АО "ГМС Ливгидромаш"
Россия 303851, г. Ливны Орловской обл.
ул. Мира, 231

НАСОСЫ МАСЛЯНЫЕ ТИПА12КМ И АГРЕГАТЫ ЭЛЕКТРОНАСОСНЫЕ НА ИХ ОСНОВЕ

Руководство по эксплуатации Н49.1460.00.00.000 РЭ

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА СЕРТИФИЦИРОВАНА
ИСО 9001

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.	9
1.4 Устройство и работа.	10
1.5 Маркировка и пломбирование.	12
1.6 Упаковка.	13
2. Подготовка агрегата к использованию.	14
2.1 Меры безопасности при подготовке агрегата к работе.	14
2.2 Подготовка к монтажу.	15
2.3 Монтаж.	15
3. Использование агрегата.	16
3.1 Эксплуатационные ограничения.	16
3.2 Подготовка к пуску	17
3.3 Пуск	17
3.4 Порядок контроля работоспособности агрегата.	17
3.5 Остановка агрегата	17
3.6 Возможные неисправности и способы их устранения.	18
3.7 Меры безопасности при работе агрегата.	19
4. Техническое обслуживание.	21
4.1. Полная разборка насоса	21
4.2 Частичная разборка	21
4.3 Полная сборка	22
4.4 Частичная сборка	23
5. Транспортирование, хранение и утилизация	24
Рисунок 1 - Приспособления для съема подшипника	25
Рисунок 1 - Приспособления для съема полумуфты насоса	26
Рисунок 3 - Устройство насоса	27
Приложение А - Характеристики насосов	28
Приложение Б – Габаритно-присоединительный чертеж насоса	36
Приложение В – Габаритно-присоединительный чертеж агрегата	37
Приложение Г – Схема строповки насоса	38
Приложение Д – Перечень быстроизнашивающихся деталей насоса	40
Приложение Е – Перечень контрольно-измерительных приборов	41
Лист регистрации изменений	42

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.

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

Общие требования безопасности насоса и агрегата соответствуют ГОСТ 31839-2012.

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:



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.

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 распространяются на насосы масляные типа 12КМ и агрегаты электронасосные на их основе, предназначенные для перекачивания масла турбинного Т22 ГОСТ 32-74 с температурой от плюс 25 до плюс 60 °С или других масел с близкими физико-химическими свойствами. Применяются в централизованных системах маслоснабжения турбонасосных агрегатов. Насосы могут применяться и в других производствах, если по своим параметрам и исполнению они удовлетворяют условиям эксплуатации и безопасности на этих производствах.

Насосы (агрегаты) относятся к изделиям общего назначения (ОН) (восстанавливаемые) по ГОСТ 27.003-2016 и выпускаются в климатическом исполнении УХЛ для категории размещения 3.1 и климатическом исполнении Т категории размещения 2 по ГОСТ 15150.

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.

ВНИМАНИЕ **Насосы и агрегаты не предназначены для установки во взрывоопасных и пожароопасных помещениях.**

Пример условного обозначения насоса (агрегата) при заказе, переписке и в технической документации:

12КМ-15а УХЛ3.1 Н49.1460.00.00.000 ТУ

где 12КМ-15а - типоразмер насоса (агрегата) :

12– диаметр всасывающего патрубка, уменьшенный в 25 раз;

КМ – консольный масляный;

15, 20 – коэффициент быстроходности, уменьшенный в 10 раз;

а, б, в, без обозначения – исполнение по номинальным параметрам;

УХЛ, Т – климатическое исполнение;

3.1, Т – категория размещения;

Н49.1460.00.00.000 ТУ – обозначение поставочного документа

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

Типоразмер насоса (агрегата)	Наименование показателя										
	Подача, Q		Напор, м	Диаметр колеса рабочего, мм	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
12КМ-15	0,125	450	30	345	24,75	1485	0,0082	0,082	переменный	380	50
12КМ-15а	0,08	290	39	365	24,75	1485					
12КМ-15б	0,0416	150	18		16,25	975					
12КМ-15в	0,138	500	34		24,75	1485					
12КМ-20	0,119	430	18	291	24,3	1460					
12КМ-20а	0,083	300	18	268	24,5	1470					
12КМ-20б	0,069	250	27	295	24,5	1475					

Примечания

1. Значения основных параметров указаны при работе агрегатов на масле турбинном Т22 ГОСТ32-74 с температурой 293 К (+20°С) плотностью 880 $кг/м^3$
2. Требуемая частота вращения достигается при помощи частотного регулирования.
3. Максимально допустимые отклонения по параметрам в соответствии с ГОСТ 6134-2007 раздел 6 (класс точности измерений 2):

- для подачи ± 8%
- для напора ± 5%:

1.2.2 Характеристики насосов 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. При эксплуатации агрегатов среднеквадратическое значение виброскорости, измеренное на подшипниковых узлах насоса не должно превышать 4,5 мм/с в рабочей точке, и не более 7,1 мм/с^2 в остальной рабочей зоне.

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

Таблица 2 – Показатели технической и энергетической эффективности

Типоразмер насоса (агрегата)	Частота вращения, с$^{-1}$(об/мин)	КПД насоса, %	Допускаемый кавитационный запас при номинальных напоре и подаче, м	Масса насоса (агрегата), кг	Максимальная потребляемая мощность насоса, кВт, не более
12КМ-15	24,75 (1485)	79	6,9	Приведена в таблице В.1	52
12КМ-15а	24,75 (1485)	76	4,5		44
12КМ-15б	16,25 (975)	63	2,3		13
12КМ-15в	24,75 (1485)	76	5,9		56,2
12КМ-20	24,3 (1460)	76	7,5		29
12КМ-20а	24,5 (1470)	70	3,2		20
12КМ-20б	24,5 (1475)	57	3,5		27

Примечание

1. Значение КПД приведено для оптимального режима в рабочем интервале характеристики. Максимально допустимое отклонение для КПД-минус 5% в соответствии с ГОСТ 6134-2007 раздел 6(класс точности измерений 2).
2. Отклонение по массе +5%. Отклонение в противоположную сторону не регламентируется.
3. Максимальная потребляемая мощность насоса указана в крайней правой точке рабочего интервала характеристики и приведена для справок.

4. Значения допускаемого кавитационного запаса, КПД и мощности указаны при работе насоса на масле турбинном Т22 ГОСТ32-74 с температурой 293К ($+20^0$С) и плотностью 880 кг/м^3.

1.2.5 Показатели назначения по условиям установки указаны во вводной части.

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

Таблица 3

Наименование и назначение среды	Параметры среды	Значение показателя
Подача смазки в опорно-упорный подшипник	Используется перекачиваемая среда (масло турбинное) за счет подачи из напорного патрубка	Определяется установкой дроссельной шайбы при заводских испытаниях

1.2.7 Показатели надежности насоса указаны в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели надёжности

Наименование показателя	Значение показателя
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	10000
Средний ресурс до капитального ремонта, ч	20000
Среднее время до восстановления, ч, не менее	8
Срок сохраняемости, год	2
Средний срок службы, лет	20
Коэффициент технического использования	0,95
Критерием отказа является: нарушение нормального функционирования насоса (повышение температуры нагрева корпусов подшипников свыше плюс 80^0С, при резком усилении вибрации). Критерием предельного состояния насоса является снижение подачи и напора более чем на 20% от номинального значения из-за износа корпуса.	
Примечания - Срок службы и величина наработки до отказа обеспечиваются соблюдением и выполнением указаний, инструкций и регламентных работ изложенных в РЭ.	

1.3 Состав изделия

1.3.1 В комплект поставки насоса входит:

-насос;

-соединительная муфта;

-комплект быстроизнашивающихся деталей;

-контрольно-измерительные приборы;

-комплект инструментов и приспособлений;

-руководство по эксплуатации;

-паспорт.

1.3.2 В комплект поставки агрегата входит:

-насос в комплектации п. 1.3.1

-паспорт агрегата;

-электродвигатель;

-эксплуатационная документация на электродвигатель;

Примечания:

1. Обоснование безопасности размещено в электронном виде на сайте предприятия-изготовителя: https://www.hms-livgidromash.ru/.
2. Возможна комплектация агрегата другими двигателями, не указанными в таблице В.1.

Необходимое напряжение электродвигателя должно быть отражено в договоре.

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

1.3.4 По заказу потребителя для контроля температуры подшипниковых опор в насосе могут устанавливаться реле температуры.

1.3.5 По заказу потребителя для контроля вибрации подшипниковой опоры насос может комплектоваться вибропреобразователями.

1.3.6 По требованию договора возможна установка постоянных термо- и вибродатчиков.

1.3.7 Электродвигатели должны соответствовать требованиям

ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007, раздел 14.

1.4 Устройство и работа.

1.4.1 Насосы масляные типа 12КМ – центробежные, вертикальные, с рабочим колесом одностороннего входа, расположенным на валу консольно воронкой вверх.

Конструкция насоса позволяет производить осмотр или замену рабочего колеса и уплотнительных колец без снятия насоса с фундаментной рамы и демонтажа трубопроводов.

1.4.2 Насос (рисунок 3) состоит из корпуса в сборе 1, ротора 2, кронштейна 3, опорно-упорного подшипника 4, упругой втулочно-пальцевой муфты 5 и фонаря 6.

1.4.3 Корпус насоса состоит из собственно корпуса 1, нижней 7 и верхней 8 крышек. Детали корпуса собираются между собой на шпильках.

Корпус имеет проточные каналы – периферийная часть кольцевого подвода и спиральный отвод.

1.4.4 Всасывающий и напорный патрубок расположены в различных горизонтальных плоскостях и направлены в противоположные стороны. В патрубках предусмотрены места для подсоединения импульсных трубок манометров, кроме того, от напорного патрубка отводится масло для смазки опорно-упорного подшипника.

1.4.5 Крышка верхняя 8 имеет проточный канал – центральная часть кольцевого подвода. Во внутренние расточки крышки устанавливаются: снизу – чугунное кольцо 21, сверху – бронзовая втулка 22 опорного подшипника насоса. Крышка нижняя 7 закрывает снизу корпус насоса 1, во внутреннюю расточку устанавливается чугунное уплотнительное кольцо 14.

1.4.6 Ротор насоса состоит из вала, на котором размещается втулка 11, рабочее колесо 12 и гайка 13 со стопорной шайбой. В колесе имеются разгрузочные отверстия. Для облегчения съема колеса в двух отверстиях нарезана резьба для вворачивания съемников.

1.4.7 Кронштейн насоса 3 служит для установки насоса под нижний уровень

масла в маслобаке с целью обеспечения гарантированной высоты всасывания; обеспечения расположения верхнего концевого уплотнения выше верхнего уровня в маслобаке и исключения наружных протечек перекачиваемой среды из насоса, а также для крепления агрегата.

Снизу к кронштейну крепится корпус насоса 1. Опорной плитой кронштейн 3 крепится к поверхности фундаментной рамы и на нее же устанавливается фонарь 6 с электродвигателем. Полость кронштейна соединяется с маслобаком двумя трубками. Благодаря нижней трубке 15 в полости кронштейна поддерживается уровень масла, препятствующий подсосу воздуха в проточную часть насоса. Через верхнюю трубку 16 происходит отсос масляных паров в маслобак, в котором над поверхностью масла поддерживается давление ниже атмосферного.

1.4.8 Опорно-упорный подшипник состоит из корпуса 17, двухрядного радиально-упорного шарикоподшипника 4 и втулок 18, крышки 19 и гайки 20, с помощью которых шарикоподшипник крепиться в корпусе и на валу.

Корпус подшипника 17 устанавливается во внутренней расточке кронштейна 3 и крепится к нему.

Смазка подшипника подводится от напорного патрубка насоса. Для обеспечения требуемого количества масла для смазки подшипника и исключения переполнения камеры над шарикоподшипником установлены дроссельные шайбы, размер которых подбирается при заводских испытаниях. Кроме того, в корпусе подшипника предусмотрены дополнительные отверстия для слива масла в полость кронштейна в случае переполнения камеры.

1.4.9 Фонарь 6 служит для установки и крепления электродвигателя. Нижним фланцем фонарь крепится к опорной плите кронштейна 3 насоса, на верхнем устанавливается электродвигатель. Для доступа к узлам подшипника и муфты в фонаре имеются два окна. Для радиальной центровки электродвигателя с насосом на верхнем фланце имеются четыре упора с винтами.

1.4.10 Соединительная муфта 5 – упругая, втулочно-пальцевая. Состоит из двух полумуфт, соединенных пальцами с насаженными на них резиновыми

втулками.

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

Таблица 5 – Нагрузки на патрубки.

Тип Насоса(агрегата)	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		
12КМ	3000			2000			2500			1500		
Примечание – Ось Y –вдоль оси насоса, ось X –параллельно фланцу всасывающего патрубка, ось Z –вертикально вверх.												

1.4.12 Все шпильки и гайки должны быть затянуты, концы шпилек должны выступать из гаек на 1-4 нитки резьбы. В одном соединении концы шпилек должны выступать на одинаковую высоту с отклонением в пределах допусков на детали соединения.

1.4.13 Насос не содержит драгоценных и цветных металлов.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На каждом насосе(агрегате) должна быть укреплена табличка, на которой приведены следующие данные:

- Надпись – «Сделано в России»;
- наименование и товарный знак завода – изготовителя;
- единый знак обращения продукции на рынке государств - членов Таможенного союза;
- обозначение насоса(агрегата);
- обозначение настоящих технических условий;
- подача, $м^3/ч$;
- напор, м;
- допускаемый кавитационный запас, м;
- частота вращения, об/мин;
- месяц и год изготовления;
- масса насоса(агрегата), кг;
- максимальная потребляемая мощность насоса, кВт;

- заводской номер насоса;
- клеймо ОТК.

На насосах, поставляемых на экспорт, маркировку на табличках выполнять в соответствии с требованиями договоров и чертежей.

1.5.2 Детали, поставляемые в качестве быстроизнашивающихся, маркируются номером чертежа.

1.5.3 Направление вращения ротора должно быть обозначено стрелкой. окрашенной в красный цвет.

1.5.4 После консервации отверстия патрубков закрываются заглушками и пломбируются консервационными пломбами (пятно зеленой краски). Резьбовые отверстия заглушаются металлическими пробками.

1.5.5 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 или в соответствии с требованиями договора.

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

1.6 Упаковка.

1.6.1 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.

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

1.6.3 Насос (агрегат) транспортируется без тары, на деревянных салазках. Насосы (агрегаты), предназначенные для экспорта, должны быть упакованы в ящик

по ГОСТ 24634-81, тип ящика III-2 ГОСТ 10198-91 или в соответствии с требованиями договора.

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

1.6.4 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**

2.1.3 Монтаж и эксплуатация агрегата масляного должны отвечать правилам техники безопасности.

К работе по монтажу, сборке и наладке насосов допускаются лица, ознакомленные с данным руководством по эксплуатации и проинструктированные по технике безопасности согласно действующим правилам.

2.1.4 При проведении монтажных и ремонтных работ использовать только исправный инструмент и специальные приспособления, поставляемыми комплекте с агрегатом.

2.1.5 При эксплуатации двигатель и насос должны быть заземлены в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.1.030-81 и отвечать требованиям безопасности технических условий на двигатель. Зажимы и заземляющие знаки должны соответствовать ГОСТ 21130-75. Технические требования к заземляющим устройствам должны соответствовать ГОСТ 12.1.030-81.

2.1.6. 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.

2.1.7 Класс защиты изделия от поражения электрическим током

1 ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.1.8 Работа электронасосного агрегата без обратного клапана и задвижки на напорной линии запрещается.

2.1.9 При проведении ремонтных работ электродвигатель должен быть отключен от электрической сети, насос отключен от всасывающей и напорной линии запорными устройствами.

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.

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.

2.2.4 Транспортировать насос в вертикальном положении, стропить за плиту кронштейна согласно схемы строповки.

2.3 Монтаж.

2.3.1 Монтаж насосного агрегата производить на металлических балках (или на другом основании). Опорные площадки балок должны быть горизонтальны и находиться в одной плоскости.

Насосный агрегат установить на опорной плитой кронштейна и на опорной

площадке балок.

После установки агрегата проверить вертикальность положения агрегата.

При необходимости допускается установка металлических подкладок на площадки балок.

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

2.3.3 Проверить, чтобы нижняя труба кронштейна была ниже минимального допустимого уровня масла в маслобаке не менее чем на 150 мм.

2.3.4 При рассоединенной муфте проверить направление вращения ротора электродвигателя, оно должно быть по часовой стрелке, если смотреть со стороны муфты.

2.3.5 Проверить центровку роторов насоса и электродвигателя. Биение по муфте должно быть не более: торцовые -0,06 мм, радиальные – 0,08 мм.

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

2.3.6 При пробных пусках проверить подвод масла к верхнему подшипнику насоса. Масло должно поступать в таком количестве, чтобы не было протечек через верхнее уплотнение, но не менее 2 мм для исключения засорения.

2.3.7 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.

Возможность использования агрегата для рабочих сред, не предусмотренных в руководстве, должна быть согласована с разработчиком документации на агрегат.

3.2 Подготовка к пуску

Проверить открытие задвижек на входном и напорном трубопроводах. При незаполненной системе смазки турбины (при отсутствии противодавления) пуск насоса производите при закрытой напорной задвижке.

Проверить уровень масла в маслобаке, а по мановакуумметру - избыточное давление во входном патрубке. Оно должно быть не менее 0,04 кгс/см^2.

Подготовить к пуску электродвигатель.

3.3 Пуск

Включить электродвигатель.

По показанию манометра проверить давление на напорном патрубке. При отсутствии давления остановить насос, выяснить и устранить причину.

По электрическим приборам проверить отсутствие перегрузки электродвигателя. При наличии перегрузки остановить насос, выяснить и установить причину.

3.4 Порядок контроля работоспособности агрегата.

После запуска насоса прослушать его и убедится в отсутствии посторонних звуков. Резкие колебания стрелок приборов, а также повышенный шум и вибрация характеризуют ненормальную работу насоса (агрегата). В этом случае необходимо остановить агрегат и устранить неисправности в соответствии с указаниями таблицы 6.

Проверить отсутствие протечек масла из верхнего концевого уплотнения.

Следить за уровнем масла в маслобаке. Минимальный уровень должен быть выше оси входного патрубка не менее чем на 0,5м.

Во время работы следить за показаниями приборов. При отклонении параметров от характеристик насоса выяснить и устранить причину.

3.5 Остановка агрегата.

3.5.1 Остановка агрегата может быть произведена оператором или защитами двигателя.

Выключить электродвигатель, обратить внимание на выбег насоса.

3.5.2 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.

3.6 Возможные неисправности и способы их устранения.

Таблица 6 - Возможные неисправности и способы их устранения

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки.	Вероятная причина.	Способ устранения.
1	2	3
1. Насос не развивает подачи и напора	Неправильное направление вращения ротора	Измените направления вращения ротора электродвигателя.
	Недостаточный подпор во входном патрубке.	Обеспечьте правильный подвод масла к насосу и необходимый уровень масла в баке.
	Образование воздушных «пробок» во входном трубопроводе и внутренних полостях насоса.	Устраните причины образования воздушных «пробок»
2. Уменьшение подачи и напора	Подсос воздуха во входном патрубке или из кронштейна насоса.	Устраните неплотности фланцев, проверьте нижнюю трубу, соединяющую полость кронштейна с баком.
	Недостаточный подпор во входном патрубке.	Замените уплотнения, выдержав зазоры, указанные в сборочном чертеже насоса.
	Большие зазоры в уплотнениях колеса.	Устраните пенообразование.

3. Повышенная мощность насоса	Повышение пенообразования в масляном баке Задир в уплотнительных кольцах и втулках.	Проверьте соосность ротора со статором. Устраните причины задира. Ротор должен легко проворачиваться от руки.
4. Греется шарикоподшипник	Повреждение шарикоподшипника. Недостаточная смазка	Проверьте шарикоподшипник, при необходимости замените. Проверьте поступление смазки
5. Повышенная вибрация	Расцентровка роторов насоса и электродвигателя Неуравновешенность ротора. Вибрируют трубопроводы	Проверьте центровку Разберите насос. Произведите балансировку ротора
6. Течь масла из верхнего концевого уплотнения	Увеличенная подача масла. Повышенный уровень масла в маслобаке	Уменьшите диаметр отверстия в дроссельной шайбе. Обеспечьте необходимый уровень масла.

3.7 Меры безопасности при работе агрегата.

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

3.7.2 Запуск насоса производится только при заполненных перекачиваемой средой внутренней полости насоса и всасывающей линии.

3.7.3 При работающем агрегате необходимо остерегаться случайного соприкосновения с вращающимися и нагретыми свыше 323 К (50° С) частями оборудования.

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

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

⚠ **РАБОТА НАСОСА БОЛЕЕ ДВУХ МИНУТ ПРИ ЗАКРЫТОЙ**

ЗАДВИЖКЕ НА НАПОРНОМ ТРУБОПРОВОДЕ;

⚠ **ЗАПУСК АГРЕГАТА БЕЗ ЗАПОЛНЕНИЯ НАСОСА ПЕРЕКАЧИВАЕМОЙ ЖИДКОСТЬЮ;**

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

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

⚠ **ЭКСПЛУАТАЦИЯ НАСОСОВ БЕЗ УСТАНОВЛЕННЫХ ВО ВСАСЫВАЮЩЕЙ И НАПОРНОЙ ЛИНИИ ПРИБОРОВ КОНТРОЛЯ ДАВЛЕНИЯ (РАЗРЕЖЕНИЯ);**

⚠ **УСТРАНЯТЬ НЕИСПРАВНОСТИ ПРИ РАБОТАЮЩЕМ АГРЕГАТЕ.**

3.7.4 Насос не представляет опасности для окружающей среды.

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.

4.1 Полная разборка насоса.

⚠ ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАЗБОРКИ СЛЕДУЕТ ПРЕДУСМОТРЕТЬ МЕРЫ ПРОТИВ СЛУЧАЙНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ АГРЕГАТА; ЗАПОРНАЯ АРМАТУРА НА ВСАСЫВАЮЩЕМ И НАПОРНОМ ТРУБОПРОВОДАХ ДОЛЖНА БЫТЬ ЗАКРЫТА.

4.1.1 Закрыть задвижку на входном и напорном трубопроводах, перекрыть вентили на нижней трубке, соединяющей кронштейн с баком, и на подводе масла от напорного коллектора к верхнему подшипнику. Опорожнить насос через отверстие в нижней крышке.

4.1.2 Отсоединить все трубопроводы.

4.1.3 Снять электродвигатель, фонарь 6 и с помощью съемника (см. рис.1) полумуфту насоса.

4.1.4 Разобрать узел опорно-упорного подшипника 4, для чего снять крышку 19, отвернуть гайку 20 на валу , снять с помощью съемника (см. рис.2) втулку вместе с шарикоподшипником.

4.1.5 Транспортировать насос для дальнейшей разборки. Строповать за опорную плиту кронштейна 3. Установить насос вертикально, закрепить его от опрокидования.

4.1.6 Снять кронштейн 3, используя отжимные болты.

4.1.7 Отсоединить верхнюю крышку 8 корпуса насоса, используя отжимные болты. Снять ее при помощи ввернутых рым болтов.

4.1.8 Вынуть ротор 2 и уложить на подготовленное место. При разборке ротора обратить внимание на то, что резьба левая.

4.1.9 Корпус насоса 1 перевернуть и снять крышку нижнюю 7 с уплотнительным кольцом 14, с помощью отжимных болтов.

4.2 Частичная разборка.

Частичную разборку проводить на месте установки для ревизии или замены рабочего колеса 12 и уплотнительных колец 14 и 21.

Снять нижнюю крышку 7 насоса, отвернуть гайку 13 на валу (резьба левая), снять колесо 12.

Примечание. При выполнении работ по п.п. 4.1.6, 4.1.7, 4.1.9 в качестве отжимных болтов использовать установочные винты для центровки электродвигателя и насоса.

4.3 Полная сборка.

4.3.1 Полную сборку насоса производить в вертикальном положении. Перед сборкой детали осмотреть, очистить, промыть керосином. Забоины зачистить.

Проверить биение вала и ротора.

4.3.2 Собрать вал с рабочим колесом 12 и втулкой 11, затянуть гайку 13 и застопорить шайбой.

4.3.3 Собрать корпус насоса 1 с нижней крышкой 7 и нижним уплотнительным кольцом 14. В стык корпуса 1 и нижней крышки 7 поставить прокладку.

4.3.4 Установить корпус 1 вертикально, закрепить его от опрокидывания и опустить в него ротор 2, установив торец рабочего колеса на уплотнительное кольцо 14.

4.3.5 Собрать верхнюю крышку 8 с уплотнительным кольцом 21 и подшипниковой втулкой 22. Крышку 8 опустить в корпус, поставив в стыке прокладку. Тщательно затянуть гайки.

4.3.6 Установить кронштейн 3. В стыке поставить прокладку.

4.3.7 Застопорить насос за плиту кронштейна, транспортировать на место установки, выставить вертикально и закрепить.

4.3.8 Установить на кронштейн 3 корпус подшипника 17. Одеть на вал втулку с шарикоподшипником. Зажмать внутреннее кольцо подшипника гайкой 20 через промежуточную втулку 18. Зажмать крышкой внешнее кольцо шарикоподшипника, положив в стыке прокладку. Проверить легкость вращения ротора от руки, отсутствие задеваний в проточной части насоса отсутствия люфта и заклинивания в подшипнике. Проверить торцовый зазор между колесом 12 и верхним 21 (для насоса 12КМ-15) и нижним 14 (для насоса 12КМ-20)

уплотнительным кольцом. Он должен быть 3 мм.

4.3.9 Одеть на вал полумуфту с пальцами. При проверке центровки роторов электродвигателя и насоса пальцы в полумуфту не вставлять.

4.3.10 Установить и закрепить на плите кронштейна 3 фонарь 6.

4.3.11 Установить маслопровод смазки верхнего подшипника.

4.3.12 Одеть полумуфту на вал электродвигателя и установить электродвигатель на верхний фланец фонаря 6 по радиальным цилиндрическим штифтам. Проверить центровку насоса с электродвигателем. При необходимости изменения центровки достигается путем перемещения электродвигателя по верхнему фланцу фонаря насоса при помощи четырех радиально установленных в упорах фонаря установочных винтов. После окончания центровки закрепить электродвигатель на фонаре насоса и заштифтовать.

4.3.13 Подсоединить все трубопроводы.

4.4 Частичная сборка.

Частичная сборка насоса производится после ревизии или замены рабочего колеса уплотнительных колец и шарикоподшипника.

После замены рабочего колеса или уплотнительных колец установить нижнюю крышку с установкой прокладки.

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

После замены шарикоподшипника сборку производить по пунктам 8.3.8….8.3.12

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ

5.1. Насосы и агрегаты 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) 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 Утилизацию насосов (агрегатов) производить любым доступным методом.

5.9 Конструкция насосов не содержит драгоценных металлов.

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

Рисунок 1 - Приспособление для съема подшипника

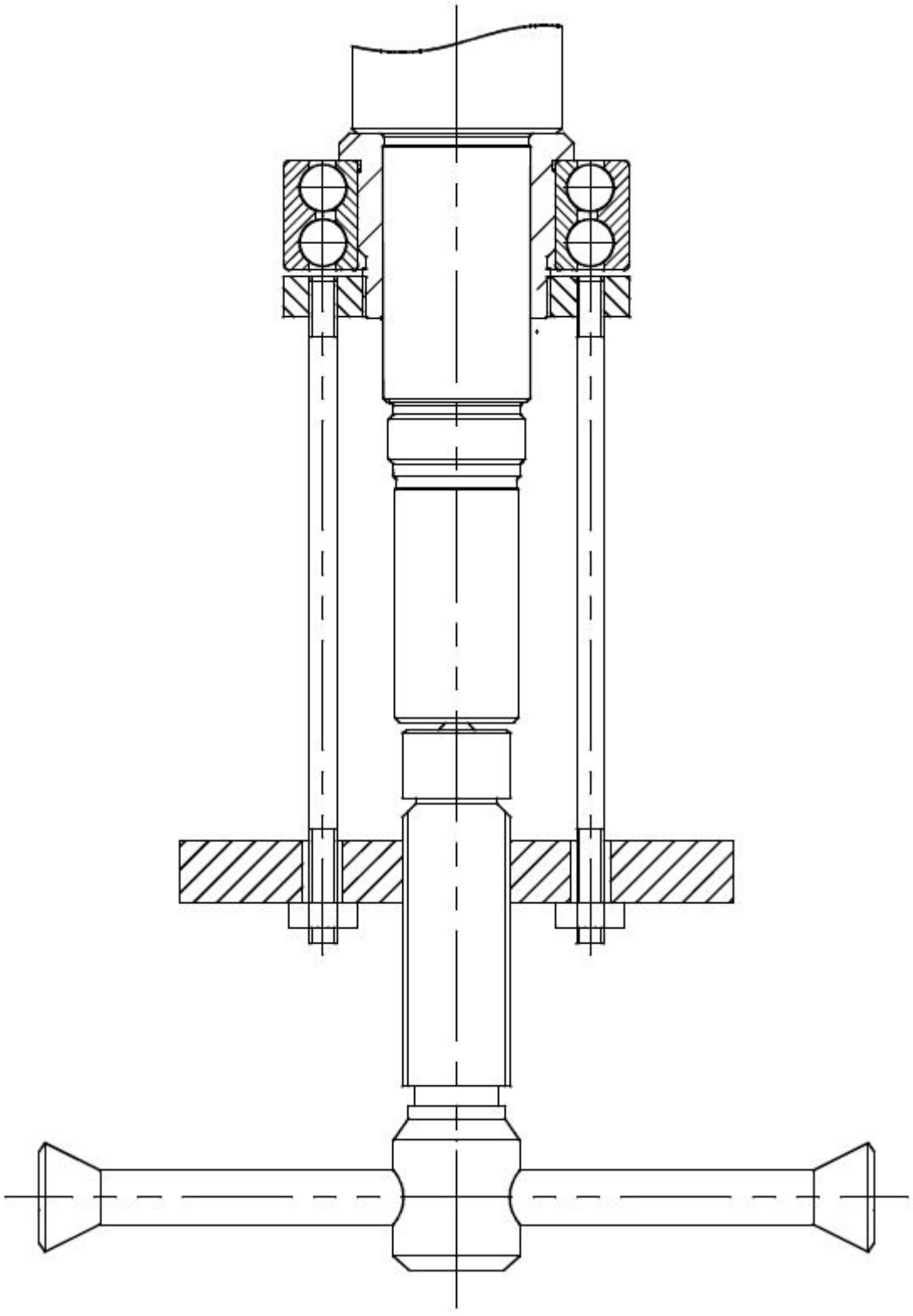


Рисунок 2 - Приспособление для съема полумуфты насоса

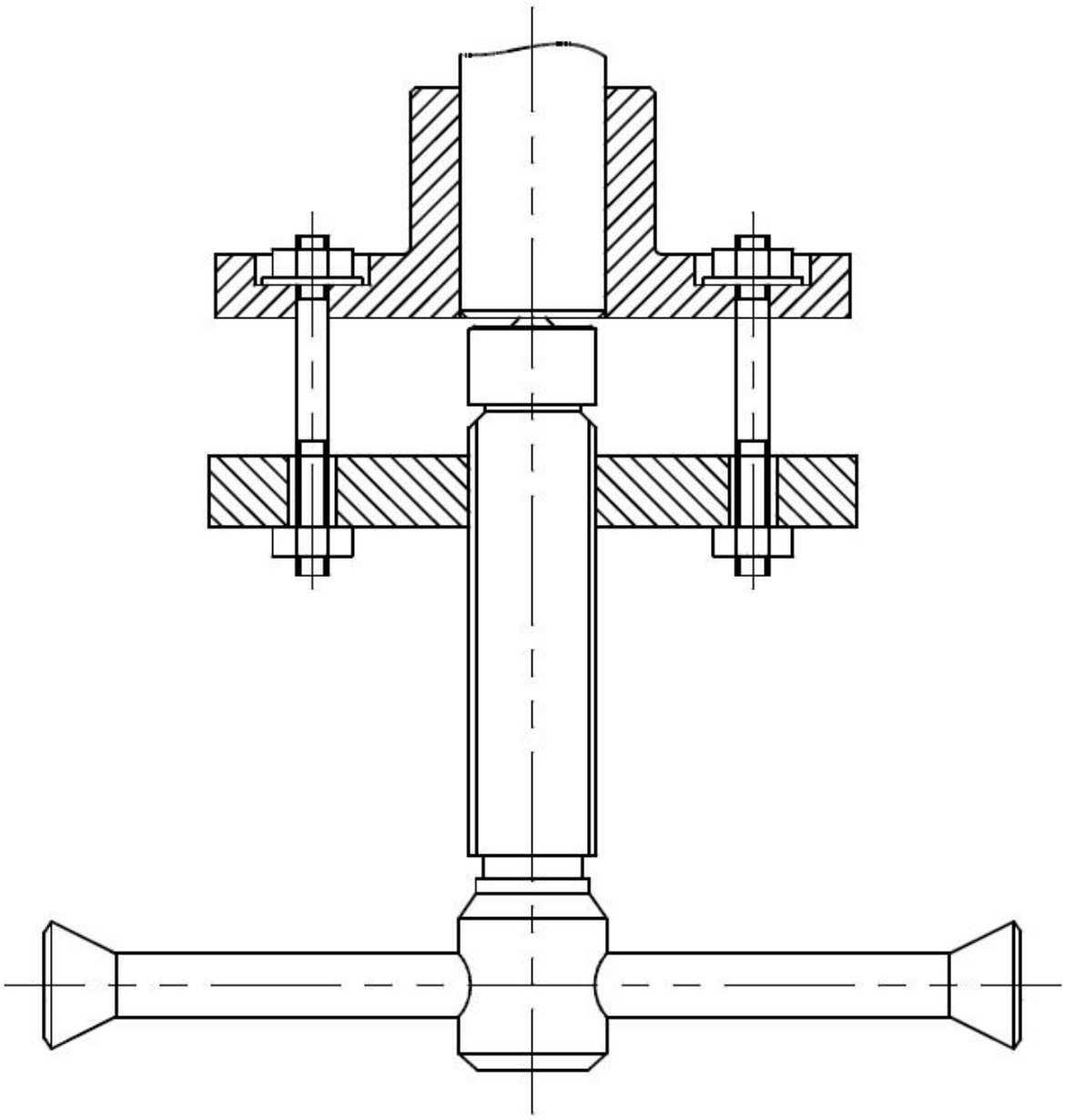
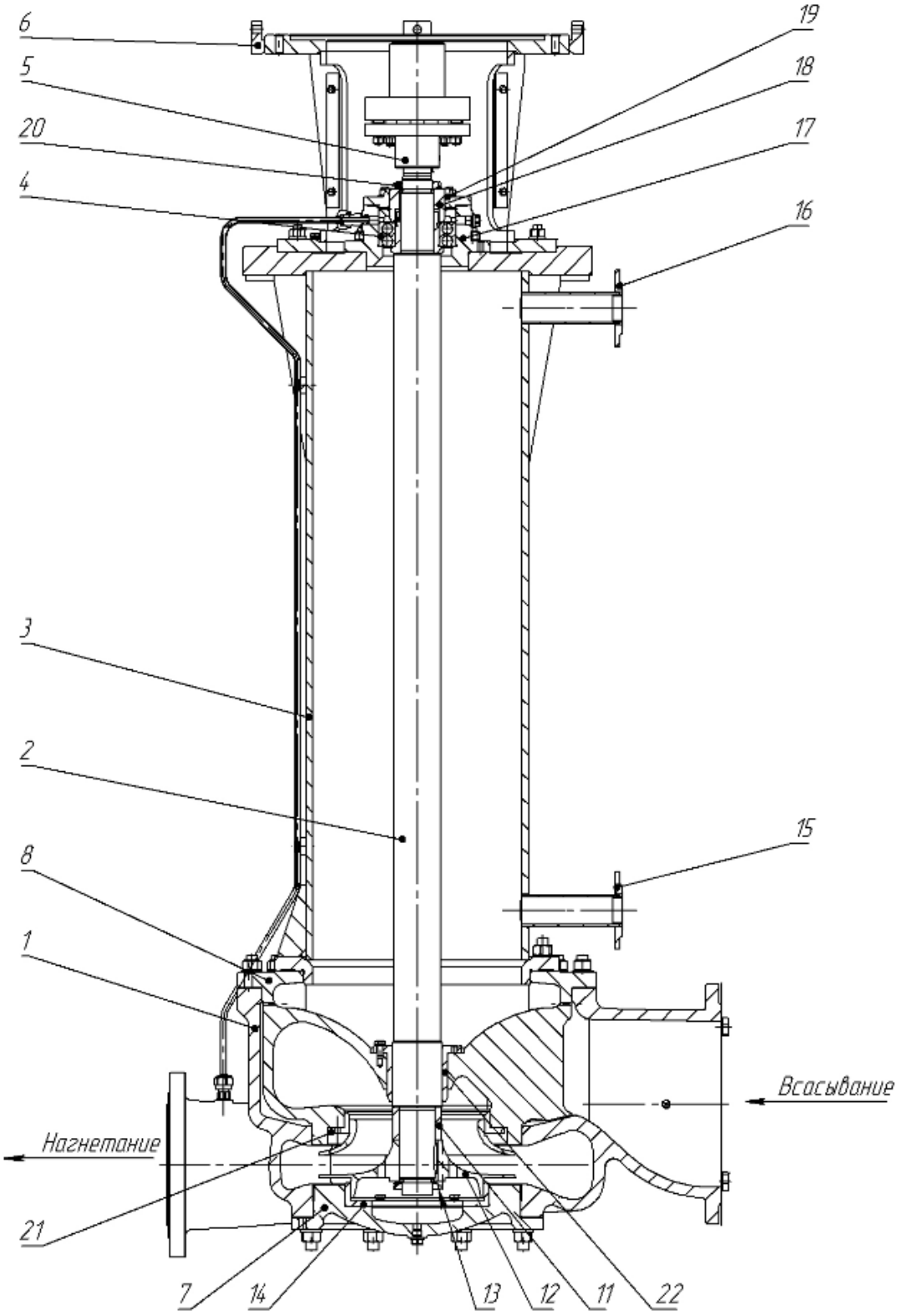
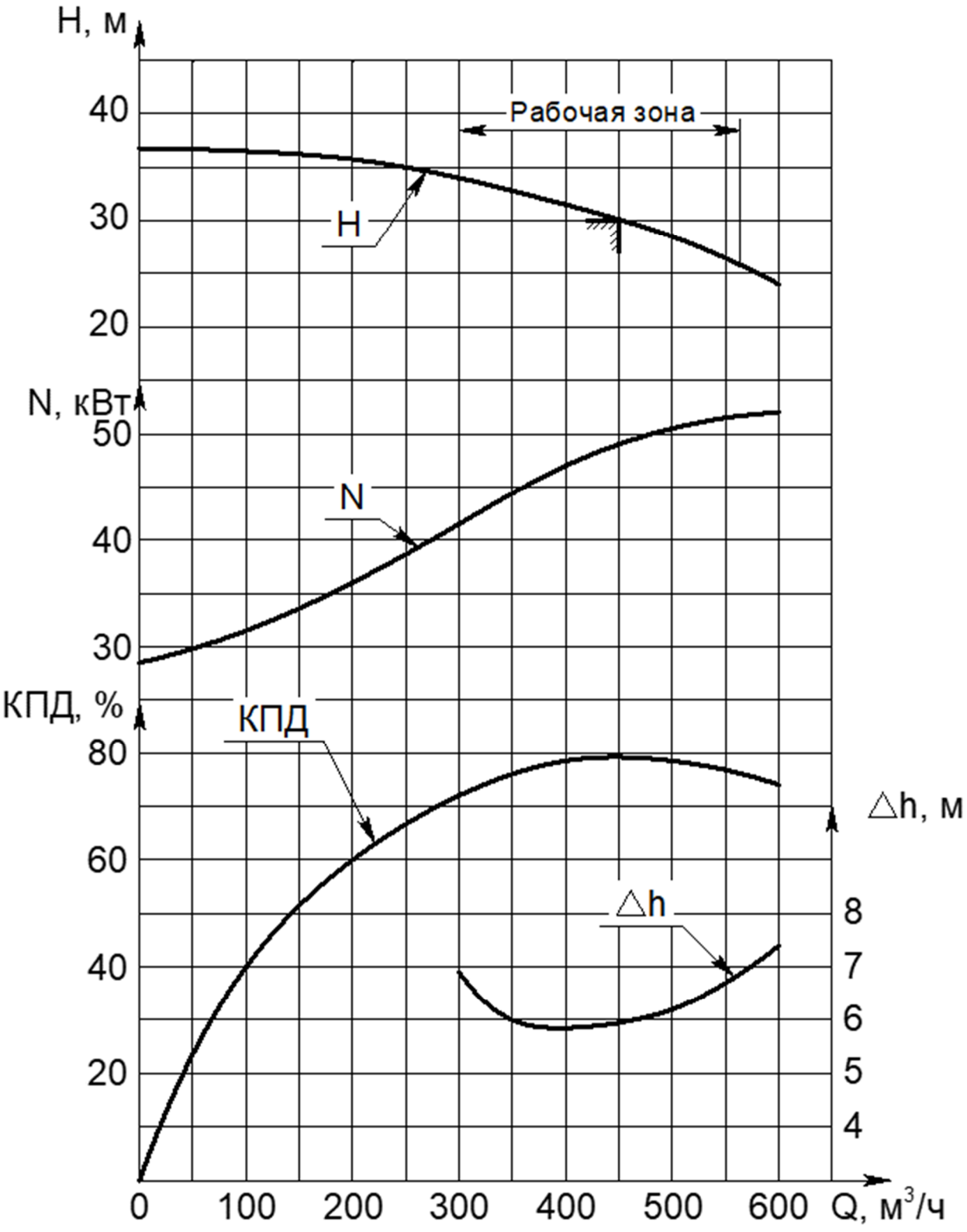


Рисунок 3 Устройство насоса



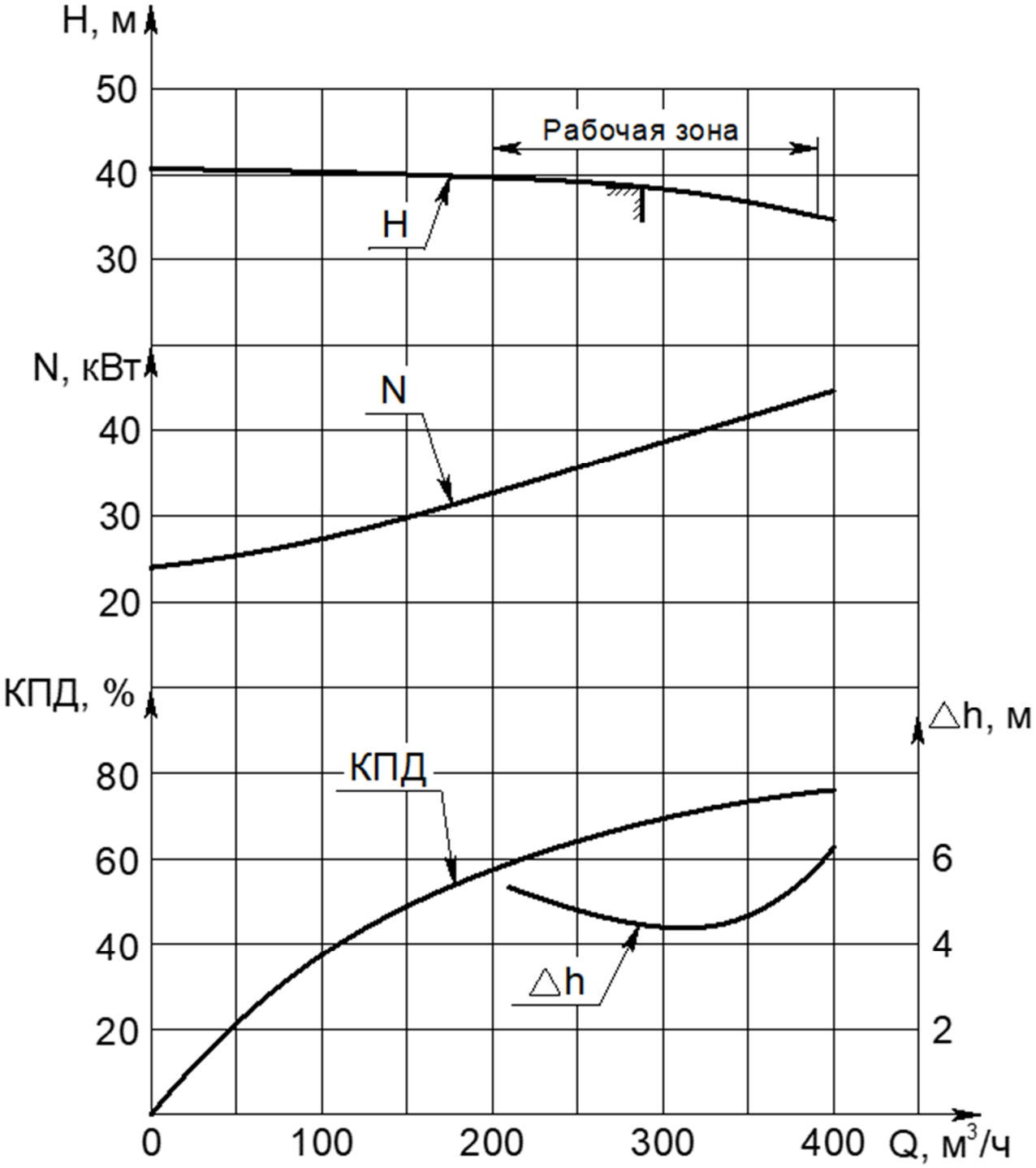
Приложение А
(обязательное)

Характеристика насоса 12КМ-15
при частоте вращения 1485 об/мин.,
жидкость масло турбинное ρ= 880 кг/м^3, t=25°С



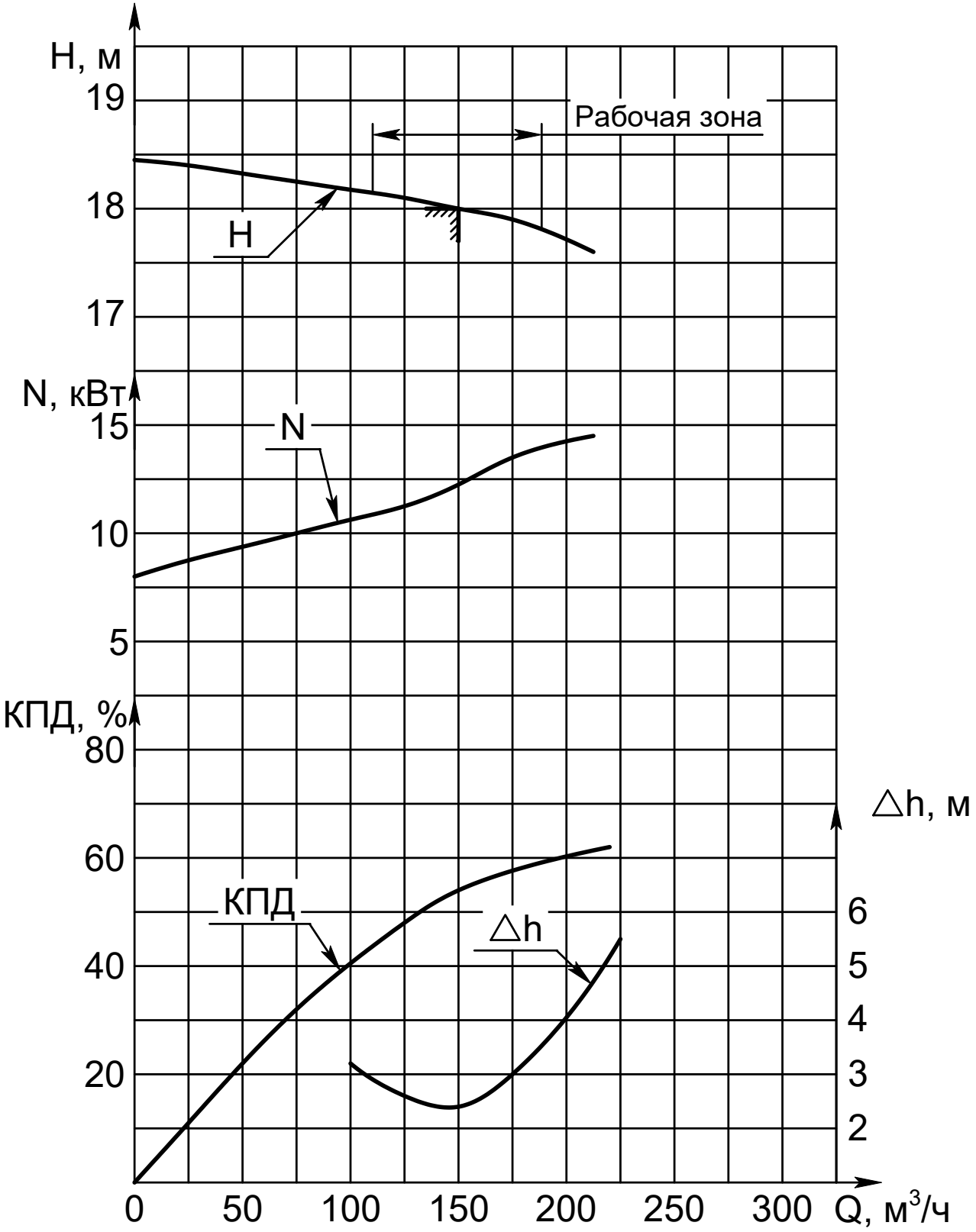
Продолжение
приложения А

Характеристика насоса 12КМ-15а
при частоте вращения 1485 об/мин.
жидкость масло турбинное ρ= 880 кг/м^3, t=25°С



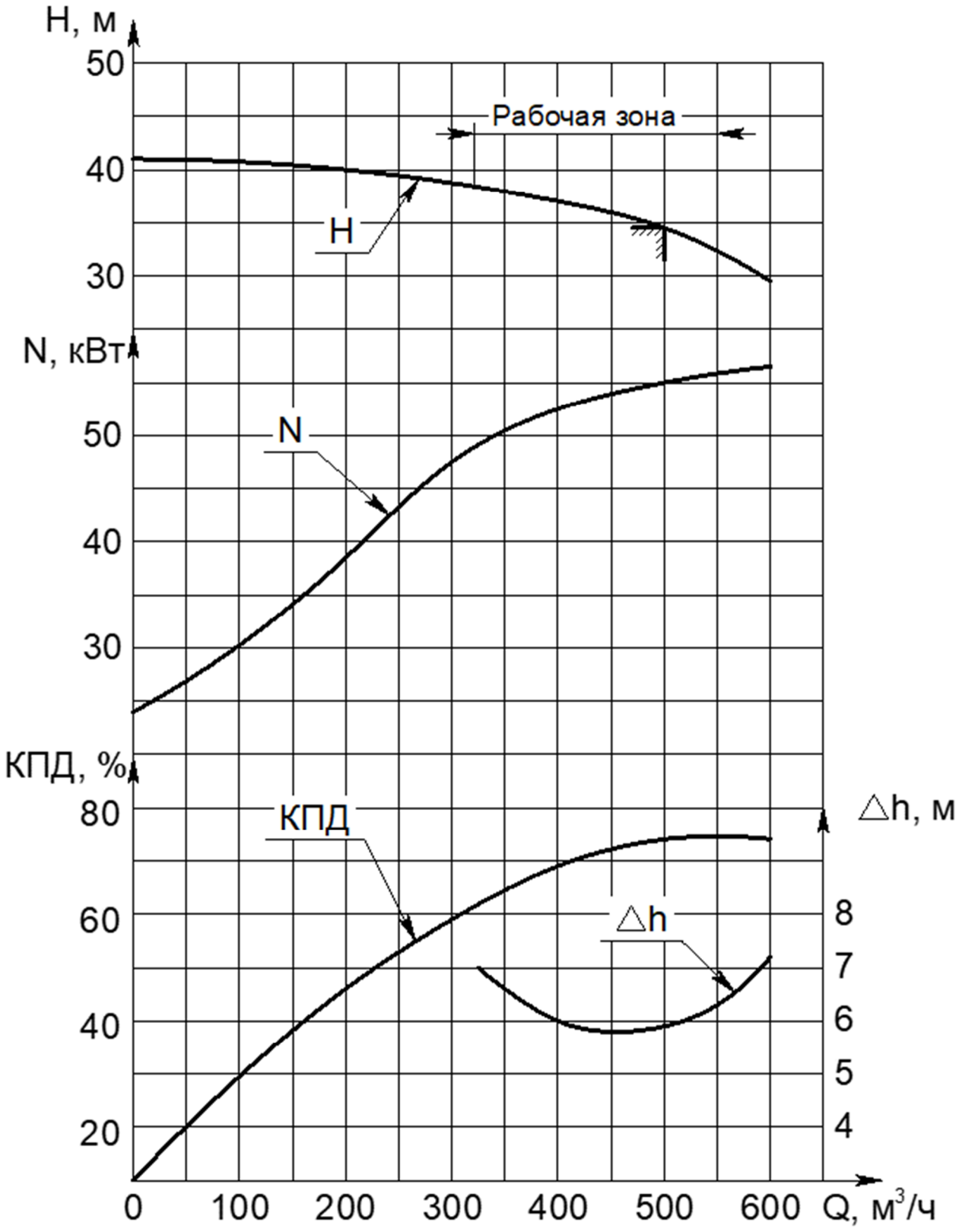
Продолжение
приложения А

Характеристика насоса 12КМ-15б
при частоте вращения 975 об/мин.
жидкость масло турбинное ρ= 880 кг/м^3, t=25°С



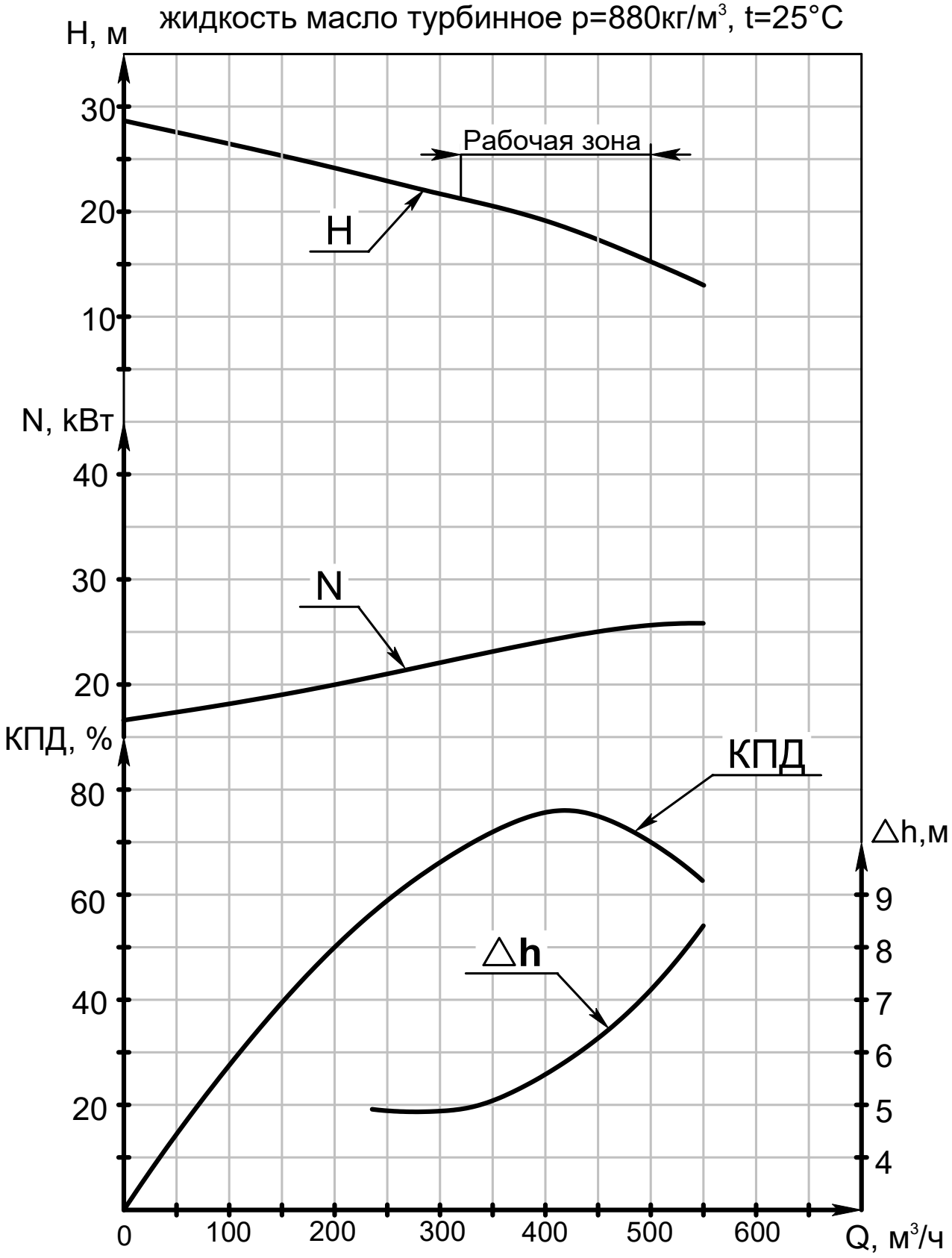
Продолжение
приложения А

Характеристика насоса 12КМ-15в
при частоте вращения 1485 об/мин.
жидкость масло турбинное ρ= 880 кг/м^3, t=25°С



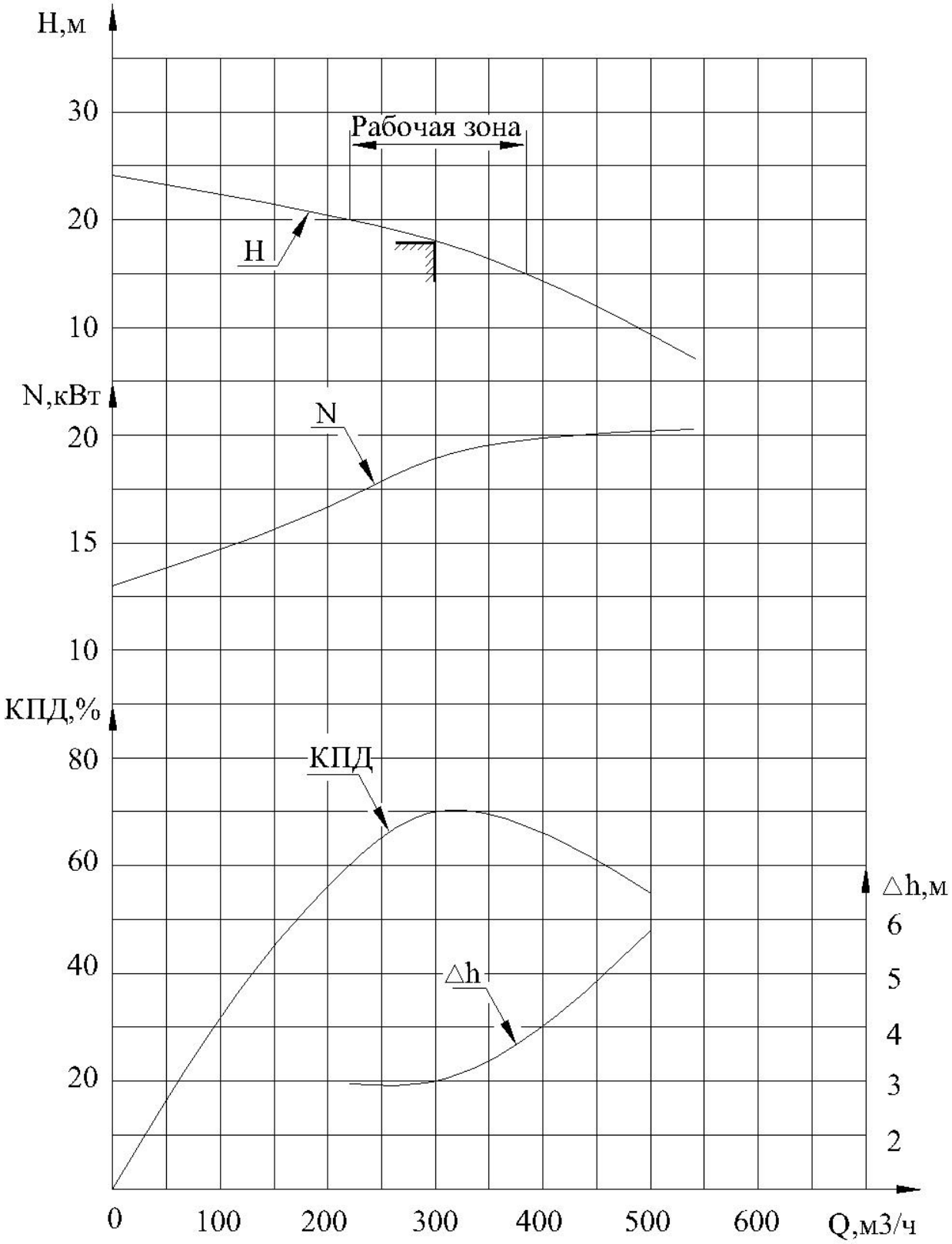
Продолжение
приложения А

Характеристика насоса 12КМ-20
при частоте вращения 1460 об/мин.,
жидкость масло турбинное р=880кг/м^3, t=25°С



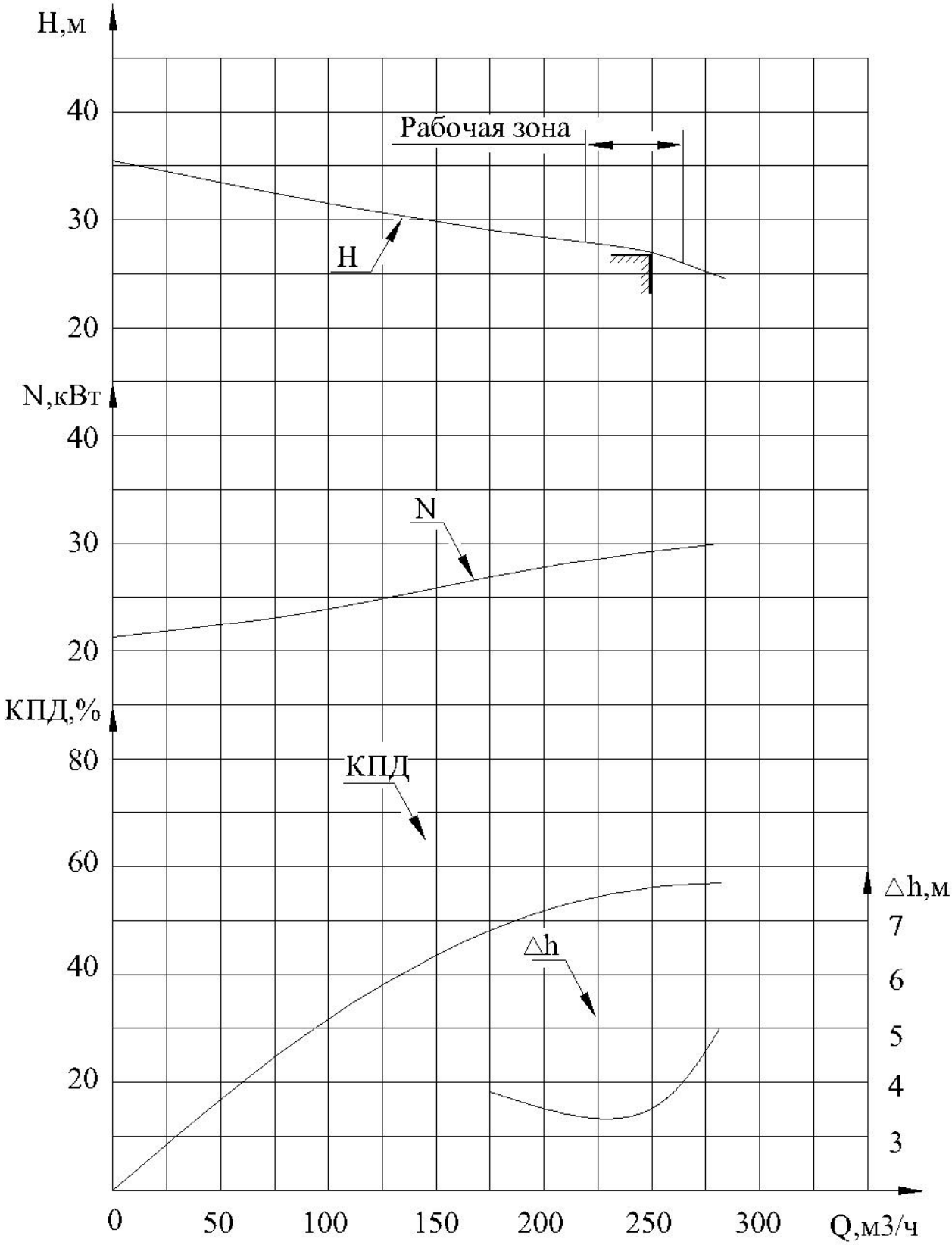
Продолжение
приложения А

Характеристика насоса 12КМ-20а
при частоте вращения 1470 об/мин.
жидкость масло турбинное ρ= 880 кг/м^3, t=25°С



Продолжение
приложения А

Характеристика насоса 12КМ-20б
при частоте вращения 1475 об/мин.
жидкость масло турбинное ρ= 880 кг/м^3, t=25°С



Продолжение
приложения А

Шумовые и вибрационные характеристики агрегатов

Таблица А1 Шумовые характеристики агрегатов типа 12КМ

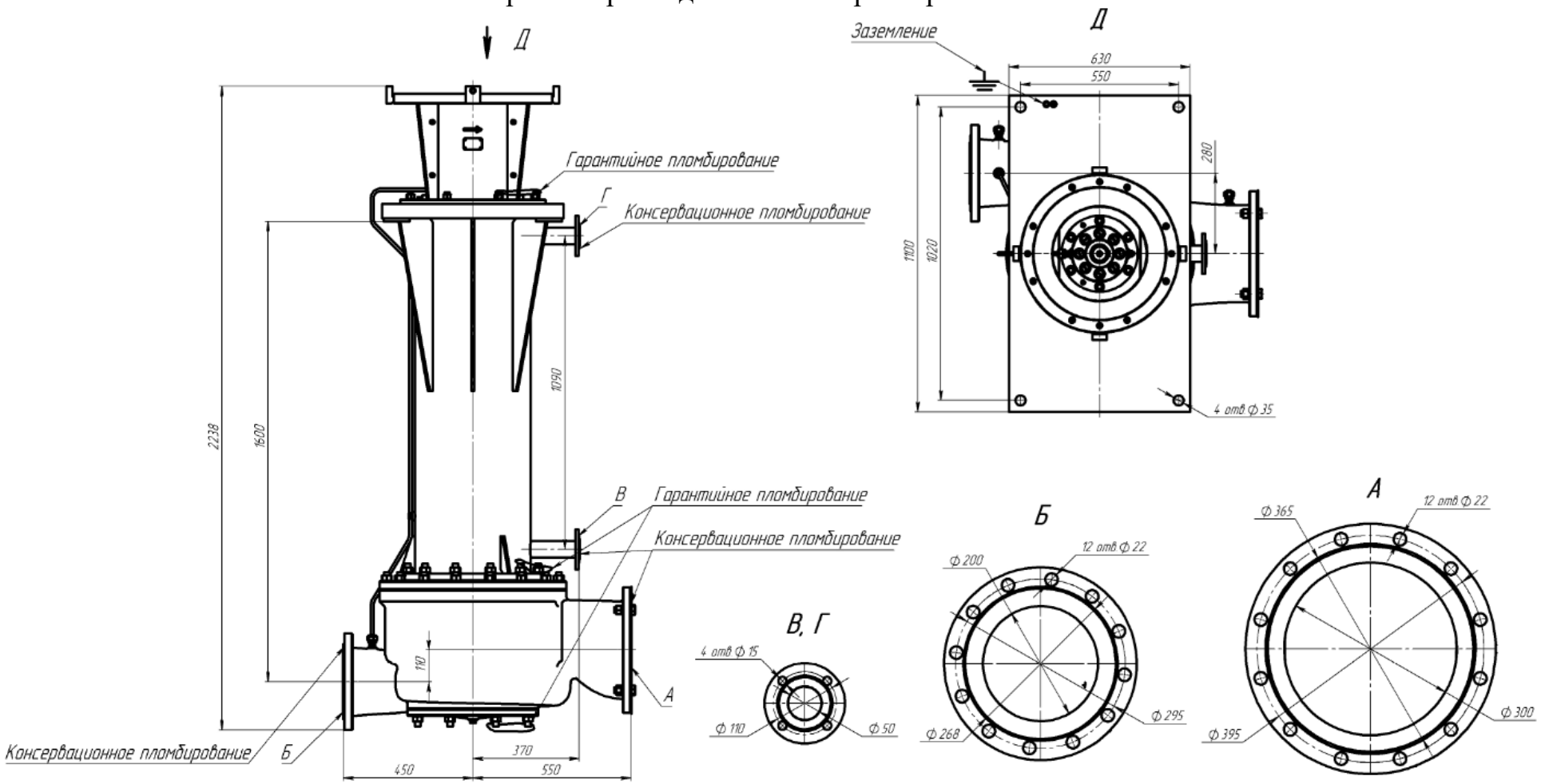
Обозначение типоразмера	Уровни звукового давления (дБ) на расстоянии 1м от наружного контура агрегата в октавных полосах со среднегеометрическими частотами (Гц)									Уровень звука, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
12КМ-15	81	91	98	94	90	98	93	83	77	95
12КМ-15а	81	91	98	94	90	98	93	83	77	95
12КМ-15б	78	82	85	86	87	84	83	80	73	92
12КМ-15в	81	91	98	94	90	98	93	83	77	95
12КМ-20	78	82	85	86	87	84	83	80	73	92
12КМ-20а	78	82	85	86	87	84	83	80	73	92
12КМ-20б	78	82	82	86	85	84	83	80	73	92
Примечание - Уровни звука могут уточняться при применении различных электродвигателей										

Таблица А2 Вибрационные характеристики агрегатов 12КМ

Обозначение типоразмера	Средние квадратические значения виброскорости, мм/с подшипниковых узлов агрегатов (насосов), в интервале подач		
	От 70 % до 120 % номинального значения подачи, не более	От 30% до 70% В остальной рабочей зоне	От 120% до 130% В остальной рабочей зоне
12КМ-15	4,5	7,1	7,1
12КМ-15а			
12КМ-15б			
12КМ-15в			
12КМ-20			
12КМ-20а			
12КМ-20б			

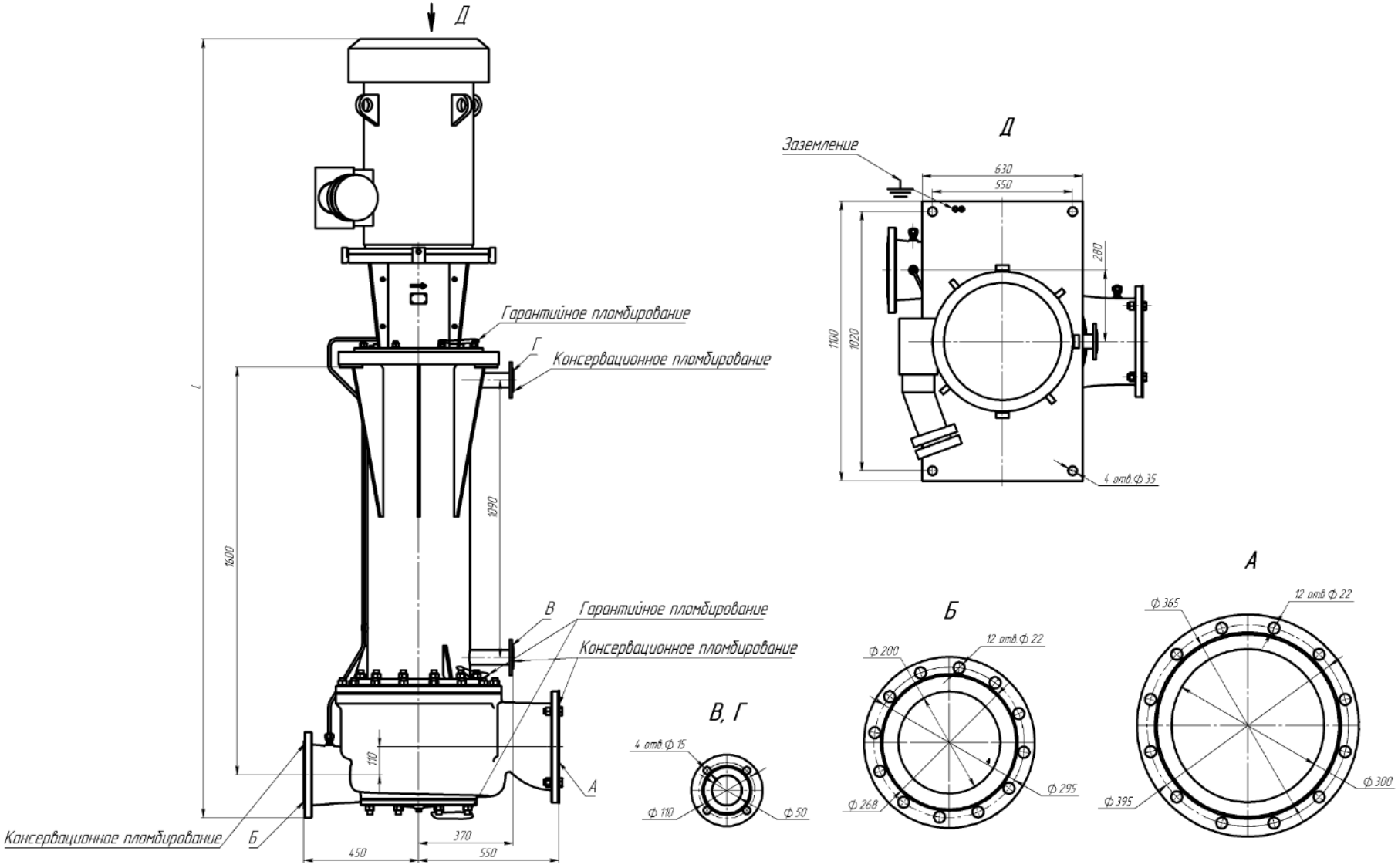
Приложение Б

Основные габаритно-присоединительные размеры насосов типа 12КМ



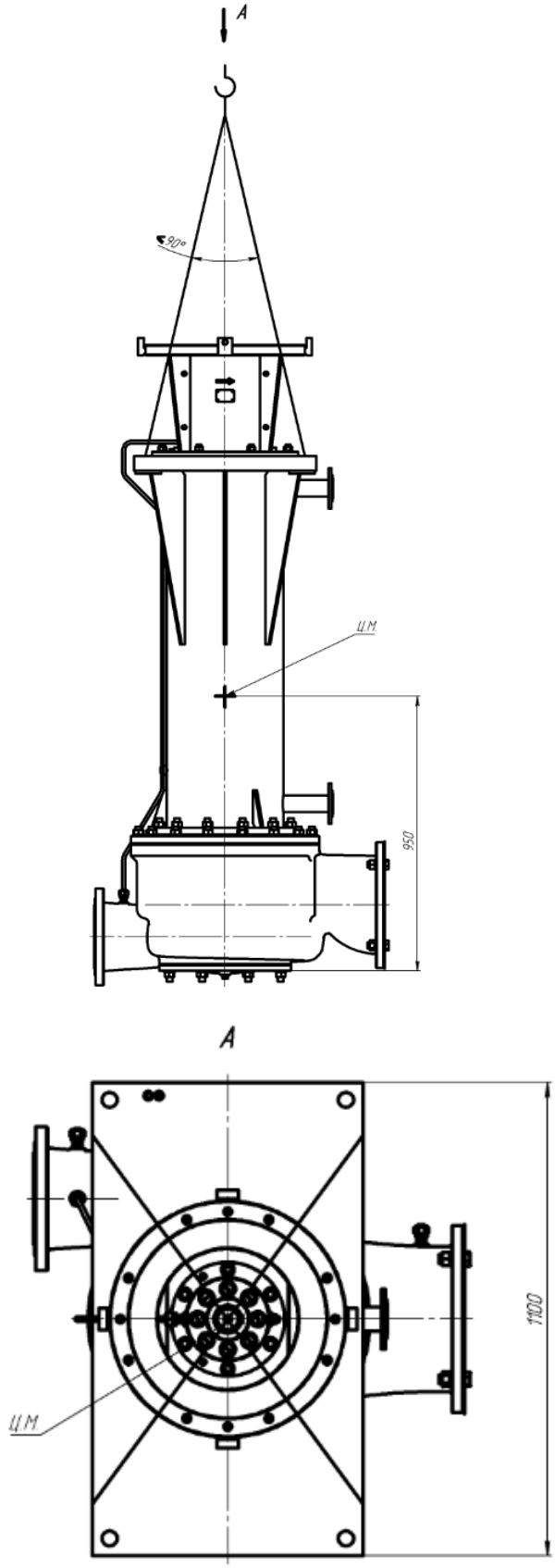
Приложение В

Основные габаритно-присоединительные размеры агрегатов типа 12КМ



Приложение Г

Схема строповки насосов типа 12КМ



Внимание

Не допускается строповка агрегата с установленным электродвигателем.

Продолжение приложения В

Массовые и габаритные характеристики насосов и агрегатов (Приложения Б, В), в зависимости от комплектующих электродвигателей указаны в таблице В.1

Таблица В.1 – Габаритные характеристики насосов (агрегатов) и их массы

Типоразмер насоса	Комплектующий электродвигатель	Мощность электро-двигателя, кВт.	Габарит агрегата L, мм.	Масса насоса, кг	Масса агрегата, кг
12КМ-15	5АМ250М4	90	3030	1170	1685
12КМ-15а	5АМ250М4	90	3030	1170	1685
12КМ-15б	5А200М6	22	2830	1165	1410
12КМ-15в	5АМ250S4	75	3030	1170	1650
12КМ-20	5А200М4	37	2830	1147	1392
12КМ-20а	5А200М4	37	2833	1147	1392
12КМ-20б	5А225М4	55	2933	1152	1497

Приложение Д
(обязательное)

Перечень быстроизнашивающихся деталей насосов типа 12КМ

Наименование	Кол. шт.	Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа	Примечание
Подшипник	1	Радиально упорный подшипник 3216А	Фирма SKF
Втулка подшипника	1	Н49.1460.01.01.006	
Кольцо уплотнительное*	1	Н49.1460.01.01.004	
Кольцо уплотнительное*	1	Н49.1460.01.01.005	
Кольцо *	1	Н49.1461.01.12.001	Только для насосов типа 12КМ-20
Комплект прокладок*	1	ЛПМ Графлекс 34 ТУ 5728-028-50187417-2011	
Кольцо упругой втулки*	10	По документации на комплектующую муфту	Только для насосов типа 12КМ-15
Кольцо упругой втулки*	8	По документации на комплектующую муфту	Только для насосов типа 12КМ-20

Примечания
1. *Быстроизнашивающиеся детали поставляются по отдельному договору и за отдельную плату.
2. Допускается применение комплектующих и материалов, не указанных в документации на насосы (агрегаты), не ухудшающих качество.

Приложение Е

Перечень контрольно-измерительных приборов

Наименование	Кол-во шт.	Масса, кг.	Нормативно-техническая документация	Примечание
Манометр МПЗ-У-У2 1,0 Мпа (10кгс/см^2)	1	0,75	ТУ 25-02.180335-84	
Мановакуумметр МВПЗ-У-У2 0,3 Мпа (3кгс/см^2)	1	0,75	ТУ 25-02. 180335-84	
Датчик температуры дТСО34 – Pt 100.В3-20/4,5-Ех-Т4	1		ТУ 4211-023-45626536-2009	

Примечания

1. Контрольно-измерительные приборы поставляются по отдельному договору и за отдельную плату.
2. Допускается поставка других приборов аналогичного класса точности и давления.

Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов.				Всего листов в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата.	Подп	Дата.
	Измененных.	Замененных.	Новых	Аннулированных					