АО "ГМС Ливгидромаш"
Россия 303851, г. Ливны Орловской обл.
Код ОКПД 2:28.13.14.110 **ул. Мира, 231**

НАСОСЫ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ ТИПА СМ ДЛЯ СТОЧНЫХ МАСС И АГРЕГАТЫ ЭЛЕКТРОНАСОСНЫЕ НА ИХ ОСНОВЕ

Руководство по эксплуатации
Н49.883.01.00.000 РЭ

Верно:
Управляющий директор
АО «ГМС Ливгидромаш» А.Ф.Дворядкин

Содержание

	Лист
Введение.	3
1. Описание и работа насоса (агрегата).	4
1.1 Назначение изделия.	4
1.2 Технические характеристики.	6
1.3 Состав изделия.	11
1.4 Устройство и работа.	11
1.5 Обеспечение взрывозащиты насоса (агрегата)	13
1.6 Маркировка и пломбирование.	13
1.7 Упаковка.	15
2. Подготовка агрегата к использованию.	15
2.1 Меры безопасности при подготовке агрегата к работе.	15
2.2 Подготовка к монтажу.	16
2.3 Монтаж.	16
3. Использование агрегата.	18
3.1 Эксплуатационные ограничения.	18
3.2 Пуск агрегата.	18
3.3 Порядок контроля работоспособности агрегата.	18
3.4 Возможные неисправности и способы их устранения.	19
3.5 Меры безопасности при работе агрегата.	20
3.6 Остановка агрегата.	22
4. Техническое обслуживание.	23
4.1 Общие указания.	23
4.2 Меры безопасности.	23
4.3 Порядок технического обслуживания	23
4.4 Текущий ремонт	24
5. Транспортирование, хранение и утилизация	27
Рисунки	
Рисунок 1,2 - Приспособления для центровки	28
Рисунок 3,4 - Разрез насоса	29-30
Приложение А - Характеристики насосов СМ	31
Приложение Б – Габаритный чертеж насосов типа СМ	44
Приложение В – Габаритный чертеж агрегатов типа СМ	47
Приложение Г – Схемы строповки	52
Приложение Д – Перечень быстроизнашивающихся деталей	53
Приложение Е – Перечень комплекта монтажных частей	56
Приложение Ж – Перечень контрольно-измерительных приборов	57
Приложение И – Сведения о содержании цветных металлов	57

Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с конструкцией насосов и агрегатов электронасосных (в дальнейшем агрегатов) и отдельных его узлов, а также с техническими характеристиками и правилами эксплуатации.

При ознакомлении с агрегатом следует дополнительно руководствоваться эксплуатационными документами на электрооборудование.

В связи с постоянным усовершенствованием выпускаемой продукции в конструкции отдельных деталей и насоса в целом могут быть внесены незначительные изменения, не влияющие на взрывобезопасность изделий и не отраженные в настоящем РЭ.

Обязательные требования к насосам (агрегатам), направленные на обеспечение их безопасности для жизнедеятельности, здоровья людей и охраны окружающей среды изложены в разделе 3.

К монтажу и эксплуатации насосов (агрегатов) должен допускаться только квалифицированный персонал, обладающий знанием и опытом по монтажу и обслуживанию насосного оборудования, ознакомленного с конструкцией насоса и настоящих РЭ.

Содержащиеся в настоящем РЭ указания по технике безопасности, несоблюдение которых может создать опасность для обслуживающего персонала, помечены в тексте руководства знаком общей опасности:

При опасности поражения электрическим током – знаком:

При взрывоопасности- знаком:

Информация по обеспечению безопасной работы насоса или насосного агрегата или/и защиты насоса или насосного агрегата:

ВНИМАНИЕ

В связи с постоянным усовершенствованием выпускаемой продукции в конструкции отдельных деталей и насоса в целом могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем РЭ и не влияющие на взрывобезопасность оборудования.

Изготовитель не несет ответственность за неисправности и повреждения, произошедшие из-за несоблюдения требований настоящего РЭ и эксплуатационных документов на покупные изделия.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА НАСОСА (АГРЕГАТА)

1.1 Назначение изделия.

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на центробежные насосы типа СМ и агрегаты электронасосные на их основе, предназначенные для перекачивания городских и производственных сточных масс и других неагрессивных жидкостей (в том числе с примесью нефтепродуктов не более 2%) плотностью до 1050 кг/м^3 с pH=6 - 8,5, с температурой от 263К (минус 10^{0}С) до 353К (плюс 80°С) и с содержанием абразивных частиц размером до 5мм. не более 1% по массе. Предельная концентрация перекачиваемой массы 2%. Предельное содержание газа в перекачиваемой среде 5%. Насосы не предназначены для перекачивания взрывопожароопасных жидкостей.

Насосы могут применяться и в других производствах, если по своим параметрам и исполнению они удовлетворяют условиям эксплуатации и безопасности на этих производствах.

Насосы, входящие в состав агрегата, относятся к изделиям общего назначения, вид I (восстанавливаемые) по ГОСТ 27.003-2016 и выпускаются в климатическом исполнении УХЛ 3.1 (от минус 10°С до плюс 40^{0}С) и
Т2 (от минус 10°С до плюс 50^{0}С) по ГОСТ 15150-69.

Насосы и агрегаты предназначены для районов с сейсмической активностью до 7 баллов включительно по шкале MSK-64.

Насосы и агрегаты выполнены в соответствии с общими требованиями безопасности по ГОСТ 31839-2012.

Насосы (агрегаты) соответствуют требованиям ТР ТС 010/2011. Насосы с торцовым уплотнением вала, укомплектованные взрывозащищенными двигателями, соответствуют требованиям ТР ТС 012/2011 и предназначены для установки во взрывоопасных зонах. Маркировка взрывозащиты насосов типа СМ по ГОСТ 31441.1-2011: Ex II Gb c b IIB T3 X , маркировка взрывозащиты агрегата электронасосного на основе насосов типа СМ по ГОСТ 31610.0-2019 - Ex Ex IIB T3 Gb X.

Область применения оборудования - взрывоопасные зоны классов 1 и 2 по ГОСТ IEC 60079-10-1-2011 согласно маркировке взрывозащиты оборудования и другим нормативным документам, регламентирующим применение оборудования во взрывоопасных средах.

Структурная схема обозначения насоса (агрегата) при заказе, переписке и в технической документации должна быть:

где СМ80-50-200- марка насоса (агрегата):

СМ – сточно-массный;

80 – диаметр входного патрубка, мм;

50 – диаметр выходного патрубка, мм;

200 – диаметр рабочего колеса (условный), мм;

а, б- индекс обточки рабочего колеса (а или б –уменьшенные диаметры рабочего колеса; если индекс не указывается, то колесо имеет стандартное исполнение).

Тип уплотнения вала:

без обозначения – двойной сальник,

т – одинарное торцовое.

Индекс исполнения:

Е - для насосов (агрегатов), предназначенных для эксплуатации во взрывоопасных зонах. Для насосов общепромышленного назначения индекс не проставляется.

Частота вращения:

2 – 48,4 $с^{-1}$ (2900 об/мин);

4 – 24,2 $с^{-1}$ (1450 об/мин);

6 – 16,0 $с^{-1}$ (960 об/мин).

Обязательные требования к насосам (агрегатам), направленные на обеспечение их безопасности для жизни, здоровья людей и охраны окружающей среды, изложены в п.3.5.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Показатели назначения по параметрам в номинальном режиме должны соответствовать указанным в таблице 1.

Таблица 1- Показатели назначения по параметрам в номинальном режиме

Типоразмер насоса (агрегата)	Наименование показателя									
	Подача, Q		Напор,м	Частота вращения		Давление на входе,не более		Параметры энергопитания		
	$м^3/с$	$м^3/ч$		$с^{-1}$	об/мин	МПа	$кгс/см^2$	род тока	напряжение,В	частота тока,Гц
СМ80-50-200-2	0,0139	50	50	48,4	2900	0,25	2,5	переменный	220, 380	50
СМ80-50-200а-2	0,0125	45	42							
СМ80-50-200б-2	0,0070	25	32							
СМ80-50-200-4	0,0070	25	12,5	24,2	1450					
СМ80-50-200а-4	0,0061	22	9							
СМ80-50-200б-4	0,0056	20	7,5							
СМ100-65-200-2	0,0278	100	50	48,4	2900					
СМ100-65-200а-2	0,0278	100	32							
СМ100-65-200б-2	0,0222	80	32							
СМ100-65-200-4	0,0139	50	12,5	24,2	1450					
СМ100-65-200а-4	0,0125	45	9							
СМ100-65-200б-4	0,0111	40	8							
СМ100-65-250-2	0,0278	100	80	48,4	2900					
СМ100-65-250а-2	0,0250	90	70							
СМ100-65-250б-2	0,0222	80	60							
СМ100-65-250-4	0,0139	50	20	24,2	1450					
СМ100-65-250а-4	0,0125	45	17							
СМ100-65-250б-4	0,0111	40	15							
СМ125-100-250-4	0,0278	100	20	24,2	1450					
СМ125-100-250а-4	0,0278	100	15							
СМ125-100-250б-4	0,0222	80	14							
СМ125-80-315-4	0,0222	80	32	24,2	1450					
СМ125-80-315а-4	0,0200	72	26							
СМ125-80-315б-4	0,0180	65	20							

Продолжение таблицы 1

<table>
<tr><th rowspan="3">Типоразмер насоса (агрегата)</th><th colspan="10">Наименование показателя</th></tr>
<tr><th colspan="2">Подача, Q</th><th rowspan="2">Напор,м</th><th colspan="2">Частота вращения</th><th colspan="2">Давление на входе,не более</th><th colspan="3">Параметры энергопитания</th></tr>
<tr><th>м^3/с</th><th>м^3/ч</th><th>с$^{-1}$</th><th>об/мин</th><th>МПа</th><th>кгс/см^2</th><th>род тока</th><th>напряжение,В</th><th>частота тока,Гц</th></tr>
<tr><td>СМ150-125-315-4</td><td>0,0555</td><td>200</td><td>32</td><td rowspan="3">24,2</td><td rowspan="3">1450</td><td rowspan="12">0,25</td><td rowspan="12">2,5</td><td rowspan="12">переменный</td><td rowspan="12">220, 380</td><td rowspan="12">50</td></tr>
<tr><td>СМ150-125-315а-4</td><td>0,0500</td><td>180</td><td>27,5</td></tr>
<tr><td>СМ150-125-315б-4</td><td>0,0444</td><td>160</td><td>22,5</td></tr>
<tr><td>СМ150-125-315-6</td><td>0,0278</td><td>100</td><td>15</td><td rowspan="3">16,0</td><td rowspan="3">960</td></tr>
<tr><td>СМ150-125-315а-6</td><td>0,0278</td><td>100</td><td>12,5</td></tr>
<tr><td>СМ150-125-315б-6</td><td>0,0255</td><td>92</td><td>10</td></tr>
<tr><td>СМ200-150-400-4</td><td>0,1110</td><td>400</td><td>50</td><td rowspan="3">24,2</td><td rowspan="3">1450</td></tr>
<tr><td>СМ200-150-400а-4</td><td>0,0833</td><td>300</td><td>40</td></tr>
<tr><td>СМ200-150-400б-4</td><td>0,0833</td><td>300</td><td>32</td></tr>
<tr><td>СМ200-150-400-6</td><td>0,0700</td><td>250</td><td>22,5</td><td rowspan="3">16,0</td><td rowspan="3">960</td></tr>
<tr><td>СМ200-150-400а-6</td><td>0,0611</td><td>220</td><td>17</td></tr>
<tr><td>СМ200-150-400б-6</td><td>0,0555</td><td>200</td><td>14</td></tr>
<tr><td colspan="11">Примечания
1.Значения основных параметров указаны при работе насосов на воде с температурой 293К (плюс 20°С) и плотностью 1000кг/м^3.
2. Максимально допустимые отклонения по параметрам в соответствии с ГОСТ6134-2007 (класс точности измерений - 2):
- для подачи - ±8%;
- для напора - ±5%.</td></tr>
</table>

1.2.2 Характеристики насосов (в том числе и виброшумовые) приведены в приложении А. Эксплуатация насосов допускается в интервале подач соответствующих рабочему интервалу характеристики. Для обеспечения параметров допускается дополнительная подрезка рабочего колеса по наружному диаметру.

1.2.3 Показатели технической и энерготехнической эффективности должны соответствовать указанным в таблице 2.

Таблица 2- Показатели технической и энерготехнической эффективности

Типоразмер насоса (агрегата)	Наименование показателя							
	Размер проходного сечения, мм	Частота вращения, $с^{-1}$, (об/мин)	КПД насоса, %	Допускаемый кавитационный запас, м	Утечка через уплотнение $м^3/ч$ (л/ч) не более, сальниковое торцовое	Масса насоса, (агрегата),кг	Габаритные размеры насоса (агрегата),мм	Максимальная потребляемая мощность насоса ,кВт,не более
СМ80-50-200-2	30	48,4 (2900)	59	4,0	$3x10^{-3}$ (3,0) $3x10^{-5}$ (0,03)	Приведена в приложении Б,(В).	Приведены в приложении Б,(В).	14,6
СМ80-50-200а-2			55	4,0				10,0
СМ80-50-200б-2			45	3,4				8,5
СМ80-50-200-4		24,2 (1450)	58	3,5				2,2
СМ80-50-200а-4			55	3,5				1,3
СМ80-50-200б-4			52	3,8				1,0
СМ100-65-200-2	40	48,4 (2900)	69	4,2				27,0
СМ100-65-200а-2			66	4,7				20,5
СМ100-65-200б-2			63	4,5				15,6
СМ100-65-200-4		24,2 (1450)	66	4,0				3,5
СМ100-65-200а-4			63	4,0				2,7
СМ100-65-200б-4			60	4,0				2,0
СМ100-65-250-2	32	48,4 (2900)	62	6,0				42,0
СМ100-65-250а-2			59	5,4				36
СМ100-65-250б-2			56	5,0				28
СМ100-65-250-4		24,2 (1450)	60	4,0				6,0
СМ100-65-250а-4			57	4,3				4,6
СМ100-65-250б-4			54	5,0				4,0
СМ125-100-250-4	50	24,2 (1450)	60	3,0				11,2
СМ125-100-250а-4			57	3,5				8,3
СМ125-100-250б-4			54	3,9				6,8
СМ125-80-315-4	45	24,2 (1450)	65	2,8				15,0
СМ125-80-315а-4			62	2,8				13,2
СМ125-80-315б-4			60	3,0				11,2

Продолжение таблицы 2

Типоразмер насоса (агрегата)	Наименование показателя							
	Размер проходного сечения, мм	Частота вращения, $с^{-1}$, (об/мин)	КПД насоса, %	Допускаемый кавитационный запас, м	Утечка через уплотнение $м^3/ч$ (л/ч) не более, сальниковое торцовое	Масса насоса, (агрегата),кг	Габаритные размеры насоса (агрегата),мм	Максимальная потребляемая мощность насоса ,кВт,не более
СМ150-125-315-4	68	24,2 (1450)	69	3,0	$3x10^{-3}$ (3,0) $3x10^{-5}$ (0,03)	Приведена в приложении Б,(В).	Приведены в приложении Б,(В).	29,0
СМ150-125-315а-4			66	3,0				23,0
СМ150-125-315б-4			63	3,0				19
СМ150-125-315-6		16,0 (960)	66	2,5				9,6
СМ150-125-315а-6			63	2,7				8,7
СМ150-125-315б-6			60	2,9				6,9
СМ200-150-400-4	80	24,2 (1450)	68	7,0	$5x10^{-3}$ (5,0) $5x10^{-5}$ (0,05)			98,0
СМ200-150-400а-4			65	6,7				72
СМ200-150-400б-4			62	7,2				56
СМ200-150-400-6		16,0 (960)	70	6,0				28,0
СМ200-150-400а-6			67	6,0				21
СМ200-150-400б-6			64	6,2				14,5

Примечания

1 Максимально допустимое отклонение для КПД – минус 5% в соответствии с ГОСТ6134. Значение КПД приведено для оптимального режима, который находится в пределах рабочего интервала характеристики.

2 Снижение КПД в оптимальном режиме работы насоса для первой обточки рабочего колеса не должно превышать 3% абсолютной величины, указанной в таблице 2, для второй 6%.

3 Отклонение по массе плюс 5%. Отклонение в противоположную сторону не регламентируется.

4 Максимальная потребляемая мощность насоса указана в крайней правой точке рабочего интервала характеристики с учетом допустимых отклонений по напору и КПД и приведена для справок.

5 Коэффициент кавитационного запаса равен 1,15.

6 Размер проходного сечения приведен для справок.

7 Значения допускаемого кавитационного запаса, КПД и мощности указаны при работе насоса на воде с температурой 293К (плюс 20°С) и плотностью 1000кг/$м^3$.

1.2.4 Показатели назначения по потребляемым средам соответствуют указанным в таблице 3.

Таблица 3- Показатели назначения по потребляемым средам

Наименование и назначение среды	Параметры среды	Значение показателя
Подача затворной и охлаждающей жидкости в зону сальникового уплотнения	Расход, $м^3$/ч (л/с) не более Температура, К (°С) Превышение давления затворной жидкости над давлением на входе, МПа(кгс/$см^2$)	от 0,005 ($1,35x10^{-3}$) до 0,01 ($2,7x10^{-3}$) 278… 308 (5…35) 0,1-0,15(1,0-1,5)
Смазка консистентная: Литол 24 ГОСТ 21150-2017	Масса, кг, не более	0,1

1.2.5 Показатели надежности насоса указаны в таблице 4.

Таблица 4- Показатели надежности насоса

Наименование показателя	Значение показателя
Средняя наработка до отказа, ч	6000
Среднее время до восстановления, ч	8
Срок сохраняемости, лет	2
Средний ресурс до капитального ремонта, ч	20000
Средний срок службы, лет	3
Коэффициент готовности	0,998
Критерием отказа является: нарушение нормального функционирования насоса (повышение температуры нагрева корпусов подшипников свыше плюс 80°С, при резком усилении вибрации свыше 11,2 мм/с). Критерием предельного состояния насоса является снижение подачи и напора более чем на 20% от номинального значения из-за износа корпуса.	
Примечания 1 Величина наработки до отказа указана без учета замены сальниковой набивки. 2 Средний срок службы обеспечивается заменой (при необходимости) быстроизнашиваемых частей насоса и комплектующих. По достижении насосом среднего срока службы при сохранении технико - экономических показателей может быть принято решение о продолжении эксплуатации.	

1.2.6 Показатели надежности комплектующих изделий по технической документации на эти изделия.

1.2.7 Допускается применение комплектующих и материалов, не указанных в документации на насосы (агрегаты), не ухудшающих качество и эксплуатационные характеристики насоса (агрегата).

1.2.8 Показатели безопасности насоса:

- назначенный срок службы 6 лет. (Назначенный срок службы обеспечивается (при необходимости) заменой деталей ремонтного комплекта ЗИП и комплектующих.);
- назначенный срок хранения 3 года;
- назначенный ресурс 40000 часов.

1.2.9 Обоснование безопасности размещено в электронном виде на сайте предприятия-изготовителя: https://www.hms-livgidromash.ru/

1.3 Состав изделия.

1.3.1 В комплект поставки насоса входит:

- муфта (соединительная);

- кожух защитный (при поставке во взрывоопасные производства – кожух защитный может дополнительно комплектоваться взрывозащищенным выключателем по приложению Ж)*;

-рама*;

-комплект быстроизнашивающихся деталей (приложение Д)*;

-контрольно-измерительные приборы (приложение Ж)*. Для производств со взрывоопасными средами контрольно-измерительные приборы должны быть взрывозащищенными, обладать соответствующей насосам маркировкой взрывозащиты и иметь действующий сертификат ТР ТС 012/2011;

-комплект монтажных частей (приложение Е)*;

-руководство по эксплуатации Н49.883.01.00.000 РЭ;

-паспорт Н49.883.01.00.000 ПС;

1.3.2 В комплект поставки агрегата входит:

-насос в соответствии с п.1.3.1 (кроме паспорта Н49.883.01.00.000 ПС);

-кожух защитный (при поставке во взрывоопасные производства – кожух защитный может дополнительно комплектоваться взрывозащищенным выключателем по приложению Ж);

-паспорт Н49.883.00.00.000 ПС;

-электродвигатель;

-эксплуатационная документация на электродвигатель;

-рама.

Примечания

1 По требованию заказчика возможна поставка насоса с муфтой, кожухом защитным муфты на раме, но без электродвигателя.

2 По заказу потребителя агрегат может комплектоваться преобразователем частоты переменного тока на соответствующую мощность приводного электродвигателя.

3 Возможна комплектация агрегата другими двигателями, не указанными в приложении В. При поставке оборудования во взрывоопасные производства двигатели должны быть взрывозащищенными и иметь действующий сертификат ТР ТС 012/2011.

4 Необходимое напряжение электродвигателя должно быть отражено в договоре.

5 Быстроизнашивающиеся детали или любые другие детали, необходимые потребителю для ремонта насоса, поставляются по договору за отдельную плату.

6 По заказу потребителя возможна установка термо- и вибродатчиков.

7 При поставке на производства со взрывоопасными средами, все комплектующие оборудования должны быть во взрывобезопасном исполнении, обладать соответствующей насосам маркировкой взрывозащиты и иметь действующий сертификат ТР ТС 012/2011.

1.4 Устройство и работа.

1.4.1 Насосы типа СМ – центробежные, горизонтальные, консольные, с сальниковым или торцовым уплотнением вала.

---

*Поставка производится по требованию заказчика и за отдельную плату.

1.4.2 Корпус насоса представляет чугунную отливку, в которой выполнены вход в насос и выходной патрубок, спирально-кольцевой отвод и опорные лапы.

Вход в насос расположен по оси вращения, выходной патрубок направлен вертикально вверх и расположен в одной плоскости с осью вращения колеса. Конструкция выходного патрубка предусматривает как круглое так и квадратное исполнение.

1.4.3 К корпусу насоса винтами крепится кронштейн.

1.4.4 Кронштейн соединен с корпусом уплотнения винтами.

1.4.5 Гидравлический затвор и охлаждение сальникового уплотнения обеспечивается посредством подвода чистой воды в зону уплотнения, с давлением не менее, чем на 0,1 – 0,15 МПа (1 – 1,5 кгс/см^2) превышающем давление на входе.

Подача затворной жидкости в зону торцового уплотнения не требуется.

1.4.6 Рабочее колесо- центробежное, одностороннего входа, закрытого типа.

Рабочее колесо разгружено от осевых сил радиальными лопатками на несущем диске колеса (импеллером).

1.4.7 Вал насоса приводится во вращение электродвигателем через соединительную втулочно-пальцевую муфту (полумуфты насоса и двигателя изготовлены из СЧ20 ГОСТ1412-85). Снаружи муфта защищена кожухом, изготовленным из стали 3сп ГОСТ16523-97.

Опорами вала служат два радиальных подшипника, установленных в кронштейне. Для измерения температуры подшипников, в кронштейне предусмотрены 2 отверстия М8х1-7Н. Рекомендуемые приборы-датчики температуры дТС034-Pt100.В3-20/4,5-Ex-T4 – для взрывозащищенных насосов и агрегатов и дТС034-Pt100.В3-20/4,5 – для общепромышленных насосов и агрегатов по ТУ4211-023-45626536-2009.

Подшипники смазываются консистентной смазкой Литол 24 ГОСТ21150-2017.

Крышки, закрепляющие подшипники, для исключения искрообразования изготавливаются из бронзы Бр 03Ц7С5Н1 ГОСТ613-79 (для насосов предназначенных для эксплуатации во взрывоопасных зонах).

1.4.8 Направление вращения вала левое (против часовой стрелки), если смотреть со стороны всасывающего патрубка.

1.4.9 В нижней части корпуса насоса имеется отверстие, закрытое пробкой для слива остатков жидкости при остановке насоса на длительный срок. В ванне кронштейна предусмотрено резьбовое отверстие М12х1,5-7Н для подключения заказчиком системы сбора утечек затворной или перекачиваемой жидкости на месте эксплуатации. Отвод утечек осуществляется заказчиком в дренаж или в специальные емкости.

1.4.10 В напорном патрубке имеется отверстие для выпуска воздуха при заполнении насоса и используемое затем (при необходимости) для присоединения манометра.

1.4.11 Присоединительные размеры фланцев – по ГОСТ33259-2015, тип 01, исполнение В.

1.4.12 Нагрузки на всасывающие и напорные патрубки не должны превышать значений, приведенных в таблице 5.

Таблица 5 - Нагрузки на всасывающие и напорные патрубки

Типоразмер насоса	Величина для патрубка											
	Всасывающий						Нагнетательный					
	F_x	F_y	F_z	M_x	M_y	M_z	F_x	F_y	F_z	M_x	M_y	M_z
	Н			Н·м			Н			Н·м		
СМ80-50-200	700			310			490			210		
СМ100-65-200	840			380			700			310		
СМ100-65-250												
СМ125-100-250	1010			470			840			380		
СМ125-80-315							700			310		
СМ150-125-315	1190			560			1010			470		
СМ200-150-400	1540			730			1190			560		
Примечание –Ось X –вдоль оси насоса, ось Y –параллельно фланцу всасывающего патрубка, ось Z –вертикально вверх.												

1.5 Обеспечение взрывозащиты насоса (агрегата).

Взрывозащищенность насосов (агрегатов) достигается за счет:

-высокой механической прочности насосов (агрегатов);

-ограничения максимальной температуры поверхности не более присвоенного температурного класса Т3;

-контроля исправности подшипников;

-контроля и ограничения температуры подшипниковых узлов не более 80°С в соответствии с ГОСТ 31441.6;

-запрета эксплуатации насосов без рабочей жидкости;

- установки и использования в составе насосов и насосных агрегатов взрывозащищенных комплектующих;

- заземлением насосов и насосных агрегатов;

- ограничением толщины внешнего лакокрасочного покрытия не более 2 мм и использованием покрытия с напряжением пробоя менее 4 кВ;

-ограничением частоты вращения насоса;

- использованием наружных частей, не содержащих магний и титан;

-соблюдением зазоров, исключающих фрикционный контакт между частями оборудования.

Для насосов (агрегатов) и их частей был проведен анализ опасностей воспламенения с идентификацией и перечислением всех потенциальных источников, а также технических предупредительных и защитных мер, предотвращающих образование активных источников воспламенения. Данный анализ представлен в отчете по оценке опасностей воспламенения Н49.883.00.00.000 ОВ.

1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 На насосе укреплена табличка по ГОСТ 12971-67, на которой приведены следующие данные:

- страна изготовитель;
- наименование, товарный знак и адрес завода – изготовителя;
- единый знак обращения продукции на рынке государств - членов Таможенного союза;
- обозначение насоса с климатическим исполнением и категорией размещения;
- обозначение технических условий;
- подача, $м^3$/ч;
- напор, м;

- допускаемый кавитационный запас, м;
- частота вращения, об/мин;
- месяц и год изготовления;
- маркировка взрывозащиты насоса Ex II Gb c b IIB T3 X*;
- наименование органа сертификации*;
- номер сертификата соответствия*;
- диапазон температур окружающей среды*;
- масса насоса, кг;
- максимальная потребляемая мощность насоса, кВт;
- номер насоса по системе нумерации завода изготовителя;
- клеймо ОТК.

1.6.2 При поставке насосного агрегата на табличке агрегата, установленной на раме (в районе муфты) приведены следующие данные:

- страна изготовитель;
- наименование, товарный знак и адрес предприятия – изготовителя;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- обозначение насосного агрегата;
- обозначение технических условий;
- масса агрегата, кг;
- маркировка взрывозащиты агрегата Ex Ex IIB T3 Gb X* ;
- клеймо ОТК;
- заводской номер агрегата;
- месяц и год изготовления.
- наименование органа сертификации*;
- номер сертификата соответствия*;
- диапазон температур окружающей среды*.

Примечание- Знак "Х", следующий за маркировкой взрывозащиты, означает, что необходимо соблюдать специальные условия применения (см п.3.5.3)

1.6.3 Допускается на насосах и агрегатах дополнительно выполнять маркировку в соответствии с требованиями договора.

1.6.4 При поставке деталей в ЗИП, в том числе из перечня быстроизнашивающихся деталей, маркировать номером чертежа на бирке.

1.6.5 Направление вращения вала обозначено стрелкой отлитой на корпусе насоса окрашенной в красный цвет.

1.6.6 После консервации отверстия патрубков закрываются заглушками и пломбируются консервационными пломбами (пятно зеленой краски). Резьбовые отверстия заглушаются металлическими пробками. Места консервационного пломбирования указаны в приложении Б.

1.6.7 Разъем корпуса пломбируется гарантийными пломбами (см. приложение Б) – пятно красной краски.

1.6.8 Перед окраской поверхности насоса должны быть подготовлены в соответствии с требованиями ГОСТ 9.402-2004. Покрытие насоса и агрегата согласно требованиям чертежей по технологии завода-изготовителя, разработанной в соответствии с ГОСТ 9.032-74. Материал покрытия - грунт-эмаль "Пентал-Амор" ТУ 2312-027-45822449-2000, RAL 5017 толщина покрытия 60мкм. Допускается проводить покрытие насоса и агрегата другими материалами или материалами в соответствии с требованиями договора на поставку. При этом не должны быть нарушены требования взрывобезопасности.

* При поставке во взрывоопасные производства

1.6.9 Краски, грунтовки и смазки применяемые при изготовлении насосов и агрегатов должны удовлетворять государственным стандартам, техническим условиям и требованиям чертежей или требованиям договора.

1.7 Упаковка.

1.7.1 Перед упаковкой наружные неокрашенные поверхности насоса должны быть законсервированы согласно принятой на заводе – изготовителе технологии, разработанной в соответствии с ГОСТ9.014-78 для группы изделий II-2. Вариант защиты насоса ВЗ–1 (консервационное масло К–17 ГОСТ10877-76) или ВЗ-12 (ингибитор М1), быстроизнашивающихся деталей ВЗ-1. Вариант внутренней упаковки насоса ВУ-9, быстроизнашивающихся деталей ВУ-1.

1.7.2 Категория упаковки агрегата (насоса) КУ-0 ГОСТ 23170-78, быстроизнашивающихся деталей КУ-1.

Срок действия консервации – 2 года, при условии хранения по группе 6 (ОЖ2) ГОСТ15150-69. Методы раконсервации должны обеспечивать расконсервацию без разборки.

1.7.3 Насос (агрегат) транспортируется любым видом транспорта в соответствии с договором на поставку: в таре (упаковке), на деревянных салазках, без деревянных салазок.

Эксплуатационная документация должна быть вложена в водонепроницаемый пакет и привязана к кронштейну насоса. Допускается укладывать эксплуатационную документацию в клеммную коробку электродвигателя.

1.7.4 Маркировку упаковки производить согласно ГОСТ 14192-96 и указаниям в чертежах или в соответствии с требованиями договора.

2 ПОДГОТОВКА АГРЕГАТА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

2.1 Меры безопасности при подготовке агрегата к работе.

2.1.1 Насос (агрегат) при погрузке, разгрузке и транспортировании должен перемещаться в соответствии с ГОСТ12.3.020-80.

2.1.2 При подъеме и установке насоса или агрегата строповку проводить по схеме, приведенной в приложении Г.

⚠ **ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОДНИМАТЬ НАСОС ИЛИ АГРЕГАТ ЗА МЕСТА, НЕ ПРЕДУСМОТРЕННЫЕ СХЕМОЙ СТРОПОВКИ (ЗА РЫМ-БОЛТЫ ДВИГАТЕЛЯ ИЛИ ЗА ВАЛ НАСОСА).**

⚠ **СИЛЫ И МОМЕНТЫ, ПЕРЕДАВАЕМЫЕ ОТ ТРУБОПРОВОДОВ НА ФЛАНЦЫ НАСОСА (НАПРИМЕР, ОТ ВЕСА ТРУБОПРОВОДОВ, ТЕПЛОВОГО РАСШИРЕНИЯ) НЕ ДОЛЖНЫ ПРЕВЫШАТЬ ДОПУСТИМЫХ ЗНАЧЕНИЙ, ПРИВЕДЕННЫХ В ТАБЛИЦЕ 5.**
ПРИ ПРЕВЫШЕНИИ НАГРУЗОК, ПЕРЕДАВАЕМЫХ ТРУБОПРОВОДАМИ НА КОРПУС НАСОСА, МОЖЕТ БЫТЬ НАРУШЕНА ГЕРМЕТИЧНОСТЬ СОЕДИНЕНИЙ НАСОСА, ЧТО ПРИВЕДЕТ К УТЕЧКАМ ПЕРЕКАЧИВАЕМОЙ ЖИДКОСТИ.

⚠ **ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ, ЭКСПЛУАТИРУЕМОЕ В ПОМЕЩЕНИЯХ СО ВЗРЫВООПАСНОЙ ЗОНОЙ ДОЛЖНО ИМЕТЬ УРОВЕНЬ**
Ex **ВЗРЫВОЗАЩИТЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЙ КЛАССУ ВЗРЫВООПАСНОСТИ ЗОНЫ УСТАНОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ.**
ОБЩИЙ УРОВЕНЬ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ АГРЕГАТА (ОБОРУДОВАНИЯ)
Ex **ДОЛЖЕН ОПРЕДЕЛЯТЬСЯ ПО КОМПЛЕКТУЮЩЕМУ ЭЛЕМЕНТУ, ИМЕЮЩЕМУ НАИБОЛЕЕ НИЗКИЙ УРОВЕНЬ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ.**

2.1.3 Место установки агрегата должно удовлетворять следующим требованиям:

- обеспечить свободный доступ к агрегату при эксплуатации, а также возможность сборки и разборки;

- предусмотрена возможность остановки насоса с места установки, независимо от наличия дистанционного способа управления (отключения) насоса;

- масса фундамента должна не менее, чем в четыре раза превышать массу агрегата;

2.1.4 Насосы центробежные и агрегаты электронасосные на их основе соответствуют требованиям ГОСТ 31839-2012. Кроме этого насосы (агрегаты) поставляемые для взрывоопасных производств должны соответствовать ГОСТ 31610.0-2019, ГОСТ 31441.1-2011, ГОСТ 31441.5-2011, ГОСТ 31441.6-2011, ГОСТ 31438.1-2011.

При испытаниях и эксплуатации насосов (агрегатов) также должны быть учтены требования вышеуказанных стандартов.

2.1.5 При монтаже и эксплуатации агрегата сопротивление изоляции измеренное при 500 В постоянного тока между проводами силовой цепи и цепи защиты не должно быть менее 1 МОм.

2.1.6 В случае опасности неожиданного пуска на месте установки агрегата должны быть выполнены требования ГОСТ Р 51343-99.

2.2 Подготовка к монтажу

2.2.1 Монтаж и наладку электронасосного агрегата производить в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации и технической документацией предприятия – изготовителя двигателя.

2.2.2 После доставки агрегата на место установки необходимо освободить его от упаковки, убедиться в наличии заглушек на входном и выходном патрубках и сохранности консервационных и гарантийных пломб, проверить наличие эксплуатационной документации, а так же провернуть вручную вал агрегата за муфту и убедиться в отсутствии заеданий, предварительно сняв кожух муфты.

2.2.3 Удалить консервацию со всех наружных поверхностей насоса и протереть их ветошью, смоченной в керосине или уайт-спирите.

Расконсервация проточной части насоса не производится, если консервирующий состав не оказывает отрицательного влияния на перекачиваемый продукт.

2.3 Монтаж.

2.3.1 Установить агрегат на заранее подготовленный фундамент, выполненный в соответствии со строительными нормами.

2.3.2 Установить фундаментные болты в колодцы фундамента и залить колодцы быстросхватывающимся цементным раствором.

2.3.3 После затвердевания цементного раствора выставить агрегат по уровню с помощью прокладок горизонтально.

2.3.4 Присоединить выходной и входной трубопроводы. Допустимая непараллельность фланцев не должна быть более 0,15 мм. на длине 100 мм.

ВНИМАНИЕ **ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПРАВЛЯТЬ ПЕРЕКОС ПОДТЯЖКОЙ БОЛТОВ ИЛИ ПОСТАВКОЙ КОСЫХ ПРОКЛАДОК.**

2.3.5 Провести центрование валов насоса и двигателя, предварительно сняв кожух муфты, и, при необходимости провести подцентровку, регулируя положение двигателя.

ВНИМАНИЕ **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРОНАСОСНОГО АГРЕГАТА БЕЗ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОВЕРКИ И ПОДЦЕНТРОВКИ ВАЛОВ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ И НАСОСА.**

2.3.6 Проверку радиального смещения осей насоса и двигателя производить приспособлением с установленным на нем индикатором, цена деления которого не более 0,01 мм, методом кругового вращения. Максимальная величина несоосности определяется величиной разности двух показаний индикатора. Эта величина не должна превышать 0,12 мм (рисунок 1, 2).

ВНИМАНИЕ **ОТ ТОЧНОСТИ ЦЕНТРОВКИ В ЗНАЧИТЕЛЬНОЙ СТЕПЕНИ ЗАВИСЯТ ВИБРАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АГРЕГАТА, НАДЕЖНОСТЬ И ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ПОДШИПНИКОВ, УПЛОТНЕНИЙ, СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ МУФТЫ, ВАЛОВ И АГРЕГАТОВ В ЦЕЛОМ.**

2.3.7 После проведения центровки установить на место защитный кожух муфты.

ВНИМАНИЕ **КОЖУХ ЗАЩИТНЫЙ НАСОСА ОБЕСПЕЧИВАЕТ ГАРАНТИРОВАННЫЙ ЗАЗОР МЕЖДУ МУФТОЙ И КОЖУХОМ. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ БЕЗ ЗАЩИТНОГО НАСОСНОГО КОЖУХА ЗАПРЕЩЕНА**

2.3.8 При эксплуатации агрегата во взрывоопасных производствах двигатель, насос и рама должны быть заземлены в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.1.030-81 и отвечать требованиям безопасности. Зажимы и заземляющие знаки соответствуют ГОСТ 21130-75. Технические требования к заземляющим устройствам соответствуют ГОСТ 12.1.030-81.

2.3.9. Для агрегата необходимо проверить значение сопротивления между заземляющим болтом и любой нетоковедущей частью, которая может оказаться под напряжением. Значение сопротивления не должно превышать 0,1 Ом.

2.3.10 Класс защиты изделия от поражения электрическим током 1 ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.3.11 При установке агрегата на месте эксплуатации должны быть предусмотрены средства защиты обслуживающего персонала от непреднамеренного контакта с горячими элементами насоса: при температуре поверхности более 318 К (плюс 45°С)- для взрывоопасных зон и более 341 К (плюс 68°С) для остальных зон.

2.3.12 Температура наружных поверхностей насосов, устанавливаемых во взрывоопасных помещениях, должна быть не менее чем на 10К (10ºС) ниже температуры самовоспламенения взрывоопасной смеси, находящейся в окружающей среде.

2.3.13 При перекачивании жидкости с температурой от 333 до 353 К (от плюс 60 до плюс 80°С) подсоединить трубопровод к корпусу уплотнения (вывернув пробку и ввернув штуцер на длину 30…35мм) для подачи охлаждающей (затворной) жидкости к сальниковому уплотнению.

2.3.14 При агрегатировании насоса и привода заказчиком насоса соблюдать требования настоящего раздела руководства по эксплуатации.

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ГАРАНТИИ И КАЧЕСТВО АГРЕГАТА В ДАННОМ СЛУЧАЕ НЕСЕТ ЗАКАЗЧИК

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АГРЕГАТА

3.1 Эксплуатационные ограничения.

3.1.1 Агрегат должен быть использован для условий и перекачиваемых сред, соответствующих требованиям настоящего руководства.

3.1.2 Возможные ошибочные действия персонала, которые приводят к инциденту или аварии

3.1.2.1. Запуск агрегата без предварительного заполнения перекачиваемой жидкостью.

3.1.2.2. Эксплуатация агрегата без защитного ограждения соединительной муфты.

3.1.2.3. Эксплуатация насоса без обратного клапана или задвижки на линии нагнетания.

3.1.2.4. Исправление перекоса фланцев подтяжкой болтов или постановкой косых прокладок.

3.1.2.5. Эксплуатация агрегата электронасосного без проведения проверки и подцентровки валов электродвигателя и насоса.

3.1.2.6. Эксплуатация агрегата электронасосного без заземления электродвигателя.

3.1.2.7. Эксплуатация агрегата электронасосного за пределами рабочего интервала подач.

3.1.2.8. Эксплуатация агрегата электронасосного более двух минут при закрытой задвижке на напорном трубопроводе.

3.1.2.9. Осуществление ремонта, подтягивания болтов, винтов, гаек и подтягивания сальникового уплотнения при работающем агрегате.

3.2 Пуск агрегата.

3.2.1 Запуск агрегата в работу производить в следующем порядке:

- осмотреть насос и двигатель, провернуть вручную вал насоса;
- открыть задвижку на входном трубопроводе и закрыть на выходном;
- открыть кран подвода затворной жидкости к сальниковому уплотнению;
- заполнить насос и входной трубопровод перекачивающей жидкостью, подключив систему вакуумирования (вакуумный насос, при необходимости, обеспечивается потребителем) к резьбовому отверстию в выходном трубопроводе;
- включить двигатель согласно инструкции по эксплуатации электродвигателя, убедиться в правильном вращении;
- открыть кран у манометра и по показаниям прибора убедиться, что напор насоса соответствует напору закрытой задвижки (нулевой подаче);
- открыть задвижку на выходном трубопроводе и установить рабочий режим.

3.3 Порядок контроля работоспособности агрегата.

3.3.1 Периодически (не менее одного раза в сутки) следить за:

- показаниями приборов;
- герметичностью всех соединений;
- утечками через сальниковое уплотнение;
- температурой нагрева кронштейна.

Резкие колебания стрелок приборов, а также повышенные шум и вибрация характеризуют ненормальную работу насоса (агрегата). В этом случае необходимо остановить агрегат и устранить неисправности в соответствии с указаниями таблицы 6.

3.4 Возможные неисправности и способы их устранения.

Описание последствий отказов и повреждений агрегата, обнаруженных при периодических технических осмотрах его оборудования во время наладки и эксплуатации, вероятных причин и указаний по устранению последствий приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Критические и возможные неисправности в насосе, признаки, причины и способы их устранения

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ		
Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки.	Вероятная причина.	Способ устранения.
1	2	3
1. Насос не подает жидкость, стрелки приборов сильно колеблются.	Насос не залит или не достаточно залит жидкостью.	Залить полностью насос.
	Высота всасывания более допустимой.	Привести сопротивление всасывающей линии в соответствие с характеристикой насоса.
	Проточная часть насоса забита твердыми включениями.	Очистить проточную часть насоса.
2. Мановакуумметр показывает большое разряжение.	Происходит подсос воздуха в местах соединения во всасывающем трубопроводе или через сальник.	Устранить неплотности соединений; обеспечить нормальную работу сальника.
	Закрыта задвижка на всасывающем трубопроводе.	Открыть задвижку.
	Неправильное направление вращения.	Переключить фазы двигателя.
3. Подача меньше требуемой по характеристике.	Малы обороты двигателя вследствие падения напряжения.	Довести параметры энергопитания до номинальных.
	Велико сопротивление всасывающего или напорного трубопроводов.	Привести сопротивление всасывающей линии в соответствии с характеристикой насоса.
	Происходит подсос воздуха в местах соединения во всасывающем трубопроводе или через сальник.	Устранить неплотности соединений; обеспечить нормальную работу сальника.
	Высота всасывания более допустимой.	Увеличить подпор.
	Трубопроводы и насос забиты посторонними предметами.	Очистить трубопроводы и насос.

Продолжение таблицы 6.

КРИТИЧЕСКИЕ ОТКАЗЫ		
1	2	3
1 Нагревается сальник.	Износилась набивка сальника. Слишком затянуты гайки крышки сальника. Не поступает затворная жидкость в сальник.	Заменить набивку сальника. Ослабить затяжку гаек крышки сальника. Присоединить линию подвода затворной жидкости.
2 Перегреваются подшипники.	Недостаточно смазки. Нарушена соосность валов. Загрязнена смазка.	Добавить смазку. Отцентровать валы насоса и двигателя. Устранить причины загрязнения и сменить смазку.
3 Нагревается корпус насоса.	Насос работает с закрытой задвижкой на нагнетании. Велико сопротивление в напорном трубопроводе, насос не подает жидкость.	Открыть задвижку. Уменьшить сопротивление напорного трубопровода.
4 Ненормальный шум внутри корпуса (явление кавитации).	Велика подача. Большое сопротивление на всасывании. Высокая температура перекачиваемой жидкости.	Уменьшить подачу. Уменьшить сопротивление на всасывании. Снизить температуру жидкости.
5 Насос вибрирует.	Нарушена соосность.	Отцентровать валы насоса и двигателя.
6 Велика мощность, двигатель нагревается.	Неправильная сборка насоса, вал не проворачивается вручную. Велика подача.	Отрегулировать торцовые зазоры рабочего колеса, устранить перекосы. Уменьшить подачу.

3.5 Меры безопасности при работе агрегата.

3.5.1 Обслуживание агрегатов периодическое, не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала.

3.5.2 При установке агрегата на месте эксплуатации должны быть выбраны строительные решения, обеспечивающие гигиенические нормы вибрации и шума на рабочих местах по ГОСТ 12.1.012-2004 и ГОСТ 12.1.003-2014.

3.5.3 Маркировка взрывозащиты насосов типа СМ по ГОСТ 31441.1-2011: Ex II Gb c b IIB T3 X , маркировка взрывозащиты агрегата электронасосного на основе насосов типа СМ по ГОСТ 31610.0-2019 - Ex Ex IIB T3 Gb X, где знак "X", следующий за маркировкой взрывозащиты, означает, что необходимо соблюдать **специальные условия применения**:

-насосы и агрегаты электронасосные с климатическим исполнением УХЛ 3.1 могут эксплуатироваться при диапазоне температур окружающей среды от минус 10°С до 40°С, насосы и агрегаты электронасосные с климатическим исполнением Т2 могут эксплуатироваться при диапазоне температур окружающей среды от минус 10°С до 50°С;

- эксплуатация насосов без рабочей жидкости запрещена;

-перекачивание насосами и агрегатами электронасосными горючих жидкостей – запрещено.

-температура нагрева подшипниковых узлов насосов не должна превышать 80°С. Для контроля температуры подшипниковых узлов должны использоваться взрывозащищенные температурные датчики, имеющие действующие сертификаты ТР ТС 012/2011. Температурные датчики должны быть подключены к системе управления приводным электродвигателем насосов, а функция аварийного отключения системы управления активирована. Сигнал температурных датчиков должен обеспечивать отключение питания. Возобновление питания приводных электродвигателей не должно происходить автоматически;

-эксплуатация агрегатов электронасосных возможна только при закрытом кожухе муфты;

- насосы и агрегаты электронасосные должны быть заземлены и подключены на месте установки к системе уравнивания потенциалов. Эффективность эквипотенциального соединения и заземления необходимо регулярно проверять;

- комплектующее оборудование к насосам и агрегатам электронасосным должно иметь действующий сертификат ТР ТС 012/2011. При выборе взрывобезопасного комплектующего оборудования необходимо учитывать маркировку взрывозащиты и диапазон температур окружающей среды при эксплуатации насосов и агрегатов электронасосных.

При этом необходимо учитывать следующие требования:

Эксплуатация насосов должна осуществляться только при наличии во всасывающей и напорной линии приборов контроля давления (разрежения).

При комплектации насоса (агрегата) датчиками КИП и А заказчиком должен быть обеспечен уровень взрывозащиты не ниже насоса (агрегата) (для взрывоопасных производств), ответственность за выбор датчиков несет заказчик.

При подключении датчиков КИП и А и электрооборудования насоса/агрегата

заказчик должен обеспечить необходимый уровень взрывозащиты кабельных вводов (для взрывоопасных производств).

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

⚠ **ЭКСПЛУАТАЦИЯ НАСОСОВ (АГРЕГАТОВ) ЗА ПРЕДЕЛАМИ РАБОЧЕГО ИНТЕРВАЛА ХАРАКТЕРИСТИКИ;**

⚠ **РАБОТА НАСОСА БОЛЕЕ ДВУХ МИНУТ ПРИ ЗАКРЫТОЙ ЗАДВИЖКЕ НА НАПОРНОМ ТРУБОПРОВОДЕ;**

⚠ **ЭКСПЛУАТАЦИЯ АГРЕГАТА БЕЗ ПОДСОЕДИНЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ, НАСОСА И РАМЫ К ЗАЗЕМЛЯЮЩЕМУ УСТРОЙСТВУ;**

⚠ **ЭКСПЛУАТАЦИЯ АГРЕГАТА БЕЗ УСТАНОВКИ ЗАЩИТНОГО КОЖУХА МУФТЫ;**

⚠ **ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНАЯ РАБОТА НАСОСОВ;**

⚠ **УСТРАНЯТЬ НЕИСПРАВНОСТИ ПРИ РАБОТАЮЩЕМ АГРЕГАТЕ.**

3.5.4 Насос не представляет опасности для окружающей среды.

3.6 Остановка агрегата.

3.6.1 Остановка агрегата может быть произведена оператором или защитами двигателя.

3.6.2 Порядок остановки агрегата:

- закрыть краны и вентили у контрольно-измерительных приборов;
- закрыть задвижку на выходном трубопроводе;
- закрыть вентиль охлаждения сальникового уплотнения.

Отключить трубопровод подачи затворной жидкости к сальниковому уплотнению.

Насос и трубопровод при стоянке не должны оставаться заполненными водой, если температура в помещении ниже 274 К (плюс 1°С) иначе замерзшая жидкость разрушит их.

3.6.3 Агрегат остановить в аварийном порядке в следующих случаях:

- при резком повышении температуры подшипников;
- при кавитационном срыве работы насоса;
- при нарушении герметичности насоса и трубопроводов.

При аварийной остановке сначала отключить двигатель, а затем закрыть задвижку на выходном трубопроводе.

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.

4.1 Общие указания

Для поддержания агрегата в работоспособном и исправном состоянии эксплуатационным персоналом должно проводиться его техническое обслуживание при использовании по назначению, нахождению в резерве или режиме ожидания.

4.2 Меры безопасности

4.2.1 Должен быть обеспечен свободный доступ к оборудованию агрегата для проведения его удобного и безопасного обслуживания и контроля за работой.

4.2.2 Остальные меры безопасности при обслуживании согласно разделов 2 и 3.

4.3 Порядок технического обслуживания

4.3.1 При работе насосного агрегата должны проводиться периодический контроль и техническое обслуживание.

4.3.2 Периодический контроль за работающим агрегатом должен проводиться сразу после запуска и через каждые 72 часа непрерывной работы и включать наружный осмотр агрегата с проверкой:

а) без применения средств измерений:

- герметичности разъемных соединений корпуса насоса, и вспомогательных трубопроводов;
- величины утечки через уплотнения насоса;
- уровня шума, вибрации в местах установки подшипников насоса и электродвигателя;
- исправности контрольно-измерительных приборов;

б) с применением штатных измерительных средств:

- температуры узлов подшипников насоса и двигателя;
- параметров работы насоса (подача, напор по показаниям приборов давления на входе и выходе);
-вибрации на корпусах подшипниковых опор (не должна превышать значений, приведенных в приложении А);
- параметров работы электродвигателя согласно его эксплуатационной документации.

Контролируемые параметры работы насоса и двигателя, а также наработка агрегата в часах должны заноситься в специальный журнал или фиксироваться любым другим способом.

Контроль наработки необходим для определения сроков вывода агрегата в ремонт и своевременного проведения работ по его техническому обслуживанию.

4.3.3 Техническое обслуживание насоса (агрегата) производится только при его использовании. При этом необходимо:

- следить, чтобы температура нагрева кронштейна в местах установки подшипников не превышала температуру помещения более чем на 40…50 К (40°С … 50°С) и была не выше 353 К (плюс 80°С), для чего на кронштейне предусмотрены резьбовые отверстия М8х1-6Н, закрытые пробками.

Рекомендуемые приборы датчики температуры дТС034-Pt100.В3-20/4,5-Ex-T4 или дТС034-Pt100.В3-20/4,5 ТУ4211-023-45626536-2009.

- дополнять смазку подшипников в течение первого месяца работы через 100часов, в последующее время через 1000 часов работы насоса;

- поддерживать нормальные утечки через сальниковое уплотнение-это служит контролем правильной работы сальникового уплотнения и предохраняет защитную втулку от выработки набивкой. Если утечки отсутствуют, ослабить затяжку сальника. В случае увеличения утечек выше нормы, подтянуть гайки крышки сальника. Если утечки не уменьшатся, то добавить одно кольцо набивки, если утечки снова не уменьшатся - заменить набивку сальникового уплотнения;

- постоянно следить за показаниями приборов, регистрирующих работу насоса в рабочем интервале, манометра на подводе затворно - охлаждающей жидкости и записывать в журнале следующие параметры:

- давление на входе в насос;
- давление на выходе из насоса;
- давление затворно – охлаждающей жидкости;
- число часов работы насоса.

4.4 Текущий ремонт

4.4.1 Общие указания

4.4.1.1 Текущий ремонт производится для восстановления работоспособности агрегата при его отказах или для устранения повреждений, обнаруженных при периодическом контроле, путем восстановления или замены дефектных деталей.

4.4.1.2 Описание последствий отказов и повреждений при наладке и эксплуатации, возможных причин и указаний по их выявлению и устранению последствий приведены в таблице 6.

4.4.2 Меры безопасности

4.4.2.1 Перед выполнением любых операций, связанных с текущим ремонтом, агрегат должен быть остановлен, двигатель отключен от сети, давление в корпусе насоса должно быть снижено до атмосферного, все поверхности агрегата должны иметь температуру не более плюс 45°С.

4.4.2.2 При выполнении операций, связанных с текущим ремонтом сборочных единиц и деталей насоса, насос должен быть опорожнен от перекачиваемой среды. Остальные требования безопасности–в соответствии с п.3.5.

4.4.3 Разборка и сборка насоса (агрегата) (рисунок 3).

⚠ ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАЗБОРКИ СЛЕДУЕТ ПРЕДУСМОТРЕТЬ МЕРЫ ПРОТИВ СЛУЧАЙНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ АГРЕГАТА;

⚠ ЗАПОРНАЯ АРМАТУРА НА ВСАСЫВАЮЩЕМ И НАПОРНОМ ТРУБОПРОВОДАХ ДОЛЖНА БЫТЬ ЗАКРЫТА.

4.4.3.1 В разборку агрегата входит, в основном разборка насоса.

При разборке насоса следить за состоянием посадочных и уплотнительных поверхностей и оберегать их от забоин, царапин и других повреждений.

При замене деталей запчастями проверять строгое соответствие заменяемой и новой детали по посадочным поверхностям и местам сопряжений.

Для профилактических осмотров и ремонтов (очистке проточной части насоса, замене сальниковой набивки) проводятся частичные разборки насоса (рисунок 3).

4.4.3.2 Частичная разборка насоса проводится в следующем порядке:

а) для чистки проточной части:

1) отвернуть гайки 7 и шпильки 8, крепящие переходной патрубок 2 к корпусу насоса 1;

2) снять переходной патрубок 2 и произвести очистку проточной части насоса;

3) чистку проточной части можно произвести, сняв крышку на переходном патрубке;

4) собрать насос в следующем порядке:

- закрутить шпильки 8;
- надеть переходной патрубок 2;
- закрутить гайки 7, крепящие переходной патрубок 2 к корпусу насоса 1;

б) для замены сальниковой набивки:

1) отвернуть гайки и отодвинуть крышку сальника 4;

2) извлечь сальниковую набивку 11;

3) заменить набивку; при этом кольца набивки должны быть тщательно пригнаны по валу, концы соединить замками с косым срезом, следя за тем, чтобы замки каждого кольца располагались на 180°по отношению друг к другу;

4) собрать насос присоединив крышку сальника 4 и закрутить гайки.

ВНИМАНИЕ **ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УПЛОТНИТЕЛЬНЫХ РЕЗИНОВЫХ КОЛЕЦ И ПРОКЛАДОК НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ, А ПРИ ПОТЕРЕ ФОРМЫ, НАДРЫВАХ И РАЗРЕЗАХ –НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.**

4.4.3.3 Порядок полной разборки насоса с сальниковым уплотнением (рисунок 3).

Для замены вышедших из строя рабочего колеса, кольца уплотняющего, защитной втулки, подшипников, необходимо разобрать насос в следующей последовательности:

- отсоединить трубопровод подачи затворной жидкости к сальниковому уплотнению;
- снять защитный кожух муфты;
- снять электродвигатель с полумуфтой;
- снять полумуфту насоса;
- отвернуть гайки 9, и шпильки 10 крепящие кронштейн 3 к корпусу 1;
- отсоединить отжимными винтами кронштейн 3 с корпусом уплотнения 12 от корпуса 1;
- ослабить затяжку крышки сальника 4 , отвернув гайки, крепящие крышку сальника к корпусу уплотнения;
- отвернуть и снять обтекатель 6, крепящий колесо рабочее 5 к валу 13;
- снять колесо рабочее;
- отвернуть болты, крепящие корпус уплотнения 12 к кронштейну 3;
- отсоединить корпус уплотнения 12 вместе с крышкой сальника 4 от кронштейна;
- снять крышку сальника, вынуть набивку и кольцо сальника;
- снять отбойное кольцо;
- снять крышки подшипников;
- вынуть вал 13 с подшипниками из кронштейна;
- снять защитную втулку;
- выпрессовать подшипники.

4.4.3.4 Критерием замены кольца уплотняющего является износ, при котором снижение напора составляет более чем 10% от номинального.

Замену кольца уплотняющего провести в следующем порядке:

- выпрессовать изношенное кольцо уплотняющее из корпуса насоса;

- проточить (пропылить) поясок рабочего колеса до снятия дефектов;
- замерить фактический размер пояска рабочего колеса под кольцо уплотняющее;
- запрессовать новое кольцо уплотняющее в корпус насоса;
- провести совместную обработку кольца уплотняющего с корпусом насоса, до обеспечения радиального зазора с рабочим колесом $0,25^{+0,1}$ мм.

Если у потребителя нет возможности совместной обработки, допускается отдельная обработка кольца уплотняющего до обеспечения радиального зазора с рабочим колесом $0,25^{+0,1}$ мм.

4.4.3.5 Сборку насоса с сальниковым уплотнением (рисунок 3) производить в следующей последовательности:
- напрессовать на вал 13 два подшипника;
- установить вал с подшипниками в кронштейн 3;
- установить крышку подшипника со стороны корпуса 1;
- подбором прокладок под крышку подшипника (со стороны муфты) отрегулировать осевой люфт до появления сопротивления вращению вручную;
- установить на вал 13 отбойное кольцо, прокладку, втулку защитную, шпонку;
- установить в расточку корпуса уплотнения два кольца набивки 11, кольцо сальника и еще три кольца набивки 11, крышку сальника 4;
- подсоединить корпус уплотнения 12 к кронштейну 3 болтами;
- установить на вал колесо рабочее, отрегулировав прокладками регулировочными установочный размер «а» между корпусом уплотнения и колесом рабочим;
- закрепить колесо рабочее обтекателем 6, зафиксировать шайбой (отогнув край шайбы на грань обтекателя);
- установить собранный узел в корпус;
- установить детали соединительной муфты;
- установить двигатель;
- отцентрировать валы насоса и двигателя;
- установить ограждение муфты.

4.4.3.6 Порядок полной разборки насоса с торцовым уплотнением (рисунок 4).

Для замены вышедших из строя рабочего колеса, кольца уплотняющего, торцового уплотнения, втулки, подшипников, необходимо разобрать насос в следующей последовательности:
- снять защитный кожух муфты;
- снять электродвигатель с полумуфтой;
- снять полумуфту насоса;
- отвернуть гайки 9, и шпильки10 крепящие фланец кронштейна 3 к корпусу 1;
- отсоединить отжимными винтами кронштейн 3 с корпусом уплотнения 12 от корпуса 1;
- отвернуть и снять обтекатель 6, крепящий колесо рабочее 5 к валу 13;
- снять колесо рабочее;
- съемником снять втулку 17 с кольцом упорным 18 и подвижной частью торцового уплотнения 19;
- снять подвижную часть торцового уплотнения 19 со втулки 17;
- отвернуть болты, крепящие корпус уплотнения 12 к кронштейну 3;

- отсоединить корпус уплотнения 12 от кронштейна 3;

-вынуть из корпуса уплотнения 12 неподвижное кольцо торцового уплотнения ;

- снять отбойное кольцо;

- снять крышки подшипников;

- вынуть вал 13 с подшипниками из кронштейна;

- выпрессовать подшипники.

4.4.3.7 Сборку насоса с торцовым уплотнением (рисунок 3,4) производить в следующей последовательности:

- напрессовать на вал 13 два подшипника;

- установить вал с подшипниками в кронштейн 3;

- установить крышку подшипника со стороны корпуса;

- подбором прокладок под крышку подшипника (со стороны муфты) отрегулировать осевой люфт до появления сопротивления вращению вручную;

- установить на вал отбойное кольцо;

- установить в расточку корпуса уплотнения 12 кольцо неподвижное торцового уплотнения 20;

- подсоединить корпус уплотнения к кронштейну болтами;

- установить втулку 17 на вал 13;

- установить на втулку 17 кольцо упорное 18, подвижную часть торцового уплотнения 19 и установить собранный узел на вал 13;

- установить на вал 13 колесо рабочее 5, отрегулировав прокладками регулировочными установочный размер «а» между корпусом уплотнения и колесом рабочим;

- закрепить колесо рабочее обтекателем 6, зафиксировать шайбой (отогнув край шайбы на грань обтекателя);

- установить собранный узел в корпус;

- установить детали соединительной муфты;

- установить двигатель;

- отцентрировать валы насоса и двигателя;

- установить ограждение муфты.

При сборке насоса с торцовым уплотнением не допускается наличие загрязнений на посадочных местах. Поверхности пар трения торцового уплотнения должны быть чистыми без следов смазки. При монтаже неподвижной части в корпус уплотнения резиновое уплотнение смазать глицерином.

ВНИМАНИЕ **В ХОДЕ СБОРКИ НАСОСА НЕОБХОДИМО КОНТРОЛИРОВАТЬ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАЗОРА, УКАЗАННОГО НА РИСУНКЕ 3.**

4.4.3.8 Испытать статически насос на плотность соединений для чего в полость насоса подать жидкость давлением, превышающем рабочее на 25%.

4.4.3.9 Техническое обслуживание двигателя и других покупных комплектующих изделий, входящих в состав агрегата – в соответствии с их эксплуатационной документацией.

4.4.3.10 Сведения об условиях монтажа и эксплуатации насоса и агрегата электронасосного заполняются в соответствии с указаниями настоящего руководства по эксплуатации.

4.4.3.11 Моменты затяжки болтов и гаек приведены в таблице 7.

Схемы затяжки крепежа в соответствии с ГОСТ Р 55430-2013.

Таблица 7 - Моменты затяжки болтов, гаек, Н·м.

Номинальный диаметр резьбы, мм	Класс прочности болтов по ГОСТ 1759.0-87	
	5,6	8,8
	Класс прочности гаек ГОСТ 1759.0-87	
	6	8
М6	6,5	10,4
М8	15,4	25,2
М10	31,3	59,5
М12	53	85
М16	128	211
М20	250	412
М24	432	710
М27	631	1050
М30	857	1420
М33	1168	1940
М36	1494	2480

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ

5.1 Насосы и агрегат могут транспортироваться всеми видами транспорта при соблюдении правил перевозки для каждого вида транспорта.

5.2 Условия транспортирования агрегата в части воздействия климатических факторов – 4(Ж2) или ГОСТ 15150-69, в части воздействия механических факторов – С ГОСТ 23170-78.

5.3 Хранение в условиях 4(Ж2) ГОСТ 15150-69.

5.4 При хранении агрегата свыше 2-х лет (по истечении срока действия консервации) следует произвести анализ состояния консервации, при необходимости, произвести переконсервацию в соответствии с ГОСТ 9.014-78.

5.5 Транспортная маркировка груза производится в соответствии с ГОСТ 14192-96 и требованиями договора.

5.6 Строповка насоса и агрегата при транспортировке должна осуществляться согласно схеме, приведенной в приложении Г или маркировке на упаковке насоса.

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

5.8 По истечении назначенного срока службы насос (агрегат) изымается из эксплуатации эксплуатирующей организацией для утилизации.

5.9 Утилизацию насосов (агрегатов) производить любым доступным методом.

5.10 Конструкция насосов не содержит драгоценных металлов.

Сведения по содержанию цветных металлов приведены в приложении И.

Сведения по содержанию драгоценных металлов и цветных сплавов на комплектующее оборудование приведены в эксплуатационной документации на это оборудование.

Приспособления для центровки

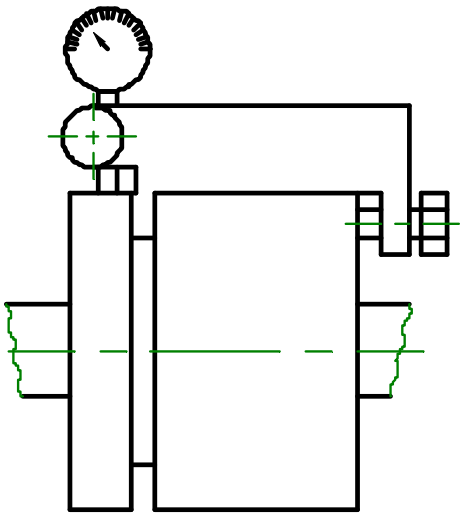


Рисунок 1.

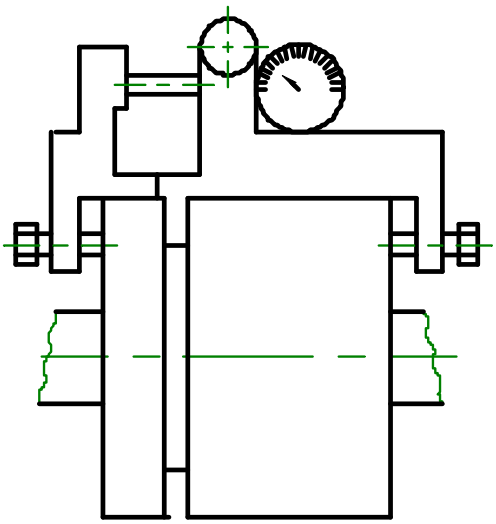
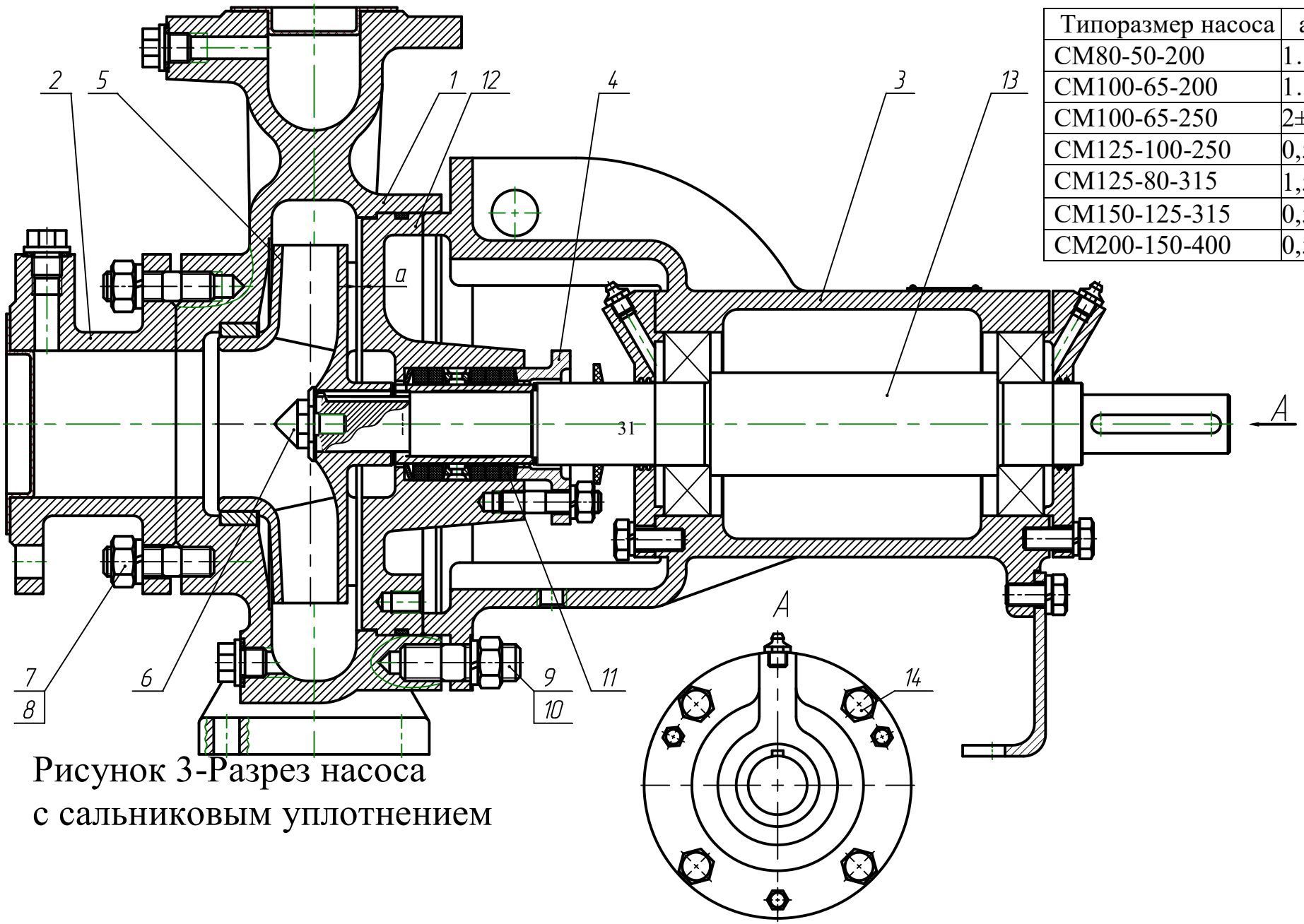


Рисунок 2.



Типоразмер насоса	а, мм
СМ80-50-200	1…2
СМ100-65-200	1…2
СМ100-65-250	2±0,5
СМ125-100-250	0,5…1,5
СМ125-80-315	1,5±0,5
СМ150-125-315	0,5…1,5
СМ200-150-400	0,5…1,5

Рисунок 3-Разрез насоса
с сальниковым уплотнением

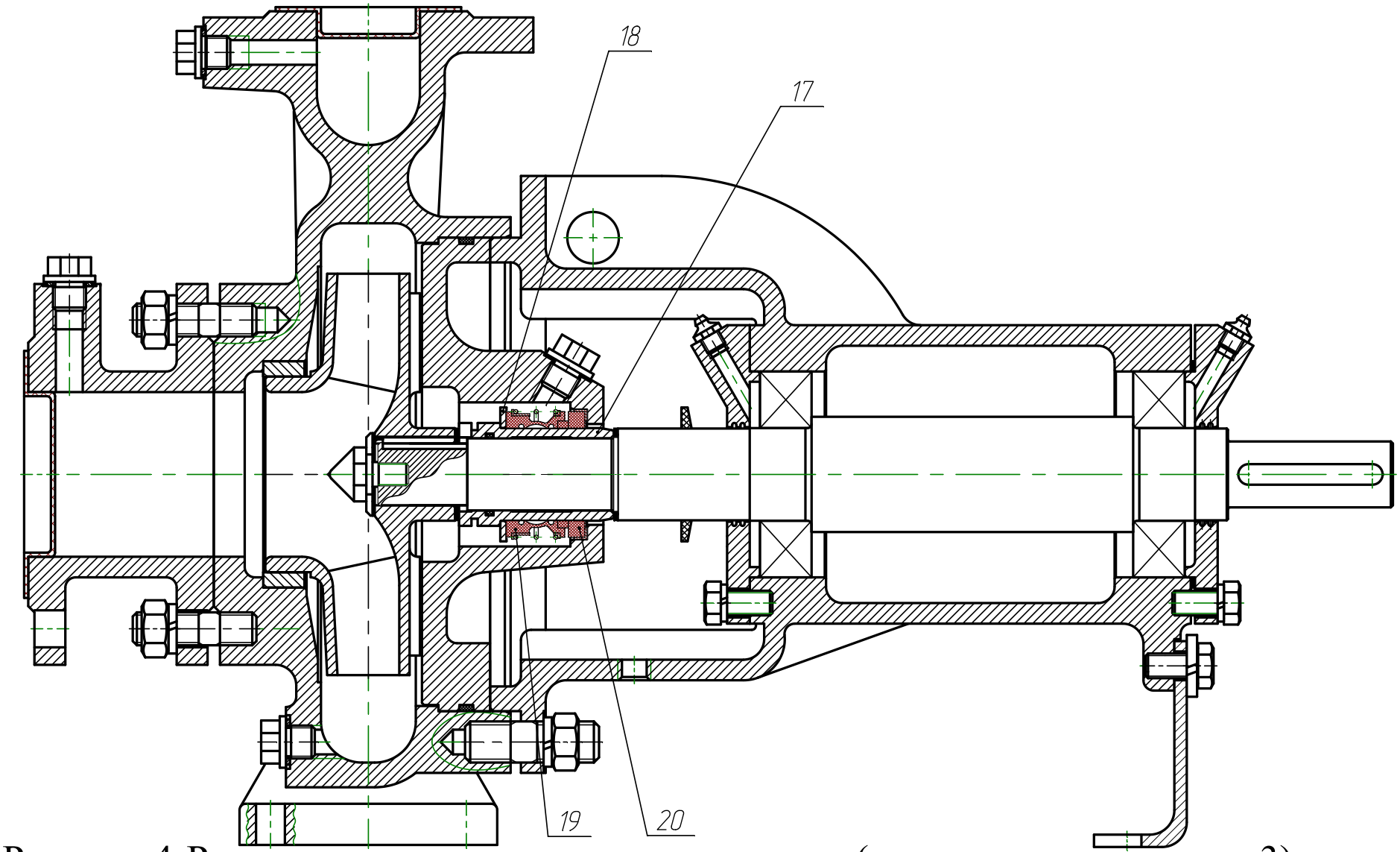
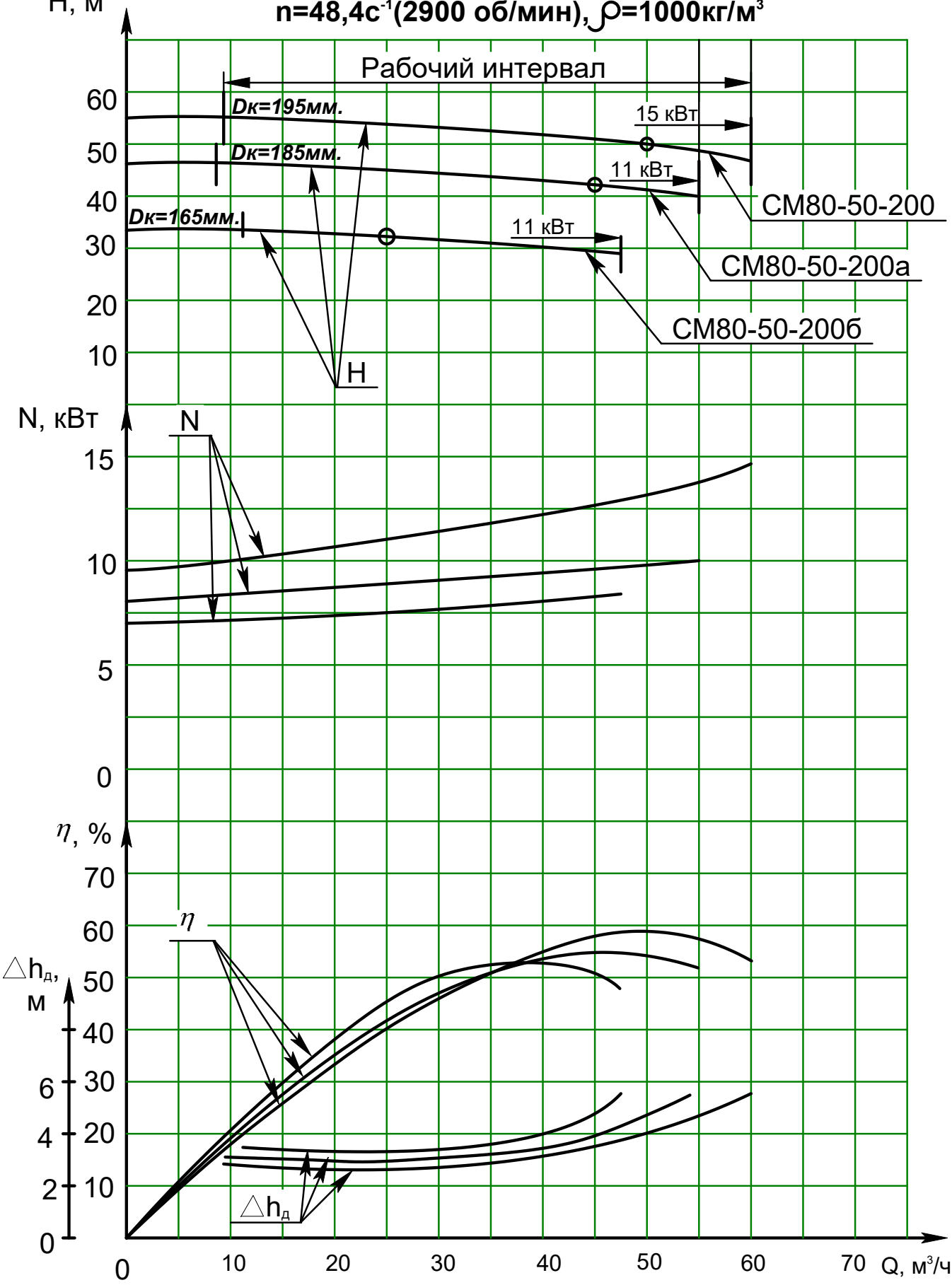
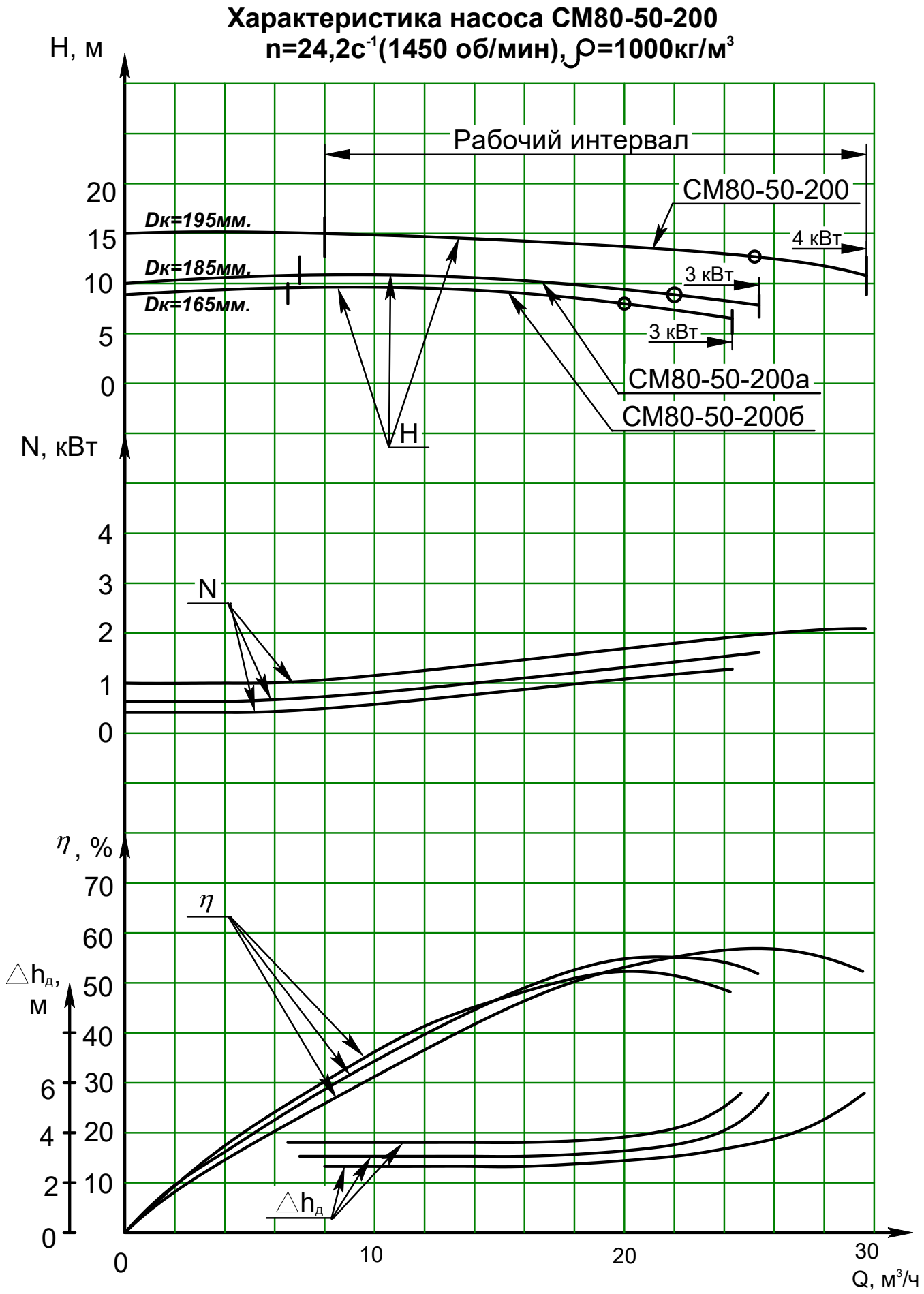


Рисунок 4-Разрез насоса с торцовым уплотнением(остальное см. рисунок 3)

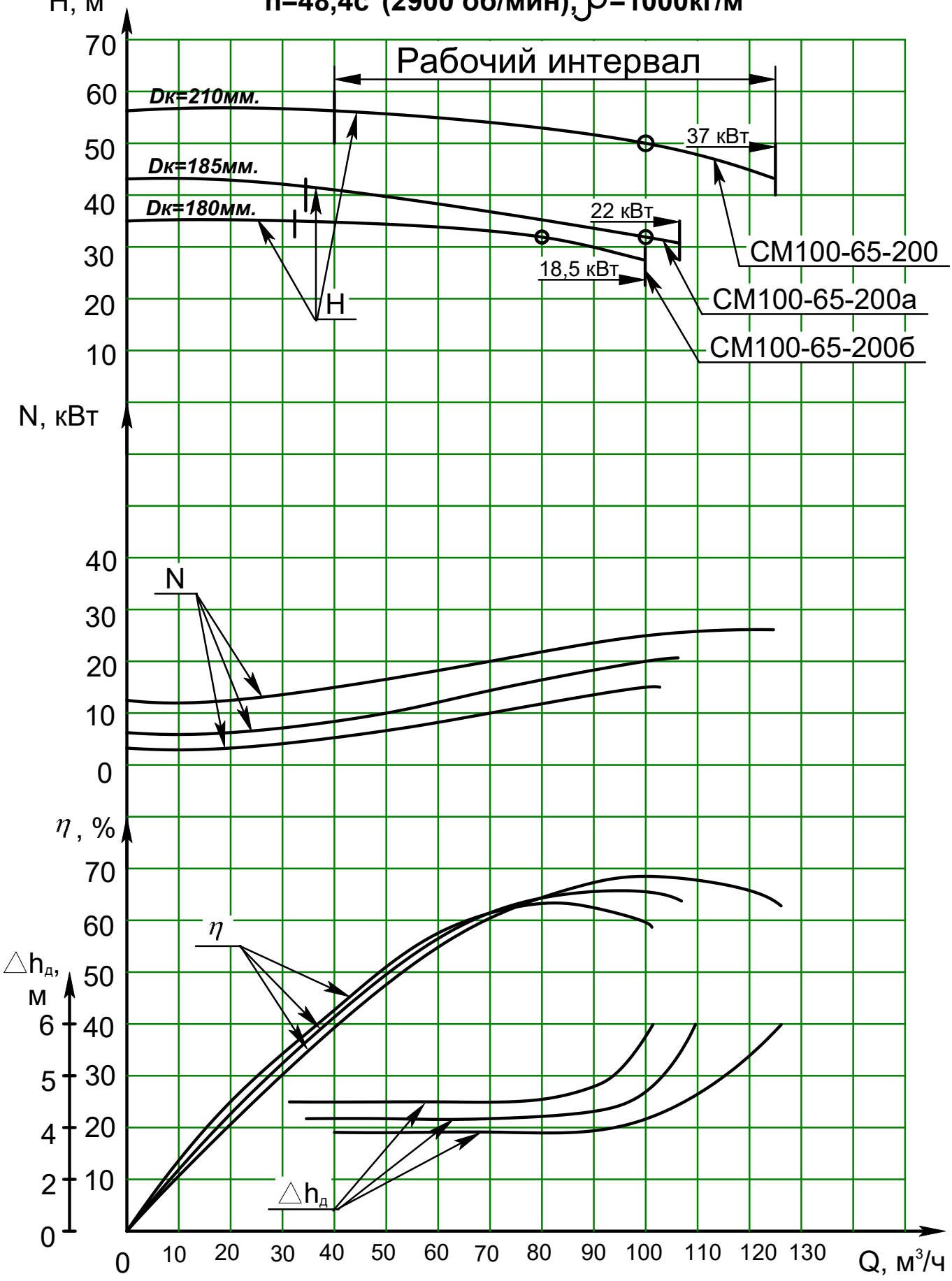
Приложение А.
(Справочное)

Характеристика насоса СМ80-50-200
n=48,4с$^{-1}$(2900 об/мин), ρ=1000кг/м^3

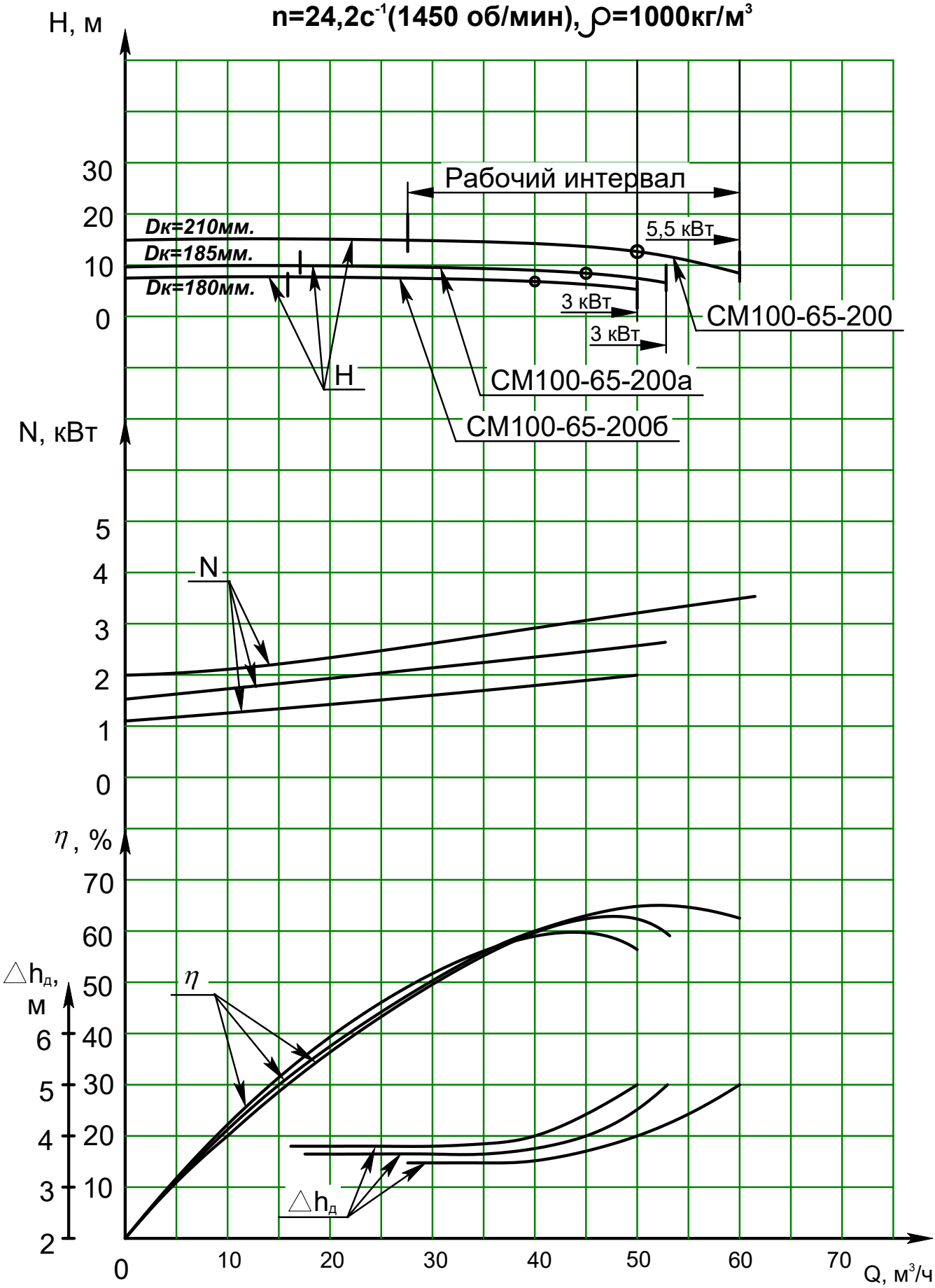



Характеристика насоса СМ80-50-200
n=24,2с-1(1450 об/мин), ρ=1000кг/м3
H, м
Рабочий интервал
СМ80-50-200
Dк=195мм.
Dк=185мм.
Dк=165мм.
4 кВт
3 кВт
3 кВт
СМ80-50-200а
СМ80-50-200б
H
N, кВт
N
η, %
η
△hд, м
△hд
Q, м3/ч
0
5
10
15
20
1
2
3
4
30
40
50
60
70
6

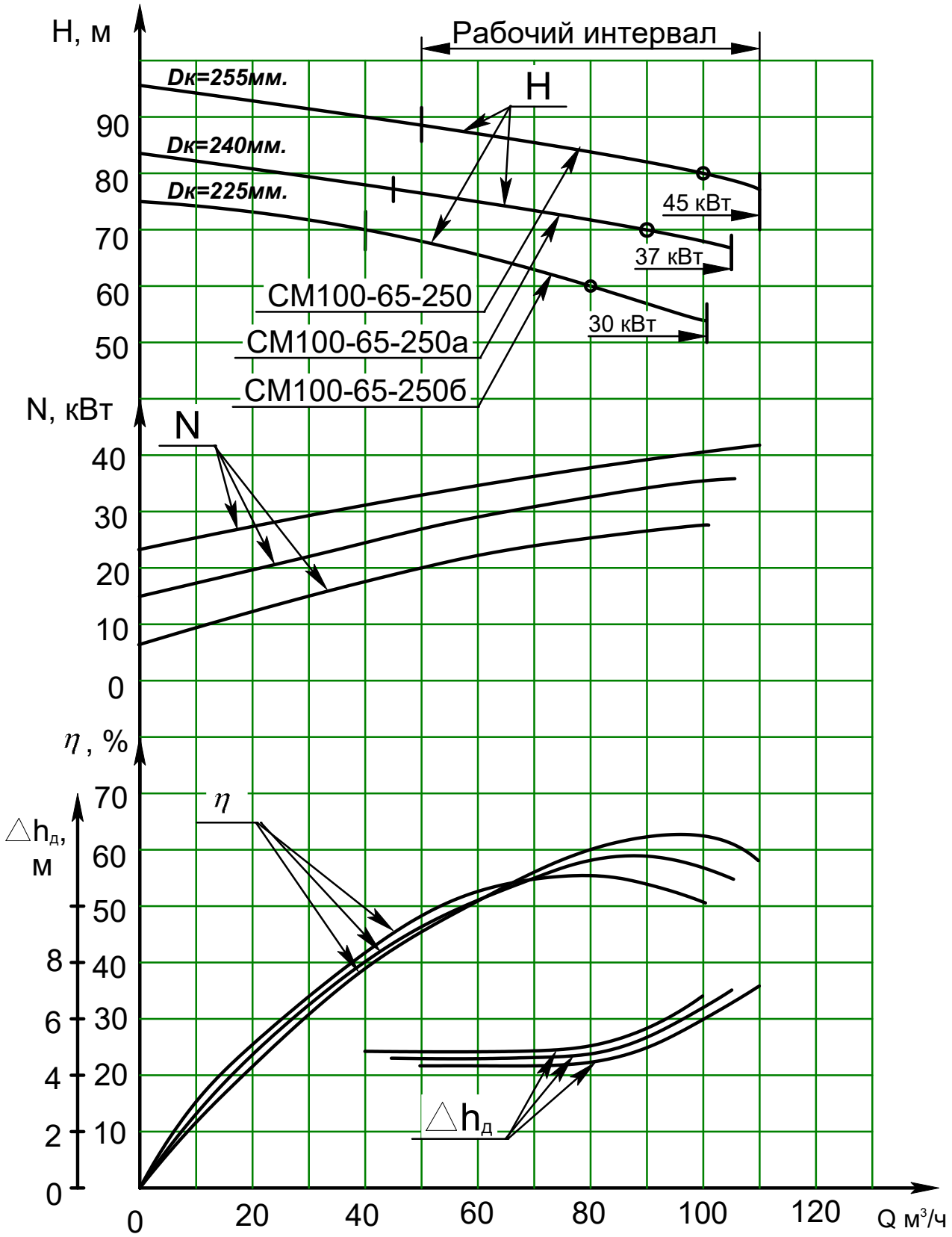
Характеристика насоса СМ100-65-200
n=48,4с$^{-1}$(2900 об/мин), ρ=1000кг/м^3



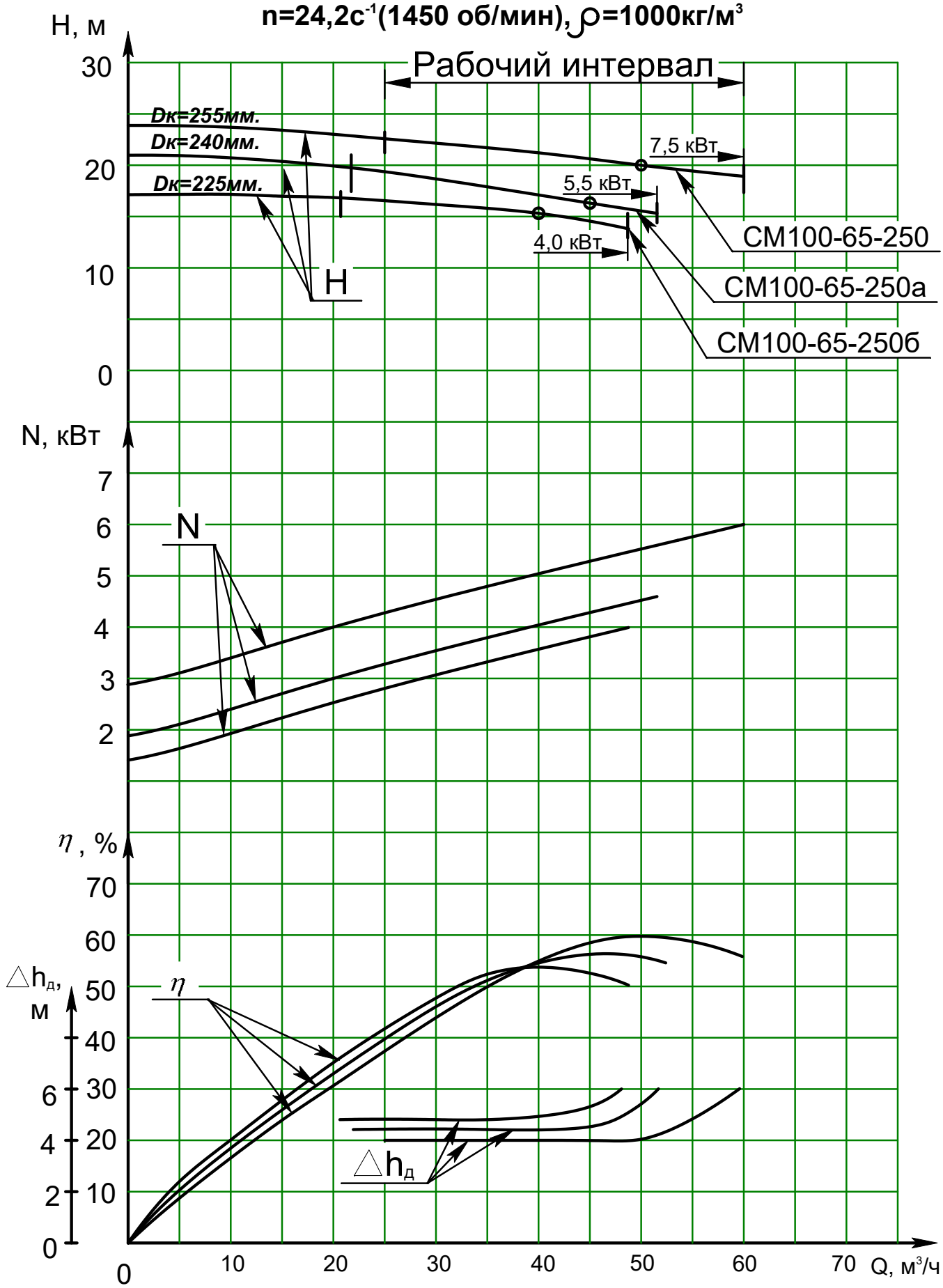
Характеристика насоса СМ100-65-200
n=24,2с$^{-1}$(1450 об/мин), ρ=1000кг/м^3



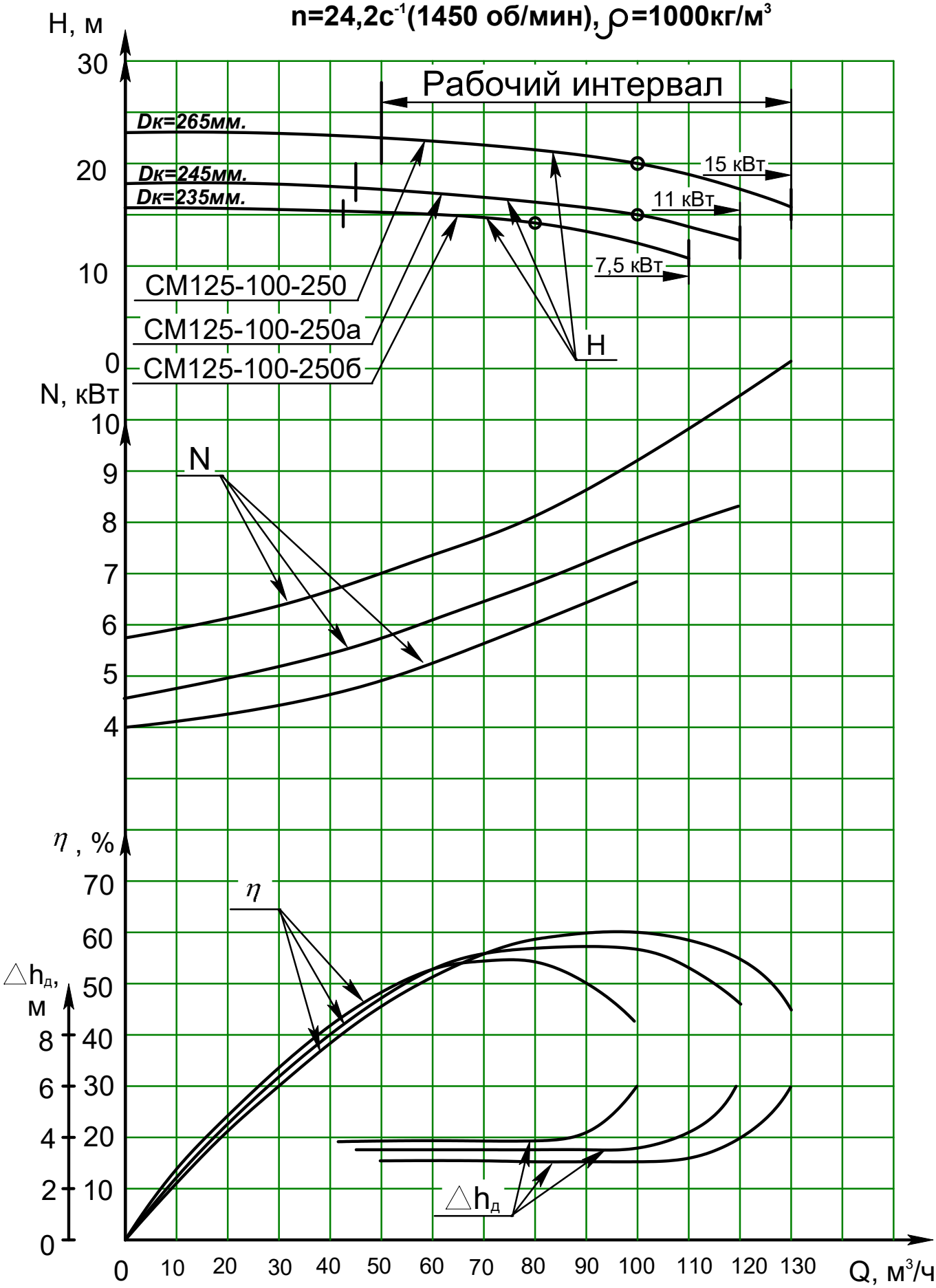
Характеристика насоса СМ100-65-250
n=48,4с$^{-1}$(2900 об/мин), ρ=1000кг/м^3



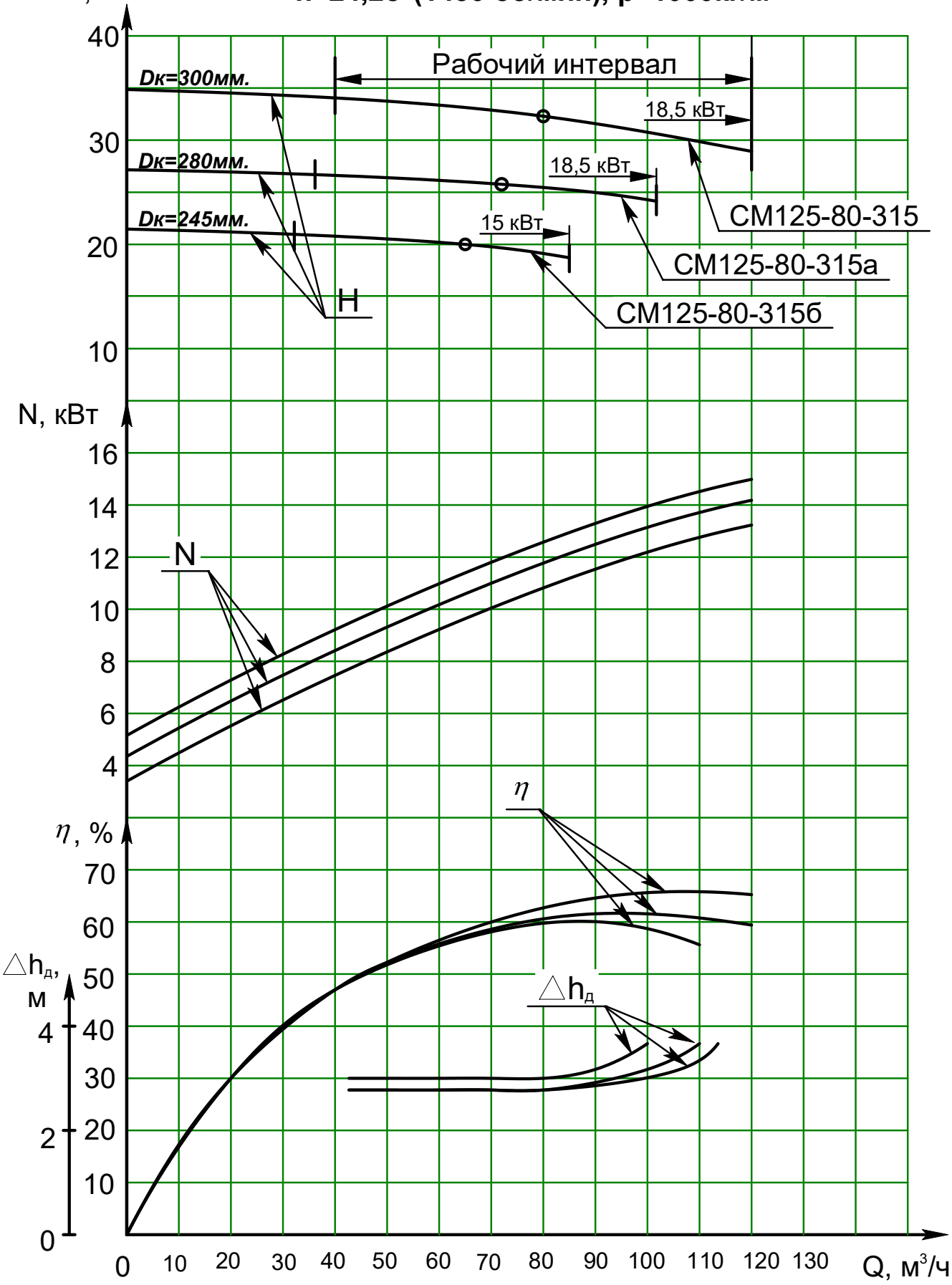
Характеристика насоса СМ100-65-250
n=24,2с$^{-1}$(1450 об/мин), ρ=1000кг/м^3



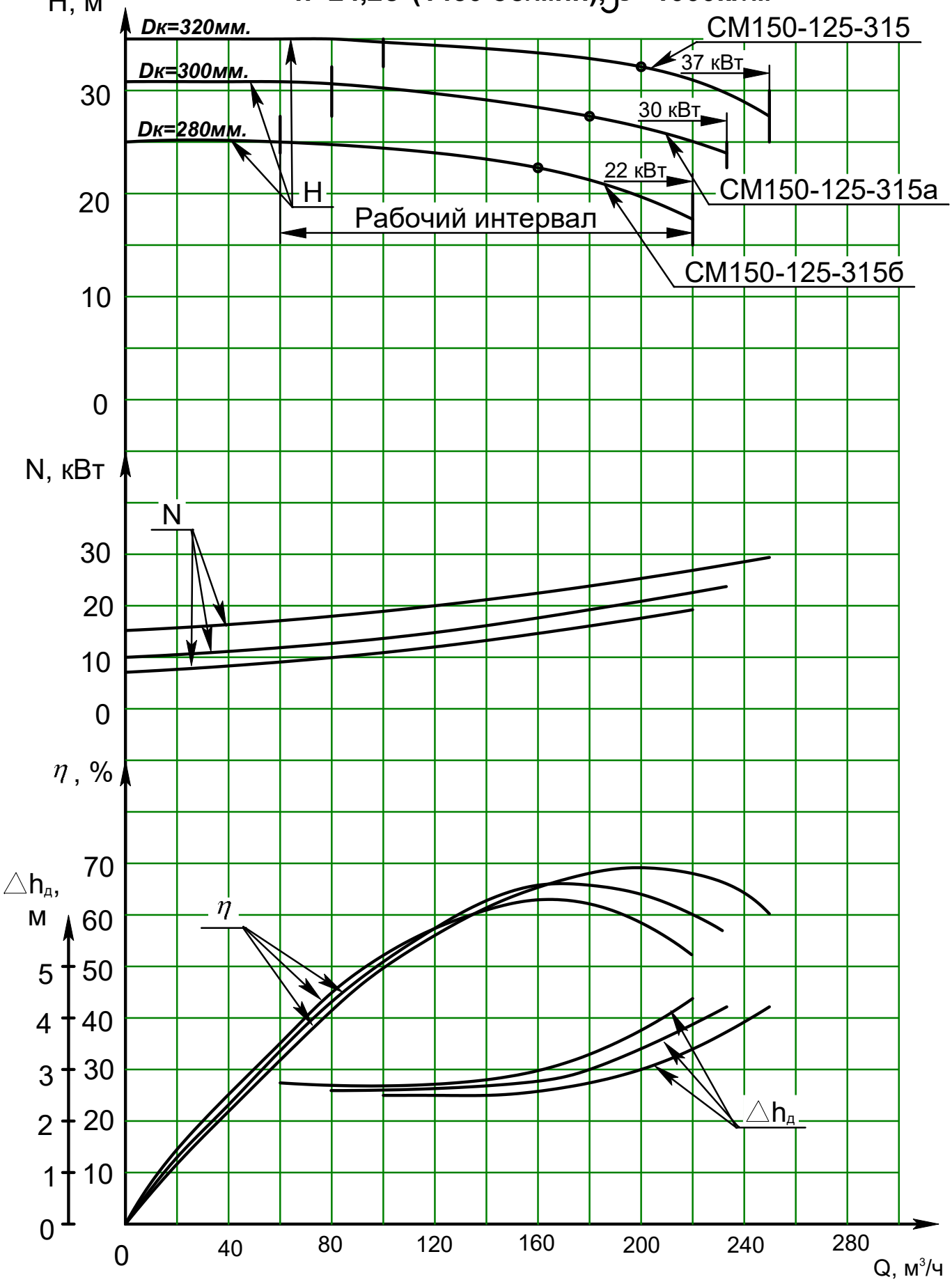
Характеристика насоса СМ125-100-250
n=24,2с$^{-1}$(1450 об/мин), ρ=1000кг/м^3

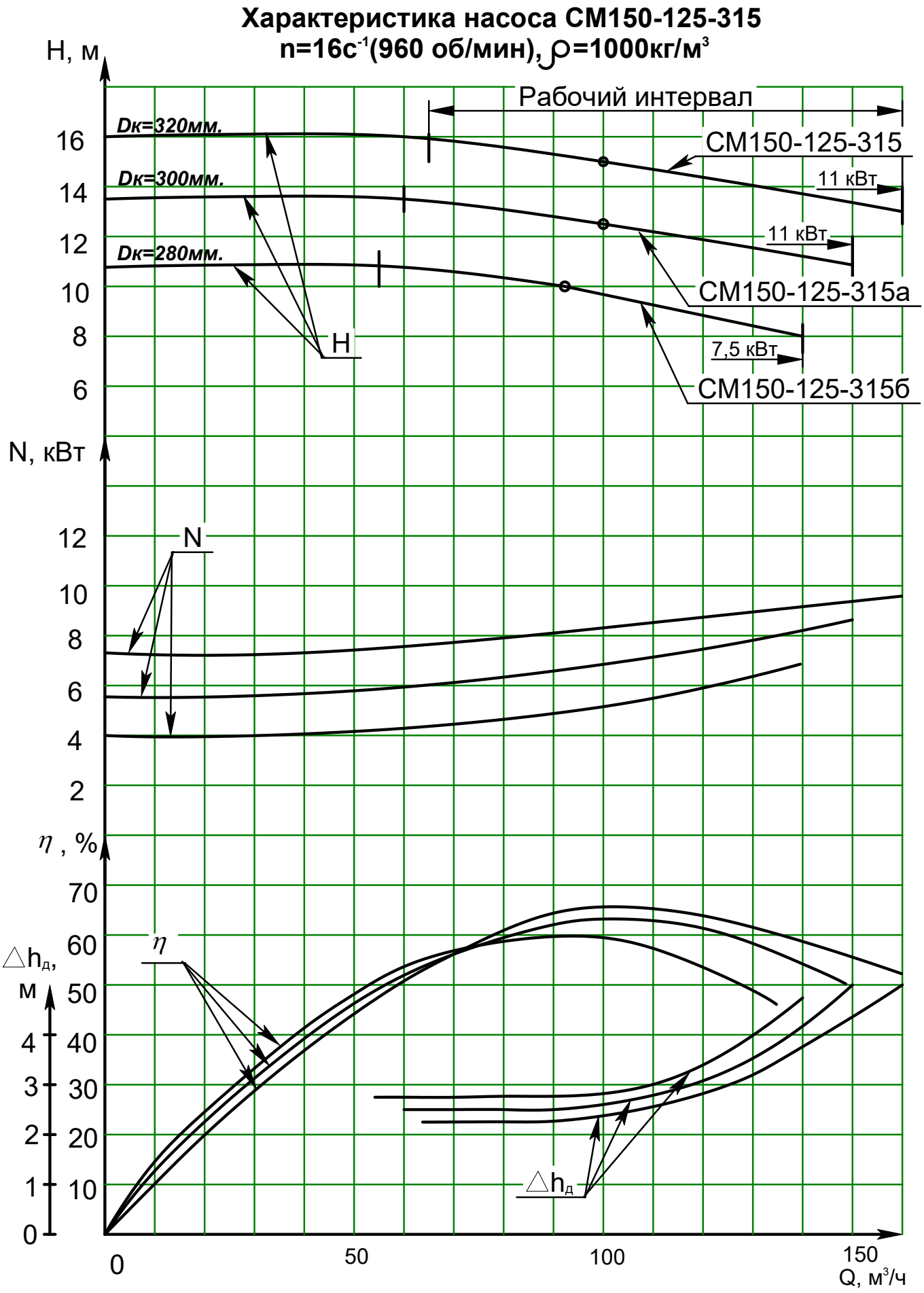


Характеристика насоса СМ125-80-315
n=24,2с$^{-1}$(1450 об/мин), р=1000кг/м^3

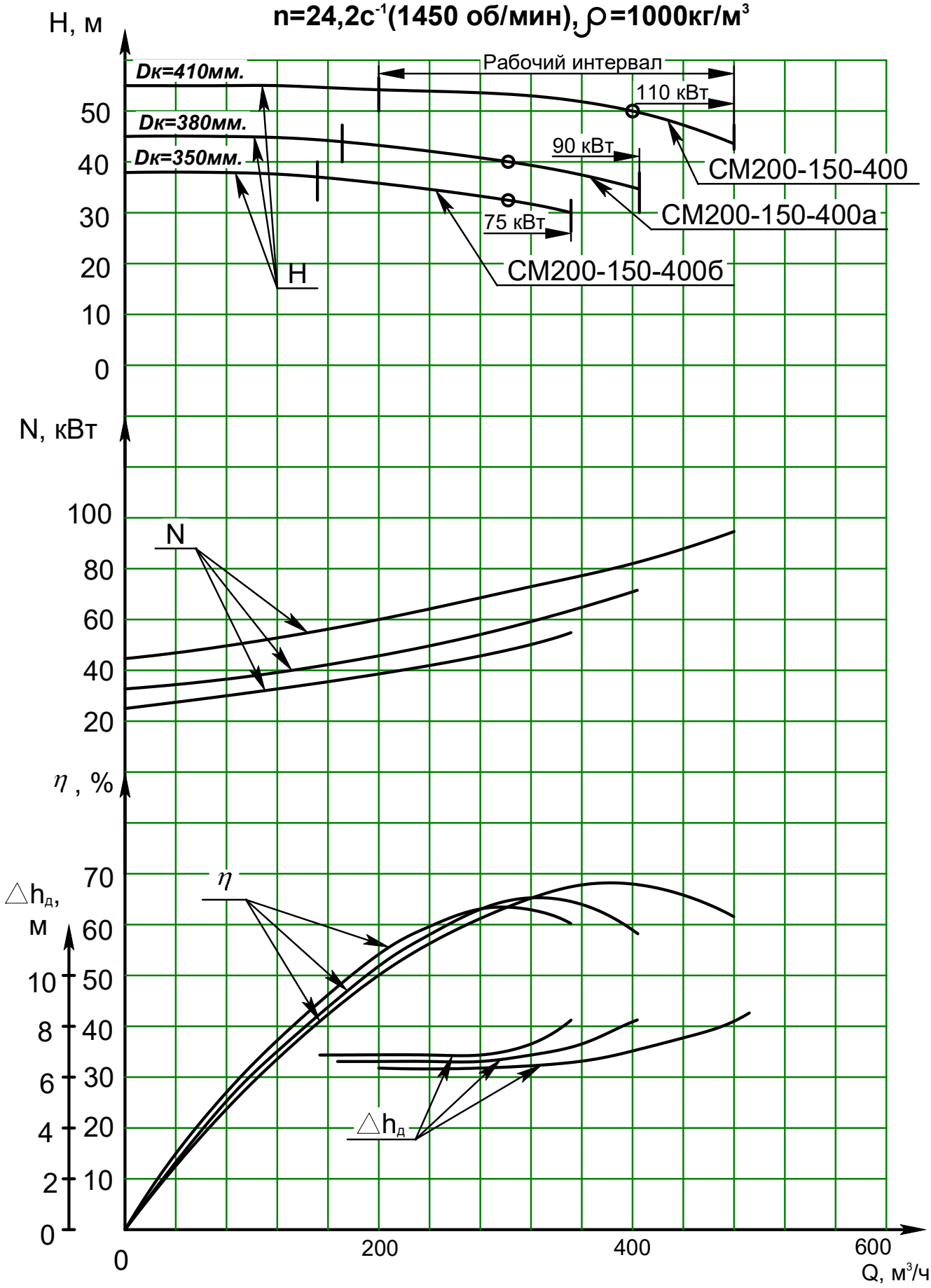


Характеристика насоса СМ150-125-315
n=24,2с$^{-1}$(1450 об/мин), ρ=1000кг/м^3

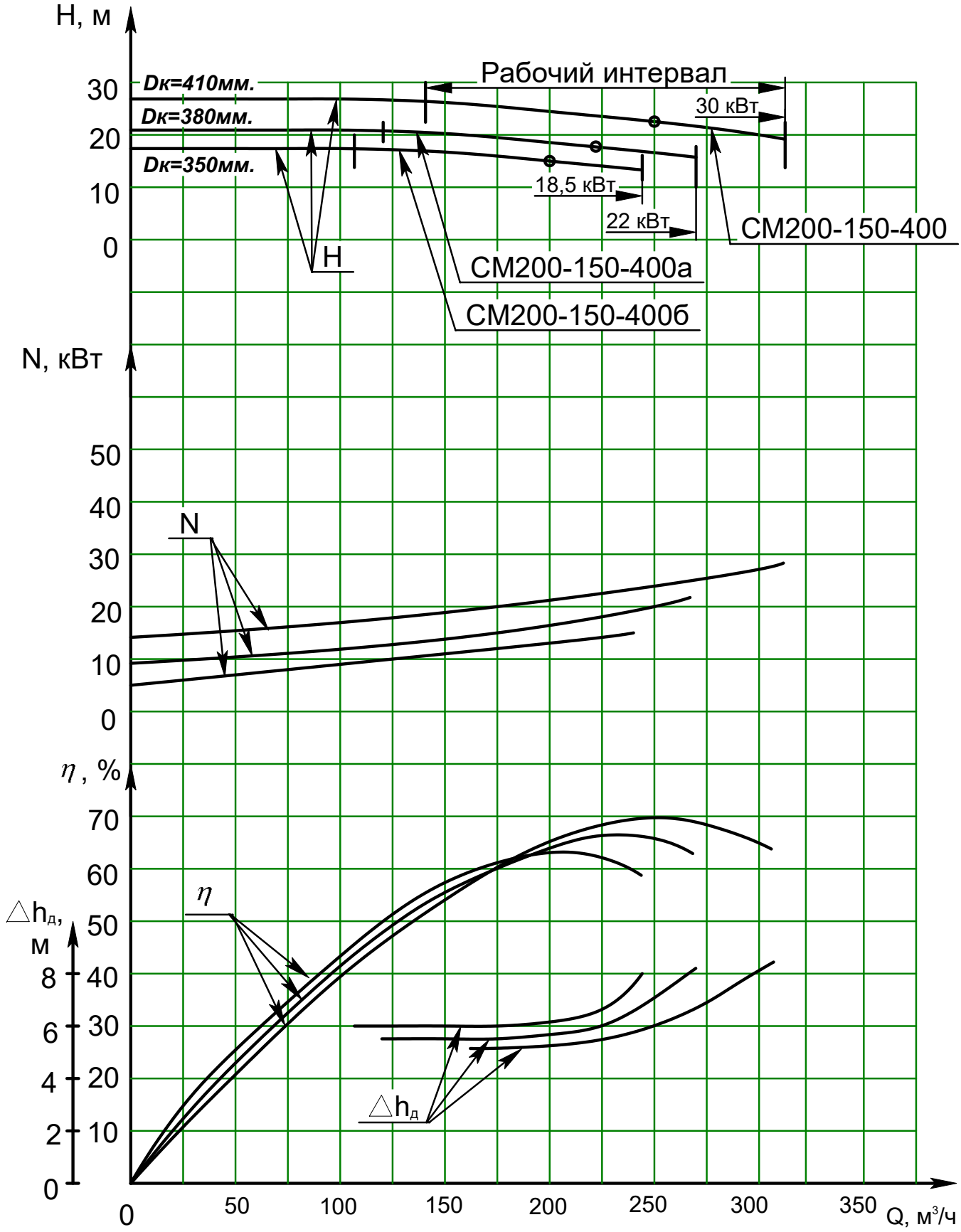



Характеристика насоса СМ150-125-315
n=16с-1(960 об/мин), ρ=1000кг/м3
H, м
Рабочий интервал
Dк=320мм.
Dк=300мм.
Dк=280мм.
СМ150-125-315
11 кВт
11 кВт
СМ150-125-315а
7,5 кВт
СМ150-125-315б
H
N, кВт
N
η , %
η
△hд, м
△hд
Q, м3/ч
0
50
100
150

Характеристика насоса СМ200-150-400
n=24,2с$^{-1}$(1450 об/мин), ρ=1000кг/м^3



Характеристика насоса СМ200-150-400
n=16с$^{-1}$(960 об/мин), ρ=1000кг/м^3



Продолжение приложения А

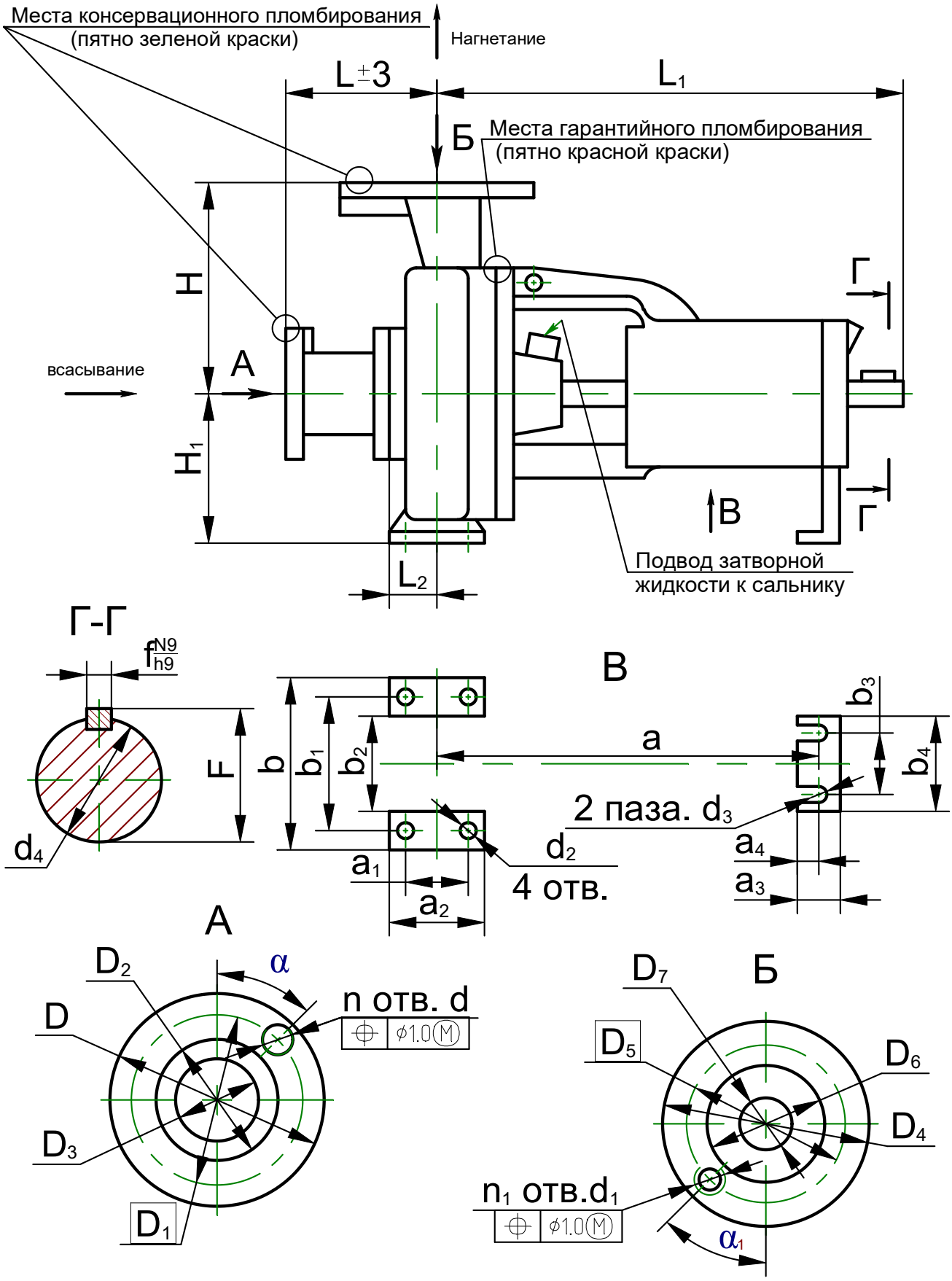
ВИБРОШУМОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Гарантируемые шумовые и вибрационные технические характеристики.

<table>
<tr><th rowspan="2">Типоразмер агрегата</th><th rowspan="2">Уровень звука на расстоянии 1м. от наружного контура агрегата, дБА, не более</th><th colspan="2">Среднеквадратическое значение виброскорости, мм/с, не более</th></tr>
<tr><th>В октавных полосах частот в диапазоне от8 до 1000 Гц в местах крепления агрегатов к фундаменту.</th><th>В месте расположения подшипников в диапазоне частот от 10 до 1000Гц по трем взаимно перпендикулярным направлениям.</th></tr>
<tr><td>СМ80-50-200-2</td><td rowspan="2">80</td><td rowspan="11">2,0</td><td rowspan="10">4,5</td></tr>
<tr><td>СМ80-50-200-4</td></tr>
<tr><td>СМ100-65-200-2</td><td rowspan="2">85</td></tr>
<tr><td>СМ100-65-250-2</td></tr>
<tr><td>СМ100-65-200-4</td><td rowspan="8">85</td></tr>
<tr><td>СМ100-65-250-4</td></tr>
<tr><td>СМ125-100-250-4</td></tr>
<tr><td>СМ150-125-315-4</td></tr>
<tr><td>СМ150-125-315-6</td></tr>
<tr><td>СМ125-80-315-4</td></tr>
<tr><td>СМ200-150-400-6</td></tr>
<tr><td>СМ200-150-400-4</td><td>5,1</td></tr>
</table>

Приложение Б.
(Обязательное)

Габаритный чертеж насосов типа СМ.



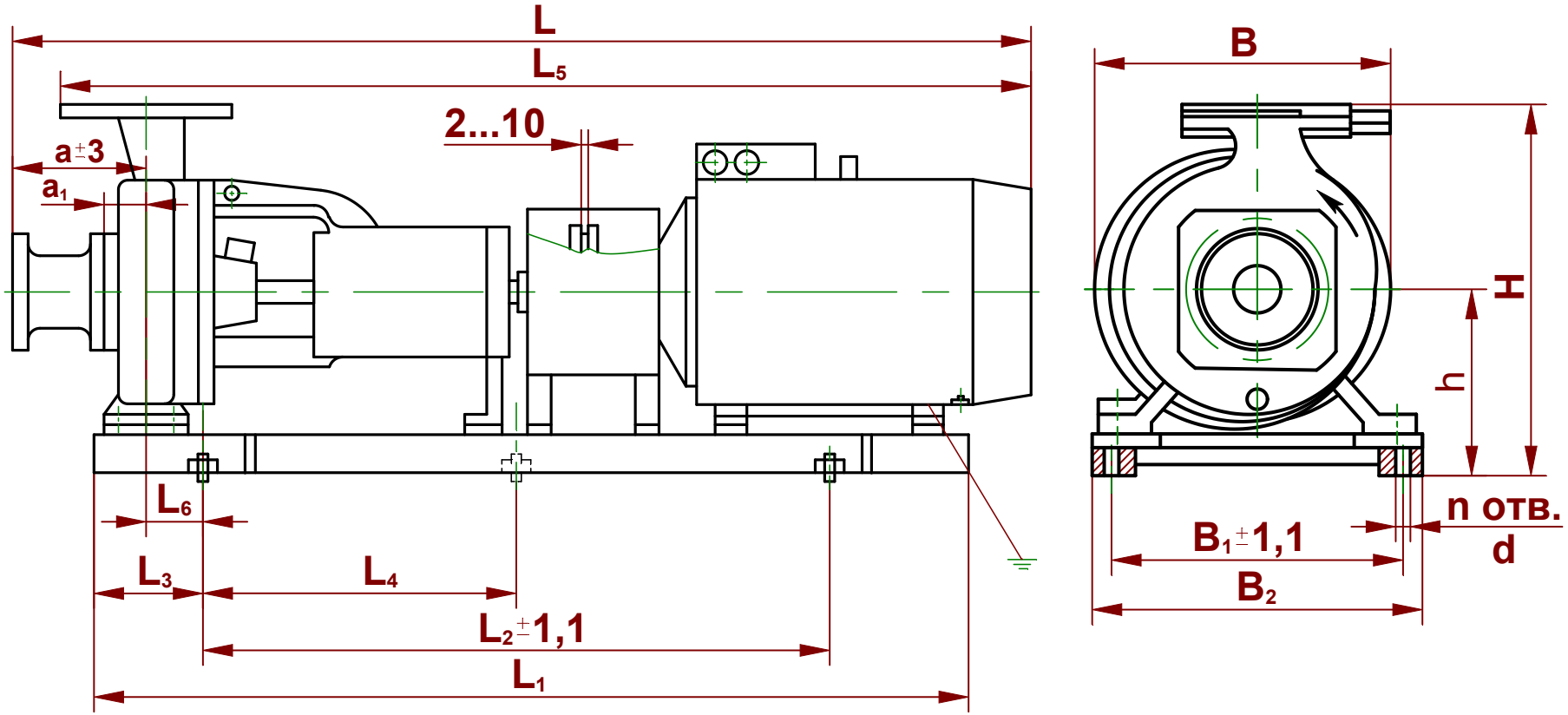
Продолжение приложения Б.

Обозначение размера		Размеры в мм.						
		Типоразмер насосов СМ						
		80-50-200	100-65-200	100-65-250	125-100-250	150-125-315	200-150-400	125-80-315
Условный проход всасывающего патрубка D_3		80	100	100	125	150	200	125
Условный проход напорного патрубка D_7		50	65	65	100	125	150	80
Условный диаметр рабочего колеса	основное	195	210	255	265	320	410	300
	а	185	185	240	245	300	380	280
	б	165	180	225	235	280	350	245
L		167	276	292	200	395	310	320
L_1		500	500	520	550	560	765	550
L_2		75	75	90	91	115	160	102
H		225±1	250±1	250±0,5	280	355	450	315
H_1		180±1	180±1	200±0,5	225±0,5	280	315	225
D		185	205	215	245	280	335	245
D_1		150	170	180	210	240	295	210
D_2		128	148	158	184	212	268	184
D_4		160	180	180	215	245	280	195
D_5		125	145	145	180	210	240	160
D_6		102	122	122	158	184	212	133
d		18	18	18	18	22	22	18
n		4	4	8	8	8	8	8
d_1		M16-6H	M16-6H	M16-7H	M16-7H	M16-7H	M20-7H	18
n_1		4	4	4	8	8	8	4
α		45°	45°	45°	22°30'	22°30'	22°30'	22°30'°
$α_1$		45°	45°	45°	22°30'	22°30'	22°30'	45°

Продолжение приложения Б.

Обозначение размера	Размеры в мм.						
	Типоразмер насосов СМ						
	80-50-200	100-65-200	100-65-250	125-100-250	150-125-315	200-150-400	125-80-315
a	370	370	370	370	370	500	370
a_1	95	95	120	120	150	150	120
a_2	125	125	160	160	200	200	160
a_3	45	45	70	70	70	80	70
a_4	16	16	30	30	30	40	30
b	320	320	360	400	480	500	400
b_1	250	250	315	315	400	400	315
b_2	180	180	200	240	300	300	240
b_3	110	110	110	110	110	140	110
b_4	145	145	145	160	160	200	160
d_2	14	14	18	18	24	24	18,5
d_3	14	14	14	14	14	18	14
d_4	$32h7_{(-0.025)}$	$32h7_{(-0.025)}$	$42\ h7_{(-0.025)}$	$42\ h7_{(-0.025)}$	$42\ h7_{(-0.025)}$	$48\ h7_{(-0.025)}$	$42h7_{(-0.025)}$
f	$10\frac{-0.036}{-0.036}$	$10\frac{-0.036}{-0.036}$	$12\frac{-0.043}{-0.043}$	$10\frac{-0.036}{-0.036}$	$10\frac{-0.036}{-0.036}$	$14\frac{-0.043}{-0.043}$	$10\frac{-0.036}{-0.036}$
F	35	35	45	45	45	54	45
Масса, кг. с патрубком переходным	75	74	120,5	115	210	320	138
Масса, кг. без патрубка переходного	62	60	105	100	175	290	111
Ру, МПа (кгс/см^2) вх/вых	0,6 (6)/ 1,0(10)	0,6 (6)/ 1,0(10)	1,0 (10)/ 1,0(10)	1,0(10)/ 1,0(10)	1,0(10)/ 1,0(10)	1,0(10)/ 1,0(10)	1,0(10)/ 1,0(10)

Приложение В
(Обязательное)
Габаритный чертеж агрегатов типа СМ.



Продолжение приложения В

Обозначение агрегата	Обозначение двигателя	Мощность двигателя, кВт	Частота вращения (синхронная) c^{-1}(об/мин)	Размеры в мм															Масса, кг
				a (a_1)	L	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6	B	B_1	B_2	H	h	n	d	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
СМ80-50-200-2	5А160S2	15	48,4 (2900)	167 (75)	1350	1085	840	100	420	1258	22,5	350	240	282	550	310	6	19	260
	5АМХ160S2				1350										550				260
	АИР160S2				1280										550				250
	ВА160S2				1390										640				312
СМ80-50-200а-2 СМ80-50-200б-2	АИРМ132М2	11			1170	975				1083					535				210
	5АМХ132М2				1170										535				210
	А132М2				1170										535				205
	АИР132М2				1170										535				205
	АИМ132М2				1230										600				258
	ВА132М2				1170										570				228
	4ВР132М2				1170										540				220
СМ80-50-200-4	АИР100L4	4	24,2 (1450)		1060	875	620	150	-	978	72,5	316			535		4		155
	АДМ100L4				1060										535				155
	А100L4				1090										535				155
	4ВР100L4				1080										535				158
	АИМ100L4				1120										535				190
СМ80-50-200а-4 СМ80-50-200б-4	А100S4	3			1050					948					535				145
	АДМ100S4				1050										535				145
	АИР100S4				1050										535				145
	4ВР100S4				1070										535				155
	АИМ100S4				1140										535				188
СМ100-65-200-2	5А200М2	37	48,4 (2900)	276 (75)	1520	1200	960	140	480	1334	46	360	300	344	640	355	6		387
	А200М2				1590										630				382
	ВА200М2				1550										715				447
СМ100-65-200а-2	АИР180S2	22			1420	1085	840	100	420	1229	22,5		240	282	580	320			295
	5АМХ180S2				1420										580				295
	А180S2				1430										575				280
	ВА180S2				1480										665				330
СМ100-65-200б-2	5А160М2	18,5			1485					1304					565	310			270
	5АМХ160М2				1485										565				270
	АИР160М2				1430										565				265
	ВА160М2				1525										640				315
СМ100-65-200-4	5АМ112М4	5.5	24,2 (1450)		1265	925	620	150	-	1079	72.5	360	240	282	565	310	4		180
	5АМХ112М4				1265														180
	А112М4				1265														177
	АИР112М4				1220														163
	4ВР112М4				1245														175
	АИМ112М4				1285														205

Продолжение приложения В

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
СМ100-65-200а-4 СМ100-65-200б-4	А100S4 АДМ100S4 АИР100S4 4ВР100S4 АИМ100S4	3	24,2 (1450)	276 (75)	1160 1160 1160 1180 1220	875	620	150	-	959	72.5	360	240	282	565	310	4	19	146 146 146 155 166
СМ100-65-250-2	5А200L2 А200L2 ВА200L2	45	48,4 (2900)	292 (90)	1600 1625 1625	1200	960	140	480	1398	46	410	300	344	640 630 735	355	6		450 450 510
СМ100-65-250а-2	5А200М2 А200М2 ВА200М2	37			1555 1625 1585					1358					640 630 735				430 425 490
СМ100-65-250б-2	АИР180М2 5АМХ180М2 А180М2 ВА180М2	30			1500 1500 1525 1550	1150				1298	16				615 615 605 700				375 375 365 415
СМ100-65-250-4	АИРМ132S4 5АМХ132S4 АИР132S4 А132S4 АИМ132МА4 ВА132S4 4ВР132S4	7,5	24,2 (1450)		1280 1280 1280 1325 1380 1280 1280	1000	700	200	-	1078	105		315	347	585 585 585 585 630 610 585	335	4		250 250 250 255 305 265 267
СМ100-65-250а-4	5АМ112М4 5АМХ112М4 АИР112М4 А112М4 ВА112М4 4ВР112М4 АИМ112М4	5,5			1250 1250 1250 1295 1280 1280 1320	950				1098					585 585 585 585 585 585 640				235 235 220 230 257 240 260
СМ100-65-250б-4	А100L4 АИР100L4 АДМ100L4 4ВР100L4 АИМ100L4	4			1240 1210 1240 1230 1270					1008					585 585 585 585 600				210 210 210 215 245
СМ125-100-250-4	5А160S4 5АМХ160S4 АИР160S4 ВА160S4	15	24,2 (1450)	200 (91)	1425 1425 1360 1465	1085	840	150	420	1333	55	415	290	342	640 640 640 700	360	6		305 305 300 355
СМ125-100-250а-4	АИРМ132М4 5АМХ132М4 АИР132М4 А132М4 АИМ132М4 ВА132М4 4ВР132М4	11	24,2 (1450)		1255 1255 1255 1300 1315 1255 1255	1035				1160					640 640 640 640 660 640 640				265 265 265 245 300 282 270

Продолжение приложения В

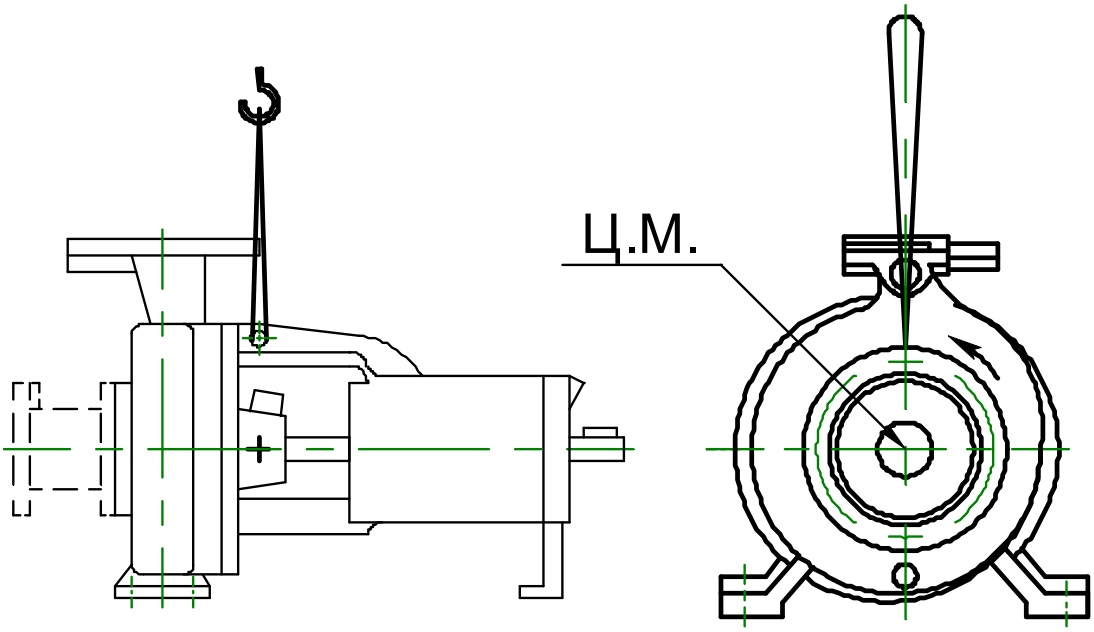
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
СМ125-100-250б-4	АИРМ132S4	7,5	24,2 (1450)	200 (91)	1215	1035	840	150	420	1123	55	415	290	342	640	360	6	19	250
	5АМХ132S4				1215										640				250
	АИР132S4				1215										640				250
	А132S4				1260										640				235
	АИМ132МА4				1315										660				305
	ВА132S4				1215										640				265
	4ВР132S4				1215										640				265
СМ125-80-315-4	АИР180S4	22		320 (102)	1500	1150	630	250	-	1283	155	425	320	362	680	360	4		378
	А180S4				1500										680				378
	5АМХ180S4				1500										680				378
	ВА180S4				1540										770				440
	5А160М4	18,5			1575	1115				1353					680				348
	5АМХ160М4				1575										680				348
СМ125-80-315а-4	АИР160М4				1520										680				350
	ВА160М4				1615										695				390
СМ125-80-315б-4	5А160S4	15			1545	1115				1323					680				332
	5АМХ160S4				1545										680				332
	АИР160S4				1480										680				325
	ВА160S4				1585										760				365
СМ150-125-315-4	5А200М4	37		395 (115)	1730	1317	1000	150	500	1423	35	536	400	445	790	435	6		548
	А200М4				1730										790				548
	ВА200М4				1770										860				605
СМ150-125-315а-4	АИР180М4	30			1645	1197	900		450	1368					790				488
	А180М4				1670										790				488
	5АМХ180М4				1645										790				488
	ВА180М4				1690										860				550
СМ150-125-315б-4	АИР180S4	22			1595				450	1318					790				468
	А180S4				1610										790				468
	5АМХ180S4				1595										790				468
	ВА180S4				1640										860				530
СМ150-125-315-6 СМ150-125-315а-6	5А160S6	11	16,3 (960)		1635	1162	850		425	1358					790				423
	5АМХ160S6				1635										790				423
	АИР160S6				1570										790				423
	ВА160S6				1670										860				490
СМ150-125-315б-6	АИРМ132М6	7,5			1465	1065				1188					790				375
	АИР132М6				1465										790				375
	А132М6				1510										790				375
	5АМХ132М6				1465										790				375
	4ВР132М6				1485										840				410
	ВА132М6				1505										850				405
	АИМ132М6				1525										840				410

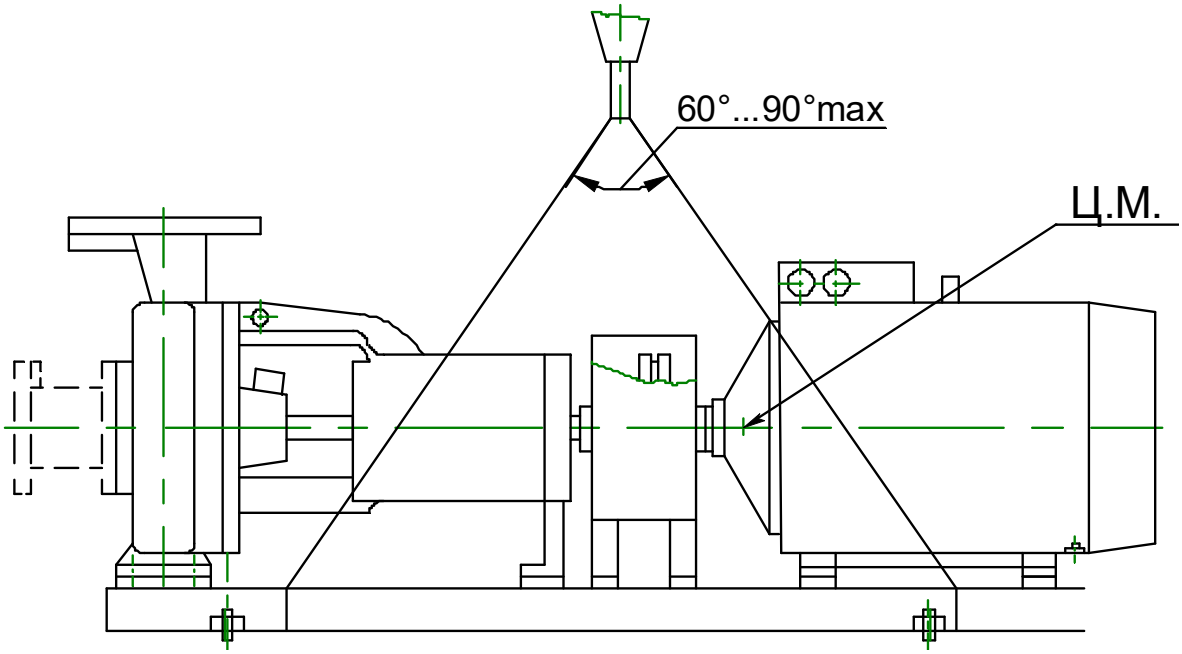
Продолжение приложения В

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
СМ200-150-400-4	5АМ280S4	110	24,2 (1450)	313 (160)	2200	1735	1100	300	550	2027	185	580	520	580	970	515	6	19	1230
	5АМН280S4				2200										970				1230
	А280S4				2200										970				1230
	ВА280S4				2250										1050				1290
СМ200-150-400а-4	5АМ250М4	90	24,2 (1450)	313 (160)	2050	1650	1100	300	550	1877	185	580	520	580	970	515			975
	5АМН250М4				2050										970				975
	А250М4				2050										970				975
	ВА250М4				2100										1050				1030
СМ200-150-400б-4	5АМ250S4	75	24,2 (1450)		2020	1600				1847					970				930
	5АМН250S4				2020										970				930
	А250S4				2020										970				930
	ВА250S4				2070										1050				990
СМ200-150-400-6	5А200L6	30	16,3 (960)		1900	1550		230		1722	115	660	400	448	970	475		33	705
	А200L6				1900										970				705
	ВА200L6				1950										1050				760
СМ200-150-400а-6	5А200М6	22	16,3 (960)		1850					1672					970				690
	5А200М6				1850										970				690
	ВА200М6				1900										1050				750
СМ200-150-400б-6	АИР180М6	18,5	16,3 (960)		1770	1400		160		1586	45				970				605
	А180М6				1770										970				605
	5АМХ180М6				1770										970				605
	ВА180М6				1810										1050				655

Приложение Г.
(Обязательное)

Схемы строповки.





ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(Обязательное)
П Е Р Е Ч Е Н Ь
быстроизнашивающихся деталей

Наименование	Кол шт.	Масса 1шт. кг	Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа	Примечание
Кольцо 220-230-58-2-2 220-230-58-2-3012*	1	0,015	ГОСТ 9833-73/ ГОСТ 18829-2017 ТУ38 005924-2022*	СМ80-50-200 СМ100-65-200
Кольцо 270-280-58-2-2 270-280-58-2-3012*		0,023		СМ100-65-250 СМ125-100-250
Кольцо 340-350-58-2-2 340-350-58-2-3012*		0,028		СМ150-125-315 СМ125-80-315
Кольцо 430-440-58-2-2 430-440-58-2-3012*		0,037		СМ200-150-400
Втулка защитная***	1	0,300	Н49.883.01.00.006	СМ80-50-200
		0,300	Н49.883.01.00.006-01*	
		0,300	Н49.883.01.00.006	СМ100-65-200
		0,300	Н49.883.01.00.006-01*	
		0,7	Н49.939.01.00.004	СМ100-65-250
		0,7	Н49.939.01.00.004-01*	
		0,75	Н49.896.01.00.009	СМ125-100-250
		0,75	Н49.896.01.00.009-02*	
		0,75	Н49.896.01.00.009-03	СМ125-80-315
		0,75	Н49.896.01.00.009-04*	
		0,98	Н49.889.01.00.007	СМ150-125-315
		0,98	Н49.889.01.00.007-01*	
		1,2	Н49.890.01.00.009	СМ200-150-400*[5]
		1,2	Н49.890.01.00.009-01*	
Кольцо уплотняющее	1	0,47	Н49.883.01.01.024	СМ80-50-200
		0,47	Н49.883.01.01.024-05*	
		0,47	Н49.883.01.01.024-01	СМ100-65-200 СМ100-65-250
		0,47	Н49.883.01.01.024-06*	СМ100-65-200 СМ100-65-250
		0,49	Н49.883.01.01.024-02	СМ125-100-250
		0,49	Н49.883.01.01.024-07*	
		0,46	Н49.965.01.00.002	СМ125-80-315
		0,46	Н49.965.01.00.002-01*	
		0,82	Н49.883.01.01.024-03	СМ150-125-315
		0,82	Н49.883.01.01.024-08*	
		0,49	Н49.883.01.01.024-04	СМ200-150-400
		0,49	Н49.883.01.01.024-09*	

Продолжение приложения Д

Наименование	Кол шт.	Масса 1шт. кг	Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа	Примечание
Подшипник 46309 или 60309, 66309, 36309	2	0,83	ГОСТ 831-75 или ГОСТ 7242-81	СМ80-50-200 СМ100-65-200 СМ125-100-250 СМ125-80-315
Подшипник 60311 или 6311Z (SKF)	2	1,37	ГОСТ 831-75	СМ100-65-250
Подшипник 60311 или 6311Z (SKF)	2	1,37	ГОСТ 831-75	СМ150-125-315
Подшипник 46312 или 7312	2	1,71	ГОСТ 831-75 или ГОСТ 27365-87	СМ200-150-400
Колесо рабочее	1	4,0	Н49.883.01.00.003 -01 -02	СМ80-50-200 СМ80-50-200а СМ80-50-200б
		5,1	Н49.884.01.00.002 -01 -02	СМ100-65-200 СМ100-65-200а СМ100-65-200б
		7,7	Н49.939.01.00.006 -01 -02	СМ100-65-250 СМ100-65-250а СМ100-65-250б
		9,2	Н49.896.01.00.003 -01 -02	СМ125-100-250 СМ125-100-250а СМ125-100-250б
		12,4	Н49.965.01.00.007 -01 -02	СМ125-80-315 СМ125-80-315 СМ125-80-315
		16,5	Н49.889.01.00.003 -01 -02	СМ150-125-315 СМ150-125-315а СМ150-125-315б
		26,5	Н49.890.01.00.004 -01 -02	СМ200-150-400 СМ200-150-400а СМ200-150-400б
Шайба	1	0,01	Н49.941.01.00.012У-11	СМ80-50-200 СМ100-65-200 СМ125-80-315
		0,018	Н49.941.01.00.012У-07	СМ100-65-250 СМ150-125-315
		0,01	Н49.941.01.00.012У-05	СМ125-100-250
		0,024	Н49.941.01.00.012У-09	СМ200-150-400
Обтекатель	1	0,21	Н49.883.01.00.012 -01*	СМ80-50-200 СМ100-65-200 СМ125-100-250 СМ125-80-315
		0,25	Н49.908.01.00.004 -01*	СМ100-65-250 СМ150-125-315
		1,0	Н49.890.01.00.015 -01*	СМ200-150-400

Продолжение приложения Д

Наименование	Кол шт.	Масса 1шт. кг	Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа	Примечание
Набивка диагонального плетения марки АП 31 8х8 L=200мм Набивка Графлекс Н1100 8х8 L=200мм*	5	0,019	ГОСТ 5152-84 ТУ2573-004-13267785-03*	СМ80-50-200*** СМ100-65-200*** СМ125-100-250*** СМ125-80-315***
Набивка диагонального плетения марки АП 31 10х10 L=220мм Набивка Графлекс Н1100 10х10 L=220мм*	5	0,021	ГОСТ 5152-84 ТУ2573-004-13267785-03*	СМ100-65-250*** СМ150-125-315***
Набивка диагонального плетения марки АП 31 10х10 L=250мм Набивка Графлекс Н1100 10х10 L=250мм*	5	0,024	ГОСТ 5152-84 ТУ2573-004-13267785-03*	СМ200-150-400***
Уплотнение торцовое** 212.N2.045.882КК или MG1/45-G60 Q1Q1VGG М.1101.00С06.045.0303.0911	1	0,190		СМ80-50-200-т СМ100-65-200-т СМ125-100-250-т СМ125-80-315-т
Уплотнение торцовое** 212.N2.055.882КК или MG1/55-G60 Q1Q1VGG М.1101.00С06.055.0303.0911	1	0,220		СМ100-65-250-т СМ150-125-315-т
Уплотнение торцовое** 212.N2.065.882КК или MG1/65-G60 Q1Q1VGG М.1101.00С06.065.0303.0911	1	0,30		СМ200-150-400-т
Кольцо** 035-040-30-2-2 035-040-30-2-3012*	1	0,005	ГОСТ 9833-73/ ГОСТ 18829-2017 ТУ38 005924-2022*	СМ80-50-200-т СМ100-65-200-т
Кольцо** 032-038-36-2-2 032-038-36-2-3012*	1	0,004		СМ125-100-250-т СМ125-80-315-т
Кольцо** 042-048-36-2-2 042-048-36-2-3012*	1	0,007		СМ100-65-250-т СМ150-125-315-т
Кольцо** 055-063-46-2-2 055-063-46-2-3012*	1	0,009		СМ200-150-400-т
Кольцо*[4] 055-060-30-2-2 055-060-30-2-3012*	1	0,009		СМ200-150-400

*Экспорт в тропики.
** Для насосов с торцовым уплотнением вала.
*** Для исполнения с сальниковым уплотнением вала.
*[4] Для насосов с 1.08.2018г.
*[5] С 1.08.2018г. втулку на насос СМ200-150-400 поставлять в комплекте с кольцом 055-060-30-2.

Примечания
1. Быстроизнашивающиеся детали поставляются по отдельному договору и за отдельную плату.
2. Допускается применение комплектующих и материалов (подшипников, торцовых уплотнений, набивки, паронитовых и резиновых колец и т.д.) не указанных в документации на насосы (агрегаты), не ухудшающих качество.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(Обязательное)
П Е Р Е Ч Е Н Ь
комплекта монтажных частей

Наименование	Кол шт.	Масса 1шт. кг	Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа	Примечание
Фланец 1-50-10	1	2,06	Н49.883.01.01.001	СМ80-50-200
Фланец 1-80-6	1	2,44	Н49.883.01.01.001-01	СМ80-50-200
Фланец 1-65-10	1	2,8	Н49.883.01.01.001-02	СМ100-65-200 СМ100-65-250
Фланец 1-100-6	1	2,73	Н49.883.01.01.001-03	СМ100-65-200
Фланец 1-100-10	1	3,81	Н49.883.01.01.001-04	СМ100-65-250 СМ125-100-250
Фланец 1-125-10	1	5,4	Н49.883.01.01.001-05	СМ125-100-250 СМ150-125-315 СМ125-80-315
Фланец 1-80-10	1	2,65	Н49.883.01.01.001-010	СМ125-80-315
Фланец 1-150-10	1	6,62	Н49.883.01.01.001-06	СМ150-125-315 СМ200-150-400
Фланец 1-200-10	1	8,05	Н49.883.01.01.001-07	СМ200-150-400
Винты с шестигранной головкой:				
М16х45-5.6 М16х45-5.6-А9Р*	4		ГОСТ Р ИСО 4017-2013	СМ80-50-200 СМ100-65-200 СМ100-65-250
М16х50-5.6 М16х50-5.6-А9Р*	8			СМ125-100-250
М16х55-5.6 М16х55-5.6-А9Р*	4			СМ80-50-200
	8			СМ150-125-315
М16х60-5.6 М16х60-5.6-А9Р*	4			СМ100-65-200 СМ125-80-315
	8			СМ100-65-250
М16х65-5.6 М16х65-5.6-А9Р*	8			СМ125-80-315 СМ125-100-250
М20х55-5.6 М20х55-5.6-А9Р*	8			СМ200-150-400
М20х70-5.6 М20х70-5.6-А9Р*	8			СМ150-125-315
М20х75-5.6 М20х75-5.6-А9Р*	8			СМ200-150-400
Гайки шестигранные нормальные:				
М16-6 М16-6-А9Р*	4		ГОСТ ISO 4032-2014	СМ80-50-200 СМ100-65-200
М16-6 М16-6-А9Р*	8			СМ100-65-250 СМ125-100-250
М16-6 М16-6-А9Р*	12			СМ125-80-315
М20-6 М20-6-А9Р*	8			СМ150-125-315 СМ200-150-400
*Экспорт в тропики				

Примечания
1 Монтажные части поставляются по отдельному договору и за отдельную плату.
2 Допускается применение покупных ответных фланцев соответствующих типоразмеров.
3 Для крепления ответных фланцев допускается применение винтов других длин.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

(Обязательное)

ПЕРЕЧЕНЬ

контрольно-измерительных приборов

рекомендуемых для установки

Наименование	Кол-во шт.	Масса, кг.	Нормативно-техническая документация	Приме-чание
Манометр МП3-У У2 1,0 МПа (10кгс/см^2); 2,5 Мановакуумметр МВП3-У У2 0,5МПа (5 кгс/см^2); 2,5	1 1	0,7 0,7	ТУ 25-02.180335	
Выключатель взрывозащищенный ВВ-2-04*	1	0,5	5Д3.609.005 ТУ	
Датчики температуры дТС034-Pt100.В3-20/4,5-Ex-Т4* или дТС034-Pt100.В3-20/4,5	1	-	ТУ4211-023-45626536	

Примечания

1 Контрольно-измерительные приборы поставляются по отдельному договору и за отдельную плату. Насосы и насосные агрегаты могут поставляться без данных измерительных приборов.

2 Допускается поставка других приборов аналогичного класса точности и давления.

3 3 Для насосов и насосных агрегатов во взрывозащищенном исполнении должны использоваться взрывозащищенные контрольно- измерительные приборы, имеющие действующие сертификаты ТР ТС 012/2011.

ПРИЛОЖЕНИЕ И

(Справочное)

Сведения о содержании цветных металлов

Типоразмер насоса	Материал	Наименование детали	Кол.	Масса одной детали, кг
СМ80-50-200-т	Бронза Бр.03Ц7С5Н1 ГОСТ 613-79	Крышка подшипника	2	1,05
СМ100-65-200-т			2	1,05
СМ100-65-250-т			2	2,3
СМ125-100-250-т			2	1,05
СМ125-80-315-т			2	1,05
СМ150-125-315-т			2	2,3
СМ200-150-400-т			2	3,5

*Поставка во взрывозащищенном исполнении.