18 СВЕДЕНИЯ О ПРИЕМКЕ

Насос многоступенчатый вертикальный «Пульсар» _____", _____кВт, _____°С, _____В, проточная часть _____, заводской № _____, соответствует требованиям НТД и признан годным к эксплуатации.

ОТК Дата выпуска

ПУЛЬСАР
умные измерения с 1997

Сделано в России

Научно-производственное предприятие
«ТЕПЛОВОДОХРАН»

Насос многоступенчатый вертикальный «Пульсар SVH, HB, BLT»

Руководство по монтажу и эксплуатации (паспорт) ред.3

Россия, 390027, г. Рязань, ул. Новая, 51В, литера Ж, неж. пом. Н2
Т./ф. (4912) 24-02-70
e-mail: info@pulsarm.ru
http://www.pulsarm.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Значение символов и надписей воздействия электрических или механических факторов . 3
1. Назначение и область применения 4
2. Условные обозначения 5
3. Технические характеристики 5
4. Рабочие характеристики и массогабаритные параметры 9
5. Комплектность 22
6. Техника безопасности 22
7. Требования к обслуживающему персоналу 23
8. Последствия несоблюдения правил безопасности 23
9. Монтаж 23
10. Подключение электрооборудования 25
11. Ввод насоса в эксплуатацию 26
12. Режим эксплуатации с частотным преобразователем 27
13. Техническое обслуживание 27
14. Защита от замерзания 28
15. Устранение неисправностей 28
16. Транспортировка и хранение 30
17. Гарантии изготовителя 31
18. Сведения о приемке 32

17 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Гарантийный срок – 24 месяца с даты выпуска.

В гарантийный ремонт принимаются насосы, полностью укомплектованные и с настоящим руководством.

Изготовитель не принимает рекламации, если насос вышел из строя по вине потребителя из-за неправильной эксплуатации или при несоблюдении указаний, приведенных в руководстве.

Предприятие-изготовитель не принимает претензии по некомплектности и механическим повреждениями после монтажа насоса.

По вопросам, связанным с качеством насоса, обращаться на предприятие-изготовитель:

Россия, 390027, г. Рязань, ул. Новая, 51В, литера Ж, неж. пом. Н2

Т./ф. (4912) 24-02-70

e-mail: info@pulsarm.ru

http://www.pulsarm.ru

6. Насос работает, но подачи воды нет.	а) Всасывающая магистраль или насос забиты грязью.	Очистить всасывающую магистраль или насос.
	б) Приемный или обратный клапан заблокирован в закрытом положении.	Отремонтировать приемный или обратный клапан.
	в) Течь на всасывающей линии.	Выполнить соответствующий ремонт всасывающей линии.
	г) Воздух во всасывающей линии или в насосе.	Проверить подпор жидкости со стороны всасывания.
	д) Электродвигатель имеет неправильное направление вращения.	Изменить направление вращения электродвигателя.
7. После выключения насос вращается в обратном направлении.	а) Течь на всасывающей линии.	Выполнить соответствующий ремонт во всасывающей линии.
	б) Поврежден приемный или обратный клапан.	Выполнить соответствующий ремонт приемного или обратного клапана.
8. Течь уплотнения вала.	а) Дефект уплотнения вала.	Заменить уплотнение вала.
9. Шумы.	а) Кавитация в насосе.	Проверить подпор жидкости со стороны всасывания.
	б) Повышенное сопротивление прокручиванию вала насоса из-за неправильной регулировки его по высоте.	Правильно отрегулировать установку вала насоса по высоте.

16 ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

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

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

Условия хранения оборудования должны соответствовать группе «С» ГОСТ 15150.

Для перемещения насоса в сборе необходимо поднимать насос за фланец электродвигателя при помощи ремней.

ЗНАЧЕНИЕ СИМВОЛОВ И НАДПИСЕЙ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ИЛИ МЕХАНИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ



Предупреждение

Указания по технике безопасности, невыполнение которых может повлечь опасные для жизни и здоровья людей последствия.

Внимание

Указания по технике безопасности, невыполнение которых может вызвать отказ оборудования, а также его повреждение.

Указание

Рекомендации или указания, облегчающие работу и обеспечивающие надежную эксплуатацию оборудования.

Указания, помещенные непосредственно на оборудовании, например:

- стрелка, указывающая направление вращения,
- обозначение напорного трубопровода для подачи перекачиваемой среды,

должны соблюдаться в обязательном порядке и сохраняться так, чтобы их можно было прочитать в любой момент.

Настоящее руководство по монтажу и эксплуатации (далее по тексту – руководство) содержит характеристики, сведения об устройстве многоступенчатого вертикального насоса «Пульсар» и указания, которые должны выполняться для правильной и безопасной эксплуатации.

Насосы соответствуют требованиям Технических Регламентов Таможенного Союза: ТР ТС 010/2011 О безопасности машин и оборудования; ТР ТС 020/2011 Электромагнитная совместимость технических средств.

Декларация о соответствии: ЕАЭС N RU Д-RU.PA03.B.25974/24 от 01.04.2024 г., принята ООО НПП «ТЕПЛОВОДОХРАН» (390027, г. Рязань, ул. Новая, д. 51В, литера Ж, неж. пом. Н2).

Во избежание несчастных случаев и возникновения неисправностей внимательно ознакомьтесь с руководством перед началом эксплуатации.

Настоящее Руководство объединено с паспортом.

Необходимо соблюдать не только общие требования по технике безопасности, приведенные в разделе "Указания по технике безопасности", но и специальные указания по технике безопасности, приводимые в других разделах.

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Многоступенчатые вертикальные насосы «Пульсар» предназначены для подачи холодной или теплой перекачиваемой жидкости, а также для повышения давления.

На корпусе насоса стрелкой обозначено направление потока рабочей жидкости.

	д) Неисправны контакты или катушка коммутирующего устройства.	Заменить контакты или катушку соленоида.
	е) Неисправен предохранитель системы управления.	Отремонтировать цепь управления.
	ж) Неисправен электродвигатель.	Заменить электродвигатель
2. Сразу после включения срабатывает автомат защиты электродвигателя.	а) Перегорели предохранители/сработал автомат.	Вновь установить предохранители/включить автомат.
	б) Неисправны контакты автомата защиты двигателя.	Заменить контакты автомата защиты двигателя.
	в) Ослабло или повреждено соединение кабеля.	Затянуть крепление или заменить соединение кабеля.
	г) Неисправность обмотки электродвигателя.	Заменить электродвигатель.
	д) Механическая блокировка насоса.	Удалить посторонние предметы, блокирующие насос.
	е) Автомат защиты отрегулирован на слишком низкое значение или неправильно выбран его рабочий диапазон.	Выполнить правильную установку автомата защиты.
3. Автомат защиты двигателя срабатывает время от времени.	а) Автомат защиты электродвигателя отрегулирован на слишком низкое значение или неправильно выбран его рабочий диапазон.	Выполнить правильную установку автомата защиты электродвигателя.
	б) Периодический сбой в подаче напряжения электропитания.	Проверить напряжение в сети.
4. Автомат защиты включен, но насос не работает.	а) Проверить причины, указанные в пп.1 а), б), г), д) и е).	
5. Насос имеет нестабильную производительность.	а) Слишком мал подпор на входе в насос (опасность кавитации).	Проверить подпор жидкости со стороны всасывания.
	б) Забита грязью всасывающая магистраль или насос.	Очистить всасывающую магистраль или насос.
	в) Насос подсасывает воздух.	Проверить подпор жидкости со стороны всасывания.

Электродвигатели, оборудованные смазочным ниппелем, могут смазываться пластичной консистентной смазкой на литиевой основе.

Если сезонные простои насоса ежегодно превышают 6 месяцев, рекомендуется перед отключением насоса смазывать подшипники.

14 ЗАЩИТА ОТ ЗАМЕРЗАНИЯ

Предупреждение



Если в период длительного простоя возможна опасность замерзания, рабочая жидкость из насоса должна сливаться.

Чтобы слить из насоса рабочую жидкость, отверните резьбовые пробки отверстия для удаления воздуха в головной части и сливного отверстия в основании насоса.

Необходимо устранить опасность травматизма обслуживающего персонала или повреждения электродвигателя насоса или его частей выходящей из насоса перекачиваемой жидкостью.

Перед запуском насоса, заверните резьбовую пробку отверстия для удаления воздуха и установите на место резьбовую пробку сливного отверстия.

Перед установкой на место резьбовой пробки сливного отверстия выверните до упора перепускной вентиль, смотрите рис. 4.

Затем заверните резьбовую пробку сливного отверстия и затяните большую накидную гайку. Закрутите перепускной вентиль.

15 УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ



Предупреждение

Перед проведением работ насос следует обязательно полностью отключить от сети электропитания и исключить возможность повторного включения.

Неисправность	**Причина**	**Устранение**
1. Электродвигатель после включения не запускается.	а) Отсутствует подача электропитания к электродвигателю	Подключить электропитание.
	б) Перегорели предохранители.	Заменить предохранители.
	в) Сработал защитный автомат электродвигателя.	Вновь включить защитный автомат электродвигателя.
	г) Сработала тепловая защита.	Снова включить тепловую защиту.

2 УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Расшифровка условных обозначений насоса:

Пример **«Пульсар BLT 45-2-2», DN80, 5,5 кВт, 70°C, 380В**

- Серия насосов
- Номинальное значение подачи, $м^3/ч$
- Число ступеней
- Количество рабочих колес с уменьшенным диаметром (актуально для номиналов 32 $м^3/ч$ и выше)
- Тип присоединения (G резьба, DN фланец)
- Диаметр входного и выходного патрубков, мм
- Мощность электродвигателя, кВт
- Рабочая температура перекачиваемой жидкости, °C
- Напряжение питания, В

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1 – Технические характеристики

Параметр	**Значение**
Температура перекачиваемой жидкости, °C	
стандартное исполнение	от 0 до +70
исполнение для горячей воды	от 0 до +120
Присоединительные размеры	G1 1/4”, 2”, DIN 25-200
Класс изоляции обмоток	F
Степень защиты	IP55
Направление вращения	по часовой стрелке (смотря со стороны вентилятора электродвигателя)

Температура окружающей среды

Установка насоса допускается только в отапливаемом помещении для предотвращения образования конденсата внутри корпуса электродвигателя, температура окружающей среды не должна превышать 40 °C.

Если температура окружающей среды превышает максимальное значение или электродвигатель установлен свыше 1000 метров над уровнем моря, мощность (P2) электродвигателя должна упасть из-за разреженности воздуха и связанного с этим недостаточно эффективного охлаждения. В таких случаях может возникнуть необходимость в применении более мощного электродвигателя.

Рабочие жидкости

Невзрывоопасные жидкости, без твердых или длинноволокнистых включений, которые неагрессивны к материалам насоса с точки зрения их химических свойств.

При использовании насосов для подачи жидкости, плотность и/или вязкость которой отличаются от плотности и/или вязкости воды, в этом случае вследствие изменения гидравлической мощности необходимо обратить внимание на значение требуемой мощности электродвигателя привода.

Максимально допустимое рабочее давление

приведено в таблице 2 и на рисунке 1. Давление и температура должны находится в пределах диапазона, указанного на рис. 1.

Таблица 2

№ графика на рис. 1	Номинальное значение подачи насоса, $м^3/ч$
2	2, 4
3	8, 12, 16, 20
1	32-2-2 ~ 32-7
4	32-8-2 ~ 32-12
5	32-13 ~ 32-15-2
1	45-2-2 ~ 45-6
4	45-7-2 ~ 45-9
5	45-10-2 ~ 45-13-2
1	64-2-2 ~ 64-5-2
4	64-5-1 ~ 64-8
1	90-2-2 ~ 90-4-2
4	90-4 ~ 90-6
6	120, 150, 200

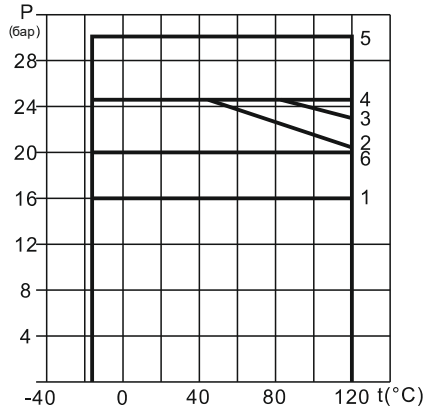


Рисунок 1

Параметры электрооборудования

Смотри заводскую табличку на электродвигателе.

Частота включений

Для электродвигателей мощностью до 4 кВт включительно, максимальное число включений в час – 200.

Для электродвигателей мощностью 5,5 кВт и выше, максимальное число включений в час – 100.

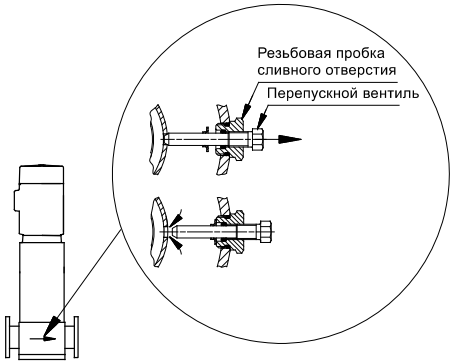


Рисунок 4 – Байпасный клапан

12 РЕЖИМ ЭКСПЛУАТАЦИИ С ЧАСТОТНЫМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ

Любой трехфазный электродвигатель, поставляемый ООО НПП «ТЕПЛОВОДОХРАН», может подключаться к частотному преобразователю.

Внимание

Частотный преобразователь, в зависимости от типа, может стать причиной повышенного шума при работе электродвигателя.

Для получения более подробной информации просим Вас связаться со специалистами ООО НПП «ТЕПЛОВОДОХРАН».

+7 (4912) 24-02-70 (доб. 116)

support@pulsarm.ru

13 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ



Предупреждение

Перед проведением работ насос следует обязательно полностью отключить от сети электропитания и исключить возможность повторного включения.

Подшипники и уплотнение вала насоса не требуют технического обслуживания.

Насосы не требуют технического обслуживания. У насосов, в которых вследствие длительного периода остановки слита рабочая жидкость, на вал между промежуточным корпусом насоса и муфтой, необходимо нанести несколько капель силиконового масла. Этим предотвращается слипание поверхностей торцевого уплотнения вала.

Подшипники электродвигателя:

Электродвигатели без смазочного ниппеля не требуют технического обслуживания.

Подключение трехфазного электродвигателя по схеме "звезда" или "треугольник" следует производить в соответствие с данными, указанными на фирменной табличке электродвигателя:

• подключению "треугольник" соответствует обозначение "**D**" или "**Δ**",

• подключению "звезда" соответствует обозначение "**Y**".

Например: Обозначение "**220 Δ/380 Y**" соответствует 3-фазному подключению по схеме "треугольник" при напряжении 220 В или по схеме "звезда" при напряжении 380 В.

11 ВВОД НАСОСА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Указание

Перед тем, как включать насос, обязательно залить в него рабочую жидкость и удалить воздух. При "работе в сухую" подшипники и уплотнение вала могут быть повреждены.

Предупреждение



Чтобы устранить опасность травматизма обслуживающего персонала или повреждения электродвигателя насоса или его элементов выходящей из насоса рабочей жидкостью, следует обратить внимание на расположение отверстия для выпуска воздуха. Это в особенности важно для систем отопления или горячего водоснабжения, поскольку позволяет устранить опасность получения персоналом ожогов.

У насосов при вводе в эксплуатацию следует открыть перепускной вентиль. Перепускной вентиль соединяет напорную и всасывающую полости насоса, что облегчает процесс его заполнения. Когда насос работает стабильно, перепускной вентиль можно закрыть.

При эксплуатации с водой, в которой содержатся пузырьки воздуха и рабочим давлением ниже 6 бар, следует оставить байпасный клапан открытым.

Если же рабочее давление всегда превышает 6 бар, байпасный клапан должен быть закрыт. Иначе материал отверстия байпасного клапана износится в результате высокой скорости перемещения жидкости.

Параметры электродвигателей

Таблица 3 – параметры электродвигателей IE 3 в зависимости от модели двигателя (указана на шильде двигателя)

Модель двигателя	Мощность, кВт	Напряжение, В	Ток, А	Модель двигателя	Мощность, кВт	Напряжение, В	Ток, А	Модель двигателя	Мощность, кВт	Напряжение В	Ток, А
71M1-2	0,37	380	0,95	132S1-2	5,5	380	10,9	225M-2	45	380	82,7
71M2-2	0,55	380	1,34	132S2-2	7,5	380	14,5	250M-2	55	380	101
80M1-2	0,75	380	1,77	160M1-2	11	380	21,0	280S-2	75	380	137
80M2-2	1,1	380	2,53	160M2-2	15	380	28,4	280M-2	90	380	163
90S-2	1,5	380	3,34	160L-2	18,5	380	34,7	315S-2	110	380	197
90L-2	2,2	380	4,73	180M-2	22	380	41,1	315M-2	132	380	233,58
100L-2	3	380	6,19	200L1-2	30	380	55,7	315L1-2	160	380	279,43
112M-2	4	380	8.05	200L2-2	37	380	68,3	315L2-2	200	380	348,56

Шумовые характеристики электродвигателей

Таблица 4 – шумовые характеристики электродвигателей в зависимости от их мощности и класса энергоэффективности

Мощность (kw)	Двигатель IE2 dB(A)	Мощность (kW)	Двигатель IE3 dB(A)
0,37	64	0,37	62
0,55	64	0,55	62
0,75	67	0,75	65
1,1	68	1,1	66
1,5	73	1,5	71
2,2	73	2,2	72
3	75	3	73
4	75	4	74
5,5	80	5,5	78
7,5	80	7,5	78
11	84	11	82
15	86	15	82
18,5	86	18,5	82
22	87	22	81
30	91	30	85
37	91	37	85
45	91	45	85
55	94	55	86
75	94	75	88
90	94	90	88
110	95	110	91
132	95	132	92
		160	92
		200	92

Минимальная подача

Насос должен эксплуатироваться в рабочем интервале подач, представленном на характеристиках (см. п. 4 «Рабочие характеристики»). Эксплуатация насоса за пределами рабочего интервала не рекомендуется из-за снижения энергетических показателей и показателей надежности.

На графике характеристики показано минимальное значение подачи в процентах от ее номинального значения в зависимости от температуры перекачиваемой жидкости.

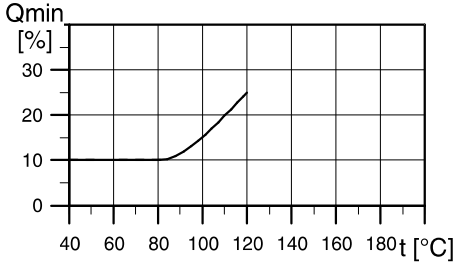


Рисунок 3 – зависимость минимального значения подачи жидкости в процентах от температуры перекачиваемой жидкости

Внимание

Нельзя давать насосу работать при закрытом запорном вентиле в напорном трубопроводе, то есть при нулевом расходе.

10 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Подключение оборудования должно производиться только специалистом в соответствие с местными правилами эксплуатации электроустановок.

Внимание

Насос следует полностью отключить от сети электропитания перед снятием крышки с клеммной коробки и перед каждой разборкой насоса.

Электрические характеристики, указанные на заводской табличке электродвигателя, должны полностью соответствовать параметрам электросети.

Электродвигатель должен подключаться через надежное пусковое устройство (обеспечивающее защиту от повреждений вследствие падения напряжения, выпадения фазы, перегрузки и блокировки электродвигателя) и автоматический выключатель.

Автоматический выключатель подбирается на ближайшее стандартное значение тока, равное или большее номинального (если указано – максимального) тока электродвигателя.

Пусковое устройство регулируется следующим образом:

Для холодных электродвигателей время срабатывания пускового устройства должно составлять менее, чем 10 секунд при 5-кратном превышении номинального тока полной нагрузки электродвигателя.

Чтобы обеспечить оптимальную защиту электродвигателя, необходимо следующим образом выполнить регулировку его пускового устройства:

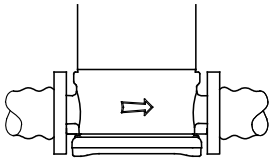
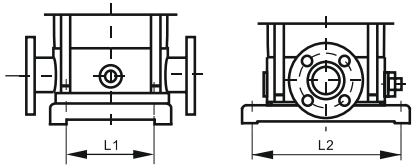
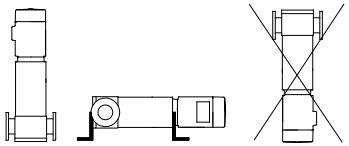
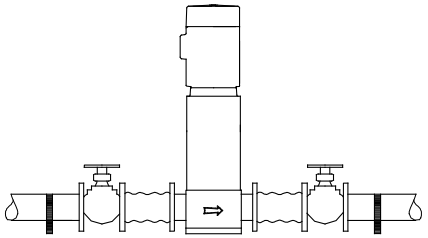
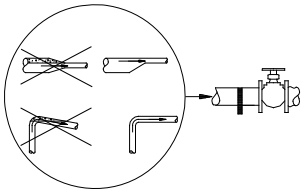
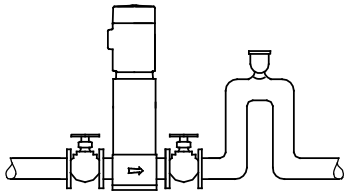
1. Допустимую перегрузку пускового устройства установить равной номинальному току (IN) полной нагрузки электродвигателя.

2. Запустить насос и дать ему поработать полчаса при нормальных условиях эксплуатации.

3. Медленно понижать показания по шкале индикатора до тех пор, пока пусковое устройство не отключит электродвигатель.

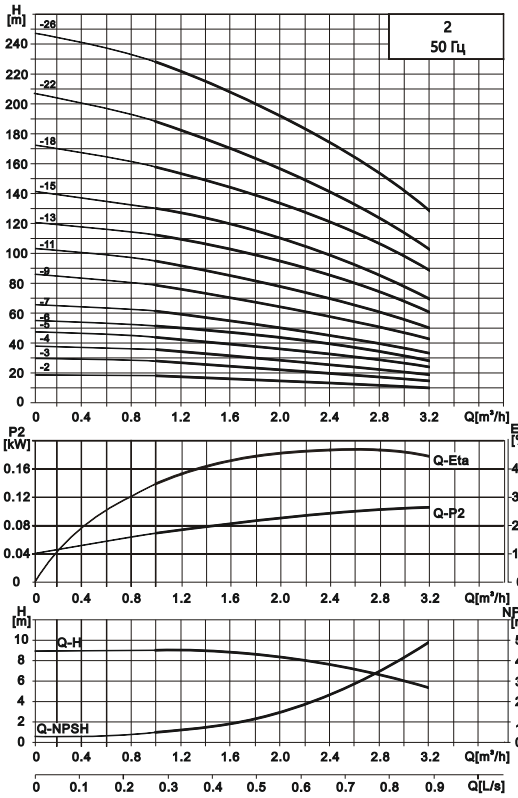
4. Установленное значение перегрузки увеличить на 5%, не превышая при этом значения тока полной нагрузки (IN).

Для электродвигателей, запуск которых производится по схеме "звезда-треугольник", значение перегрузки пускового устройства должно устанавливаться в порядке, изложенном выше, но при этом максимальная уставка не должна превышать следующее значение: номинальный ток полной нагрузки (IN) x 0,58.

Этап монтажа	Последовательность операций
1 	Стрелка в основании насоса показывает направление потока рабочей жидкости.
2 	Габаритные размеры показаны в п. 4 для соответствующего типа насоса.
3 	Насос устанавливается так, что его вал может занимать как вертикальное, так и горизонтальное положение. Необходимо обеспечить достаточный доступ воздуха для охлаждения электродвигателя. Однако при монтаже следите за тем, чтобы электродвигатель никогда не находился внизу.
4 	Для снижения возникающих при работе насоса шумов рекомендуется предусмотреть компенсаторы при разводке трубопровода, а сам насос устанавливать на виброгасящие основания. Рекомендуется установить запорные вентили до и после насоса. Тем самым можно избежать необходимости слива воды из всей системы при возможном техобслуживании, ремонте или замене насоса. Для устранения возможного обратного потока насос должен оборудоваться обратным клапаном (приемным клапаном).
5 	Трубопроводы должны монтироваться так, чтобы в них не скапливался воздух, в особенности это касается всасывающего трубопровода.
6 	В тех системах, • где напорный трубопровод идет сверху вниз от насоса, • где существует опасность возникновения сифонирования, • а также в системах, где необходимо устранить возможность образования обратного потока загрязненной рабочей жидкости, необходимо как можно ближе к насосу устанавливать вакуумный клапан.

4 РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И МАССОГАБАРИТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Габаритные размеры, масса (справочное значение) и рабочие характеристики приведены в таблицах 5-17 в зависимости от типоразмера насоса.



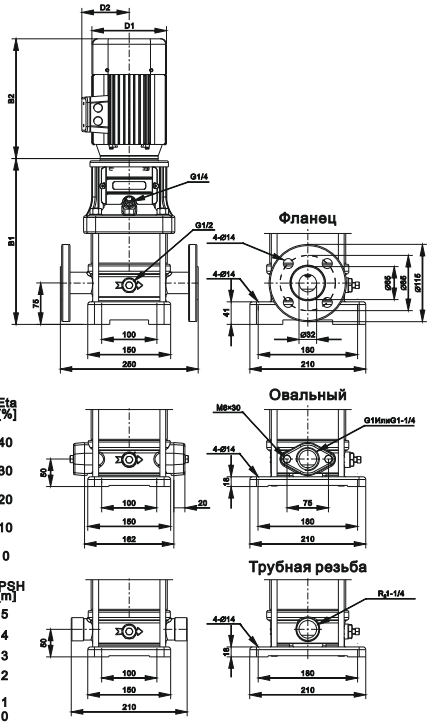


Таблица 5

Тип	Мощность, кВт	Подача, м³/ч	1	1,2	1,6	2	2,4	2,8	3,2	Диапазон напора, м	B1, мм	B2, мм	B1+B2, мм	D1, мм	D2, мм	Масса, кг
2-2	0,37	Напор (м)	18	17	16	15	13	12	10	10~18	277	228	505	140	103	26
2-3	0,37		27	26	24	22	20	18	15	15~27	277	228	505	140	103	26
2-4	0,55		36	35	33	30	26	24	20	20~36	295	228	523	140	103	28
2-5	0,55		45	43	40	37	33	30	24	24~45	313	228	541	140	103	28
2-6	0,75		53	52	50	45	40	36	30	30~53	341	235	576	161	112	31
2-7	0,75		63	61	57	52	47	41	35	35~63	359	235	594	161	112	32
2-9	1,1		80	78	73	67	61	54	45	45~80	395	235	630	161	112	34
2-11	1,1		98	95	89	82	73	64	54	54~98	431	235	666	161	112	35
2-13	1,5		116	114	106	98	89	78	65	65~116	477	280	757	168	114	39
2-15	1,5		134	130	123	112	100	90	73	73~134	513	280	793	168	114	40
2-18	2,2		161	157	148	136	121	108	91	91~161	567	280	847	168	114	44
2-22	2,2		197	192	180	165	148	130	110	110~197	639	280	919	168	114	46
2-26	3		232	228	214	198	179	158	130	130~232	721	307	1028	194	132	54

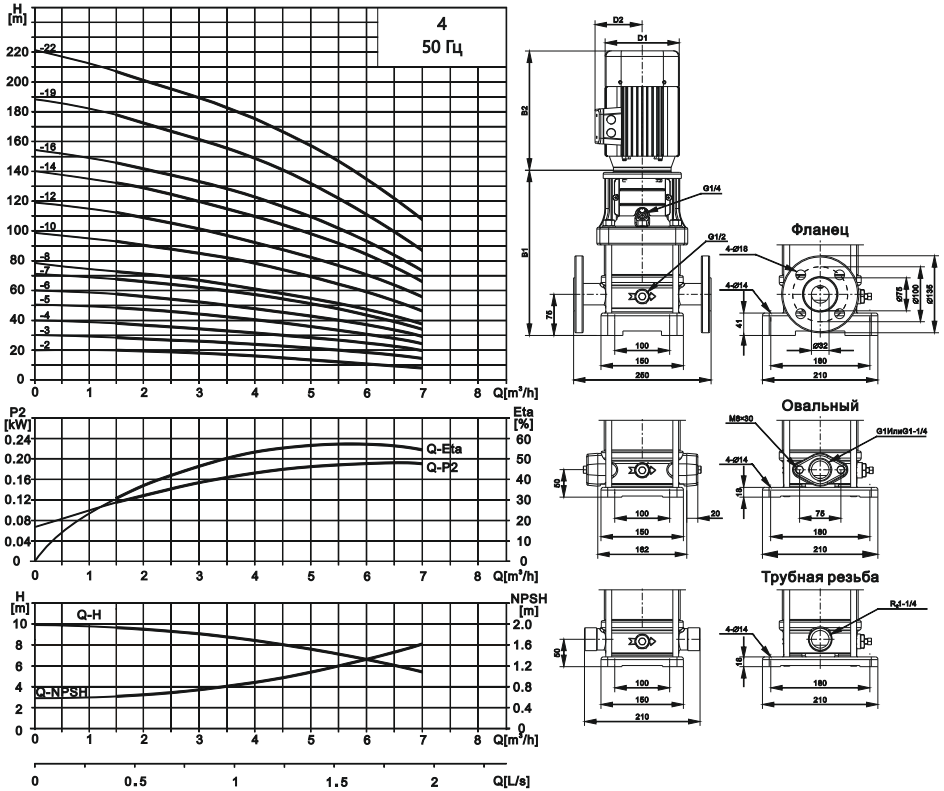


Таблица 6

Тип	Мощность, кВт	Подача, м³/ч	1,5	2	3	4	5	6	7	Диапазон напора, м	B1, мм	B2, мм	B1+B2, мм	D1, мм	D2, мм	Масса, кг
4-2	0,37	Напор (м)	19	18	17	15	13	10	8	8~19	277	228	505	140	103	26
4-3	0,55		28	27	26	24	20	18	13	13~28	304	228	532	140	103	28
4-4	0,75		38	36	34	32	27	24	19	29~38	341	235	576	161	112	32
4-5	1,1		47	45	43	40	34	31	23	23~47	368	235	603	161	112	34
4-6	1,1		56	54	52	48	41	37	28	28~56	395	235	630	161	112	34
4-7	1,5		66	63	61	56	48	43	33	33~66	432	280	712	168	114	38
4-8	1,5		74	72	70	64	55	50	38	38~74	459	280	739	168	114	39
4-10	2,2		96	90	87	81	71	62	48	48~96	513	280	793	168	114	42
4-12	2,2		114	108	104	95	85	75	58	58~114	567	280	847	168	114	44
4-14	3		136	126	122	112	101	89	68	68~136	631	307	938	194	132	51
4-16	3		152	144	140	129	115	101	78	78~152	685	307	992	194	132	52
4-19	4		183	171	168	153	137	122	93	93~183	766	355	1121	215	138	61
4-22	4		211	200	192	178	160	138	108	108~211	847	355	1202	215	138	62

- Изменение конструкции насоса допускается только после согласования с производителем. Фирменные запасные узлы и детали, а также разрешенные комплектующие призваны обеспечить надёжность эксплуатации. Применение узлов и деталей других производителей снимает ответственность производителя за возможные последствия.

7 ТРЕБОВАНИЯ К ОБСЛУЖИВАЮЩЕМУ ПЕРСОНАЛУ

Монтаж, ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание, поиск и устранение неисправностей должны производиться квалифицированным персоналом, обладающий знанием и опытом по монтажу и обслуживанию насосного оборудования, ознакомленным с конструкцией насоса и настоящим руководством в строгом соответствии с «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ) и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБ).

8 ПОСЛЕДСТВИЯ НЕСОБЛЮДЕНИЯ ПРАВИЛ БЕЗОПАСНОСТИ

Несоблюдение правил безопасности может повлечь за собой как тяжелые последствия для здоровья и жизни человека, так и создать опасность для окружающей среды и оборудования. Несоблюдение указаний по технике безопасности может также привести к аннулированию всех гарантийных обязательств по возмещению ущерба.

В частности, несоблюдение требований техники безопасности может, например, вызвать:

- отказ важнейших функций оборудования;
- возникновение опасности для здоровья и жизни людей вследствие электрических и механических воздействий.

Эксплуатационная надежность поставляемого оборудования гарантируется только в случае применения в соответствии с функциональным назначением согласно разделу 1. Предельно допустимые значения, указанные в технических характеристиках, должны обязательно соблюдаться во всех случаях.

9 МОНТАЖ



Предупреждение

В установках для перекачивания горячих рабочих жидкостей следует исключить возможность случайного касания людьми горячих наружных поверхностей.

Насос должен быть закреплен на прочном основании болтами через отверстия, находящиеся во фланце или опорной плите.

5 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки насосов приведен в таблице 18.

Таблица 18 – Комплектность насосов

Наименование	Количество
Насос многоступенчатый вертикальный «Пульсар»	1 шт.
Руководство по монтажу и эксплуатации, совмещенное с паспортом	1 шт.
Рым-болт (для насосов мощностью свыше 11кВт)	2 шт.
Упаковка	1 шт.

6 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

При выполнении работ должны соблюдаться приведенные в данном руководстве указания по технике безопасности, существующие национальные предписания по технике безопасности, а также любые внутренние предписания по выполнению работ, эксплуатации оборудования и технике безопасности, действующие у потребителя.

- Оборудование должно быть использовано только по своему прямому назначению в соответствии с техническими характеристиками, условиями эксплуатации и указаниями, приведенными в соответствующих разделах руководства.
- Перед проведением работ необходимо убедиться, что электропитание отключено и приняты все меры, исключающие его случайное включение. Подача питания на насос разрешается только после завершения работ.
- При перекачивании горячей жидкости необходимо принять меры по защите персонала от возможных травм, связанных с контактом с горячими поверхностями насоса и жидкостью, а также проявлять особую осторожность при откручивании пробок.
- Спецодежда обслуживающего персонала не должна иметь свободных и развевающихся частей, чтобы исключить попадание во вращающие части насоса.
- При замене или ремонте насоса следует полностью слить жидкость из него и обеспечить полный сброс давления.
- При выполнении работ с насосом, который ранее перекачивал токсичные жидкости, необходимо использовать средства защиты и избегать контакта с остатками жидкости.
- Запрещено демонтировать имеющиеся защитные ограждения подвижных узлов и деталей, если оборудование находится в эксплуатации.
- По окончании работ все демонтированные защитные и предохранительные устройства должны быть установлены на место или включены.

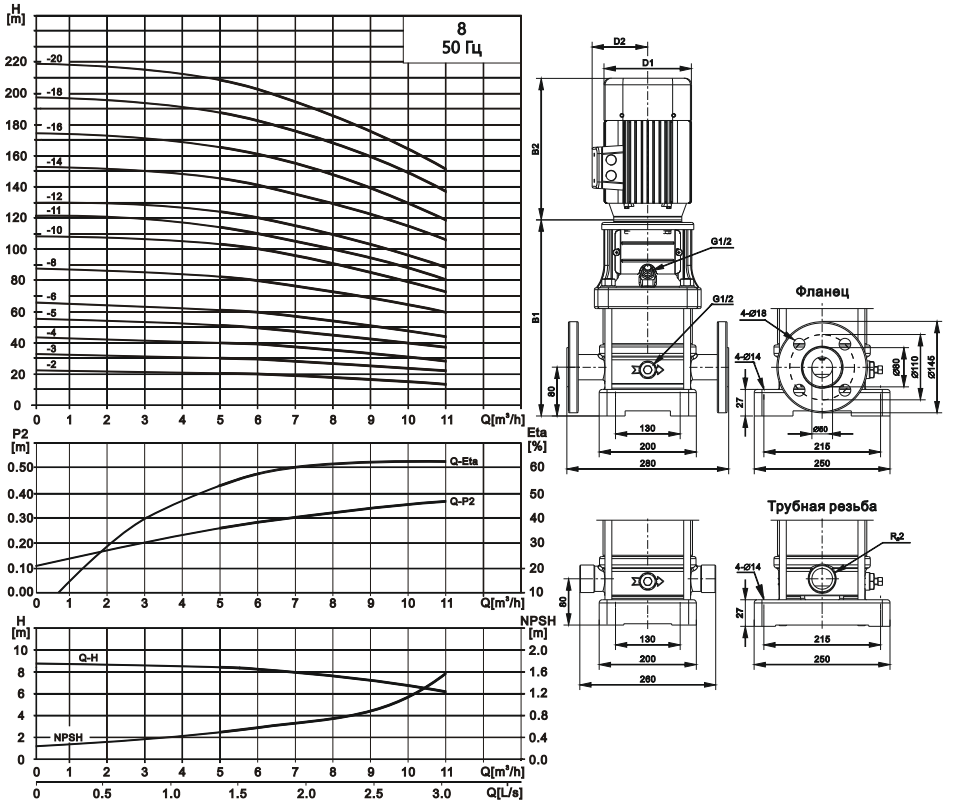


Таблица 7

Тип	Мощность, кВт	Подача, м³/ч	5	6	7	8	9	10	11	Диапазон напора, м	B1, мм	B2, мм	B1+B2, мм	D1, мм	D2, мм	Масса, кг
8-2	0,75	Напор (м)	20	19,5	19	18	17	16	14	14~20	374	235	609	161	112	43
8-3	1,1		30	29,5	28,5	27	25	24	21	21~30	406	235	641	161	112	45
8-4	1,5		41	39,5	38	36	34	32	28	28~41	441	280	723	168	114	49
8-5	2,2		52	50	48	45	42	40	36	36~52	475	280	755	168	114	53
8-6	2,2		62	60	57	54	51	48	43	43~62	507	280	787	168	114	54
8-8	3		83	80	77	73	69	65	58	58~83	581	307	888	194	132	62
8-10	4		104	100	97	92	87	81	73	73~104	645	355	1000	215	138	71
8-11	4		114	110	106	101	95	86	80	80~114	677	355	1032	215	138	72
8-12	4		124	120	116	111	104	92	87	87~124	709	355	1064	215	138	74
8-14	5,5		145	141	136	130	122	113	102	102~145	797	430	1227	260	160	93
8-16	5,5		166	161	156	148	139	130	118	118~166	861	430	1291	260	160	95
8-18	7,5		187	182	175	167	157	146	134	134~187	925	430	1355	260	160	101
8-20	7,5		208	202	195	186	175	163	150	150~208	989	430	1419	260	160	103

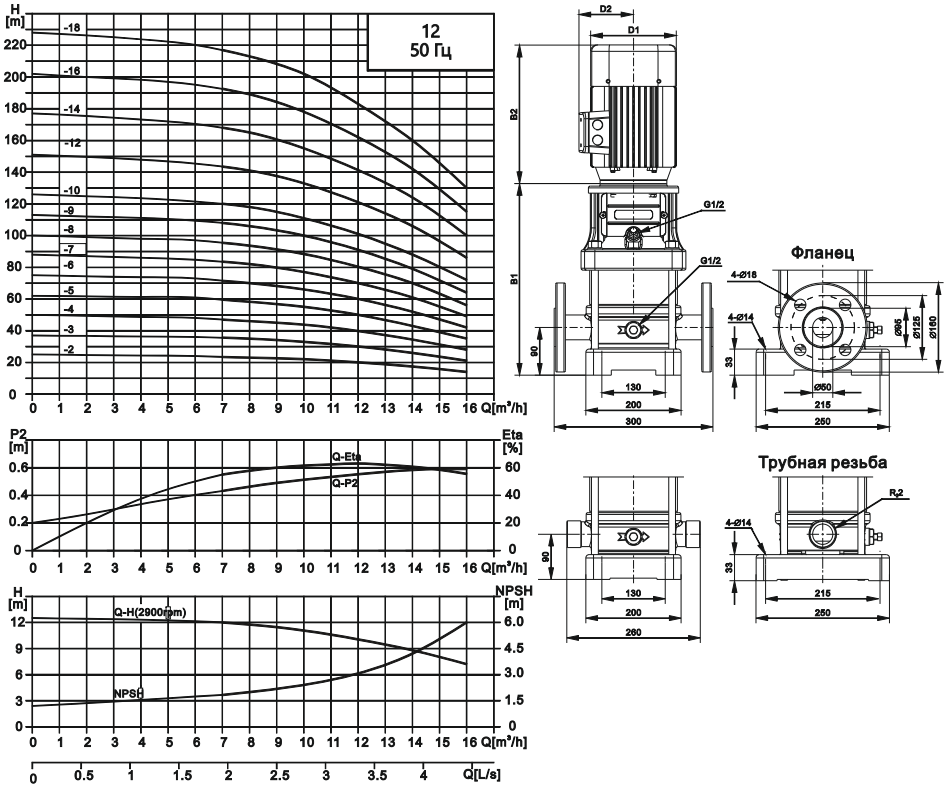


Таблица 8

Тип	Мощность, кВт	Подача, м³/ч	7	8	10	12	14	15	16	Диапазон напора, м	B1, мм	B2, мм	B1+B2, мм	D1, мм	D2, мм	Масса, кг
12-2	1,5	Напор (м)	23,5	23	22	20	17	15	14	14~23,5	389	280	669	168	114	48
12-3	2,2		35,5	35	33	30	26	23	21	21~35,5	421	280	701	168	114	51
12-4	3		47	46	44	40	34	31	28	28~47	463	307	770	194	132	59
12-5	3		59,5	58	55	50	43	39	35	35~59,5	495	307	802	194	132	60
12-6	4		71,5	70	66	60	52	47	42	42~71,5	527	355	882	215	138	69
12-7	5,5		83,5	82	77	70	61	55	49	49~83,5	583	430	1013	260	160	87
12-8	5,5		95,5	94	88	80	70	63	56	56~95,5	615	430	1045	260	160	88
12-9	5,5		108	106	100	91	79	71	64	64~108	647	430	1077	260	160	89
12-10	7,5		120	118	111	101	88	80	72	72~120	679	40	1109	260	160	94
12-12	7,5		143,5	141	133	121	106	96	86	86~143.5	743	430	1173	260	160	96
12-14	11		168	165	155	141	124	112	100	100~168	838	498	1336	314	268	171
12-16	11		192,5	189	178	162	142	128	115	115~192,5	902	498	1400	314	268	173
12-18	11		217	213	202	183	160	145	130	130~217	966	498	1464	314	268	175

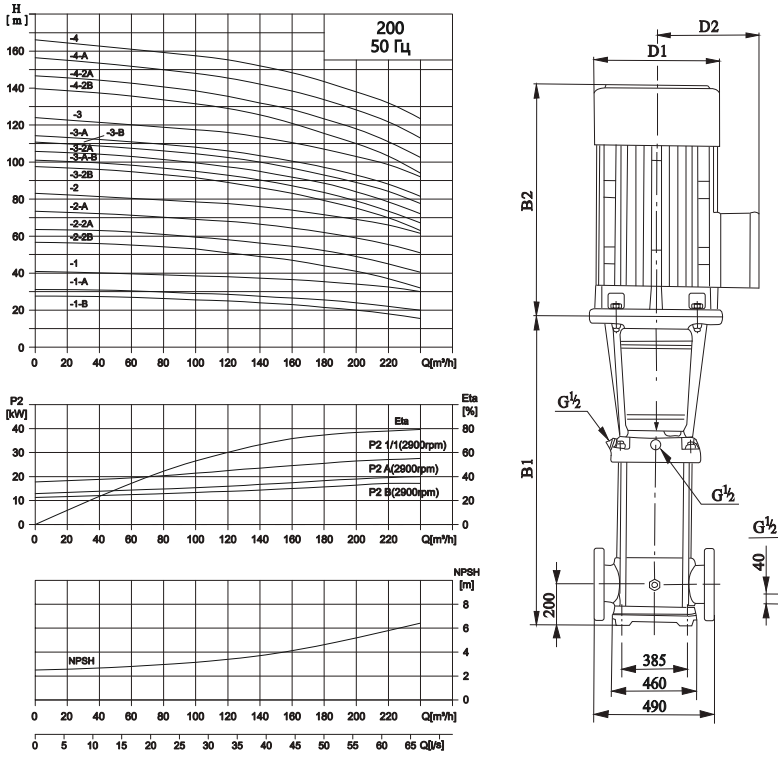


Таблица 17

Тип	Мощность, кВт	Подача, м³/ч	100	120	140	160	180	200	220	240	Диапазон напора, м	B1, мм	B2, мм	B1+B2, мм	D1, мм	D2, мм	Масса, кг
200-1-B	18,5	Напор (м)	25,5	25	24	23	21,5	20	18	12,5	15,55~25,5	907	610	1517	350	260	311
200-1-A	22		29	28,5	27,5	26,5	25,5	24	22	20	20~29	907	645	1552	360	285	347
200-1	30		38,5	38	37,5	36,5	35	34	32,5	30	30~38,5	907	705	1612	400	310	403
200-2-2B	37		53	51	49	47	44	41	37	32	35~53	1101	705	1806	400	310	447
200-2-2A	45		59,5	58	56	54	52,5	49	44,5	40,5	40,5~59,5	1101	740	1841	460	340	504
200-2-A	55		69	68	66	64	62	59	55,5	51	51~69	1131	810	1941	550	370	595
200-2	55		78,5	77,5	76	74	71,5	69	66	61,5	61,5~78,5	1131	810	1911	550	370	595
200-3-2B	75		91,5	89	86,5	83,5	79	75	70	63	63~91,5	1325	870	2195	580	410	748
200-3-A-B	75		95	93	90	87	83,5	79	73,5	67	67~95	1325	870	2195	580	410	748
200-3-2A	75		99,5	97,5	94,5	91,5	89	84	78,5	72	72~99,5	1325	870	2195	580	410	748
200-3-B	75		104,5	102,5	100	97	93	89	84,5	77,5	77,5~104,5	1325	870	2195	580	410	748
200-3-A	75		108	106	103,5	100,5	97,5	93	88	81,5	81,5~108	1325	870	2195	580	410	748
200-3	90		117,5	116	113,5	110,5	107	103	99	92	92~117,5	1325	920	2245	580	410	816
200-4-2B	90		131,5	129	125,5	121	115,5	110	103,5	94	94~131,5	1519	920	2245	580	410	830
200-4-2A	110		138,5	136	132	128	124	118	111	102,2	102,5~138,5	1519	1060	2579	660	550	1180
200-4-A	110		148	145,5	142,5	138	134	128	122	113	113~148	1519	1060	2579	660	550	1180
200-4	110		157,5	155,5	152,5	148	143,5	138	132,5	123,5	123,5~157,5	1519	1060	2579	660	550	1180

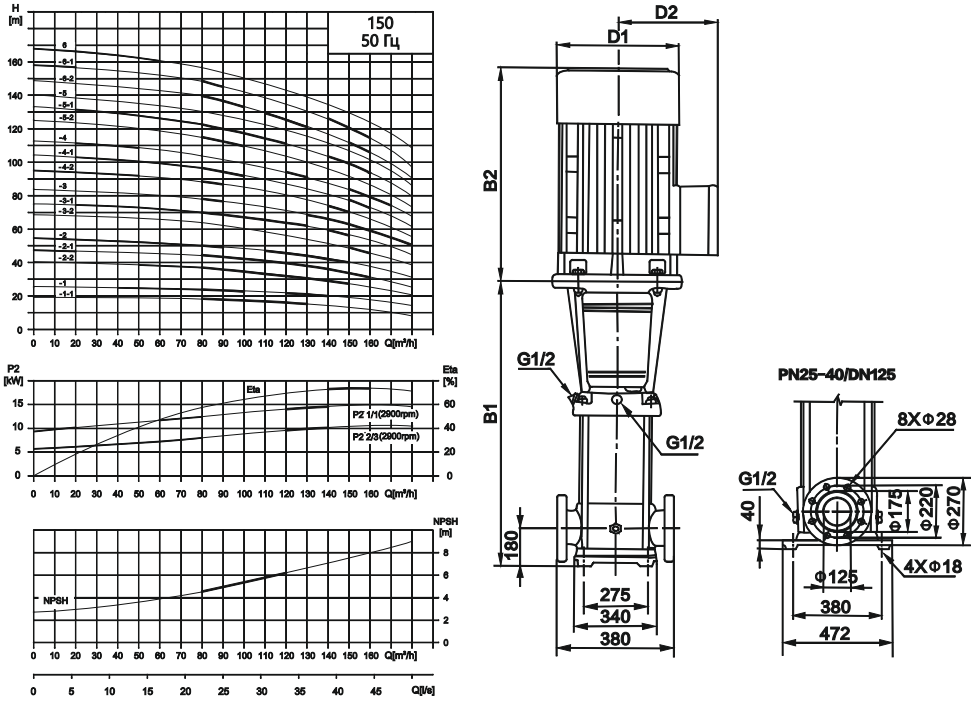


Таблица 16

Тип	Мощность, кВт	Подача, м³/ч	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	Диапазон напора, м	B1, мм	B2, мм	B1+B2, мм	D1, мм	D2, мм	Масса,
150-1-1	11	Напор (м)	18,3	17,8	17,3	17	16	15	14	12,5	11	10	8,5	8,5~18,3	840	580	1420	350	260	235
150-1	15		24	23	22,5	22	24,5	20,5	20	18,5	17	16	15	15~24	840	580	1420	350	260	235
150-2-2	18,5		37	35,5	34	33	32	31	29	27,5	26	23	21	21~37	1000	610	1610	350	260	250
150-2-1	22		44,3	43	42	40	39	38,5	37,5	35	33	30	27	27~44,3	1000	645	1645	360	285	295
150-2	30		50	49	48	47	45,5	44	42	40	37	34	32	32~50	1000	705	1705	400	310	350
150-3-2	30		63,5	61	59	57,5	56	54,5	53	49	45,5	42	39	39~63,5	1160	705	1865	400	310	360
150-3-1	37		70	68	67	65	63	62	60	56	53	49	45	45~70	1160	705	1865	400	310	385
150-3	37		78	76,5	75	73	70,5	68	66	63	59	55	50,5	50,5~78	1160	705	165	400	310	385
150-4-2	45		89	87	84	81,5	79	77	74,5	70,5	65,5	60	56	56~89	1320	740	2060	460	340	460
150-4-1	45		96,5	94	91,5	89	86,5	84	81,5	77	72,5	67	62	62~96,5	1320	740	2060	460	340	460
150-4	55		104	102	100	97	95	91	88	84	79,5	74	68	68~104	1350	810	2160	550	370	560
150-5-2	55		115,5	112	109	106	102,5	100	97	92	86	79	73,5	73,5~115,5	1510	810	2320	550	370	570
150-5-1	75		122,5	119,5	117	113,5	111,5	107,5	104,5	99	93,5	87	80	80~122,5	1510	870	2380	580	410	690
150-5	75		130	127,5	125	121	119	115	111,5	106,5	101	94,5	86,5	86,5~130	1510	870	2380	580	410	690
150-6-2	75		140	137	133	130	126	121	118	112	106	98	91	91~140	1670	870	2540	580	410	700
150-6-1	75		148,5	145	141,7	137,5	135	131	127	120,5	114,5	106,5	97,5	97,5~148,5	1670	870	2540	580	410	703
150-6	75		157	153	149	145	142	139,5	137	130	123,5	116	109	109~157	1670	870	2540	580	410	703

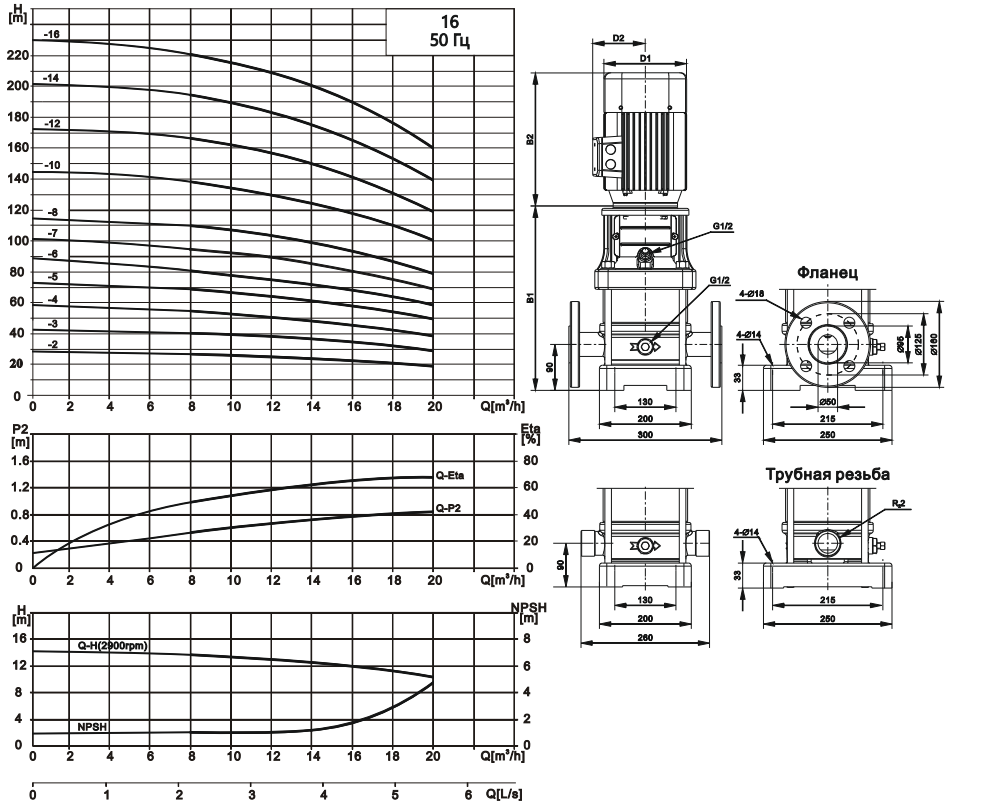
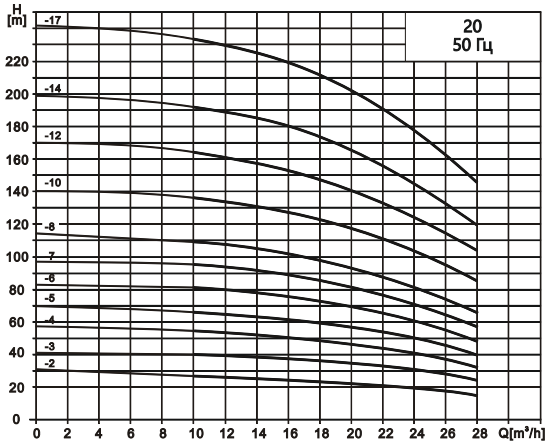
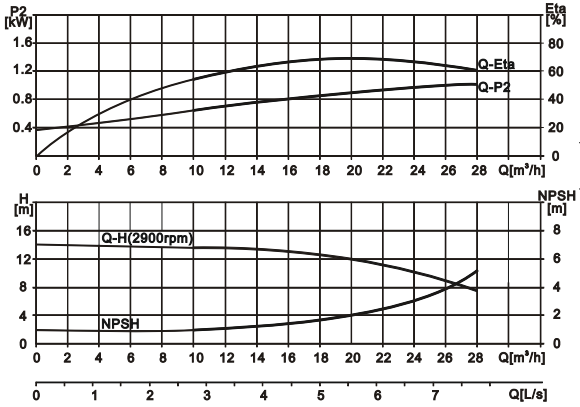
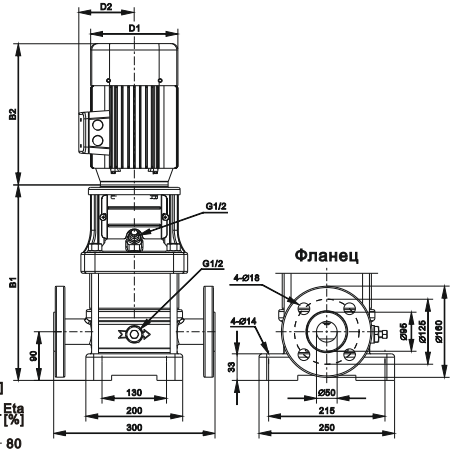


Таблица 9

Тип	Мощность, кВт	Подача, м³/ч	8	10	12	14	16	18	20	Диапазон напора, м	B1, мм	B2, мм	B1+B2, мм	D1, мм	D2, мм	Масса, кг
16-2	2,2	Напор (м)	27	26	25	24	22	21	19	19~27	415	280	695	168	114	51
16-3	3		41	40	38	37	34	32	29	29~41	470	307	777	194	132	59
16-4	4		54	53	52	49	46	43	38	38~54	515	355	870	215	138	68
16-5	5,5		68	67	65	62	58	54	48	48~68	584	430	1014	260	160	86
16-6	5,5		82	80	78	74	70	64	58	58~82	629	430	1059	260	160	88
16-7	7,5		96	95	91	87	82	76	68	68~96	674	430	1104	260	160	93
16-8	7,5		110	108	104	99	94	86	77	77~110	719	430	1149	260	160	95
16-10	11		138	136	131	125	118	109	97	97~138	840	498	1338	314	268	171
16-12	11		166	162	157	150	141	130	116	116~166	930	498	1428	314	268	173
16-14	15		194	190	184	175	166	152	136	136~194	1020	498	1518	314	268	186
16-16	15		222	217	210	200	189	174	156	156~222	1110	498	1608	314	268	189







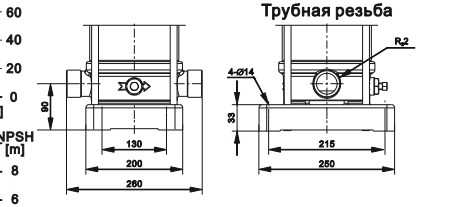
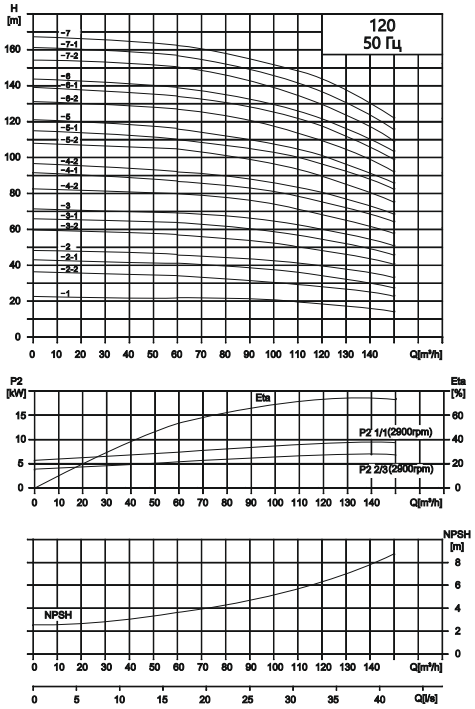


Таблица 10

Тип	Мощность, кВт	Подача, ($м^3$/ч)	14	16	18	20	22	24	26	28	Диапазон напора, м	B1, мм	B2, мм	B1+B2, мм	D1, мм	D2, мм	Масса, кг
20-2	2,2	Напор (м)	26	25	24	23	22	20	18	15	15~26	415	280	695	168	114	51
20-3	4		39	38	37	35	33	30	27	24	24~39	470	355	825	215	138	66
20-4	5,5		52	51	49	47	44	41	37	33	33~52	539	430	969	260	160	85
20-5	5,5		64	62	60	58	55	50	45	40	40~64	539	430	1014	260	160	87
20-6	7,5		77	75	73	70	66	61	55	49	49~77	629	430	1059	260	160	92
20-7	7,5		91	89	86	82	77	71	65	58	58~91	674	430	1104	260	160	94
20-8	11		105	102	99	94	89	82	75	67	67~105	750	498	1248	314	268	168
20-10	11		131	128	124	118	111	103	95	85	85~131	840	4498	1338	314	268	171
20-12	15		158	154	149	142	133	124	114	102	102~158	930	498	1428	314	268	184
20-14	15		185	180	174	166	156	145	133	119	119~185	1020	498	1518	314	268	187
20-17	18,5		225	219	212	202	190	177	162	145	145~225	1155	542	1697	314	268	208



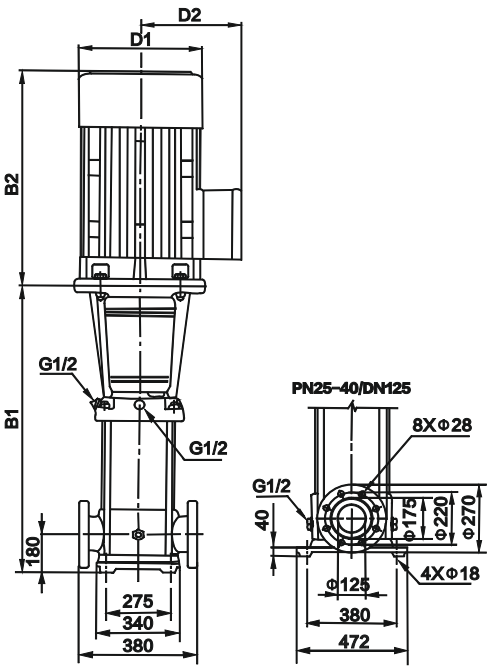


Таблица 15

Тип	Мощность кВт	Подача, $м^3$/ч	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	Диапазон напора, м	B1, мм	B2, мм	B1+B2, мм	D1, мм	D2, мм	Масса, кг
120-1	11	Напор (м)	22	21,8	21,6	21	20,5	19,5	18,5	17	16	15	15~22	840	580	1420	350	260	230
120-2-2	15		34	33,6	33	31	30,2	30	28,5	27	25	24	24~34	1000	580	1580	350	260	245
120-2-1	18,5		41	40	39,5	38,5	37	36,5	34,5	32,5	30	27,5	27,5~41	1000	610	1610	350	260	250
120-2	22		46	45	44,5	43,5	42,4	41	40	38	36	33,5	33,5~46	1000	645	1645	360	285	285
120-3-2	30		57	56	55	53,5	55	51	49	46,5	43,5	41	41~57	1160	705	1865	400	310	358
120-3-1	30		64	63	62	60	58,5	57,5	55,5	52	49	46	46~64	1160	705	1865	400	310	360
120-3	30		69,5	68,5	67,5	66	64,4	62,5	61	57,5	54,5	51	51~69,5	1160	705	1865	400	310	360
120-4-2	37		80,5	79	78	76	73,5	72	69	66	61,5	58	58~80,5	1320	705	2025	400	310	400
120-4-1	37		87	86	84,5	82	80	78	76	72	68	64,5	64,5~87	1320	705	2025	400	310	400
120-4	45		92,5	91	90	88	85,5	83	81	77	73	68,5	68,5~92,5	1320	740	2060	460	340	260
120-5-2	45		104,5	103	101	99	96	93	90	85,5	80,5	75,5	75,5~104,5	1480	740	2220	460	340	470
120-5-1	45		110,5	109	107,5	105	102	100	97	92	86,5	83	83~110,5	1480	740	2220	460	340	470
120-5	55		115,5	114	113	110	107,5	104,5	101,5	96	91	86	86~115,5	1510	810	2320	550	370	575
120-6-2	55		128	125,5	123	121	117,3	113,5	110	104,5	98,5	92,5	92,5~128	1670	810	2480	550	370	585
120-6-1	55		134	132	130,5	127	124	121	118	111	105	100	100~134	1670	810	2480	550	370	585
120-6	75		139	137	135	132	128,8	126	123	116	110	104	104~139	1670	870	2540	580	410	705
120-7-2	75		151	148	145,5	143	138,6	134	130	123,5	116,5	109	109~151	1830	870	2700	580	410	713
120-7-1	75		156,5	154	152	148,5	144,5	141	137,5	130	123	116,5	116,5~156,5	1830	870	2700	580	410	715
120-7	75		162,5	160,5	158,5	155	151	148	145	137	129	123	123~162,5	1830	870	2700	580	410	715

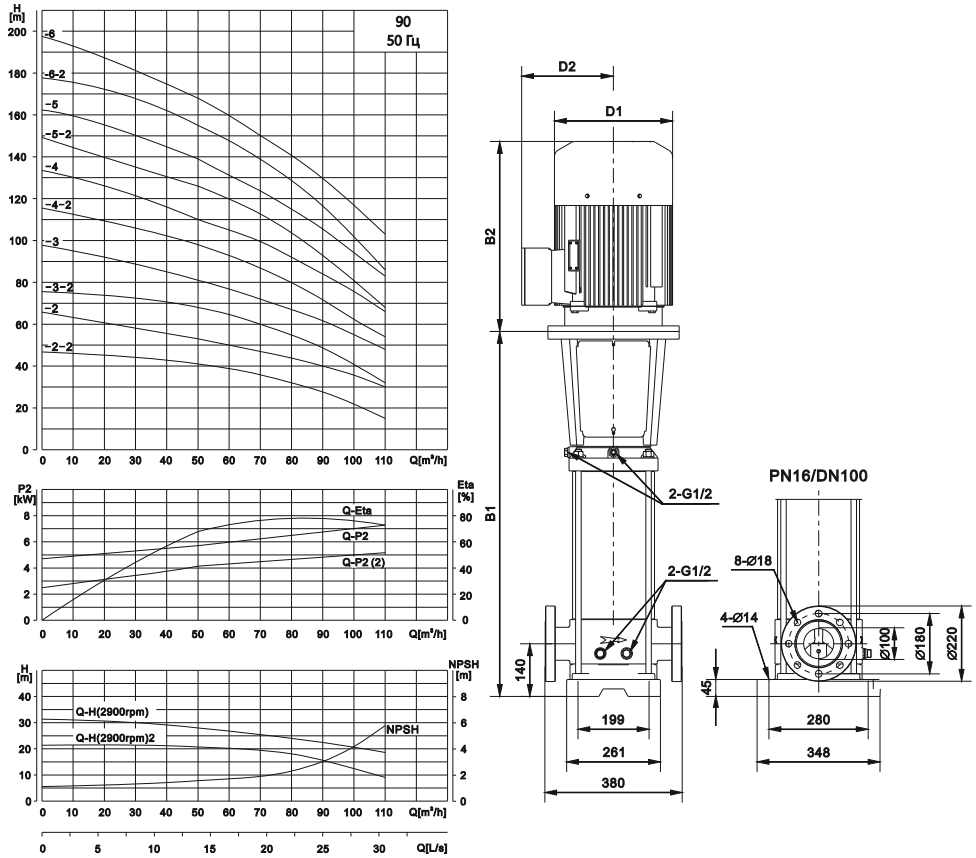


Таблица 14

Тип	Мощность, кВт	Подача, м³/ч	50	60	70	80	90	100	110	Диапазон напора, м	B1, мм	B2, мм	B1+B2, мм	D1, мм	D2, мм	Масса, кг
90-2-2	11	Напор (м)	41	39	36	32	28	22	15	15~41	770	498	1268	314	268	202
90-2	15		53	50	47	44	40	36	30	30~53	770	498	1268	314	268	212
90-3-2	18,5		68	65	60	55	49	41	32	32~68	862	542	1404	314	268	232
90-3	22		81	77	72	67	62	55	48	48~81	862	578	1440	355	268	274
90-4-2	30		98	93	87	80	72	62	50	50~98	954	650	1604	397	307	345
90-4	30		110	105	100	92	84	76	66	66~110	954	650	1604	397	307	345
90-5-2	37		126	120	113	104	93	81	68	68~126	1046	650	1696	397	307	380
90-5	37		139	131	124	115	106	94	83	83~139	1046	650	1696	397	307	380
90-6-2	45		155	148	139	129	117	102	86	86~155	1138	692	1830	446	332	442
90-6	45		168	160	150	141	130	117	103	103~168	1138	692	1830	446	332	442

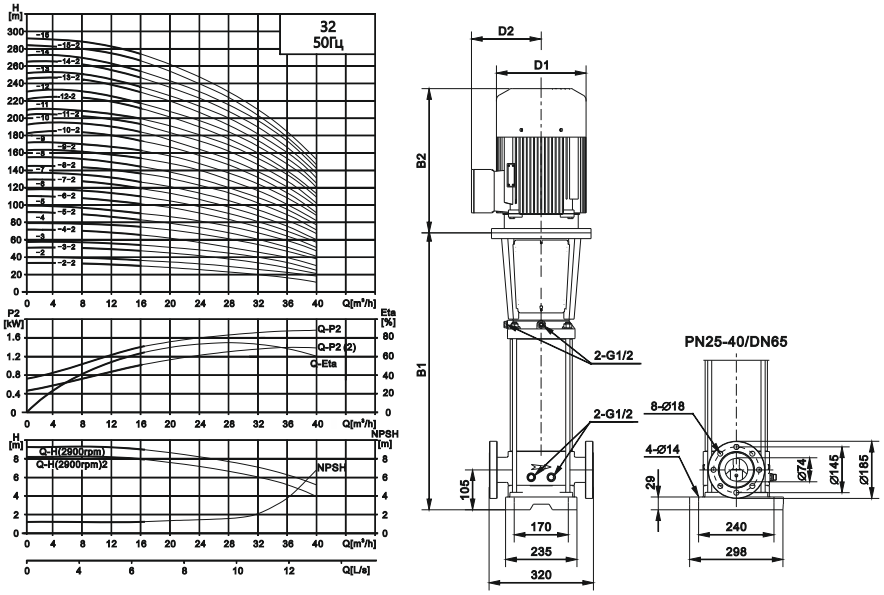


Таблица 11

Тип	Мощность, кВт	Подача, м³/ч	16	20	24	28	32	36	40	Диапазон напора, м	B1, мм	B2, мм	B1+B2, мм	D1, мм	D2, мм	Масса, кг
32-2-2	3	Напор (м)	29	28	26	23	20	16	11	11~29	632	307	939	194	132	77
32-2	4		36	34	32	29	27	23	18	18~38	632	355	987	215	138	84
32-3-2	5,5		47	44	41	38	33	28	21	21~47	722	430	1152	260	160	103
32-3	5,5		54	51	48	44	40	35	27	27~54	722	430	1152	260	160	103
32-4-2	7,5		65	32	58	53	46	40	30	30~65	792	430	1222	260	160	108
32-4	7,5		72	69	65	59	53	47	37	37~72	792	430	1222	260	160	108
32-5-2	11		83	79	74	68	60	52	41	41~83	892	498	1390	314	268	187
32-5	11		90	86	81	74	67	59	47	47~90	892	498	1390	314	268	187
32-6-2	11		101	97	90	83	74	65	51	51~101	962	498	1460	314	268	190
32-6	11		108	104	97	90	81	72	57	57~108	962	498	1460	314	268	190
32-7-2	15		119	114	107	98	88	78	60	60~119	1032	498	1530	314	268	203
32-7	15		126	121	113	105	95	85	67	67~126	1032	498	1530	314	268	203
32-8-2	15		136	131	123	114	102	90	71	71~136	1102	498	1600	314	268	207
32-8	15		144	138	130	120	109	97	77	77~144	1102	498	1600	314	268	207
32-9-2	18,5		154	148	140	129	117	102	82	82~154	1172	542	1714	314	268	227
32-9	18,5		162	156	147	136	124	109	88	88~162	1172	542	1714	314	268	227
32-10-2	18,5		175	166	157	146	131	115	91	91~175	1242	542	1784	314	268	230
32-10	18,5		182	173	164	152	138	122	98	98~182	1242	542	1784	314	268	230
32-11-2	22		193	184	173	164	146	128	102	102~193	1312	578	1890	355	268	275
32-11	22		200	191	180	168	153	135	109	109~200	1312	578	1890	355	268	275
32-12-2	22		211	201	189	178	160	140	113	113~211	1382	578	1960	355	268	278
32-12	22		218	208	196	184	167	147	120	120~218	1382	578	1960	355	268	278
32-13-2	30		230	218	206	193	174	153	124	124~230	1452	650	2102	397	307	357
32-13	30		237	225	213	200	181	160	131	131~237	1452	650	2102	397	307	357
32-14-2	30		247	235	222	210	189	165	135	135~247	1522	650	2172	397	307	360
32-14	30		255	242	229	216	196	172	142	142~255	1522	650	2172	397	307	360
32-15-2	30		266	253	239	224	203	178	145	145~266	1592	650	2242	397	307	363
32-15	30		274	260	246	231	210	185	152	152~274	1592	650	2242	397	307	363

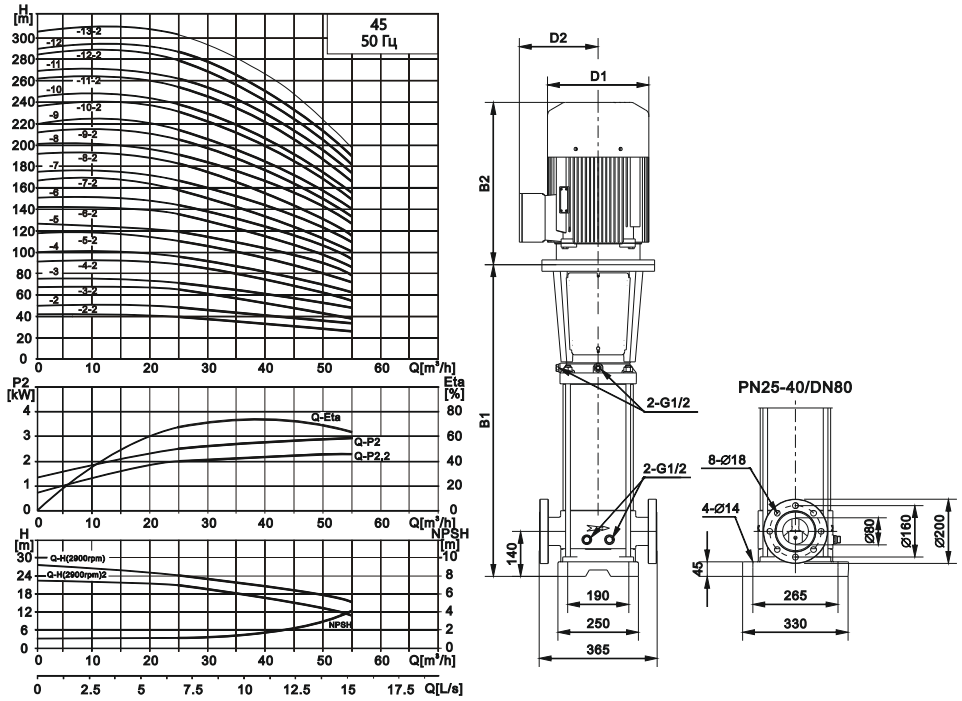


Таблица 12

Тип	Мощность, кВт	Подача, м³/ч	25	30	35	40	45	50	55	Диапазон напора, м	B1, мм	B2, мм	B1+B2, мм	D1, мм	D2, мм	Масса, кг
45-2-2	5,5	Напор (м)	40	38	36	33	30	27	23	23~40	715	430	1145	260	160	114
45-2	7,5		48	46	44	42	39	35	31	31~48	715	430	1145	260	160	118
45-3-2	11		63	61	58	54	50	44	38	38~63	825	498	1323	314	268	194
45-3	11		71	69	66	63	58	53	47	47~71	825	498	1323	314	268	194
45-4-2	15		87	84	80	75	69	62	54	54~87	905	498	1403	314	268	208
45-4	15		95	92	88	84	78	71	62	62~95	905	498	1403	314	268	208
45-5-2	18,5		111	107	102	96	88	80	69	69~111	985	542	1527	314	268	229
45-5	18,5		119	115	110	105	97	88	78	78~119	985	542	1527	314	268	229
45-6-2	22		135	130	124	117	108	97	85	85~135	1065	578	1643	355	268	274
45-6	22		143	138	132	125	116	106	93	93~143	1065	578	1643	355	268	274
45-7-2	30		158	152	146	138	127	115	100	100~158	1145	650	1795	397	307	353
45-7	30		166	161	154	146	135	124	109	109~166	1145	650	1795	397	307	353
45-8-2	30		182	175	168	159	146	133	116	116~182	1225	650	1875	397	307	356
45-8	30		190	184	176	167	154	141	124	124~190	1225	650	1875	397	307	356
45-9-2	30		205	198	190	180	166	150	132	132~205	1305	650	1955	397	307	360
45-9	37		214	207	198	188	174	159	140	140~214	1305	650	1955	397	307	382
45-10-2	37		230	221	212	200	185	168	147	147~230	1385	650	2035	397	307	386
45-10	37		238	230	220	209	193	177	155	155~238	1385	650	2035	397	307	386
45-11-2	45		255	246	236	223	206	188	165	165~255	1465	692	2157	446	332	450
45-11	45		263	255	244	232	214	196	173	173~263	1465	692	2157	446	332	450
45-12-2	45		280	270	259	245	226	206	181	181~280	1545	692	2237	446	332	454
45-12	45		289	280	268	255	236	216	190	190~289	1545	692	2237	466	332	454
45-13-2	45		305	294	282	267	247	225	198	198~305	1625	692	2317	446	332	458

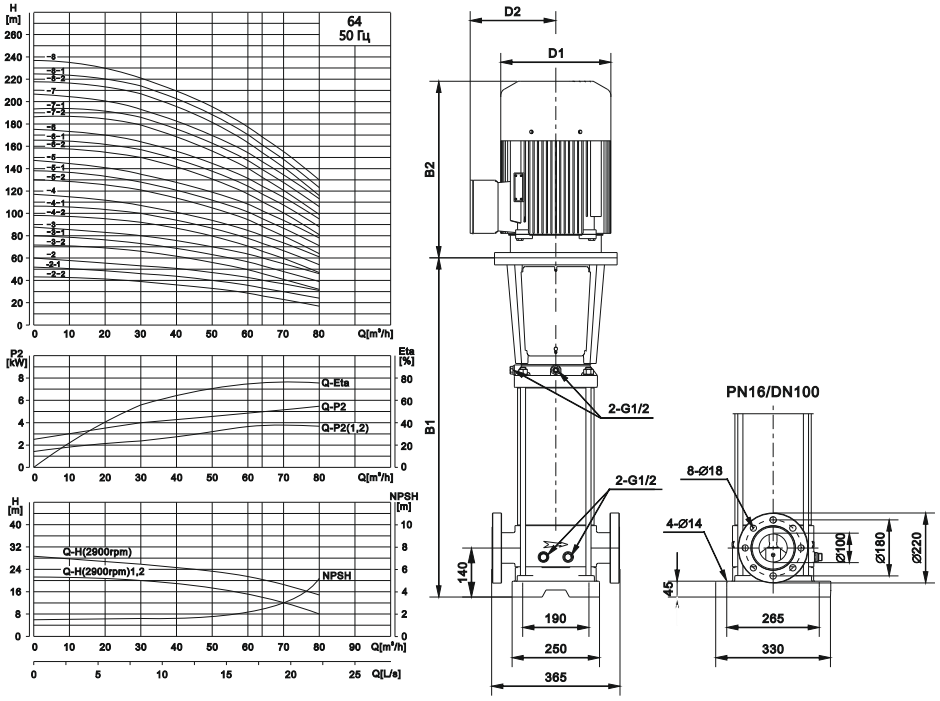


Таблица 13

Тип	Мощность, кВт	Подача, м³/ч	30	40	50	60	64	70	80	Диапазон напора, м	B1, мм	B2, мм	B1+B2, мм	D1, мм	D2, мм	Масса, кг
64-2-2	7,5	Напор (м)	39	36	33	29	26	23	17	17~39	715	430	1145	260	160	129
64-2-1	11		46	44	40	36	33	30	24	24~46	745	498	1243	314	268	192
64-2	11		53	51	47	43	40	37	31	31~53	745	498	1243	314	268	192
64-3-2	15		66	62	56	50	46	41	32	32~66	825	498	1323	314	268	205
64-3-1	15		73	69	63	57	53	48	39	39~73	825	498	1323	314	268	205
64-3	18,5		80	76	71	65	60	56	46	46~80	825	542	1367	314	268	222
64-4-2	18,5		92	87	80	71	66	60	47	47~92	905	542	1447	314	268	227
64-4-1	22		100	94	87	78	73	67	54	54~100	905	578	1483	355	268	268
64-4	22		107	101	94	85	80	74	61	61~107	905	578	1483	355	268	268
64-5-2	30		121	114	105	95	88	80	64	64~121	985	650	1635	397	307	348
64-5-1	30		128	121	112	102	95	87	71	71~128	985	650	1635	397	307	348
64-5	30		136	129	119	109	102	94	78	78~136	985	650	1635	397	307	348
64-6-2	30		150	142	131	118	110	101	81	81~150	1065	650	1715	397	307	352
64-6-1	37		157	149	138	125	117	108	88	88~157	1065	650	1715	397	307	374
64-6	37		164	156	145	132	124	115	95	95~164	1065	650	1715	397	307	374
64-7-2	37		179	169	156	141	132	121	99	99~179	1145	650	1795	397	307	379
64-7-1	37		186	176	163	148	139	128	106	106~186	1145	650	1795	397	307	379
64-7	45		193	183	170	155	146	135	112	112~193	1145	692	1837	446	332	438
64-8-2	45		207	196	182	164	154	142	116	116~207	1225	692	1917	446	332	442
64-8-1	45		214	203	189	171	161	149	123	123~214	1225	692	1917	446	332	442
64-8	45		221	210	196	178	168	156	130	130~221	1225	692	1917	446	332	442