подъема}} = P_6 \times 10,2 - \text{NPSH} - \Delta H_{\text{гидр.}} - H_{\text{н.п.}} - H_3$$

где P_6 [бар] = барометрическое давление.

На уровне моря барометрическое давление может быть принято равным 1 бар.

$\text{NPSH} [\text{м}]$ = параметр насоса, характеризующий всасывающую способность. (Может быть получен по кривой NPSH при максимальном расходе насоса).

$\Delta H_{\text{гидр.}} [\text{м}]$ = суммарные гидравлические потери напора во всасывающем трубопроводе при максимальном расходе насоса.

$H_{\text{н.п.}} [\text{м}]$ = давление насыщенных паров жидкости. (Может быть получено по диаграмме давления насыщенных паров, где $H_{\text{н.п.}}$ зависит от температуры жидкости $t_{\text{ж}}$).

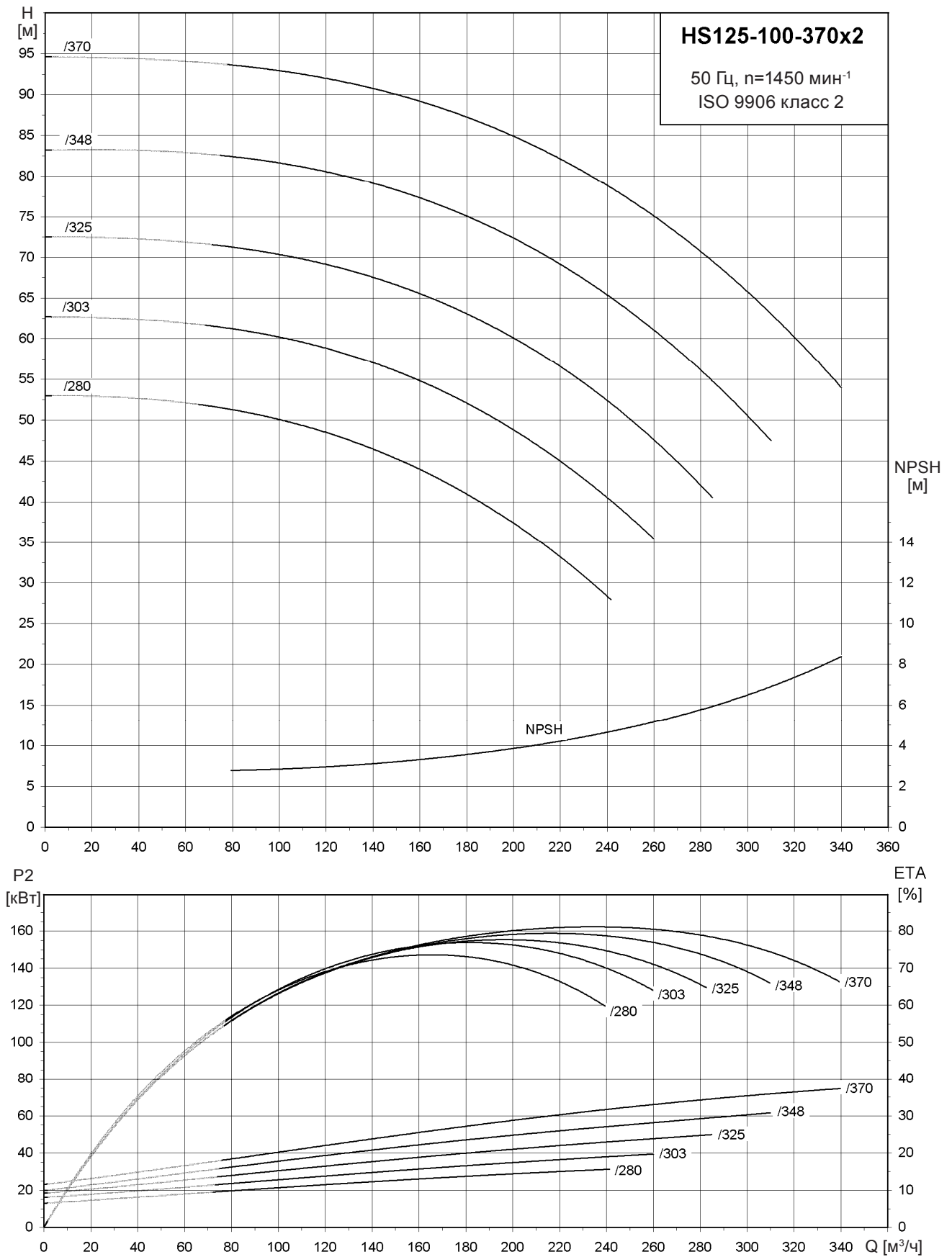
$H_3 [\text{м}]$ = запас – минимум 1 м высоты столба жидкости.

Если рассчитанная величина $H_{\text{подъема}}$ отрицательна, то уровень жидкости должен быть выше уровня установки насоса.

Для закрытых систем следует рассчитывать минимальный подпор на входе в насос, при этом вышеприведенная формула будет иметь вид:

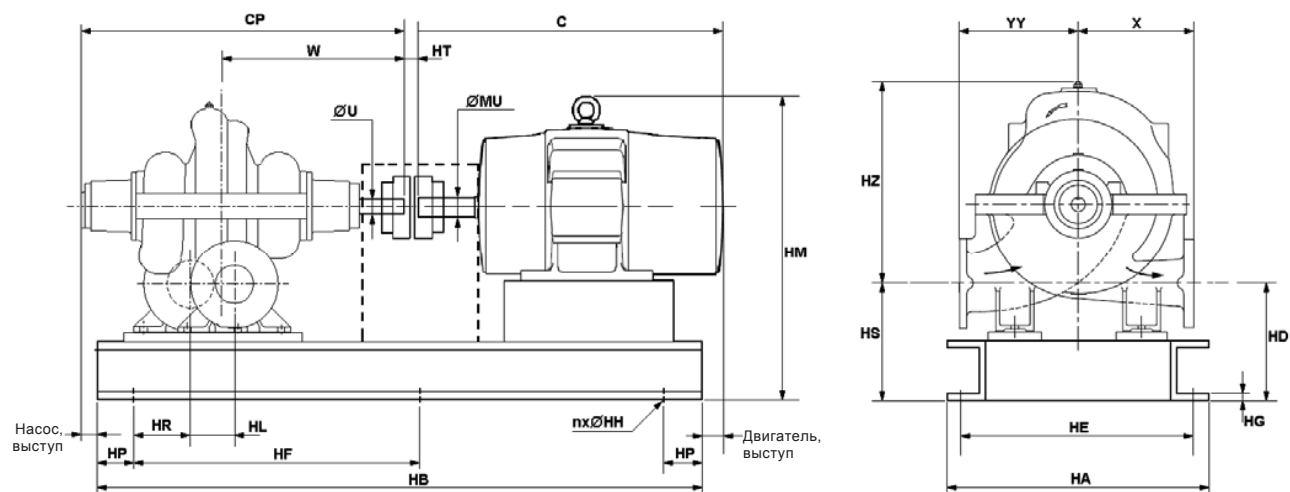
$$H_{\text{мин}} [\text{м}] = \text{NPSH} - 10,2 + H_{\text{н.п.}} + H_3$$

50 Гц 4-полюсный
HS125-100-370x2



Габаритный чертеж

HS125-100-370x2

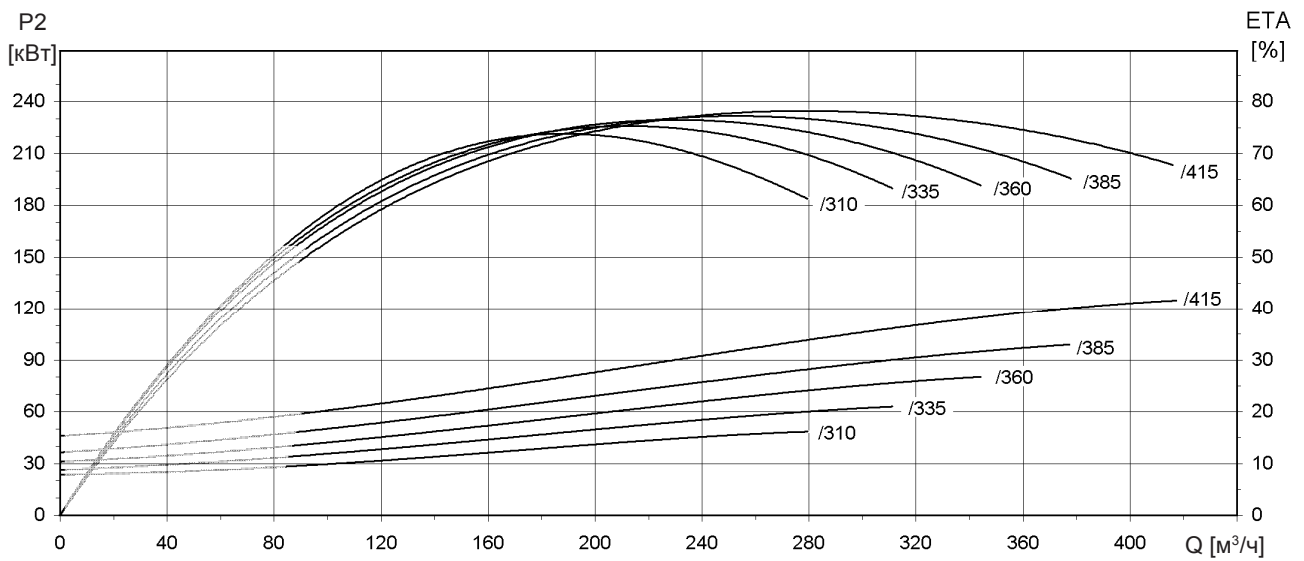
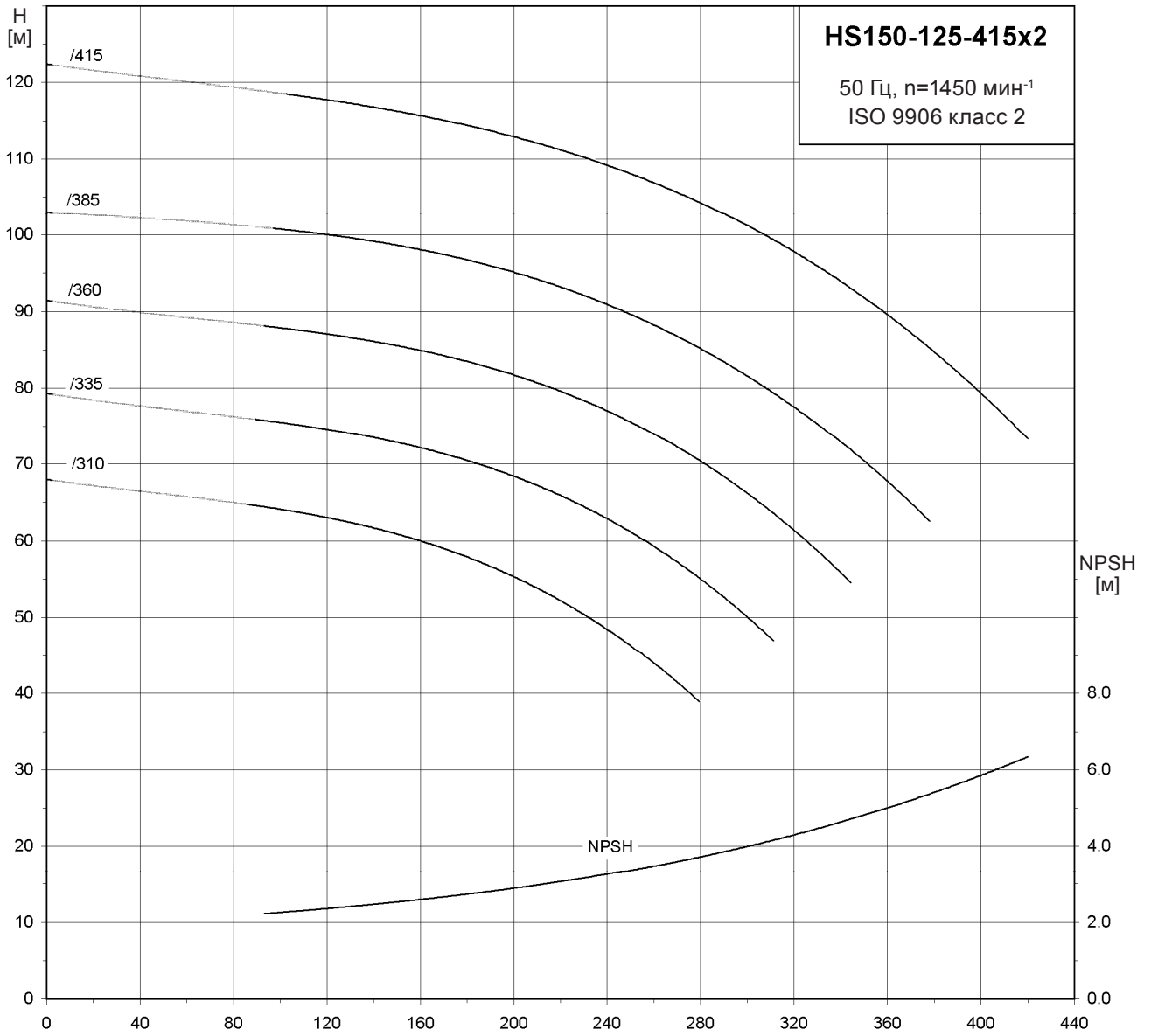


Размеры

Электродвигатель			Размеры насоса [мм]							Размеры электродвигателя [мм]			Зазор вала [мм]	Объем поставки [м³]	
P2 [кВт]	Типо-размер	Число полюсов	CP	W	ØU	X	YY	HS/HD	HZ	C	NM	ØMU	HT		
37	225SC	4	980	540	44,5	340	350	360	565	816	849	60	3	1,194	
45	225MC	4	980	540	44,5	340	350	360	565	841	849	60	3	1,209	
55	250SC	4	980	540	44,5	340	350	360	565	883	875	70	10	1,354	
75	250MC	4	980	540	44,5	340	350	360	565	921	875	70	10	1,381	
90	280SB	4	980	540	44,5	340	350	360	565	1024	930	80	9	1,532	
110	280MB	4	980	540	44,5	340	350	360	565	1077	930	80	9	1,570	

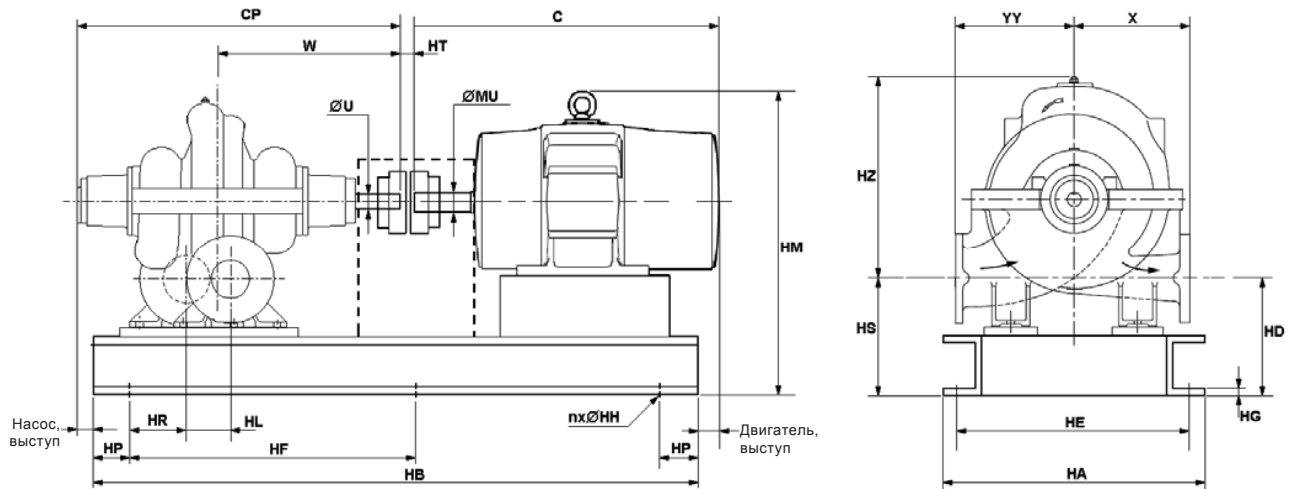
Электродвигатель			Размеры рамы-основания [мм]							Выступ [мм]		Вес нетто [мм]				
P2 [кВт]	Типо-размер	Число полюсов	HB	HP	HR	HL	HF	HA	HE	HG	пхØНН	Со стороны насоса	Со стороны двигателя	Насос	Электро-двигатель	Всего
37	225SC	4	1610	200	35	145	605	590	510	9	6x23	168	93	350	320	898
45	225MC	4	1634	200	35	145	617	590	510	9	6x23	168	93	350	360	939
55	250SC	4	1704	200	35	145	652	590	510	9	6x23	168	73	350	510	1103
75	250MC	4	1704	200	35	145	652	590	510	9	6x23	168	111	350	565	1158
90	280SB	4	1830	200	35	145	715	640	560	9	6x23	168	89	350	680	1290
110	280MB	4	1830	200	35	145	715	640	560	9	6x23	168	140	350	760	1370

HS150-125-415x2



Габаритный чертеж

HS150-125-415x2

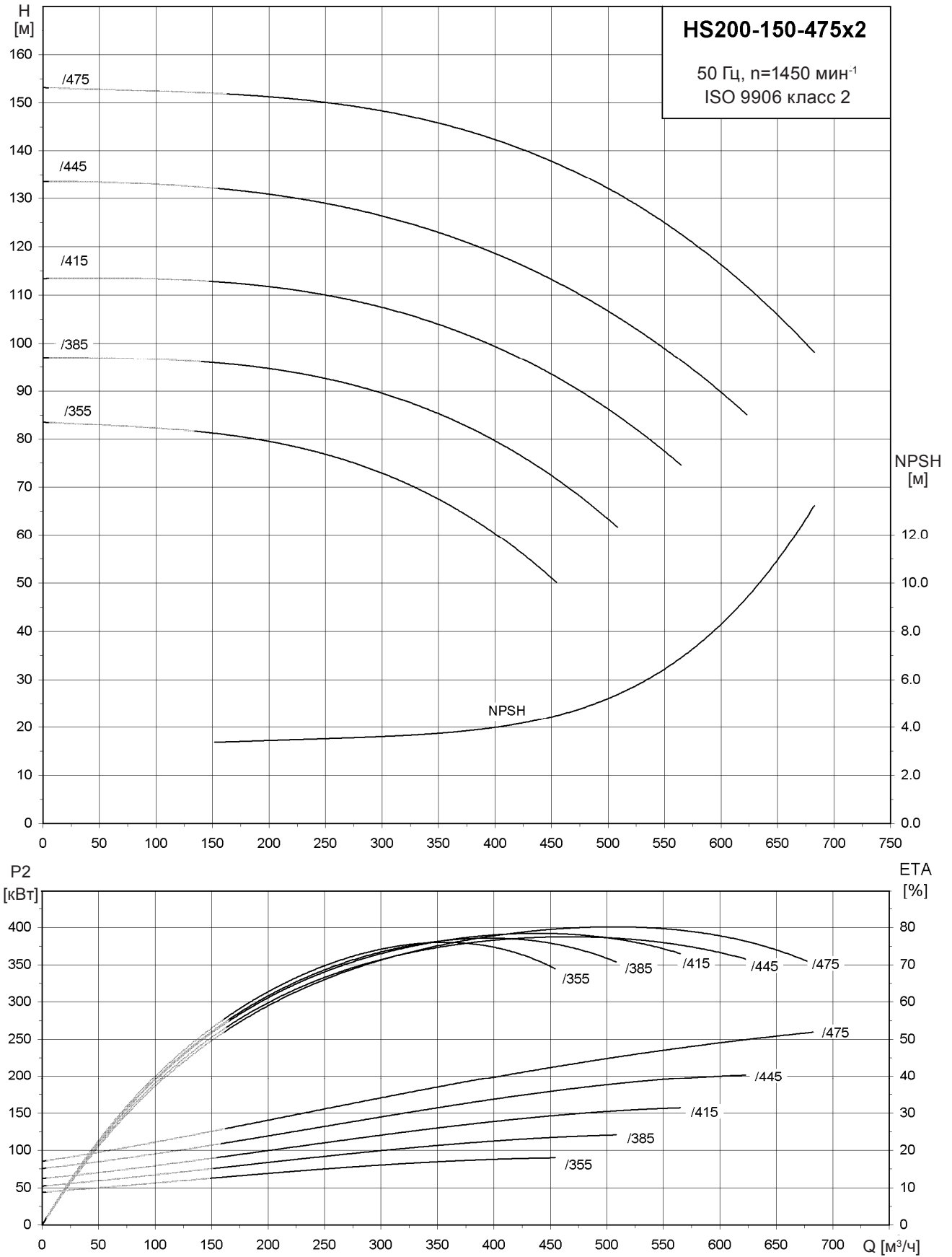


Размеры

Электродвигатель			Размеры насоса [мм]						Размеры электродвигателя [мм]			Зазор вала [мм]	Объем поставки [м³]	
P2 [кВт]	Типо-размер	Число полюсов	CP	W	ØU	X	YY	HS/HD	HZ	C	NM	ØMU	HT	
55	250SC	4	1059	575	44,5	365	375	375	632	883	875	70	4	1,499
75	250MC	4	1059	575	44,5	365	375	375	632	921	875	70	4	1,527
90	280SC	4	1059	575	44,5	365	375	375	632	1024	930	80	4	1,694
110	280MC	4	1059	575	44,5	365	375	375	632	1077	930	80	4	1,734
132	315SB	4	1059	575	44,5	365	375	375	632	1116	1112	85	4	1,823
160	315MB	4	1059	575	44,5	365	375	375	632	1167	1112	85	4	1,864

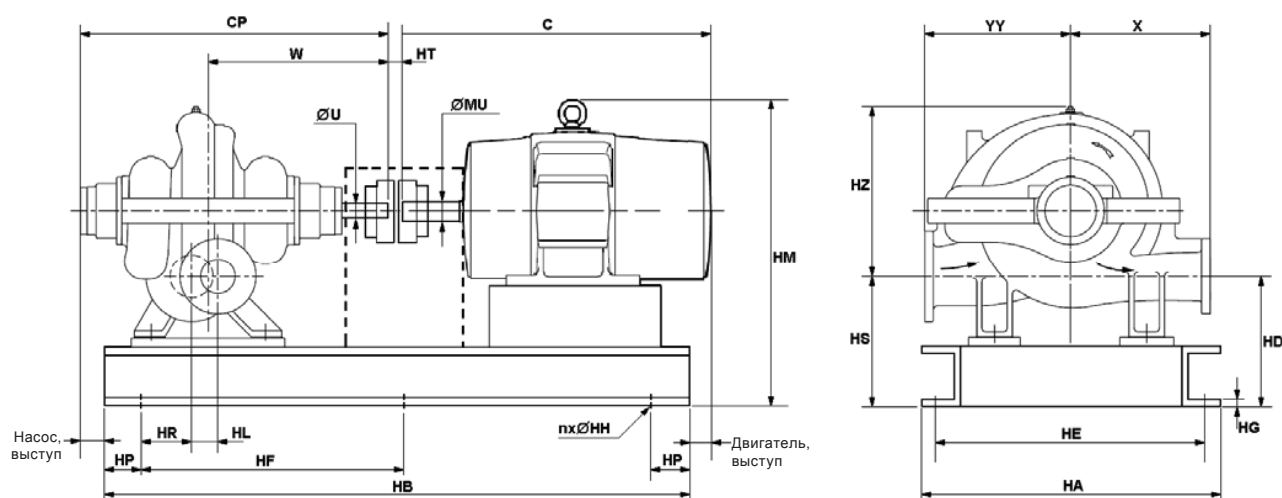
Электродвигатель			Размеры рамы-основания [мм]							Выступ [мм]		Вес нетто [мм]				
P2 [кВт]	Типо-размер	Число полюсов	HB	HP	HR	HL	HF	HA	HE	HG	nxØНН	Со стороны насоса	Со стороны двигателя	Насос	Электро-двигатель	Всего
55	250SC	4	1774	200	85	140	687	590	510	9	6x23	160	73	530	510	1322
75	250MC	4	1774	200	85	140	687	590	510	9	6x23	160	11	530	565	1377
90	280SC	4	1902	200	85	140	687	650	570	9	6x23	160	89	530	680	1513
110	280MC	4	1902	200	85	140	687	650	570	9	6x23	160	140	530	760	1593
132	315SB	4	1970	200	85	140	687	730	650	9	6x23	160	111	530	930	1778
160	315MB	4	1970	200	85	140	687	730	650	9	6x23	160	162	530	1020	1868

HS200-150-475x2



Габаритный чертеж

HS200-150-475x2

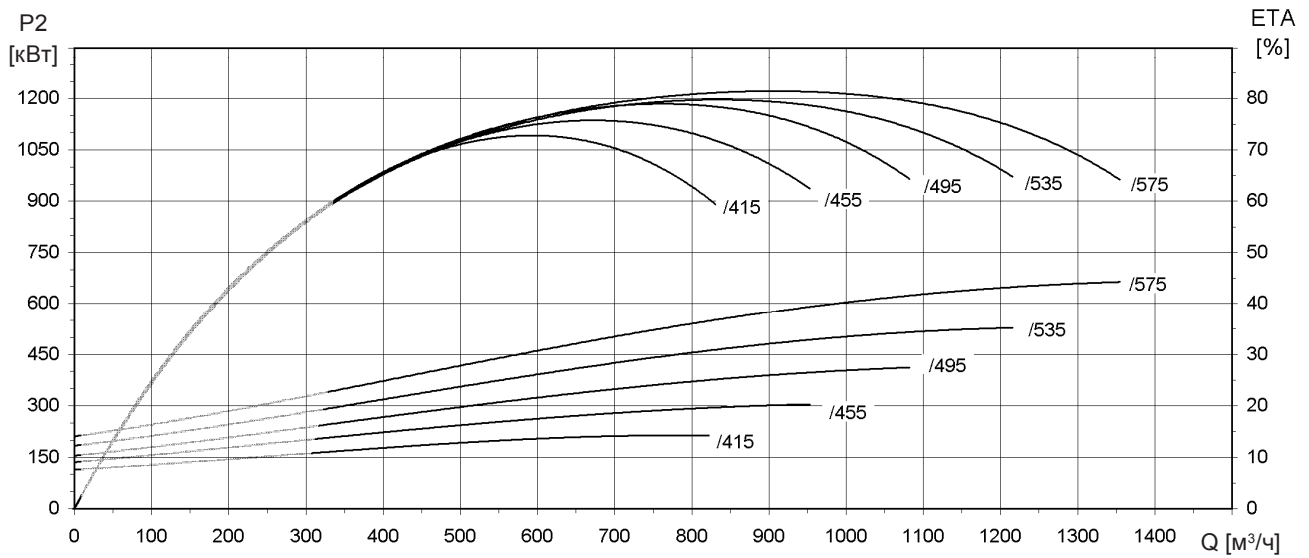
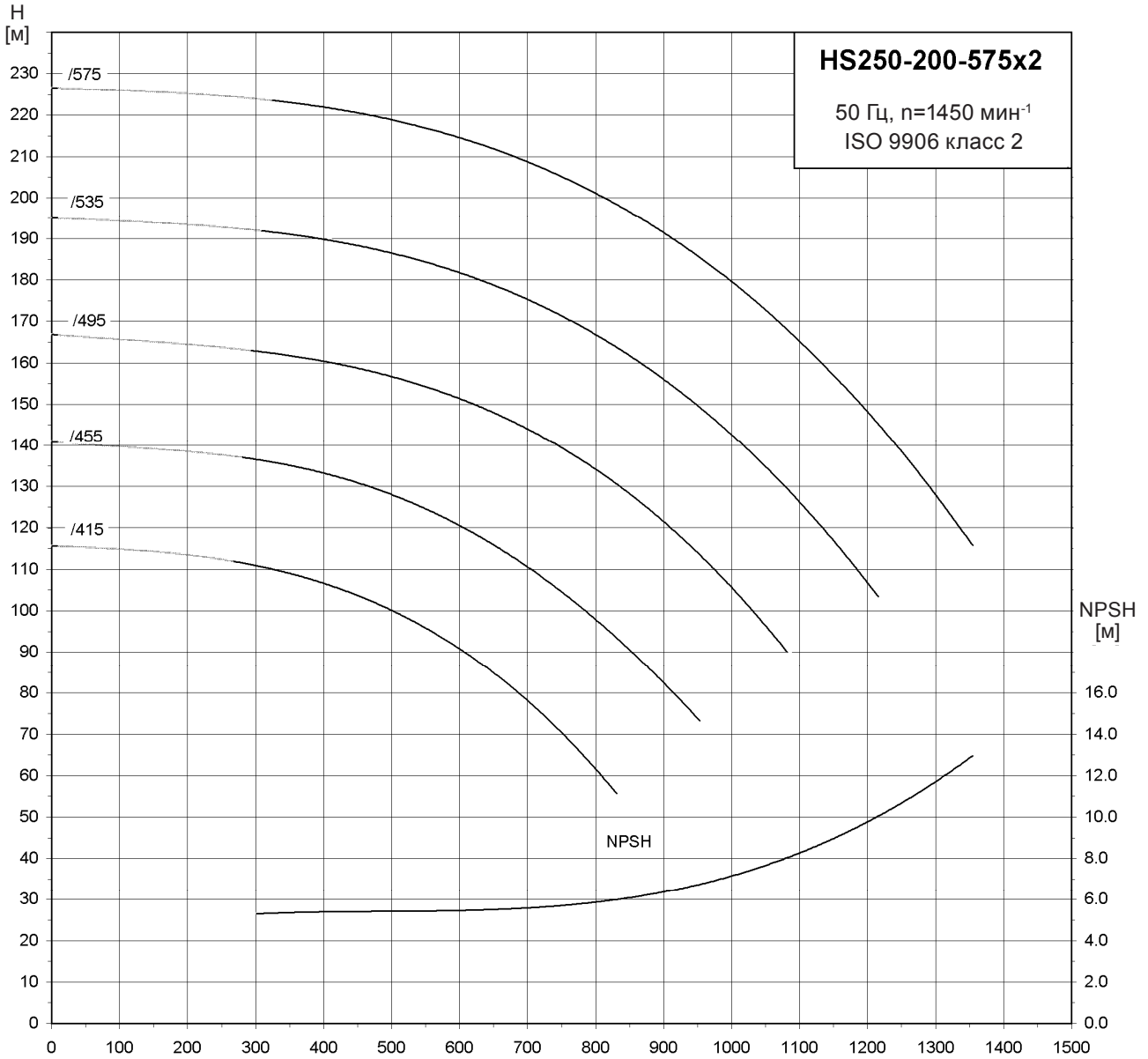


Размеры

Электродвигатель			Размеры насоса [мм]							Размеры электродвигателя [мм]			Зазор вала [мм]	Объем поставки [м³]	
P2 [кВт]	Типо-размер	Число полюсов	CP	W	ØU	X	YY	HS/HD	HZ	C	NM	ØMU	HT		
132	315SC	4	1142	615	57,2	550	575	520	685	1116	1112	85	13		2,808
160	315MC	4	1142	615	57,2	550	575	520	685	1167	1112	85	13		2,871
200	315MB	4	1142	615	57,2	550	575	520	685	1167	1099	85	13		2,871
250	315CB	4	1142	615	57,2	550	575	520	685	1646	1230	95	13		3,887
315	315CB	4	1142	615	57,2	550	575	520	685	1848	1230	95	13		4,503

Электродвигатель			Размеры рамы-основания [мм]								Выступ [мм]		Вес нетто [мм]			
P2 [кВт]	Типо-размер	Число полюсов	NB	HP	HR	HL	HF	HA	HE	HG	nxØNH	Со стороны насоса	Со стороны двигателя	Насос	Электро-двигатель	Всего
132	315SC	4	2028	200	130	130	814	830	740	11	6x23	132	111	960	930	2367
160	315MC	4	2028	200	130	130	814	830	740	11	6x23	132	162	960	1020	2457
200	315MB	4	2028	200	130	130	814	830	740	11	6x23	132	162	960	1270	2707
250	315CB	4	2524	200	130	130	1062	830	740	11	6x23	132	153	960	1600	3217
315	315CB	4	2524	200	130	130	1062	830	740	11	6x23	132	153	960	1760	3377

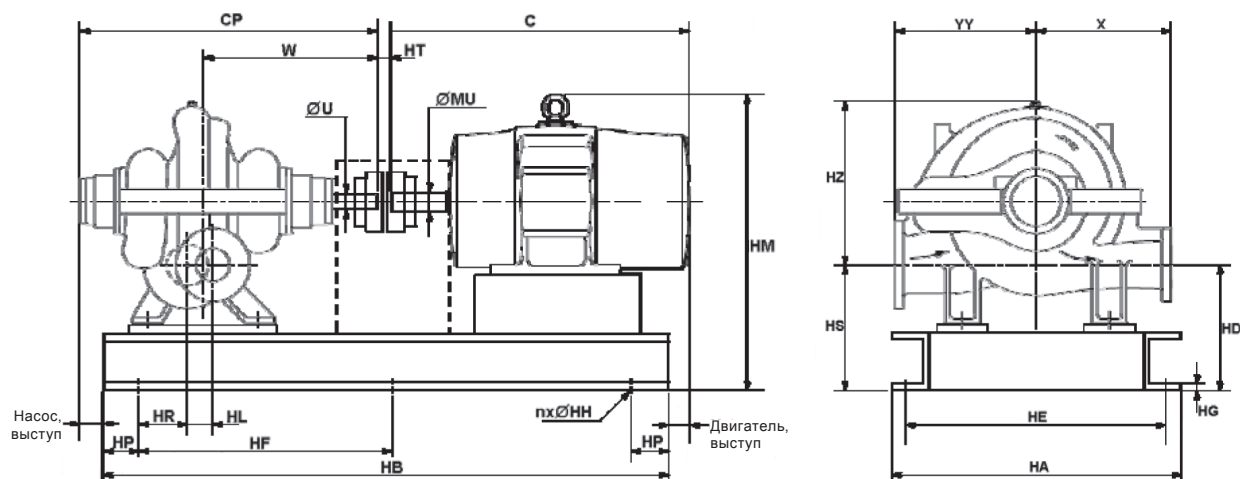
HS250-200-575x2



Диаграммы рабочих характеристик и технические данные

Габаритный чертёж

HS250-200-575x2



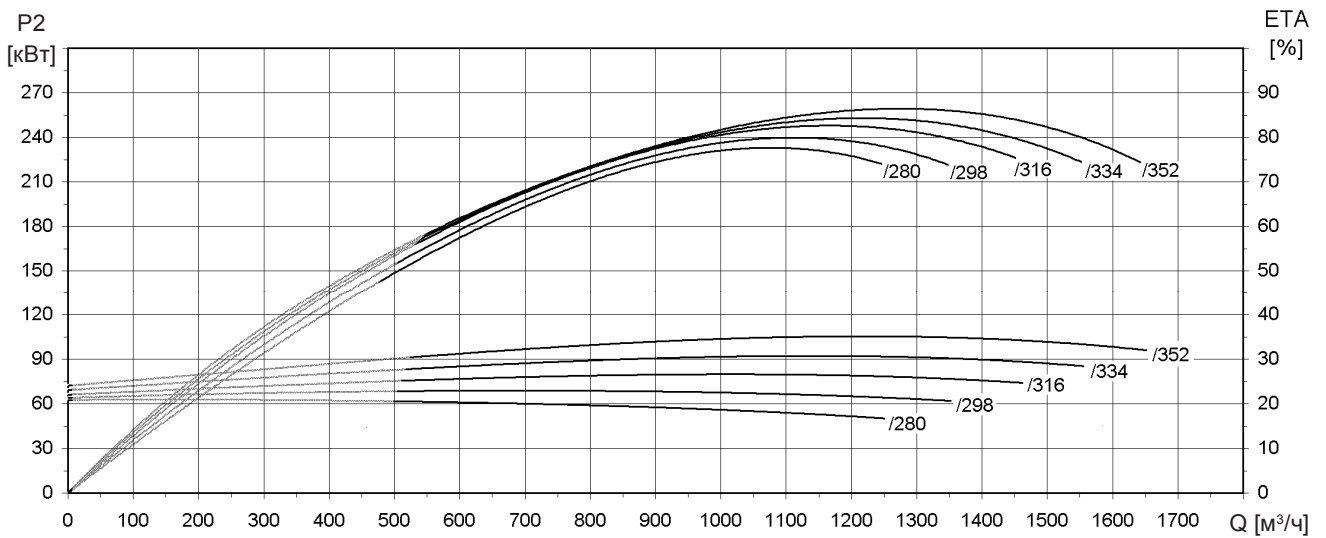
Размеры

Электродвигатель			Размеры насоса [мм]							Размеры электродвигателя [мм]			Зазор вала [мм]	Объем поставки [м³]	
P2 [кВт]	Типо-размер	Число полюсов	CP	W	ØU	X	YY	HS/HD	HZ	C	HM	ØMU	HT		
250	315CB	4	1496	800	79,4	600	750	570	850	1646	1230	95	5	5,241	
315	315CB	4	1496	800	79,4	600	750	570	850	1848	1230	95	5	6,071	
335	315DB	4	1496	800	79,4	600	750	570	850	1848	1230	95	5	6,456	
355	355AB	4	1496	800	79,4	600	750	570	850	1749	1313	95	5	6,620	
375	355AB	4	1496	800	79,4	600	750	570	850	1749	1313	95	5	6,620	
400	355CB	4	1496	800	79,4	600	750	570	850	1939	1313	95	5	7,007	
450	355CB	4	1496	800	79,4	600	750	570	850	1939	1313	95	5	7,007	
500	400AB	4	1496	800	79,4	600	750	570	850	1925	1471	110	10	7,080	
525	400AB	4	1496	800	79,4	600	750	570	850	1925	1471	110	10	7,307	
560	400CB	4	1496	800	79,4	600	750	570	850	2125	1471	110	10	7,732	
600	400CB	4	1496	800	79,4	600	750	570	850	2125	1471	110	10	7,732	

Электродвигатель			Размеры рамы-основания [мм]								Выступ [мм]		Вес нетто [мм]			
P2 [кВт]	Типо-размер	Число полюсов	HB	HP	HR	HL	HF	HA	HE	HG	пхØНН	Со стороны насоса	Со стороны двигателя	Насос	Электро-двигатель	Всего
250	315CB	4	2772	200	190	150	1186	1210	1120	11	6x23	231	153	1452	1600	4051
315	315CB	4	2772	200	190	150	1186	1210	1120	11	6x23	231	153	1452	1760	4211
335	315DB	4	2772	200	190	150	1186	1210	1120	11	6x23	231	353	1452	1950	4401
355	355AB	4	2826	200	190	150	1213	1210	1120	11	6x23	231	195	1452	2000	4487
375	355AB	4	2826	200	190	150	1213	1210	1120	11	6x23	231	195	1452	1950	4437
400	355CB	4	2826	200	190	150	1213	1210	1120	11	6x23	231	385	1452	2500	4987
450	355CB	4	2826	200	190	150	1213	1210	1120	11	6x23	231	385	1452	2500	4987
500	400AB	4	3016	200	190	150	1308	1210	1120	11	6x23	231	185	1452	3000	5504
525	400AB	4	3016	200	190	150	1308	1210	1120	11	6x23	231	185	1452	3000	5504
560	400CB	4	3016	200	190	150	1308	1210	1120	11	6x23	231	385	1452	3400	5904
600	400CB	4	3016	200	190	150	1308	1210	1120	11	6x23	231	385	1452	3400	5904

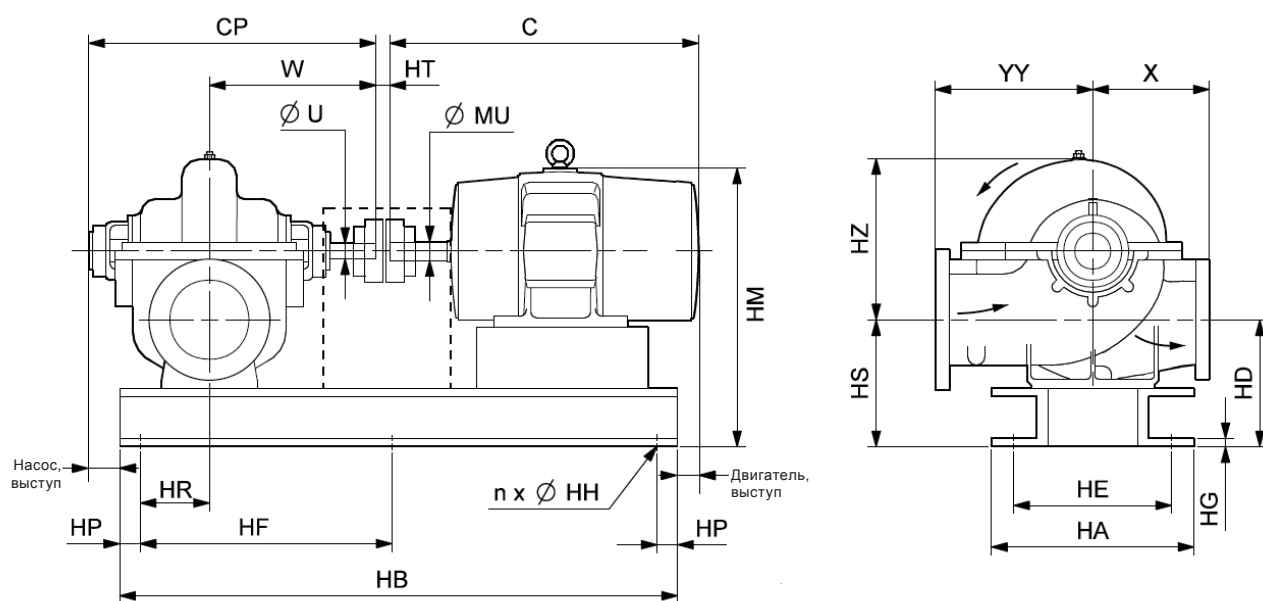
* Для двигателей мощностью выше 600 кВт обратится за консультацией на завод.

HS350-300-352



Габаритный чертеж

HS350-300-352

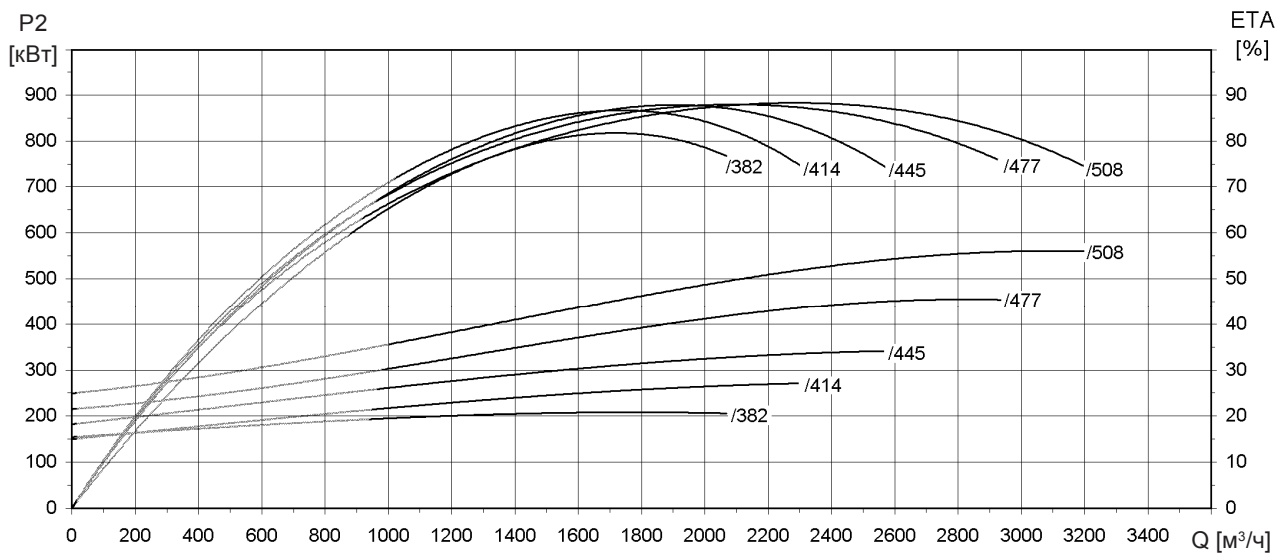
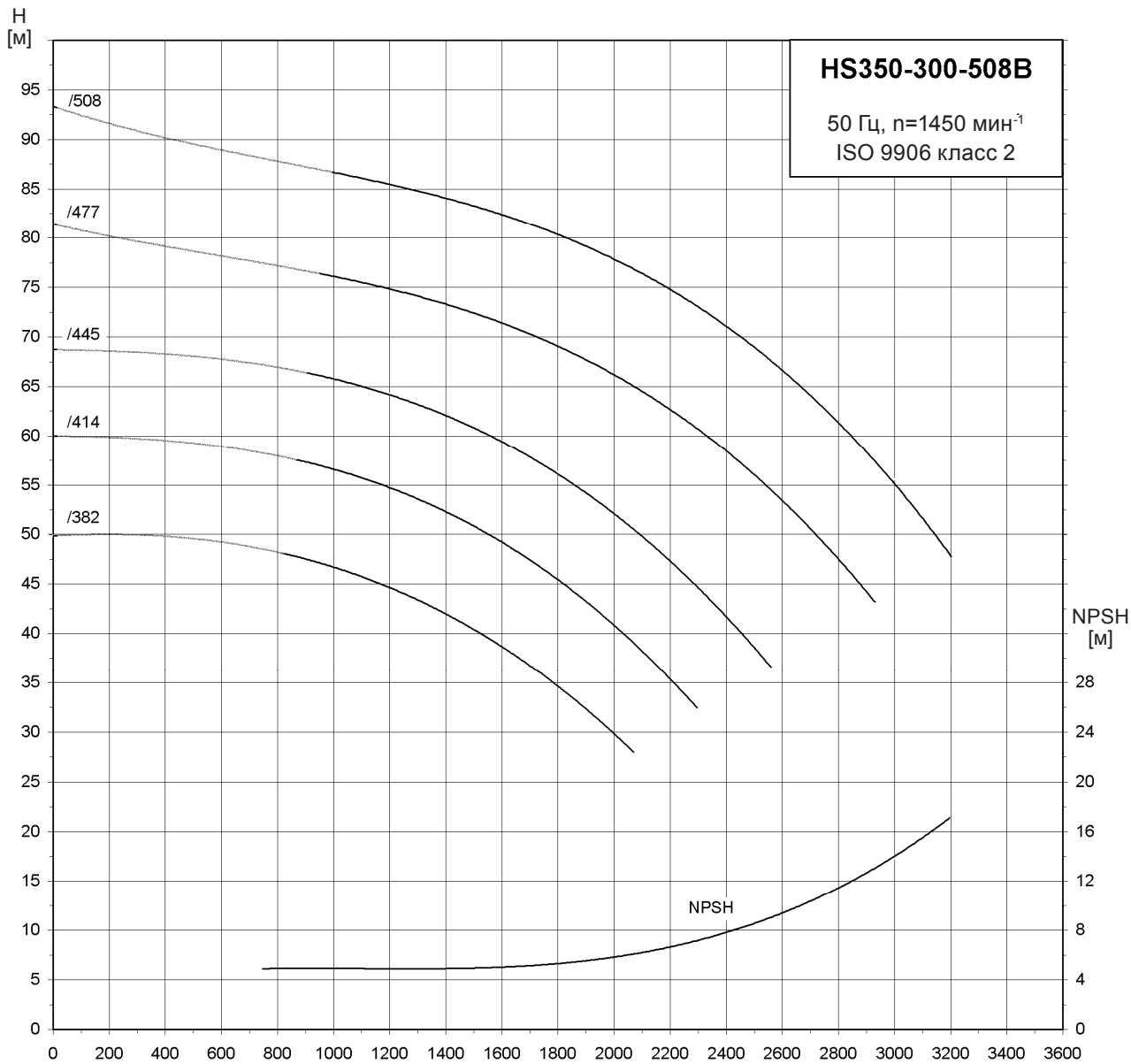


Размеры

Электродвигатель			Размеры насоса [мм]					Размеры электродвигателя [мм]			Зазор вала [мм]	Объем поставки [м³]		
P2 [кВт]	Типо-размер	Число полюсов	CP	W	ØU	X	YY	HS/HD	HZ	C	HM	ØMU	HT	
75	250MC	4	1241	694	63,5	550	650	590	718	921	875	70	5	2,673
90	280SB	4	1241	694	63,5	550	650	590	718	1024	930	80	5	2,902
110	280MB	4	1241	694	63,5	550	650	590	718	1077	930	80	5	2,967

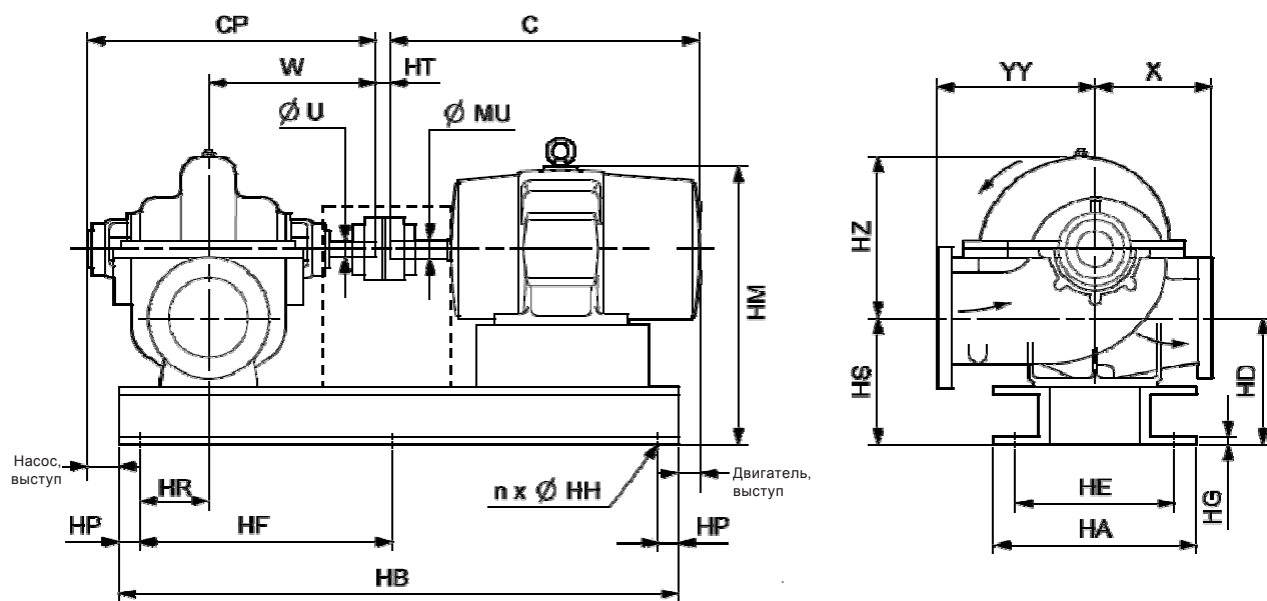
Электродвигатель			Размеры рамы-основания [мм]							Выступ [мм]		Вес нетто [мм]			
P2 [кВт]	Типо-размер	Число полюсов	HB	HP	HR	HF	HA	HE	HG	n x Ø HH	Со стороны насоса	Со стороны двигателя	Насос	Электро-двигатель	Всего
75	250MC	4	1914	200	205	757	750	660	11	6x23	142	111	1250	565	2320
90	280SB	4	2042	200	205	821	750	660	11	6x23	142	89	1250	680	2450
110	280MB	4	2042	200	205	821	750	660	11	6x23	142	140	1250	760	2530

HS350-300-508B



Габаритный чертеж

HS350-300-508B

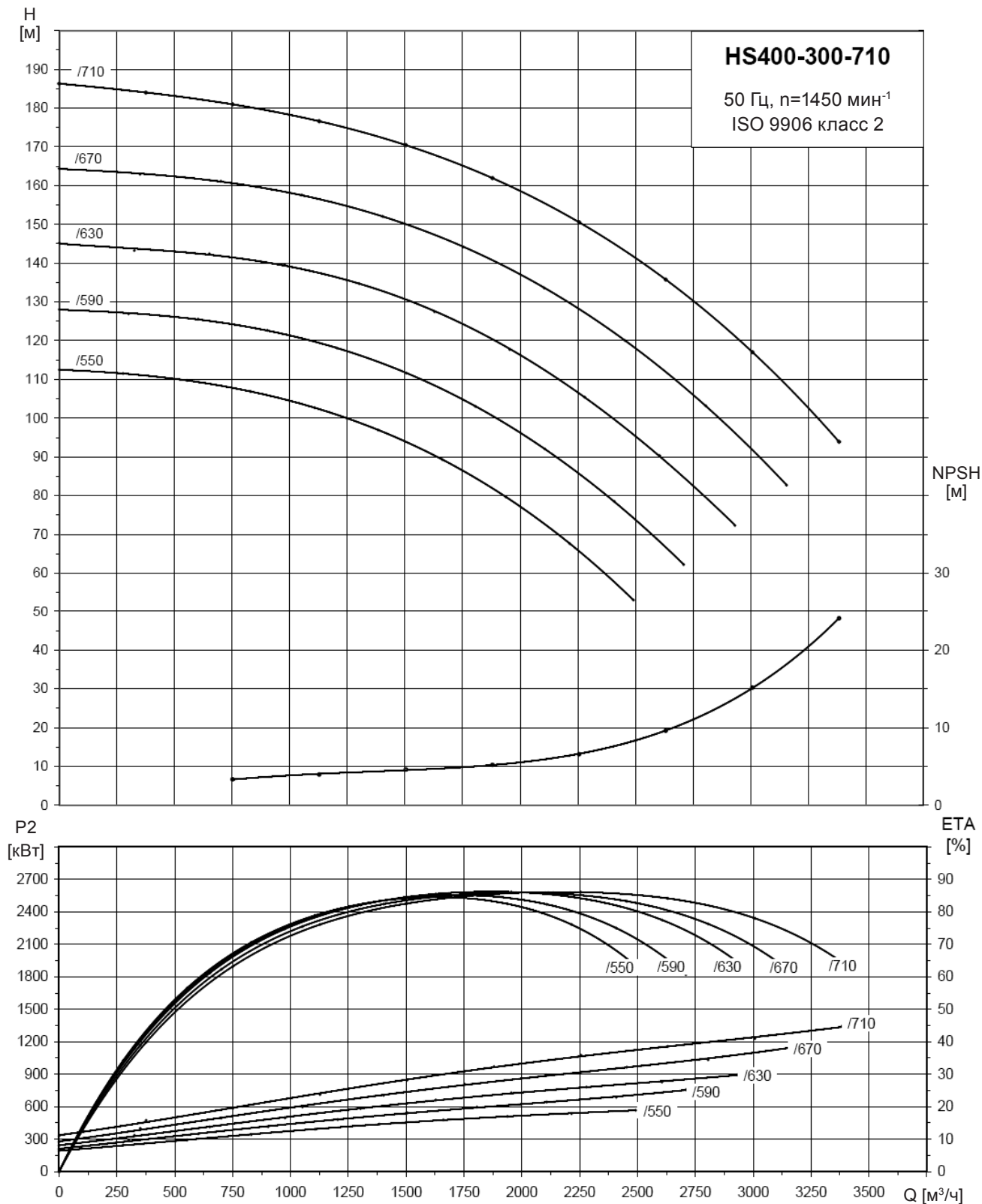


Размеры

Электродвигатель			Размеры насоса [мм]					Размеры электродвигателя [мм]			Зазор вала [мм]	Объем поставки [м³]		
P2 [кВт]	Типо-размер	Число полюсов	CP	W	ØU	X	YY	HS/HD	HZ	C	HM	ØMU	HT	
250	315CB	4	1457	827	79,4	584	711	593	782	1646	1230	95	5	4,967
315	315CB	4	1457	827	79,4	584	711	593	782	1848	1230	95	5	5,754
335	315DB	4	1457	827	79,4	584	711	593	782	1848	1230	95	5	6,123
355	355AB	4	1457	827	79,4	584	711	593	782	1749	1313	95	5	6,269
375	355AB	4	1457	827	79,4	584	711	593	782	1749	1313	95	5	6,269
400	355CB	4	1457	827	79,4	584	711	593	782	1939	1313	95	5	6,640
450	355CB	4	1457	827	79,4	584	711	593	782	1939	1313	95	5	6,640
500	400AB	4	1457	827	79,4	584	711	593	782	1925	1471	110	10	6,716
525	400AB	4	1457	827	79,4	584	711	593	782	1925	1471	110	10	6,931
560	400CB	4	1457	827	79,4	584	711	593	782	2125	1471	110	10	7,340
600	400CB	4	1457	827	79,4	584	711	593	782	2125	1471	110	10	7,340

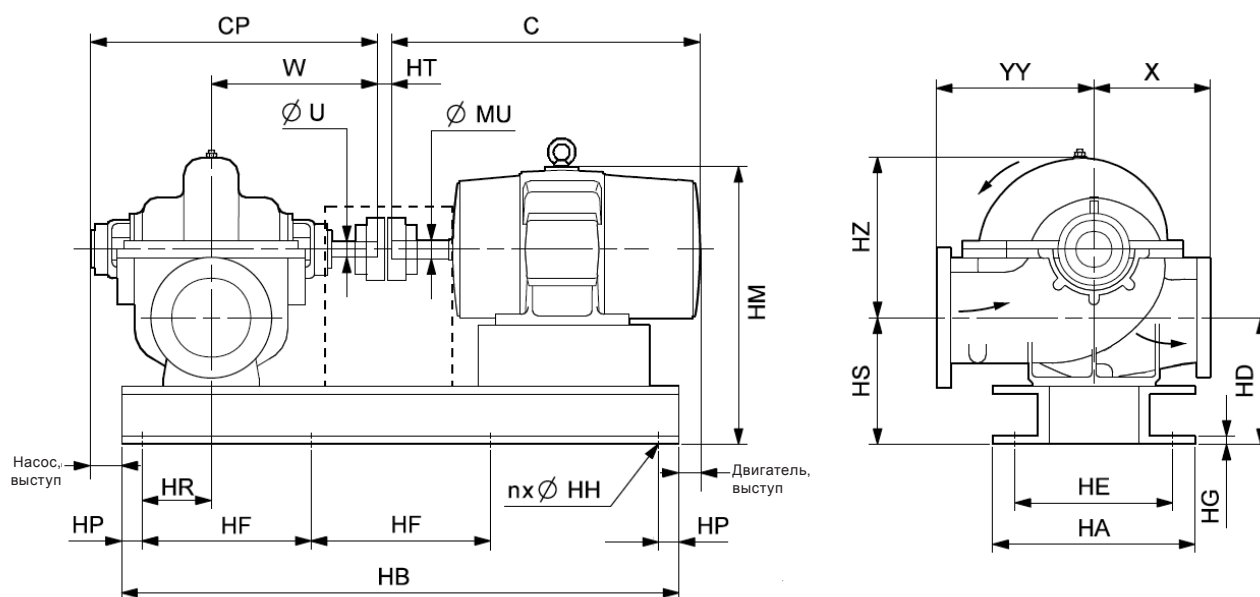
Электродвигатель			Размеры рамы-основания [мм]							Выступ [мм]		Вес нетто [мм]			
P2 [кВт]	Типо-размер	Число полюсов	HB	HP	HR	HF	HA	HE	HG	n x ØHH	Со стороны насоса	Со стороны двигателя	Насос	Электро-двигатель	Всего
250	315CB	4	2684	200	150	1142	758	668	11	6x23	281	153	1650	1600	4013
315	315CB	4	2684	200	150	1142	758	668	11	6x23	281	153	1650	1760	4173
335	315DB	4	2684	200	150	1142	758	668	11	6x23	281	353	1650	1950	4363
355	355AB	4	2734	200	150	1167	858	768	11	6x23	281	195	1650	2000	4485
375	355AB	4	2734	200	150	1167	858	768	11	6x23	281	195	1650	1950	4435
400	355CB	4	2734	200	150	1167	858	768	11	6x23	281	385	1650	2500	4985
450	355CB	4	2734	200	150	1167	858	768	11	6x23	281	385	1650	2500	4985
500	400AB	4	2928	200	150	1264	918	828	11	6x23	281	185	1650	3000	5519
525	400AB	4	2928	200	150	1264	918	828	11	6x23	281	185	1650	3000	5519
560	400CB	4	2928	200	150	1264	918	828	11	6x23	281	385	1650	3400	5919
600	400CB	4	2928	200	150	1264	918	828	11	6x23	281	385	1650	3400	5919

HS400-300-710



Габаритный чертеж

HS400-300-710



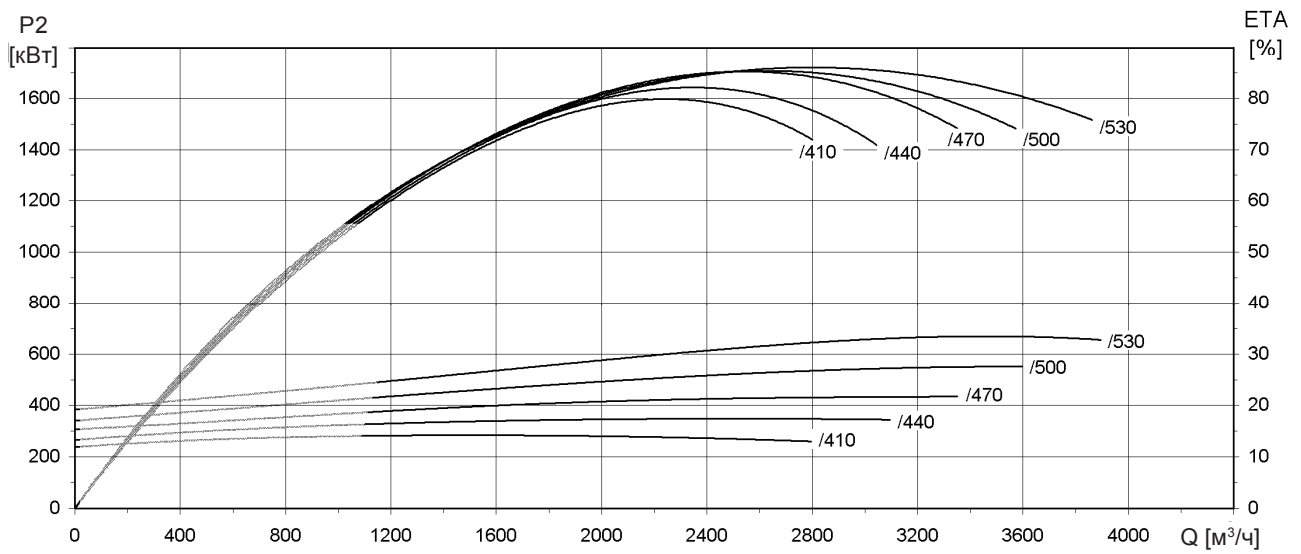
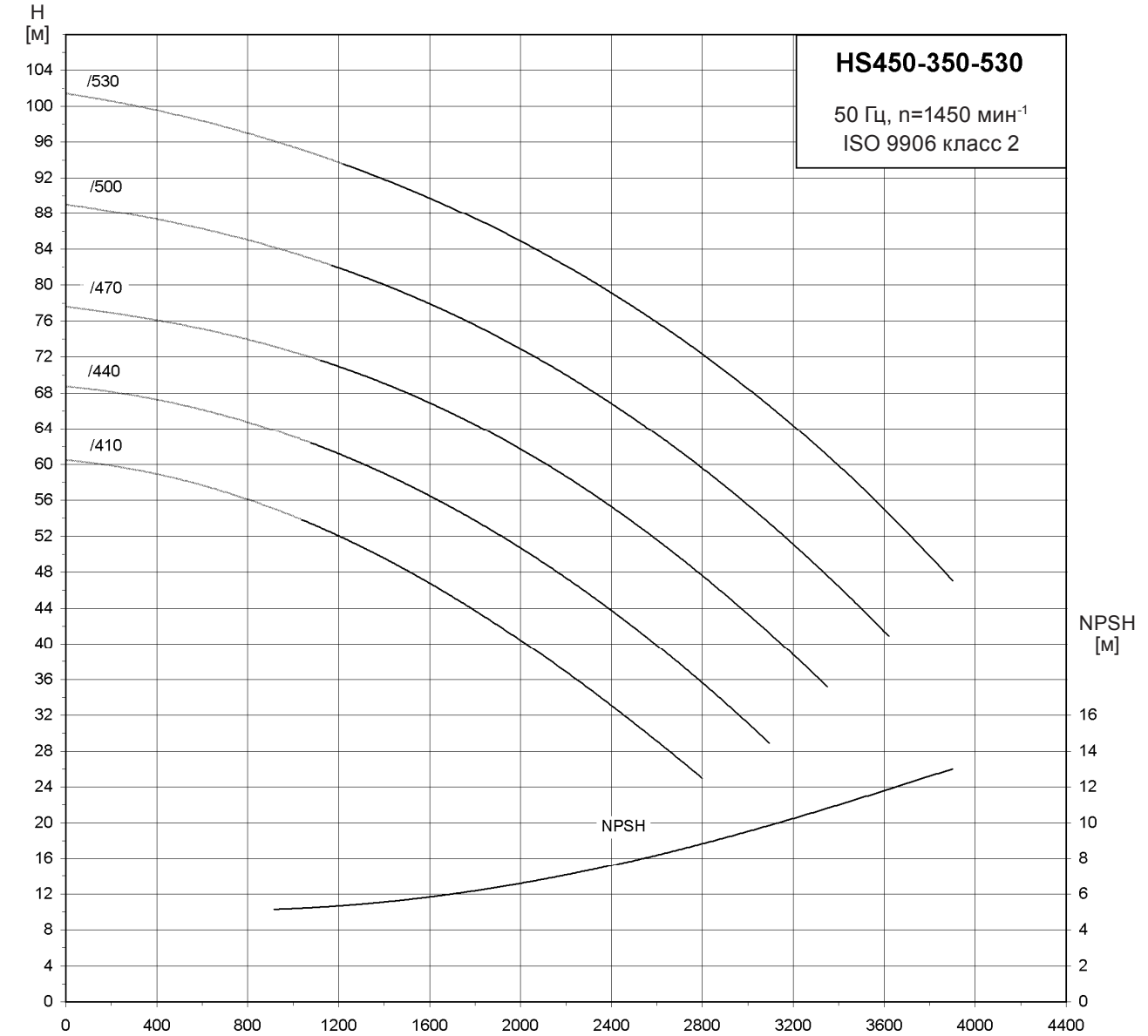
Размеры

Электродвигатель			Размеры насоса [мм]					Размеры электродвигателя [мм]			Зазор вала [мм]	Объем поставки [м³]		
P2 [кВт]	Типо-размер	Число полюсов	CP	W	ØU	X	YY	HS/HD	HZ	C	HM	ØMU	HT	
525	400AB	4	1515	872	95	650	750	630	978	1925	1471	110	10	7,621
560	400CB	4	1515	872	95	650	750	630	978	2125	1471	110	10	8,063
600	400CB	4	1515	872	95	650	750	630	978	2125	1471	110	10	8,063

Электродвигатель			Размеры рамы-основания [мм]							Выступ [мм]		Вес нетто [мм]			
P2 [кВт]	Типо-размер	Число полюсов	NB	HP	HR	HF	HA	HE	HG	nxØHH	Со стороны насоса	Со стороны двигателя	Насос	Электродвигатель	Всего
525	400AB	4	3109	200	285	903	1010	920	12	8x23	158	185	2250	3000	6470
560	400CB	4	3109	200	285	903	1010	920	12	8x23	158	385	2250	3400	6870
600	400CB	4	3109	200	285	903	1010	920	12	8x23	158	385	2250	3400	6870

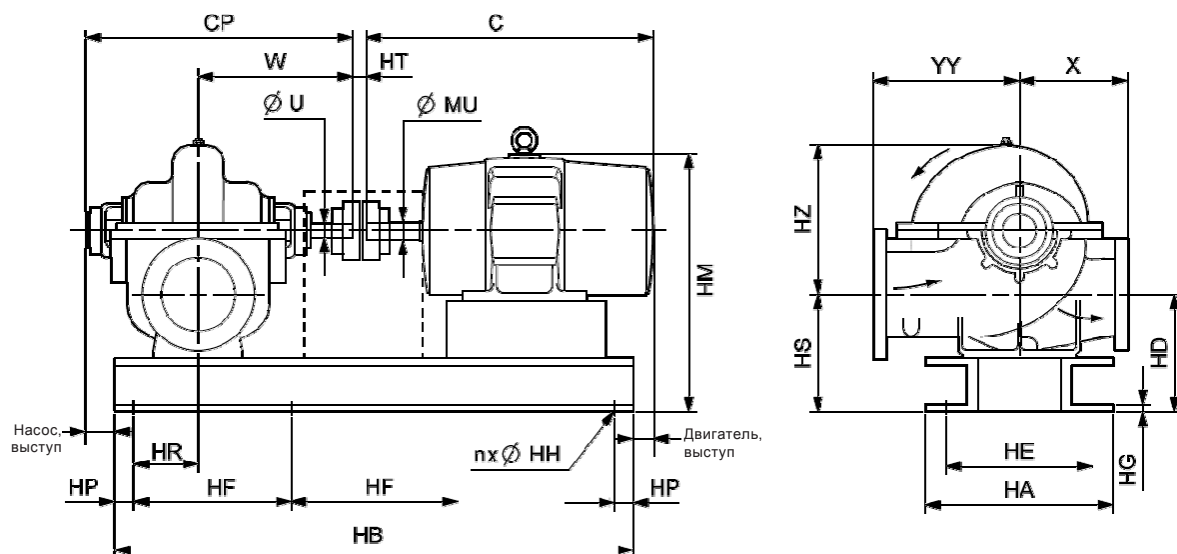
* Для двигателей мощностью выше 600 кВт обратитесь за консультацией на завод.

HS450-350-530



Габаритный чертеж

HS450-350-530



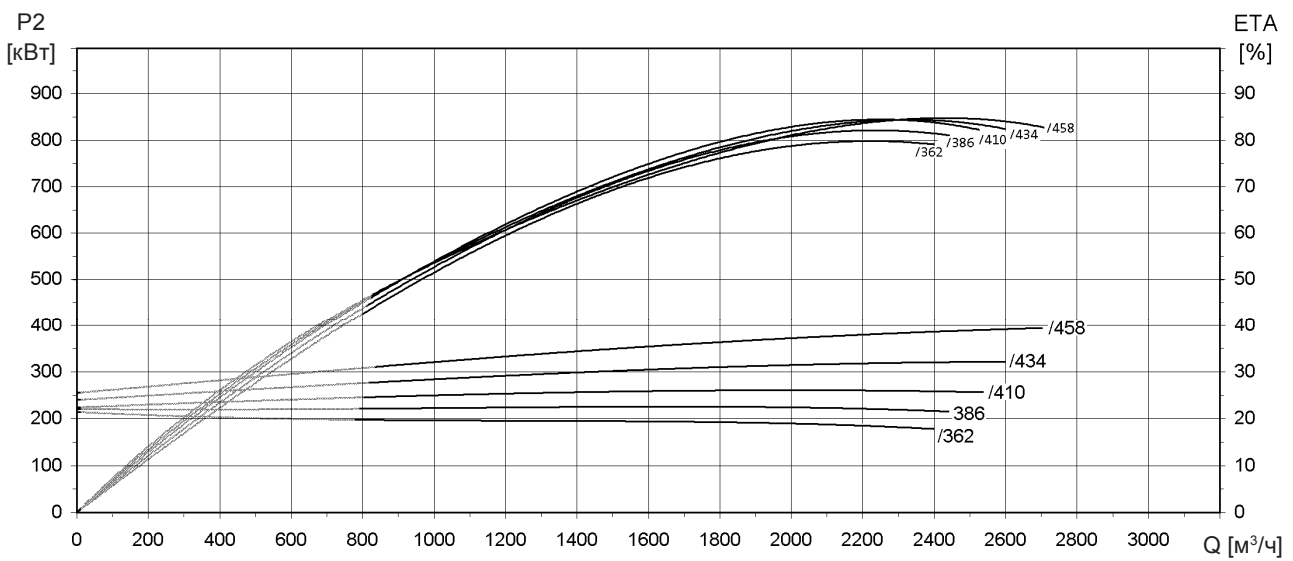
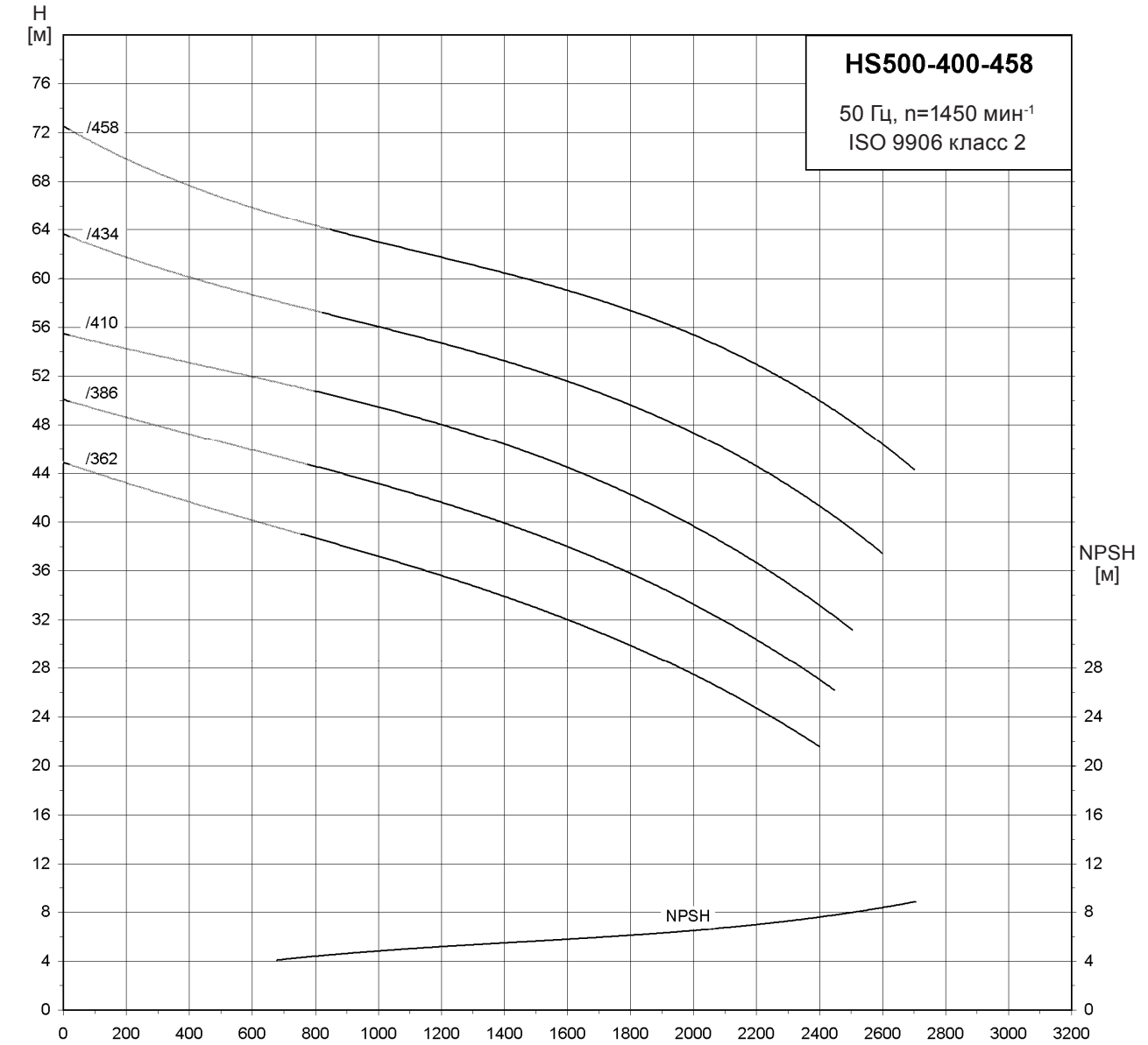
Размеры

Электродвигатель			Размеры насоса [мм]					Размеры электродвигателя [мм]			Зазор вала [мм]	Объем поставки [м³]		
P2 [кВт]	Типо-размер	Число полюсов	CP	W	ØU	X	YY	HS/HD	HZ	C	NM	ØMU	HT	
315	315CB	4	1457	827	79,4	600	700	655	870	1848	1230	95	4	5,772
335	315DB	4	1457	827	79,4	600	700	655	870	1848	1230	95	4	6,143
355	355AB	4	1457	827	79,4	600	700	655	870	1749	1313	95	4	6,297
375	355AB	4	1457	827	79,4	600	700	655	870	1749	1313	95	4	6,297
400	355CB	4	1457	827	79,4	600	700	655	870	1939	1313	95	4	6,669
450	355CB	4	1457	827	79,4	600	700	655	870	1939	1313	95	4	6,669
500	400AB	4	1457	827	79,4	600	700	655	870	1925	1471	110	12	6,742
525	400AB	4	1457	827	79,4	600	700	655	870	1925	1471	110	12	6,958
560	400CB	4	1457	827	79,4	600	700	655	870	2125	1471	110	12	7,368
600	400CB	4	1457	827	79,4	600	700	655	870	2125	1471	110	12	7,368

Электродвигатель			Размеры рамы-основания [мм]							Выступ [мм]		Вес нетто [мм]			
P2 [кВт]	Типо-размер	Число полюсов	NB	HP	HR	HF	HA	HE	HG	n x Ø HH	Со стороны насоса	Со стороны двигателя	Насос	Электро-двигатель	Всего
315	315CB	4	2818	200	285	806	930	840	12	8x23	145	153	2250	1760	5086
335	315DB	4	2818	200	285	806	930	840	12	8x23	145	353	2250	1950	5276
355	355AB	4	2872	200	285	824	930	840	12	8x23	145	195	2250	2000	5372
375	355AB	4	2872	200	285	824	930	840	12	8x23	145	195	2250	1950	5322
400	355CB	4	2872	200	285	824	930	840	12	8x23	145	385	2250	2500	5872
450	355CB	4	2872	200	285	824	930	840	12	8x23	145	385	2250	2500	5872
500	400AB	4	3064	200	285	886	930	840	12	8x23	145	185	2250	3000	6399
525	400AB	4	3064	200	285	886	930	840	12	8x23	145	185	2250	3000	6399
560	400CB	4	3064	200	285	886	930	840	12	8x23	145	385	2250	3400	6799
600	400CB	4	3064	200	285	886	930	840	12	8x23	145	385	2250	3400	6799

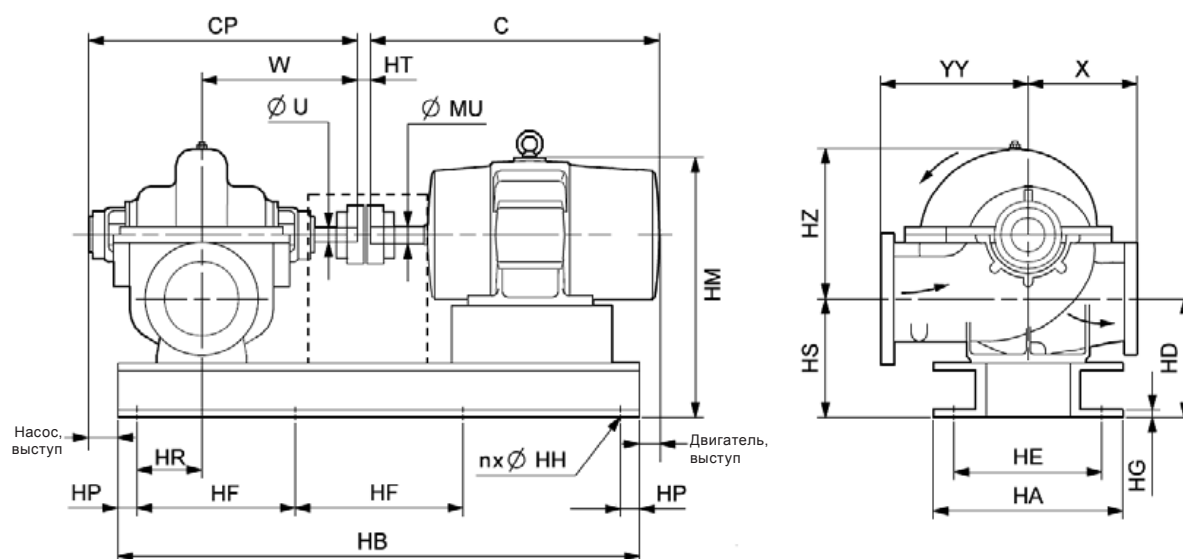
* Для двигателей мощностью выше 600 кВт обратитесь за консультацией на завод.

HS500-400-458



Габаритный чертеж

HS500-400-458



Размеры

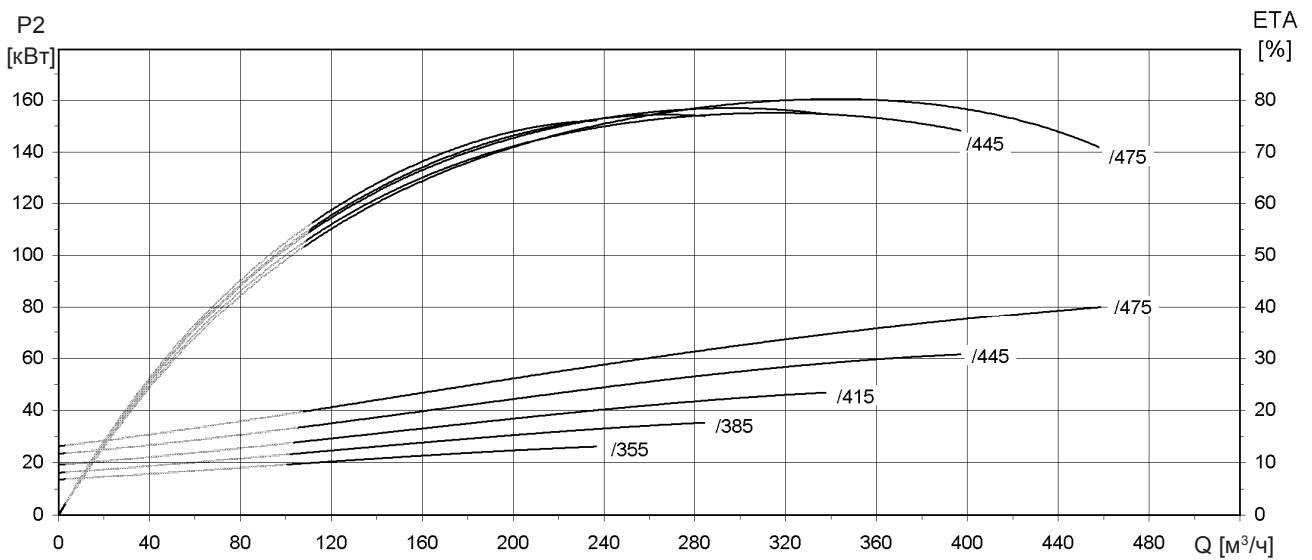
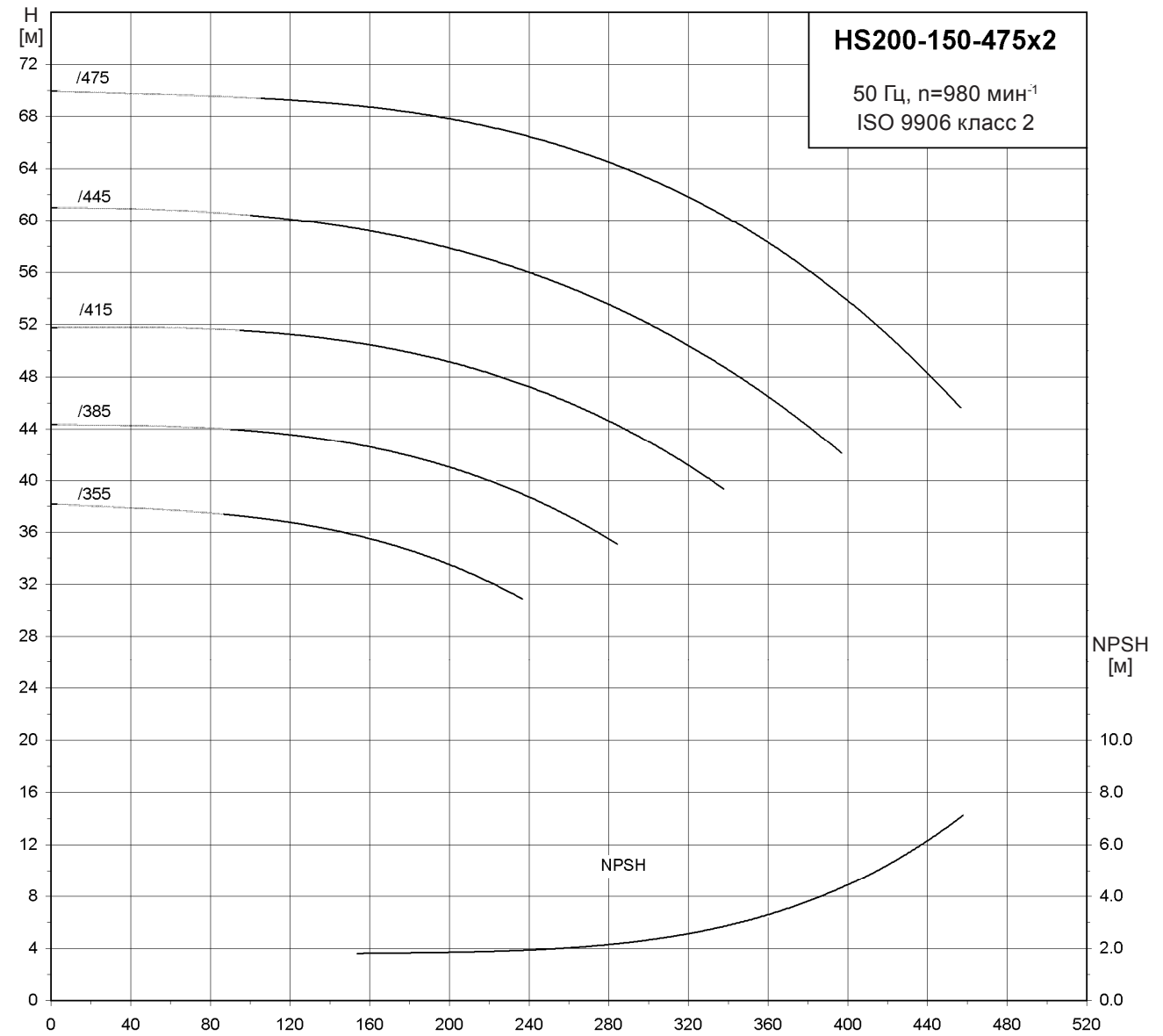
Электродвигатель			Размеры насоса [мм]				Размеры электродвигателя [мм]			Зазор вала [мм]	Объем поставки [м³]			
P2 [кВт]	Типо-размер	Число полюсов	CP	W	ØU	X	YY	HS/HD	HZ	C	HM	ØMU	HT	
200	315MB	4	1477	840	79,4	650	700	690	890	1167	1099	85	4	4,470
250	315CB	4	1477	840	79,4	650	700	690	890	1646	1230	95	5	5,290
315	315CB	4	1477	840	79,4	650	700	690	890	1848	1230	95	5	6,031
335	315DB	4	1477	840	79,4	650	700	690	890	1848	1230	95	5	6,416
355	355AB	4	1477	840	79,4	650	700	690	890	1749	1313	95	5	6,578
375	355AB	4	1477	840	79,4	650	700	690	890	1749	1313	95	5	6,578
400	355CB	4	1477	840	79,4	650	700	690	890	1939	1313	95	5	6,964
450	355CB	4	1477	840	79,4	650	700	690	890	1939	1313	95	5	6,964
500	400AB	4	1477	840	79,4	650	700	690	890	1925	1471	110	10	7,040
525	400AB	4	1477	840	79,4	650	700	690	890	1925	1471	110	10	7,266
560	400CB	4	1477	840	79,4	650	700	690	890	2125	1471	110	10	7,692
600	400CB	4	1477	840	79,4	650	700	690	890	2125	1471	110	10	7,692

Электродвигатель			Размеры рамы-основания [мм]							Выступ [мм]		Вес нетто [мм]			
P2 [кВт]	Типо-размер	Число полюсов	HB	HP	HR	HF	HA	HE	HG	nxØHH	Со стороны насоса	Со стороны двигателя	Насос	Электро-двигатель	Всего
200	315MB	4	2335	200	285	810	1010	920	12	8x23	152	162	2450	1270	4537
250	315CB	4	2830	200	285	810	1010	920	12	8x23	152	153	2450	1600	5195
315	315CB	4	2830	200	285	810	1010	920	12	8x23	152	153	2450	1760	5355
335	315DB	4	2830	200	285	810	1010	920	12	8x23	152	353	2450	1950	5545
355	355AB	4	2884	200	285	828	1010	920	12	8x23	152	195	2450	2000	5644
375	355AB	4	2884	200	285	828	1010	920	12	8x23	152	195	2450	1950	5594
400	355CB	4	2884	200	285	828	1010	920	12	8x23	152	385	2450	2500	6144
450	355CB	4	2884	200	285	828	1010	920	12	8x23	152	385	2450	2500	6144
500	400AB	4	3076	200	285	892	1010	920	12	8x23	152	185	2450	3000	6664
525	400AB	4	3076	200	285	892	1010	920	12	8x23	152	185	2450	3000	6664
560	400CB	4	3076	200	285	892	1010	920	12	8x23	152	385	2450	3400	7064
600	400CB	4	3076	200	285	892	1010	920	12	8x23	152	385	2450	3400	7064

* Для двигателей мощностью выше 600 кВт обратится за консультацией на завод.

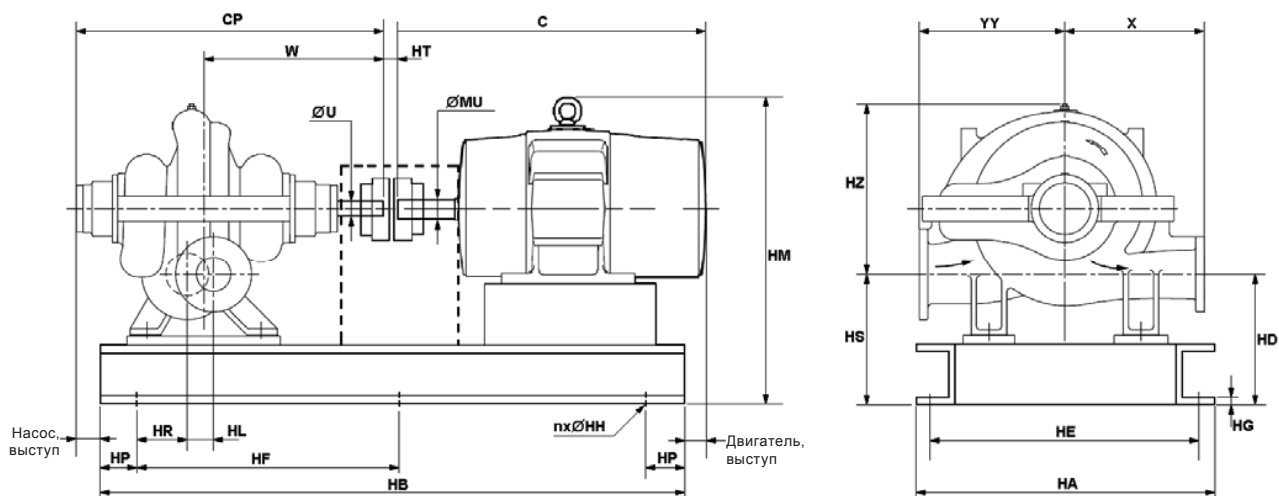
50 Гц 6-полюсный

HS200-150-475x2



Габаритный чертеж

HS200-150-475x2

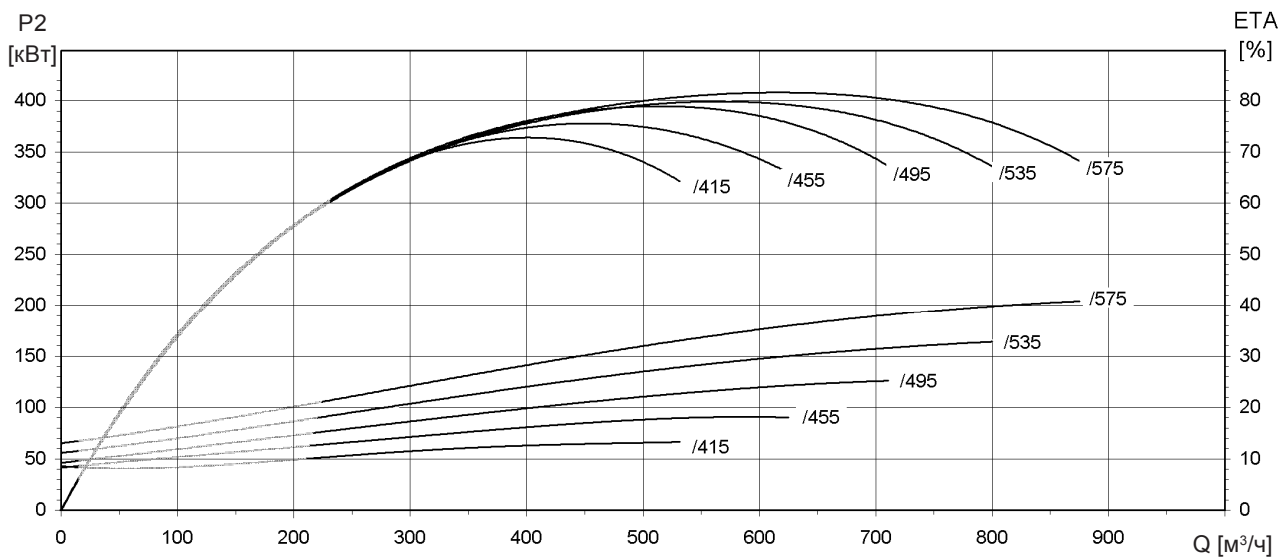
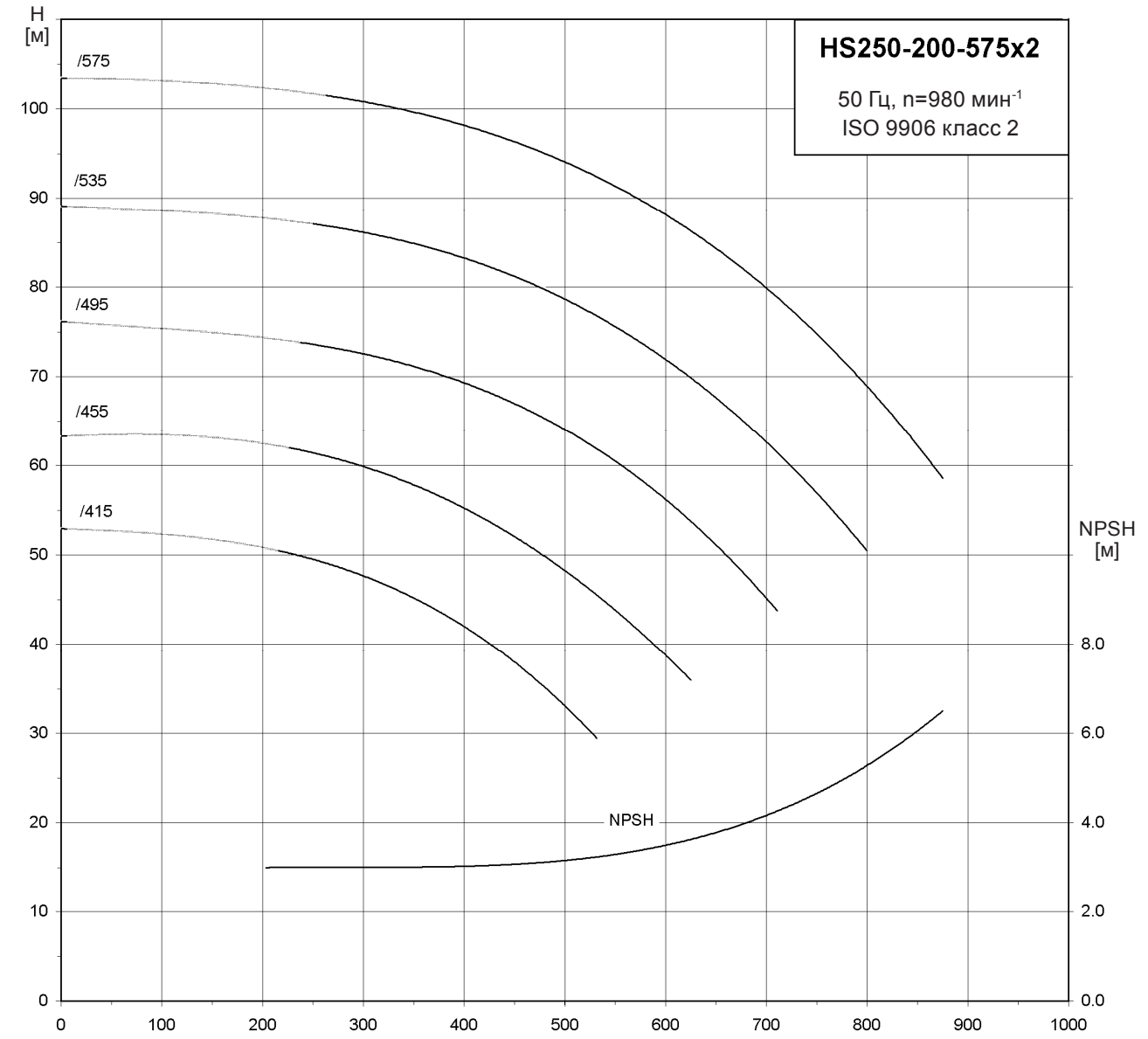


Размеры

Электродвигатель			Размеры насоса [мм]							Размеры электродвигателя [мм]			Зазор вала [мм]	Объем поставки [м³]	
P2 [кВт]	Типо-размер	Число полюсов	CP	W	ØU	X	YY	HS/HD	HZ	C	NM	ØMU	HT		
37	250SC	6	1142	615	57,2	550	575	520	685	883	1113	70	4	2,541	
45	250MC	6	1142	615	57,2	550	575	520	685	921	1113	70	4	2,588	
55	280SC	6	1142	615	57,2	550	575	520	685	1026	1168	80	4	2,855	
75	280MC	6	1142	615	57,2	550	575	520	685	1077	1168	80	4	3,117	
90	315SC	6	1142	615	57,2	550	575	520	685	1116	1216	85	13	3,306	

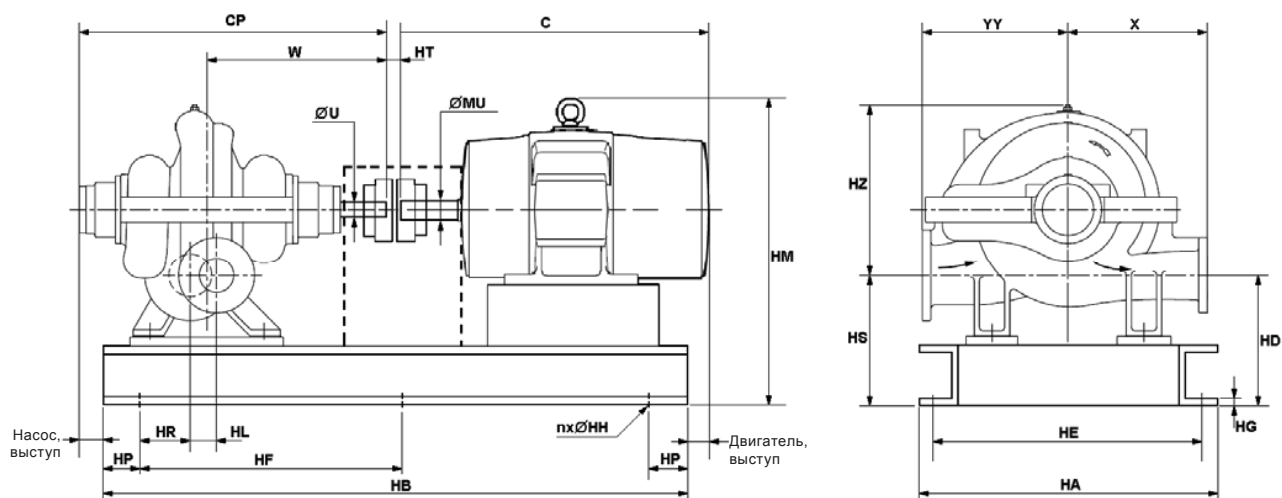
Электродвигатель			Размеры рамы-основания [мм]							Выступ [мм]		Вес нетто [мм]				
P2 [кВт]	Типо-размер	Число полюсов	NB	HP	HR	HL	HF	HA	HE	HG	nxØHH	Со стороны насоса	Со стороны двигателя	Насос	Электро-двигатель	Всего
37	250SC	6	1824	200	130	130	712	830	740	11	6x23	132	73	960	510	1939
45	250MC	6	1824	200	130	130	712	830	740	11	6x23	132	111	960	565	1994
55	280SC	6	1952	200	130	130	776	830	740	11	6x23	132	89	960	650	2090
75	280MC	6	1952	200	130	130	776	830	740	11	6x23	132	140	960	730	2170
90	315SC	6	2028	200	130	130	814	830	740	11	6x23	132	111	960	920	2357

HS250-200-575x2



Габаритный чертеж

HS250-200-575x2

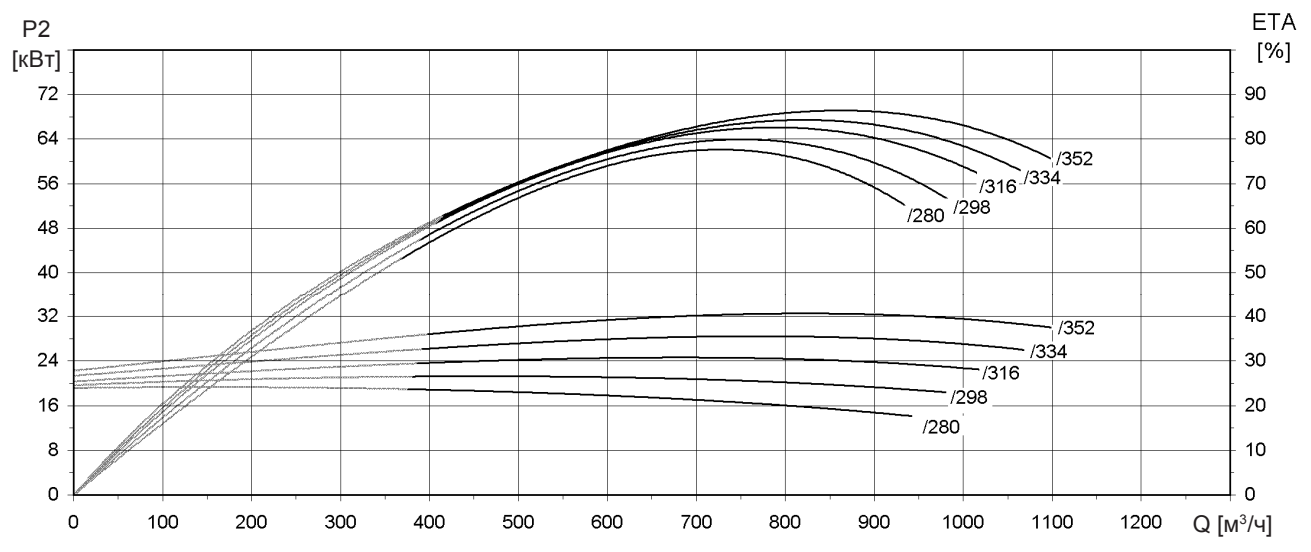
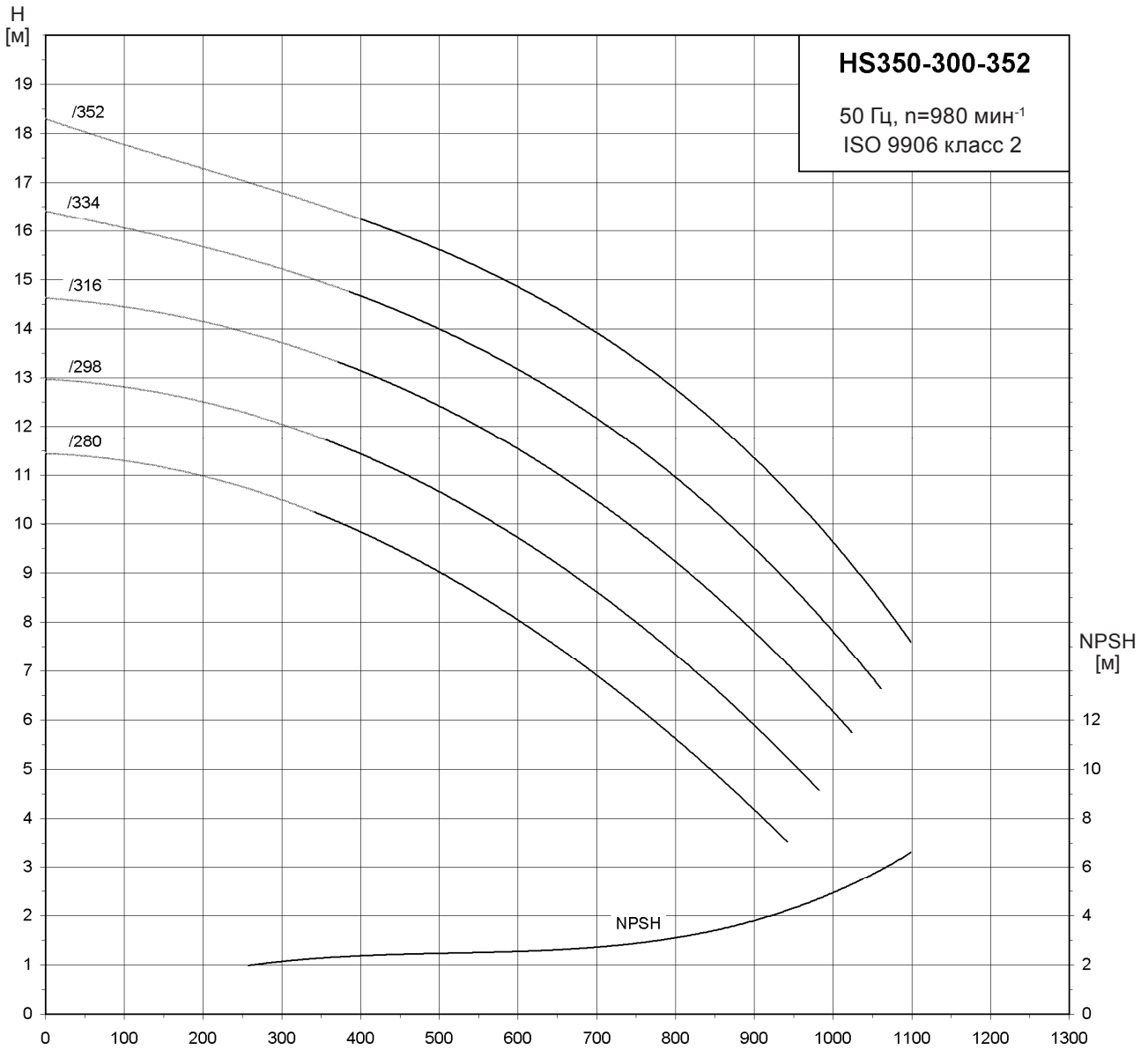


Размеры

Электродвигатель			Размеры насоса [мм]							Размеры электродвигателя [мм]			Зазор вала [мм]	Объем поставки [м³]	
P2 [кВт]	Типо-размер	Число полюсов	CP	W	ØU	X	YY	HS/HD	HZ	C	HM	ØMU	HT		
90	315SB	6	1496	800	79,4	600	750	570	850	1116	1294	85	5	4,573	
110	315MB	6	1496	800	79,4	600	750	570	850	1167	1294	85	5	4,662	
132	315MB	6	1496	800	79,4	600	750	570	850	1167	1294	85	5	4,662	
160	315AB	6	1496	800	79,4	600	750	570	850	1646	1425	95	5	5,783	
200	315CB	6	1496	800	79,4	600	750	570	850	1646	1425	95	5	6,280	
220	315CB	6	1496	800	79,4	600	750	570	850	1646	1425	95	5	6,280	
250	315DB	6	1496	800	79,4	600	750	570	850	1648	1425	95	5	6,678	

Электродвигатель			Размеры рамы-основания [мм]								Выступ [мм]		Вес нетто [мм]			
P2 [кВт]	Типо-размер	Число полюсов	HB	HP	HR	HL	HF	HA	HE	HG	пхØНН	Со стороны насоса	Со стороны двигателя	Насос	Электро-двигатель	Всего
90	315SB	6	2276	200	190	150	938	1210	1120	11	6x23	231	111	1452	920	3116
110	315MB	6	2276	200	190	150	938	1210	1120	11	6x23	231	162	1452	1020	3216
132	315MB	6	2276	200	190	150	938	1210	1120	11	6x23	231	162	1452	1040	3236
160	315AB	6	2772	200	190	150	1186	1210	1120	11	6x23	231	3	1452	1060	3511
200	315CB	6	2772	200	190	150	1186	1210	1120	11	6x23	231	153	1452	4451	6902
220	315CB	6	2772	200	190	150	1186	1210	1120	11	6x23	231	153	1452	4471	6922
250	315DB	6	2772	200	190	150	1186	1210	1120	11	6x23	231	353	1452	4621	7072

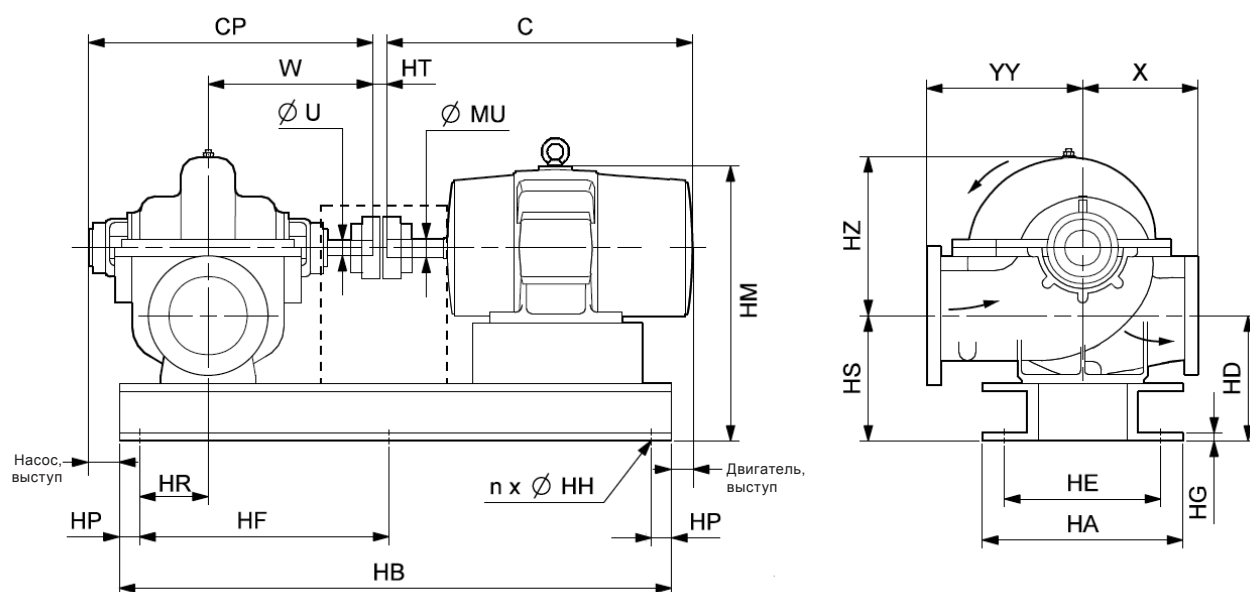
HS350-300-352



Диаграммы рабочих характеристик и технические данные

Габаритный чертеж

HS350-300-352

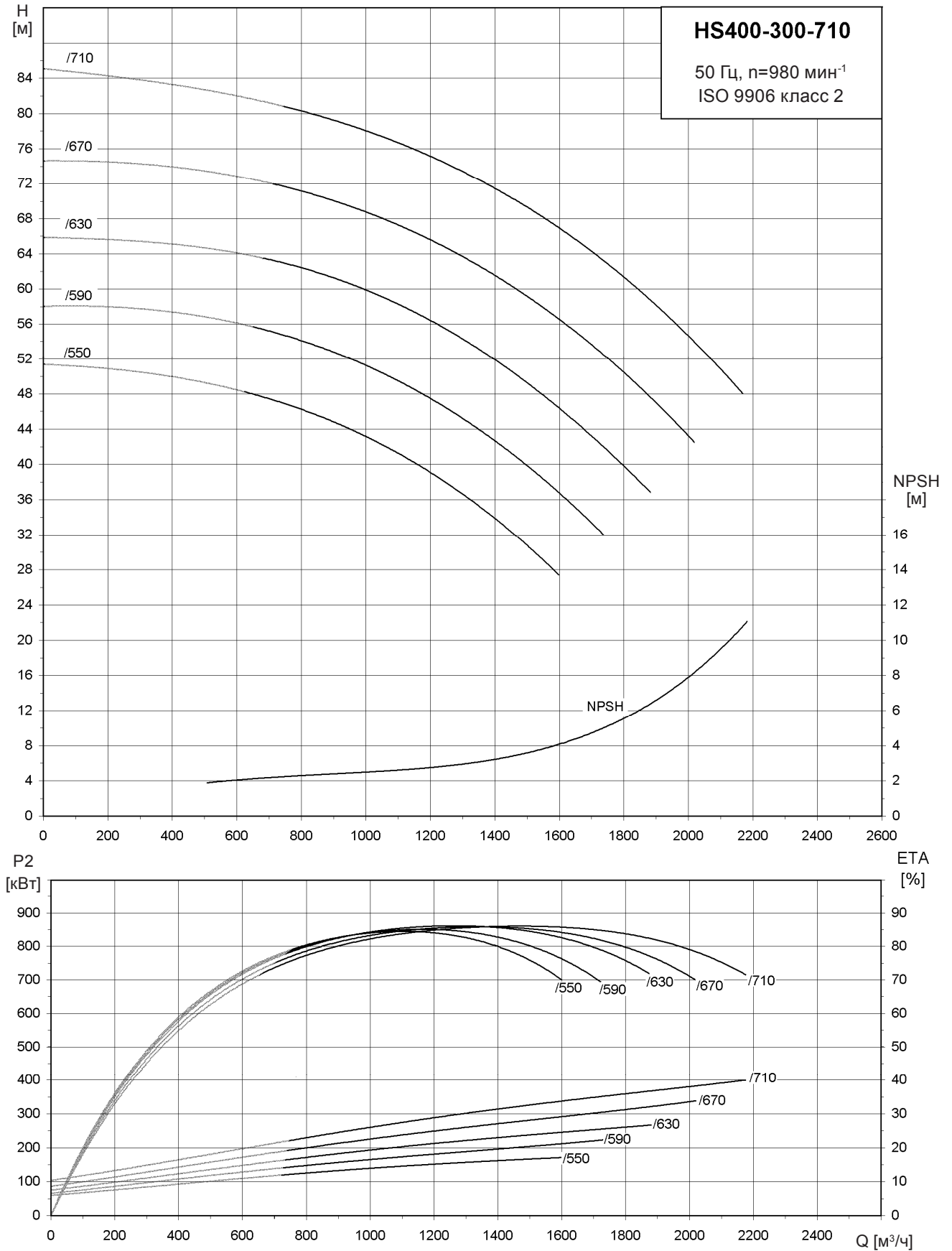


Размеры

Электродвигатель			Размеры насоса [мм]					Размеры электродвигателя [мм]			Зазор вала [мм]		Объем поставки [м³]	
P2 [кВт]	Типо-размер	Число полюсов	CP	W	ØU	X	YY	HS/HD	HZ	C	HM	ØMU	HT	
30	225MC	6	1241	694	63,5	550	650	590	718	841	1087	60	5	2,722
37	250SC	6	1241	694	63,5	550	650	590	718	883	1113	70	5	2,843
45	250MC	6	1241	694	63,5	550	650	590	718	921	1113	70	5	2,894

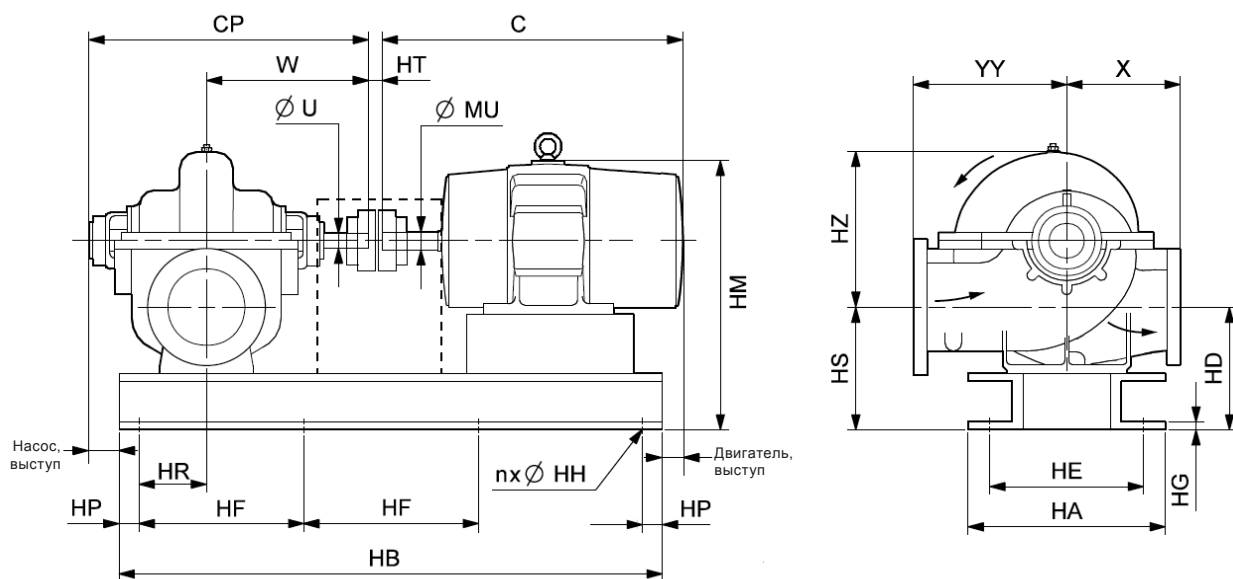
Электродвигатель			Размеры рамы-основания [мм]							Выступ [мм]		Вес нетто [мм]			
P2 [кВт]	Типо-размер	Число полюсов	HB	HP	HR	HF	HA	HE	HG	n x Ø HH	Со стороны насоса	Со стороны двигателя	Насос	Электро-двигатель	Всего
30	225MC	6	1852	200	205	726	750	660	11	6x23	142	93	1250	360	2108
37	250SC	6	1914	200	205	757	750	660	11	6x23	142	73	1250	510	2265
45	250MC	6	1914	200	205	757	750	660	11	6x23	142	111	1250	565	2320

HS400-300-710



Габаритный чертеж

HS400-300-710

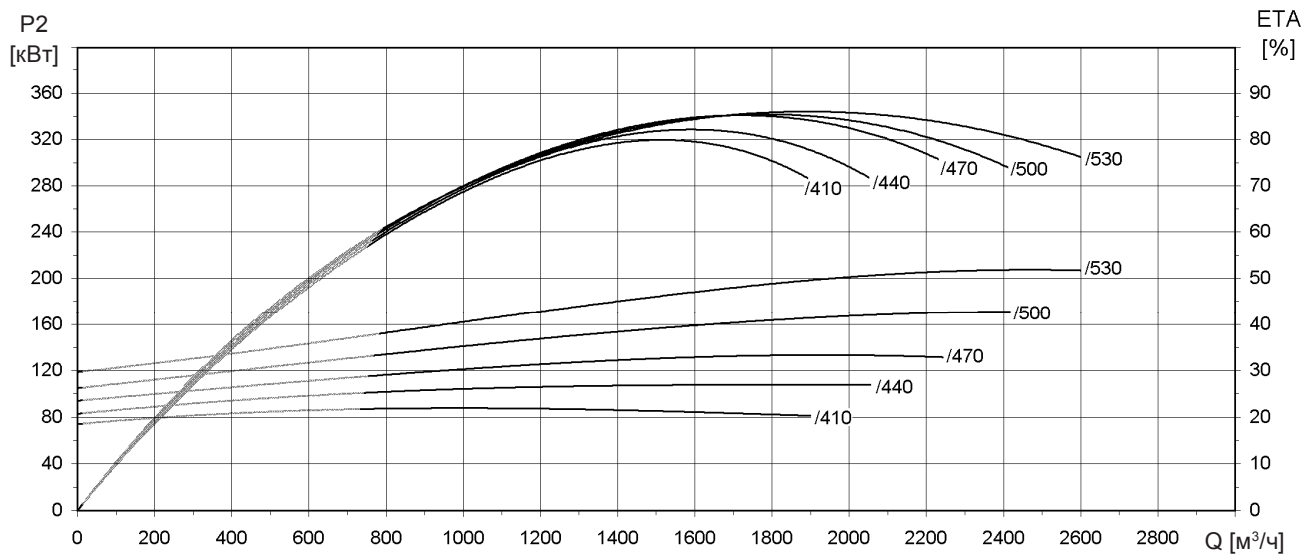
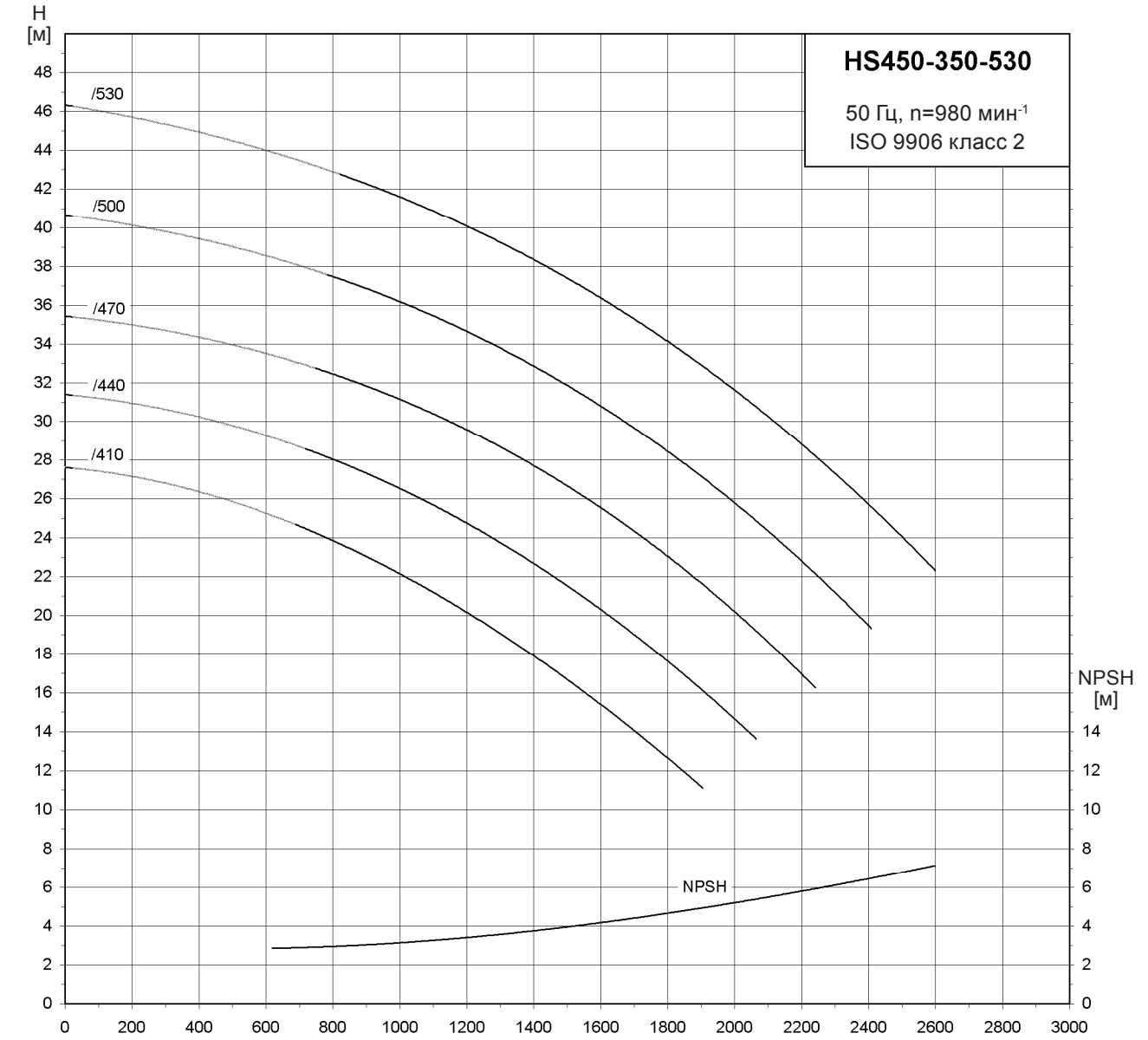


Размеры

Электродвигатель			Размеры насоса [мм]					Размеры электродвигателя [мм]			Зазор вала [мм]	Объем поставки [м³]		
P2 [кВт]	Типо-размер	Число полюсов	CP	W	ØU	X	YY	HS/HD	HZ	C	HM	ØMU	HT	
160	315AB	6	1515	872	95	650	750	630	978	1646	1425	95	6	6,039
200	315CB	6	1515	872	95	650	750	630	978	1646	1425	95	6	6,556
220	315CB	6	1515	872	95	650	750	630	978	1646	1425	95	6	6,556
250	315DB	6	1515	872	95	650	750	630	978	1648	1425	95	6	6,969
300	355AB	6	1515	872	95	650	750	630	978	1749	1557	95	8	6,754
315	355CB	6	1515	872	95	650	750	630	978	1939	1557	95	8	7,549
335	355CB	6	1515	872	95	650	750	630	978	1939	1557	95	8	7,549
355	400AB	6	1515	872	95	650	750	630	978	1925	1577	110	10	7,621
375	400AB	6	1515	872	95	650	750	630	978	1925	1577	110	10	7,621
450	400AB	6	1515	872	95	650	750	630	978	1925	1577	110	10	7,621

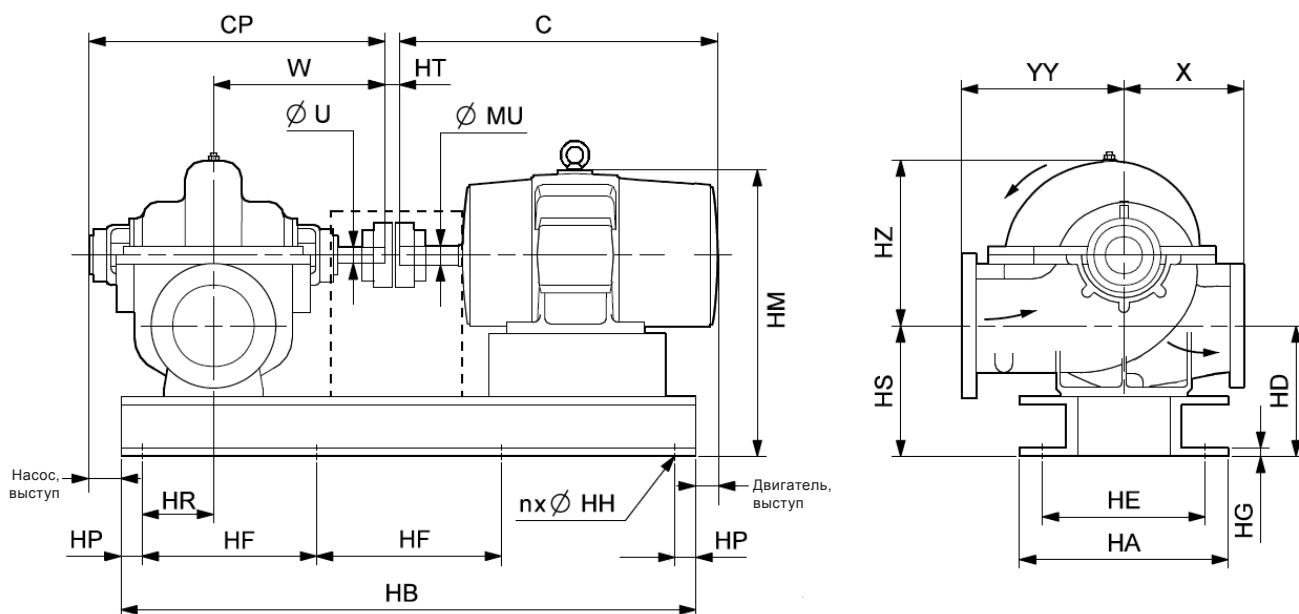
Электродвигатель			Размеры рамы-основания [мм]							Выступ [мм]			Вес нетто [мм]		
P2 [кВт]	Типо-размер	Число полюсов	HB	HP	HR	HF	HA	HE	HG	n x ØHH	Со стороны насоса	Со стороны двигателя	Насос	Электро-двигатель	Всего
160	315AB	6	2866	200	285	822	1010	920	12	8x23	158	3	2250	1060	4463
200	315CB	6	2866	200	285	822	1010	920	12	8x23	158	153	2250	4451	7854
220	315CB	6	2866	200	285	822	1010	920	12	8x23	158	153	2250	4471	7874
250	315DB	6	2866	200	285	822	1010	920	12	8x23	158	353	2250	4621	8024
300	355AB	6	2920	200	285	840	1010	920	12	8x23	158	195	2250	4621	8072
315	355CB	6	2920	200	285	840	1010	920	12	8x23	158	385	2250	5261	8712
335	355CB	6	2920	200	285	840	1010	920	12	8x23	158	385	2250	5261	8712
355	400AB	6	3109	200	285	903	1010	920	12	8x23	158	185	2250	5810	9280
375	400AB	6	3109	200	285	903	1010	920	12	8x23	158	185	2250	5810	9280
450	400AB	6	3109	200	285	903	1010	920	12	8x23	158	185	2250	5810	9280

HS450-350-530



Габаритный чертеж

HS450-350-530

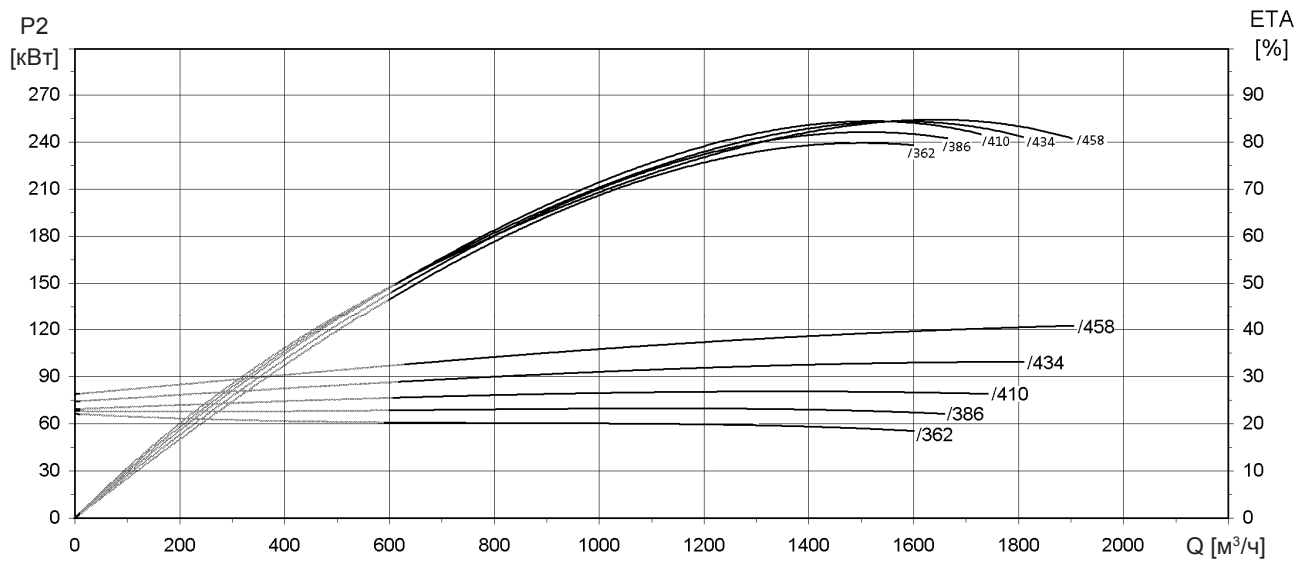
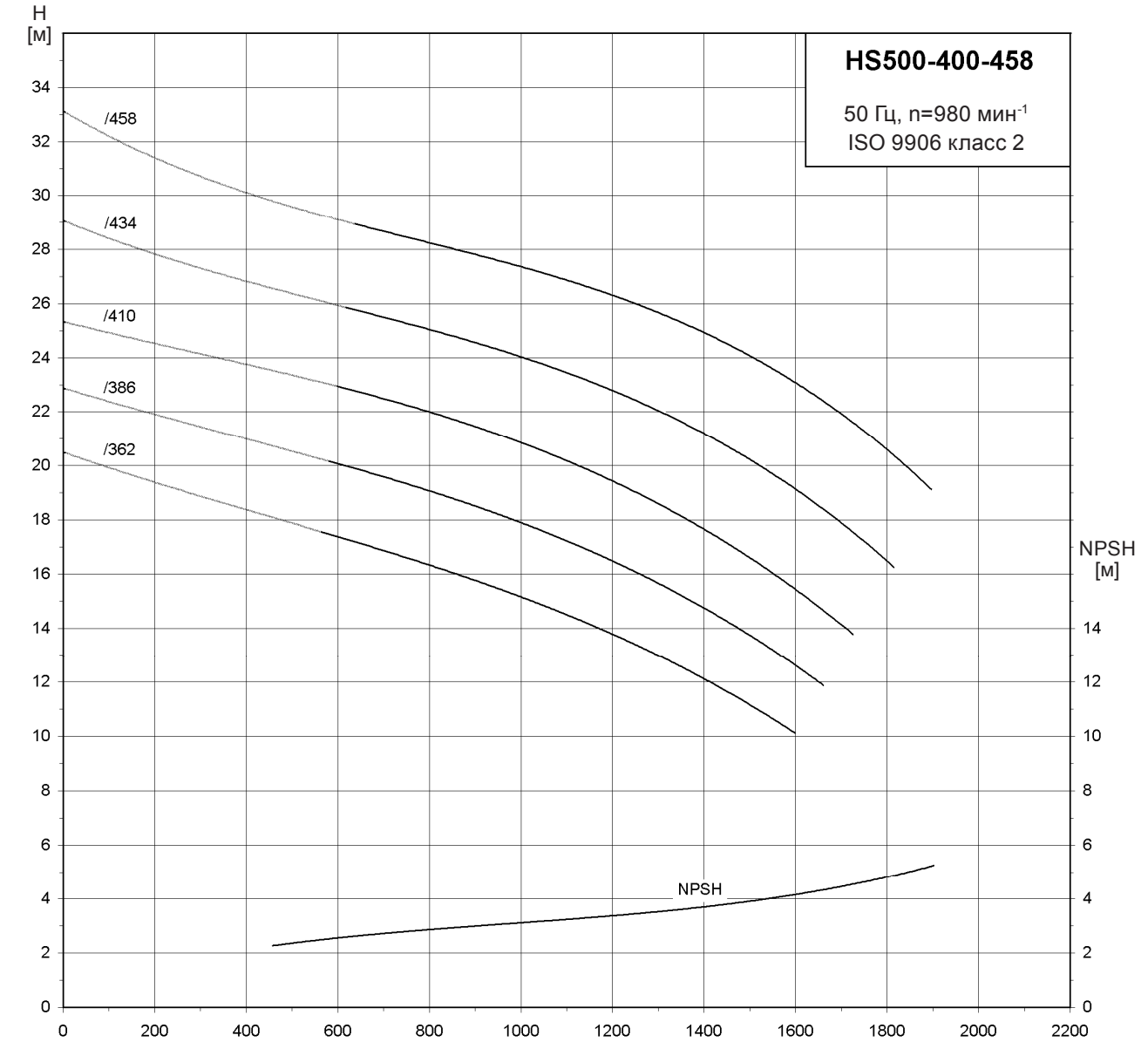


Размеры

Электродвигатель			Размеры насоса [мм]					Размеры электродвигателя [мм]			Зазор вала [мм]	Объем поставки [м³]		
P2 [кВт]	Типо-размер	Число полюсов	CP	W	ØU	X	YY	HS/HD	HZ	C	HM	ØMU	HT	
110	315MB	6	1457	827	79,4	600	700	655	870	1167	1294	85	4	4,421
132	315MB	6	1457	827	79,4	600	700	655	870	1167	1294	85	4	4,421
160	315AB	6	1457	827	79,4	600	700	655	870	1646	1425	95	4	5,495
200	315CB	6	1457	827	79,4	600	700	655	870	1646	1425	95	4	5,971
220	315CB	6	1457	827	79,4	600	700	655	870	1646	1425	95	4	5,971
250	315DB	6	1457	827	79,4	600	700	655	870	1648	1425	95	4	6,354

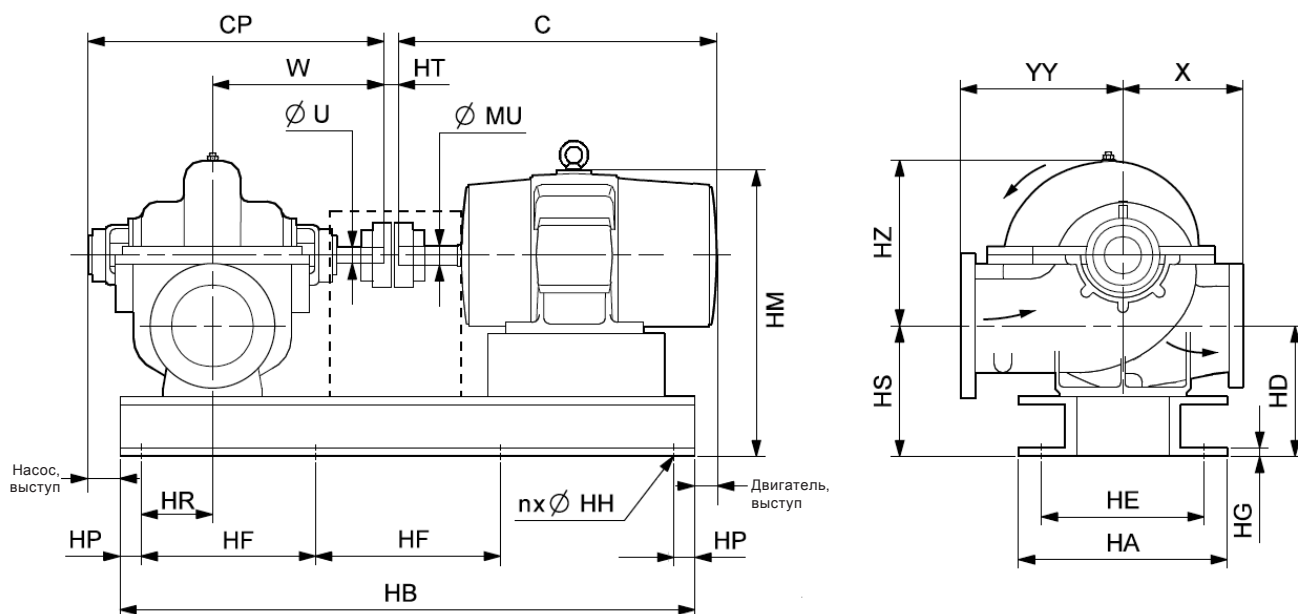
Электродвигатель			Размеры рамы-основания [мм]							Выступ [мм]		Вес нетто [мм]			
P2 [кВт]	Типо-размер	Число полюсов	HB	HP	HR	HF	HA	HE	HG	n x Ø HH	Со стороны насоса	Со стороны двигателя	Насос	Электро-двигатель	Всего
110	315MB	6	2320	200	285	640	930	840	12	8x23	145	163	2250	1020	4033
132	315MB	6	2320	200	285	640	930	840	12	8x23	145	163	2250	1040	4053
160	315AB	6	2818	200	285	806	930	840	12	8x23	145	3	2250	1060	4389
200	315CB	6	2818	200	285	806	930	840	12	8x23	145	153	2250	4451	7780
220	315CB	6	2818	200	285	806	930	840	12	8x23	145	153	2250	4471	7800
250	315DB	6	2818	200	285	806	930	840	12	8x23	145	353	2250	4621	7950

HS500-400-458



Габаритный чертеж

HS500-400-458



Размеры

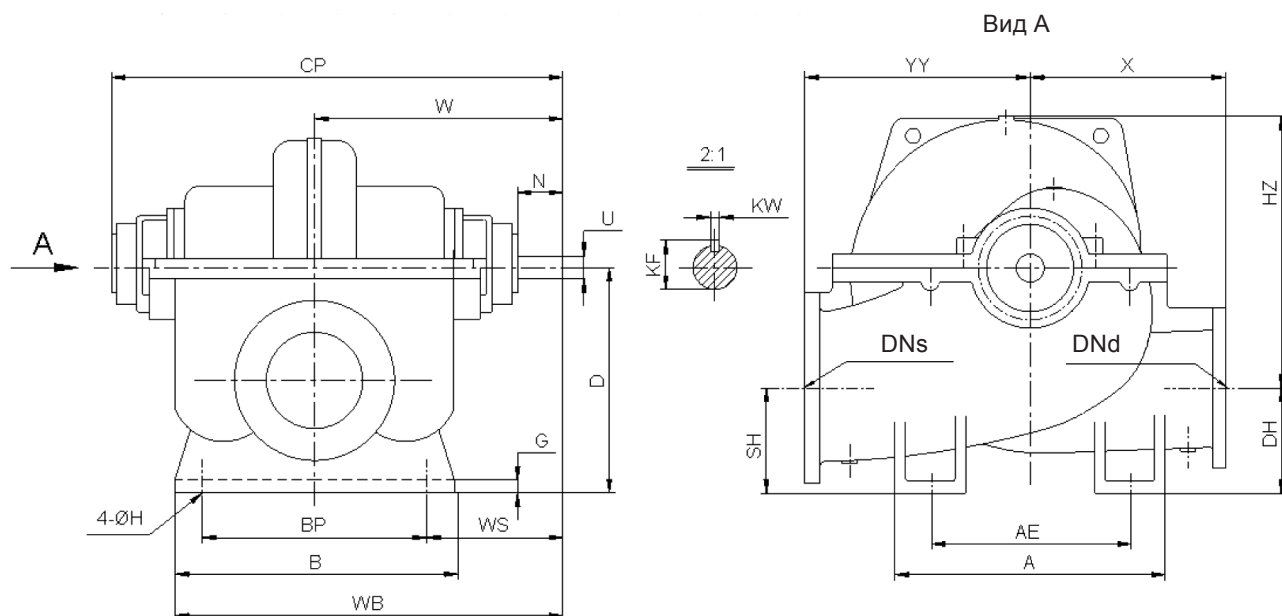
Электродвигатель			Размеры насоса [мм]				Размеры электродвигателя [мм]			Зазор вала [мм]	Объем поставки [м³]			
P2 [кВт]	Типо-размер	Число полюсов	CP	W	ØU	X	YY	HS/HD	HZ	C	HM	ØMU	HT	
90	315SB	6	1477	840	79,4	650	700	690	890	1116	1294	85	4	4,538
110	315MB	6	1477	840	79,4	650	700	690	890	1167	1294	85	4	4,628
132	315MB	6	1477	840	79,4	650	700	690	890	1167	1294	85	4	4,628
160	315AB	6	1477	840	79,4	650	700	690	890	1646	1425	95	5	5,742

Электродвигатель			Размеры рамы-основания [мм]							Выступ [мм]		Вес нетто [мм]			
P2 [кВт]	Типо-размер	Число полюсов	HB	HP	HR	HF	HA	HE	HG	nxØHH	Со стороны насоса	Со стороны двигателя	Насос	Электро-двигатель	Всего
90	315SB	6	2335	200	285	645	1010	920	12	8x23	152	111	2450	920	4187
110	315MB	6	2335	200	285	645	1010	920	12	8x23	152	162	2450	1020	4287
132	315MB	6	2335	200	285	645	1010	920	12	8x23	152	162	2450	1040	4307
160	315AB	6	2830	200	285	810	1010	920	12	8x23	152	3	2450	1060	4655

14. Насосы со свободным концом вала

HSv6 одноступенчатый

Габаритный чертеж



Размеры

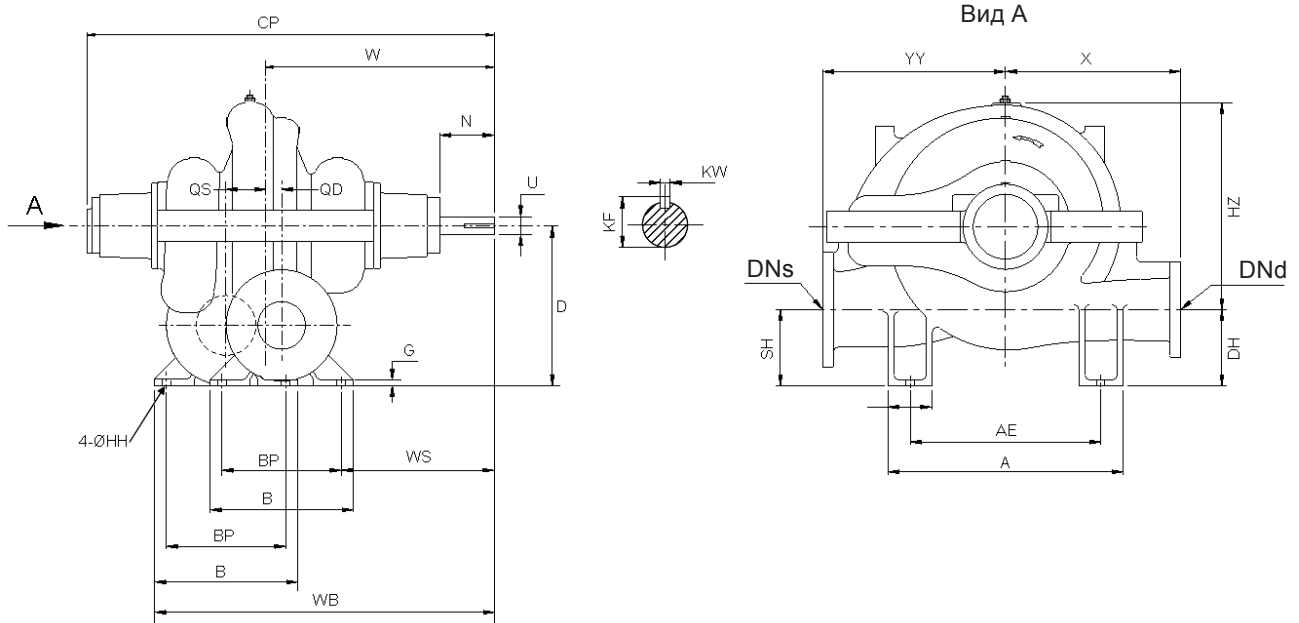
Типоразмер насоса	DN _s	DN _d	HZ	A	AE	D	BP	B	DH/SH	W	ØH
HS350-350-352	350	300	718	700	520	640	520	600	310	694	33
HS350-350-508B	350	300	782	648	502	643	406	489	313	827	28
HS400-300-710	400	300	978	960	725	750	670	760	300	872	33
HS450-350-530	450	350	870	880	700	725	670	760	325	827	33
HS500-400-458	500	400	890	960	780	750	670	760	360	840	33

Типоразмер насоса	YY	X	G	U	Мощность, кВт	KF	N	WS	CP	WB
HS350-350-352	650	550	40	63.50	15.88	70.4	147	434	1241	994
HS350-350-508B	711	584	35	79.375	19.05	87.7	195	624	1457	1071
HS400-300-710	750	650	40	95.0	25	100	225	537	1515	1252
HS450-350-530	700	600	40	79.375	19.05	87.7	195	492	1457	1207
HS500-400-458	700	650	40	79.375	19.05	87.7	205	505	1477	1220

Примечание: Направление вращения насоса, если смотреть с торца с приводом.

HSv6 двухступенчатый

Габаритный чертеж

**Размеры**

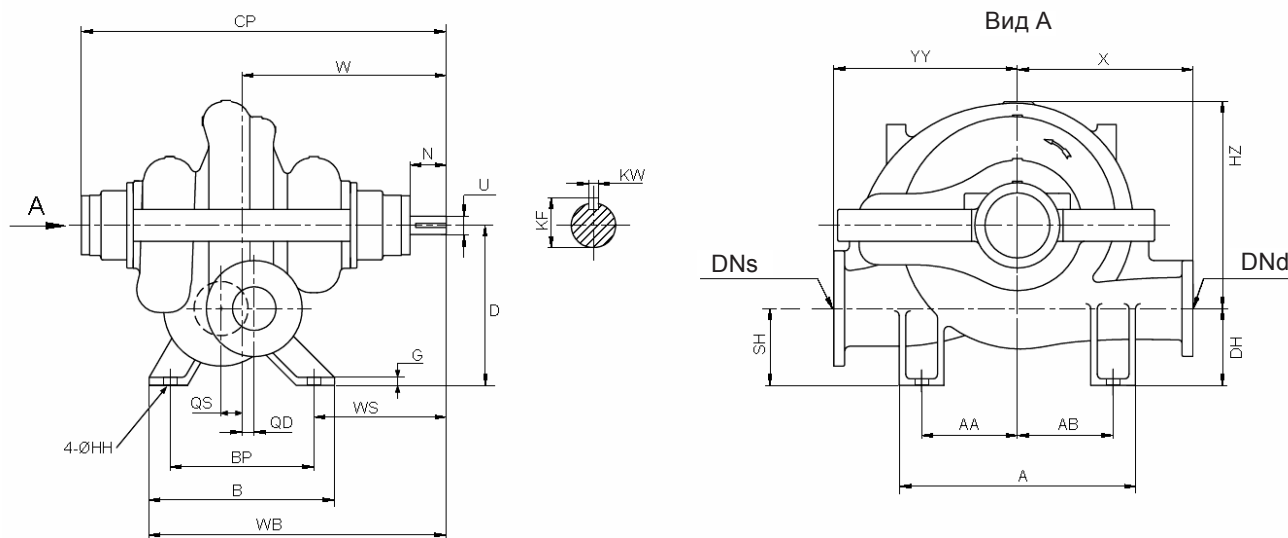
Типоразмер насоса	DNs	DNd	HZ	A	AE	D	BP	B	DH/SH	W	WS	ØHH
HS125-100-370x2	125	100	565	520	400	350	210	260	140	540	399	24
HS150-125-415x2	150	125	632	520	400	400	300	360	150	575	385	24

Типоразмер насоса	YY	X	G	U	Мощность, кВт	KF	N	QS	QD	CP	WB
HS125-100-370x2	350	340	20	44.45	9.58	48.6	95	107.5	37	980	778
HS150-125-415x2	375	365	20	44.45	9.58	48.6	110	100	40	1059	855

Примечание: Направление вращения насоса, если смотреть с торца с приводом.

HSv6 двухступенчатый

Габаритный чертеж



Размеры

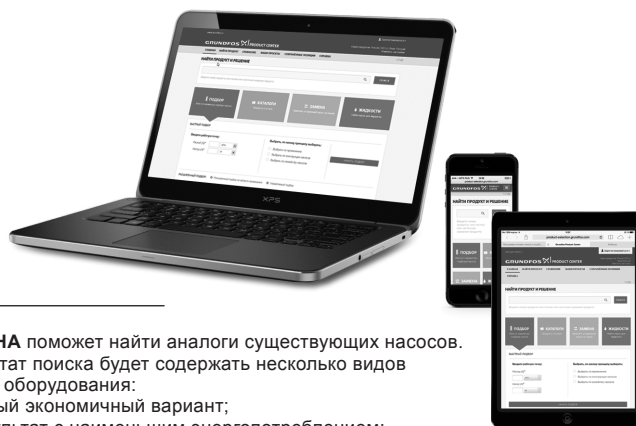
Типоразмер насоса	DNs	DNd	HZ	A	AA	AB	D	BP	B	DH/SH	W	WS	ØHH
HS200-150-475x2	200	150	685	740	300	300	500	460	580	240	615	385	28
HS250-200-575x2	250	200	850	1010	500	350	600	620	720	290	800	490	28

Типоразмер насоса	YY	X	G	U		Мощность, кВт	KF	N	QS	QD	CP	WB
				[мм]	[дюйм]							
HS200-150-475x2	575	550	30	57,15	2,25	12,7	62,8	100	65	65	1142	905
HS250-200-575x2	750	600	30	79,38	3,125	19,05	87,7	125	75	75	1496	1160

Примечание: Направление вращения насоса, если смотреть с торца с приводом.

15. Grundfos Product Center

Программа поиска и подбора оборудования поможет Вам выполнить подбор правильно.



ПОДБОР позволит Вам подобрать насос, основываясь на введённых данных и выбранном критерии

ЗАМЕНА поможет найти аналоги существующих насосов. Результат поиска будет содержать несколько видов нового оборудования:

- самый экономичный вариант;
- результат с наименьшим энергопотреблением;
- результат с наименьшей стоимостью жизненного цикла.

The screenshot shows the main interface of the Grundfos Product Center. At the top, there is a navigation bar with the logo and menu items: ГЛАВНАЯ, НАЙТИ ПРОДУКТ, СРАВНЕНИЕ, ВАШИ ПРОЕКТЫ, СОХРАНЁННЫЕ ПОЗИЦИИ, СПРАВКА. Below this is a search bar with the text 'Введите номер продукта или полное или частичное название продукта' and a 'ПОИСК' button. A central navigation bar contains four main sections: ПОДБОР (Ввести параметры подбора насоса), КАТАЛОГИ (Продукты и услуги), ЗАМЕНА (Заменить устаревший насос на новый), and ЖИДКОСТИ (Найти насос для жидкости). Below the navigation bar, the 'ПОДБОР' section is expanded, showing a 'БЫСТРЫЙ ПОДБОР' area with a 'Введите рабочую точку:' field and a 'НАЧАТЬ ПОДБОР' button. To the right, there are radio button options for 'Выбор, по какому принципу выбирать': 'Выбор по применению', 'Выбор по конструкции насосов', and 'Выбор по семейству насосов'. At the bottom, there is a 'РАСШИРЕННЫЙ ПОДБОР' section with options for 'Расширенный подбор по области применения' and 'Управляемый подбор'.

Раздел **КАТАЛОГИ** предоставляет доступ ко всей линейке производимых Grundfos продуктов.

Раздел **ЖИДКОСТИ** позволит подобрать химически совместимый материал конструкции для агрессивных, горючих и сложных в перекачивании жидкостей.

Вся необходимая Вам информация в одном месте

Рабочие характеристики, технические описания, изображения, габаритные чертежи, характеристики работы двигателя, диаграммы электроподключений, комплекты запасных частей и сервисные комплекты, 3D-чертежи, литература по продукту, составные части системы. Программа Product Center покажет все недавно просмотренные и сохранённые позиции, включая целые проекты – всё это на главной странице программы.

Возможности для скачивания

На странице продукта Вы можете скачать руководства по монтажу и эксплуатации, каталоги, сервисные инструкции и прочие документы в PDF-формате.

Для заметок

Москва

111024, г. Москва,
ул. Авиамоторная, д. 10, корп. 2,
БЦ «Авиаплаза», 10 этаж, офис XXV,
Тел.: (495) 564-88-00, 737-30-00
Факс: (495) 564-88-11
e-mail: grundfos.moscow@grundfos.com

Архангельск

163000, г. Архангельск,
ул. Попова, 17, оф. 321
Тел./факс: (8182) 65-06-41
e-mail: arkhangelsk@grundfos.com

Владивосток

690091, г. Владивосток,
ул. Семеновская, 29, оф. 408
Тел.: (4232) 61-36-72
e-mail: vladvostok@grundfos.com

Волгоград

400050, г. Волгоград,
ул. Рокоссовского, 62, оф. 5-26,
БЦ «Волгоград-Сити»
Тел.: (8442) 26-40-58, 26-40-59
e-mail: volgograd@grundfos.com

Воронеж

394016, г. Воронеж,
Московский пр-т, 53, оф. 409
Тел./факс: (473) 261-05-40, 261-05-50
e-mail: voronezh@grundfos.com

Екатеринбург

Для почты: 620026,
г. Екатеринбург, а/я 362
620014, г. Екатеринбург,
ул. Хохрякова, 10, БЦ «Палладиум»,
оф. 908-910
Тел./факс: (343) 365-91-94, 365-87-53
e-mail: ekaterinburg@grundfos.com

Иркутск

664025, г. Иркутск,
ул. Степана Разина, 27, оф. 501/1
Тел./факс: (3952) 21-17-42
e-mail: irkutsk@grundfos.com

Казань

Для почты: 420044, г. Казань, а/я 39
420105, г. Казань,
ул. Салимжанова, 2В, оф. 512
Тел.: (843) 567-123-0, 567-123-1,
567-123-2
e-mail: kazan@grundfos.com

Кемерово

650099, г. Кемерово,
пр. Октябрьский, 2Б, оф. 210, каб. 2, 7 этаж
Тел./факс: (3842) 36-90-37
e-mail: kemerovo@grundfos.com

Краснодар

350062, г. Краснодар,
ул. Атарбекова, 1/1,
МФК «BOSS HOUSE», 4 этаж, оф. 4
Тел.: (861) 298-04-92
Тел./факс: (861) 298-04-93
e-mail: krasnodar@grundfos.com

Красноярск

660028, г. Красноярск,
ул. Маерчака, 16
Тел./факс: (391) 274-20-18, 274-20-19
e-mail: krasnoyarsk@grundfos.com

Курск

305035, г. Курск,
ул. Энгельса, 8, оф. 307
Тел./факс: (4712) 733-287, 733-288
e-mail: kursk@grundfos.com

Нижний Новгород

603000, г. Нижний Новгород,
пер. Холодный, 10 А, оф. 1-4
Тел./факс: (831) 278-97-05,
278-97-06, 278-97-15
e-mail: novgorod@grundfos.com

Новосибирск

630099, г. Новосибирск,
ул. Каменская, 7, оф. 701
Тел.: (383) 319-11-11
Факс: (383) 249-22-22
e-mail: novosibirsk@grundfos.com

Омск

644099, г. Омск,
ул. Интернациональная, 14, оф. 17
Тел./факс: (3812) 94-83-72
e-mail: omsk@grundfos.com

Пермь

614000, г. Пермь,
ул. Монастырская, 61, оф. 612
Тел./факс: (342) 259-57-63,
259-57-65
e-mail: perm@grundfos.com

Петрозаводск

185003, г. Петрозаводск,
ул. Калинина, д. 4, оф. 203
Тел./факс: (8142) 79-80-45
e-mail: petrozavodsk@grundfos.com

Ростов-на-Дону

344011, г. Ростов-на-Дону,
пер. Доломановский, 70 Д,
БЦ «Гвардейский», оф. 704
Тел. (863) 303-10-20
Тел./факс: (863) 303-10-21,
303-10-22
e-mail: rostov@grundfos.com

Самара

443001, г. Самара,
ул. Молодогвардейская, 204, 4 эт.,
ОЦ «Бел Плаза»,
Тел./факс: (846) 379-07-53, 379-07-54
e-mail: samara@grundfos.com

Санкт-Петербург

195027, г. Санкт-Петербург,
Свердловская наб., 44,
БЦ «Бенуа», оф. 826
Тел.: (812) 633-35-45
Факс: (812) 633-35-46
e-mail: peterburg@grundfos.com

Саратов

410005, г. Саратов,
ул. Большая Садовая, 239, оф. 403
Тел./факс: (8452) 30-92-26, 30-92-27
e-mail: saratov@grundfos.com

Тюмень

625013, г. Тюмень,
ул. Пермьякова, 1, стр. 5,
БЦ «Нобель-Парк», офис 906
Тел./факс: (3452) 494-323
e-mail: tyumen@grundfos.com

Уфа

Для почты: 450075, г. Уфа,
ул. Р. Зорге, 64, оф. 15
Тел.: (3472) 79-97-70
Тел./факс: (3472) 79-97-71
e-mail: grundfos.ufa@grundfos.com

Хабаровск

680000, г. Хабаровск,
ул. Запарина, 53, оф. 44
Тел.: (4212) 707-724
e-mail: khabarovsk@grundfos.com

Челябинск

454091, г. Челябинск, ул. Елькина, 45 А,
оф. 801, БЦ «ВИПР»
Тел./факс: (351) 245-46-77
e-mail: chelyabinsk@grundfos.com

Ярославль

150003, г. Ярославль,
ул. Республиканская, 3, корп. 1, оф. 205
Тел./факс: (4852) 58-58-09
e-mail: yaroslavl@grundfos.com

Минск

220125, г. Минск,
ул. Шафарнянская, 11, оф. 56,
БЦ «Порт»
Тел.: (375 17) 286-39-72/73
Факс: (375 17) 286-39-71
e-mail: minsk@grundfos.com

70216011 0116

РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ
БЕСПЛАТНО

Возможны технические изменения. Название Grundfos, логотип Grundfos и Be-Think-Innovate являются зарегистрированными торговыми марками, принадлежащими Grundfos Management A/S или Grundfos A/S, Дания. Все права защищены.