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

Код ОКПД2:28.13.14.110

# АГРЕГАТЫ ЭЛЕКТРОНАСОСНЫЕ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ КОНДЕНСАТНЫЕ ТИПА 1КсВ

## Руководство по эксплуатации Н11.3.706.00.000 РЭ



**Содержание**


| | Лист |
|---|---|
| Введение | 3 |
| 1 Описание и работа агрегата | 4 |
| 1.1 Назначение изделия | 4 |
| 1.2 Технические характеристики | 4 |
| 1.3 Состав изделия | 7 |
| 1.4 Устройство и работа | 8 |
| 1.5 Маркировка и пломбирование | 8 |
| 1.6 Упаковка | 9 |
| 2 Подготовка агрегата к использованию | 9 |
| 2.1 Меры безопасности при подготовке агрегата к работе | 9 |
| 2.2 Подготовка к монтажу | 10 |
| 2.3 Монтаж | 10 |
| 2.4 Подготовка агрегата к пуску | 11 |
| 2.5 Пуск (опробование), регулирование и подготовка к работе | 11 |
| 2.6 Возможные неисправности и способы их устранения | 12 |
| 2.7 Действия в экстремальных ситуациях | 14 |
| 2.8 Возможные ошибочные действия персонала, которые приводят к инциденту или аварии | 14 |
| 3 Использование агрегата | 14 |
| 3.1 Пуск агрегата | 14 |
| 3.2 Порядок контроля работоспособности агрегата | 15 |
| 3.3 Меры безопасности при работе агрегата | 15 |
| 3.4 Остановка агрегата | 15 |
| 3.5 Агрегат в резерве | 15 |
| 3.6 Вывод агрегата из резерва | 16 |
| 4 Техническое обслуживание | 16 |
| 4.1. Меры безопасности | 16 |
| 4.2 Ежедневное обслуживание | 16 |
| 4.3 Периодическое обслуживание | 16 |
| 4.4 Текущий ремонт | 17 |
| 4.5 Разборка агрегата | 17 |
| 4.6 Сборка агрегата | 19 |
| 5 Ресурсы, сроки службы и хранения, гарантии изготовителя | 21 |
| 6 Консервация | 21 |
| 7 Свидетельство об упаковывании | 22 |
| 8 Свидетельство о приемке | 22 |
| 9 Транспортирование, хранение и утилизация | 23 |
| 10 Результаты контроля параметров | 23 |
| 11 Учет работы изделия | 26 |
| 12 Учет технического обслуживания | 26 |
| 13 Работы при эксплуатации | 27 |
| 14 Ремонт | 28 |
| 15 Особые отметки | 29 |
| 16 Контроль состояния изделия и ведения руководства по эксплуатации | 29 |

Рисунки
Рисунок 1. Разрез агрегатов электронасосных 1КсВ 125-140-...,
**1КсВ 100-100-..., 1КсВ 200-130-..., 1КсВ 200-220-..., 1КсВ 315-160-...** 30
Рисунок 1-1. Быстроходная часть насосов (агрегатов)1КсВ 125-140-...,
1КсВ 100-100-..., 1КсВ 200-130-..., 1КсВ 200-220-..., 1КсВ 315-160-... 31
Рисунок 1-2 Тихоходная часть насосов (агрегатов) типа 1КсВ 32
Рисунок 2. Разрез агрегатов электронасосных 1КсВ 125-71-..., 1КсВ 315-80-... 33
Рисунок 2-1. Быстроходная часть насосов (агрегатов) 1КсВ 125-71-...,
1КсВ 315-80-... 34
Рисунок 3. Узел торцового уплотнения насосов (агрегатов) типа 1КсВ 35
Рисунок 4. Вал быстроходной части в сборе для поставки в качестве ЗИП насосов
1КсВ125-140-..., 1КсВ100-100-..., 1КсВ200-130-..., 1КсВ200-220-..., 1КсВ315-160-... 35
Рисунок 5. Вал быстроходной части в сборе для поставки в качестве ЗИП
насосов 1КсВ125-71-..., 1КсВ315-80-... 36
Рисунок 6. Вал тихоходной части в сборе с колесами для поставки в качестве ЗИП 36
Приложения
Приложение А Характеристики агрегатов типа 1КсВ 37
Приложение Б Габаритный чертеж агрегатов 1КсВ 44
Приложение В Перечень одиночного комплекта ЗИП 49
Приложение Г Перечень ремонтного комплекта ЗИП 52
Приложение Д Перечень монтажных частей 61
Приложение Е Перечень контрольно-измерительных приборов 62

Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с конструкцией агрегатов электронасосных центробежных конденсатных типа 1КсВ (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 агрегата в целом могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем РЭ.

Обязательные требования к агрегатам, направленные на обеспечение их безопасности для жизнедеятельности, здоровья людей и охраны окружающей среды изложены в разделах 2 и 3.

К монтажу и эксплуатации агрегатов должен допускаться только квалифицированный персонал, обладающий знанием и опытом по монтажу и обслуживанию насосного оборудования, ознакомленного с конструкцией агрегата и настоящим 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

ВНИМАНИЕ **Категорически запрещается вскрытие насоса (нарушение целостности гарантийной пломбы по разъему тихоходной и быстроходной ступеней) без присутствия представителя ОАО "ГМС Насосы» или без соответствующего разрешения.**

# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА АГРЕГАТА

## 1.1 Назначение изделия

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на агрегаты конденсатные типа 1КсВ, предназначенные для перекачивания конденсата или пресной воды температурой до 433 К (плюс 160°С) с pH 6,8…9,2, с содержанием твердых включений концентрацией не более 5мг/л с максимальным размером до 0,1 мм. и микротвердостью не более 6,5 ГПа.

Агрегаты применяются в пароводяных сетях электростанций, работающих на органическом топливе.

Агрегаты относятся к изделиям общего назначения (ОН) восстанавливаемые по ГОСТ 27.003-2016.

Общие требования безопасности насосов и агрегатов соответствуют ГОСТ 31839-2012.

Агрегаты изготавливаются в климатическом исполнении УХЛ для эксплуатации в помещениях категории размещения 4 по ГОСТ 15150-69.

Агрегаты могут эксплуатироваться в районах с сейсмичностью до 8 баллов по MSK-84.

Агрегаты типа 1КсВ не предназначены для установки во взрывоопасных и пожароопасных производствах.

Условное обозначение агрегата при заказе, переписке и в технической документации должно быть, например:

Агрегат 1КсВ 125-71-3 УХЛ4 ТУ 3631-126-05747979-98

где 1 – порядковый номер модернизации;

КсВ – конденсатный вертикальный;

125 – подача, $м^3/ч$;

71 – напор, м;

3 – конструктивное исполнение (см таблицу 1);

УХЛ 4– климатическое исполнение и категория размещения.

Декларация о соответствии ТР ТС 010/2011:
№ ЕАЭС N RU Д-RU.PA06.B.86752/23
Срок действия декларации: с 25.08.2023 по 24.08.2028.

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Агрегаты соответствуют требованиям технических условий ТУ 3631-126-05747979-98 и комплектов технической документации, приведенных в таблице 1.

1.2.2 Показатели назначения по параметрам в номинальном режиме соответствуют указанным в таблице 2.

Для удовлетворения требований Заказчика (в соответствии с заключенным договором) и обеспечения необходимых параметров допускается обточка наружных диаметров рабочих колес. При этом допускается применение электродвигателей иной мощности, достаточной для работы агрегата в рабочем диапазоне подач.

Таблица 1

| Обозначение изделия | Обозначение основного конструкторского документа | Конструктивное исполнение |
|---|---|---|
| 1КсВ125-140-3, 1КсВ100-100-3 | Н11.3.680.00.000-3 | металлофторопластовые подшипники скольжения |
| 1КсВ125-140-4, 1КсВ100-100-4 | | Твердосплавные подшипники скольжения |
| 1КсВ125-71-3 | Н11.3.702.00.000-3 | металлофторопластовые подшипники скольжения |
| 1КсВ125-71-4 | | Твердосплавные подшипники скольжения |
| 1КсВ315-80-3 | Н11.3.705.00.000-3 | металлофторопластовые подшипники скольжения |
| 1КсВ315-80-4 | | Твердосплавные подшипники скольжения |
| 1КсВ315-160-3 | Н11.3.706.00.000-3 | металлофторопластовые подшипники скольжения |
| 1КсВ315-160-4 | | Твердосплавные подшипники скольжения |
| 1КсВ200-130-3 | Н49.894.00.000-3 | металлофторопластовые подшипники скольжения |
| 1КсВ200-130-4 | | Твердосплавные подшипники скольжения |
| 1КсВ200-220-3 | Н49.915.00.000-3 | металлофторопластовые подшипники скольжения |
| 1КсВ200-220-4 | | Твердосплавные подшипники скольжения |

Таблица 2

| Типоразмер агрегата | Наименование показателя | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Подача, $м^3/ч$ | Напор, м | Частота вращения (синхронная) $с^{-1}$ (об/мин) | Давление на входе в насос, МПа ($кгс/см^2$) не более | Мощность электро-двигателя, кВт | Параметры энергопитания | | |
| | | | | | | род тока | напряжение, В | частота тока, Гц |
| 1КсВ 125-140... | 125 | 140 | 50 (3000) | 0,69 (7,0) | 90 | переменный | 380 | 50 |
| 1КсВ 100-100... | 100 | 100 | | | 75 | | | |
| 1КсВ 125-71... | 125 | 71 | | | 45 | | | |
| 1КсВ 200-130... | 200 | 130 | | | 132 | | | |
| 1КсВ200-220... | 200 | 220 | | | 250 | | | |
| 1КсВ 315-80... | 315 | 80 | | | 110 | | | |
| 1КсВ 315-160... | 315 | 160 | | | 250 | | 6000 | |

Примечания
1 Значения основных параметров указаны при работе агрегатов на воде с температурой 293К (+20°С) плотностью 1000кг/$м^3$ и при частоте вращения 49 $с^{-1}$ (2950 об/мин).
2 Максимально допустимые отклонения по параметрам в соответствии с ГОСТ 6134-2007 (таблица 6.4, класс точности измерений 2):
-для подачи – ±8%, -для напора - ± 5%

1.2.3 Показатели технической и энергетической эффективности соответствуют указанным в таблице 3.

Таблица 3

| Типоразмер агрегата | Наименование показателя | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | КПД насоса, % | Допускаемый кавитацион-ный запас, м, не более | Утечка через уплотнение $м^3/ч$ (л/ч), не более | Масса агрегата, кг | Габаритные размеры, мм |
| 1КсВ 125-140... | 63 | 1,0 | $3 \cdot 10^{-5}$ (0,03) | Приведена в при-ложении Б. | Приведены в при-ложении Б. |
| 1КсВ 100-100... | | | | | |
| 1КсВ 125-71... | | | | | |
| 1КсВ 200-130... | | 1,4 | | | |
| 1КсВ200-220... | 65 | | | | |
| 1КсВ 315-80... | 70 | | | | |
| 1КсВ 315-160... | 71 | | | | |

Примечания
1 Значение КПД приведено для оптимального режима в рабочем интервале характеристики и для рабочих колес основного исполнения. Максимально допустимое отклонение для КПД– минус 5% в соответствии с ГОСТ 6134-2007 (таблица 6.4).
Для насосов с уменьшенными диаметрами (свыше 3%) рабочих колес допускается снижение КПД (абсолютное) на 3%
2 Отклонение по массе +5%. Отклонение в противоположную сторону не регламентируется.
3 Положение базовой плоскости NPSH определена как плоскость касательная к внутреннему диаметру входного патрубка (в верхней точке) и параллельную оси входного патрубка
4 Коэффициент кавитационного запаса R=1,05.

1.2.4 Насосы должны иметь постоянно падающую напорную характеристику в диапазоне подач от 20% до 110% от номинальной.

Эксплуатация агрегатов допускается в интервале подач соответствующих рабочему интервалу характеристики.

1.2.5 Характеристики агрегатов (в том числе и виброшумовые) приведены в приложении А.

1.2.6 Показатели назначения по потребляемым средам соответствуют указанным в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели назначения по потребляемым средам

| **Наименование и назначение среды** | **Показатель среды** | **Значение показателя** |
|---|---|---|
| Подача затворной жидкости и, при необходимости, охлаждающей жидкости в зону уплотнения (химически обессоленная вода или конденсат) | Расход, $м^3$/ч (л/ч) не более<br>Температура, К (°С), не более<br>Давление, МПа ($кгс/см^2$) | 0,3 (300)…0,6 (600)<br>278…313(5…40)<br>$P_{вх}$ +0,25…0,5 ($P_{вх}$ +2,5…5) или $P_б$ +0,1…0,3 ($P_б$ +1,…3)* |
| Смазка консистентная: LGMT 3 фирмы SKF. Допускаемая замена - Литол 24 ГОСТ 21150-2017 | Масса, кг, | 0,2 |

1.2.7 Показатели надежности агрегата при эксплуатации в рабочем интервале характеристики указаны в разделе 5, при этом:

-критерием предельного состояния является снижение напора более чем на 10% от номинального за счет износа деталей проточной части;

- критерием отказа является нарушение нормального функционирования насоса, неустраняемое регулировкой при техническом обслуживании (перечислены в п.2.5.5).

- назначенный срок службы обеспечивается заменой (при необходимости) запасных частей насоса и комплектующих.

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

1.2.9 Показатели технологичности, стандартизации и унификации.

Коэффициент применяемости $К_{пр}$ = 49%, не менее.

1.2.10 Показатели безопасности насоса:

- назначенный срок службы 30 лет. (Назначенный срок службы обеспечивается (при необходимости) заменой деталей ремонтного комплекта ЗИП и комплектующих.);
- назначенный срок хранения 3 года;
- назначенный ресурс 28000 часов.

1.2.11 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 агрегата входит:

- насос согласно приложению Б;
- электродвигатель согласно приложению Б;
- одиночный комплект ЗИП согласно приложению В;
- ремонтный комплект ЗИП согласно приложению Г**;
- комплект монтажных частей согласно приложению Д**;
- контрольно-измерительные приборы согласно приложению Е**;

Примечание - Электродвигатели (напряжением до 1000В) должны соответствовать требованиям ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007, раздел 14.

1.3.2 К агрегату прилагается эксплуатационная документация:

-руководство по эксплуатации Н11.3.706.00.000 РЭ-1 экз.;

-эксплуатационная документация на электрооборудование-1 комплект.

---

* $P_б$- давление за бустерным колесом. $P_б \approx 0,11…0,17$ МПа (1,1…1,7 $кг/см^2$) относительно давления на входе в насос. $P_б$- ненормированный показатель служит в том числе для оценки работоспособности тихоходной части

** Поставляются по требованию заказчика за отдельную плату. Допускается, по согласованию с заказчиком, корректировать состав ремонтного комплекта ЗИП

**1.4 Устройство и работа**

1.4.1 Агрегат состоит из насоса (состоящего из тихоходной части 1 и быстроходной части 3) и электродвигателя 7, соединенного с ним при помощи втулочно-пальцевой муфты (рисунки.1 и 2).

1.4.2 Быстроходная часть насоса (рисунки 1-1, 2-1) имеет одно или два рабочих колеса насаженных на быстроходный вал, опорами которого служат подшипник качения и подшипник скольжения. На вал монтируется двойное торцовое уплотнение и втулочно-пальцевая муфта.

1.4.3 Колесо бустерное тихоходной части (рисунок 1-2) получает вращение от колеса турбинного 11, расположенного в потоке перекачиваемой жидкости за рабочим колесом быстроходной части. Бустерная ступень вращается в собственных опорах скольжения, совмещенных с гидростатической пятой.

1.4.4 Опорный узел крепления к фундаменту выполнен заодно с корпусом насоса.

1.4.5 Сейсмические нагрузки должны соответствовать нагрузкам восьмибальной шкалы сейсмичности при условии установки агрегата на нулевой отметке.

1.4.6 Присоединительные размеры фланцев, всасывающего и напорного патрубков выполнены по ГОСТ 33259-2015, исполнение В. Штуцерно-торцовые соединения по ГОСТ 5890-78. Предусмотрена возможность разворота всасывающего патрубка относительно вертикальной оси агрегата.

1.4.7 Нагрузки на всасывающий и напорный патрубки не должны превышать значений, приведенных в приложении Б.

1.4.8 В качестве уплотнения вала предусмотрено двойное торцовое уплотнение. Гидравлический затвор уплотнения (а также его охлаждение) при перекачивании среды с температурой более 313К (плюс 40°С) обеспечивается посредством подвода в зону уплотнения затворной и охлаждающей жидкости от автономного источника. Расход, давление и температура затворной жидкости указаны в таблице 4. Сброс (отвод затворной жидкости) в общую дренажную систему.

При перекачивании жидкости с температурой до 313 К (плюс 40°С) и при отсутствии разряжения на входе затворная жидкость к торцовому уплотнению может подводиться непосредственно от насоса, (из напорного патрубка) и отводиться в насос.

1.4.9 **Направление вращения вала агрегата - левое (против часовой стрелки), если смотреть со стороны электродвигателя.**

1.4.10 Для подключения к системе вакуумирования в агрегатах предусмотрена трубка со штуцерным соединением на конце и ниппелем под приварку трубопровода.

1.4.11 Для слива воды из насоса служат отверстия закрытые пробками, в нижней части корпуса и напорного фланца.

1.4.12 Схема подключения подводящих трубопроводов и запорной арматуры приведена в Приложении Б. Монтажно-гидравлическая схема.

**1.5 Маркировка и пломбирование**

1.5.1 На агрегате укреплена табличка по ГОСТ 12971-67, на которой приведены следующие данные:

- страна-изготовитель
- наименование или товарный знак завода – изготовителя;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- обозначение агрегата;
- обозначение технических условий на поставку;
- подача, $м^3/ч$;
- напор, м;
- мощность электродвигателя, кВт;
- частота вращения, об/мин;
- масса агрегата, кг;
- допускаемый кавитационный запас, м;
- номер агрегата по системе нумерации завода изготовителя;
- клеймо ОТК;
- месяц и год изготовления;

1.5.2 Направление вращения ротора должно быть обозначено стрелкой, окрашенной в красный цвет и расположенной на видном месте.

1.5.3Покрытие наружных поверхностей насоса эмаль ПФ-837 серебристая ТУ2312-021-05015319-98.

1.5.4 Перед упаковкой наружные неокрашенные поверхности насоса, внутренняя полость насоса, запасные части должны быть законсервированы согласно принятой на заводе-изготовителе технологии, разработанной в соответствии с ГОСТ 9.014-78, группа изделий II-2. Вариант защиты внутренних поверхностей насоса ВЗ-1 (минеральное масло с 15-25% присадки АКОР-1 ГОСТ 15171-78). Вариант внутренней упаковки насоса ВУ-9 ,запасных частей ВУ-1 ГОСТ 23170-78.

Для всех выступающих за корпус насоса и открытых обработанных, но неокрашенных частей деталей вариант защиты ВЗ-4 (смазка Литол 24 ГОСТ 21150-2017).

Для запасных частей и приспособлений вариант защиты ВЗ-4, вариант внутренней упаковки ВУ-1 ГОСТ 9.014-78.

Категория упаковки агрегата КУ-0, ЗИП КУ-1 по ГОСТ 23170-78.

После консервации насоса патрубки закрываются заглушками и пломбируются консервационными пломбами (пятно зеленой краски). Места консервационного пломбирования указаны в приложении Б.

1.5.5 Разъем корпуса насоса и фонаря пломбируются гарантийной пломбой ГОСТ18677-73. Резьбовые отверстия закрываются пробками. Место гарантийного пломбирования указано в приложении Б.

1.5.6 Срок действия консервации для насоса – 2 года, для ЗИП – 3 года, при условии хранения по группе 4 (Ж2) ГОСТ 15150-69.

Методы консервации должны обеспечивать расконсервацию без разборки.

Резьбовые отверстия закрываются пробками.

**1.6 Упаковка**

1.6.1. Агрегат поставляется потребителю раздельно. Насос и двигатель на собственном поддоне. Ящик с ЗИП установлен на поддоне насоса. При этом эксплуатационная документация в водонепроницаемом пакете, запасные части, контрольно-измерительные приборы и инструмент должны быть упакованы в ящик принятой на заводе-изготовителе конструкции. На ящике должна быть надпись «Документация здесь».

1.6.2 Транспортная маркировка груза производится согласно ГОСТ 14192-96.

## 2 ПОДГОТОВКА АГРЕГАТА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

**2.1 Меры безопасности при подготовке агрегата к работе**

2.1.1 Агрегат при погрузке, разгрузке и транспортировании должен перемещаться в соответствии с ГОСТ12.3.020-80.

2.1.2 При подъеме и установке агрегата строповку проводить по схеме, приведенной в приложении Б.

⚠ **Запрещается поднимать агрегат за места, не предусмотренные схемой строповки.**

2.1.3 Место установки агрегата должно удовлетворять следующим требованиям:

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

- при проектировании фундаментов, перекрытий и помещений для установки насосов должны быть выбраны строительные решения, обеспечивающие гигиенические нормы вибрации и шума на рабочих местах по ГОСТ12.1.012-2004 и требования раздела 6 ГОСТ 12.1.003-2014. Масса фундамента должна не менее чем в четыре раза превышать массу насосного агрегата. Конструкция фундамента не должна увеличивать виброшумовые показатели.

2.1.4 Установка электрооборудования должна соответствовать требованиям ПУЭ («Правил устройства электроустановок»). Эксплуатация должна производиться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителями» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем».

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

⚠ **Запрещается запускать агрегат без предварительного заполнения жидкостью.**

⚠ **Запрещается работа агрегата без обратного клапана или задвижки на линии нагнетания. Установка обратного клапана на входном трубопроводе не допускается.**

⚠ **Запрещается последовательная работа агрегатов.**

⚠ **Запрещается использовать агрегат без контрольно-измерительных приборов согласно монтажно-гидравлической схемы.**

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 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 всасывающем и напорном патрубках и сохранности консервационных пломб, отмеченных пятном зеленой краски, а также гарантийной пломбы на разъеме корпус насоса - фонарь, проверить наличие эксплуатационной документации и запасных частей.

2.2.3 Удалить консервацию со всех наружных поверхностей агрегата. Расконсервация проточной части агрегата не производится, если консервирующий состав не оказывает отрицательного влияния на перекачиваемый продукт.

**2.3 Монтаж**

2.3.1 Установить насос 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. Отклонение от горизонтальности не должно превышать 0,2мм на 1000мм. Базой для установки служит опорный фланец корпуса насоса.

2.3.4. Затянуть гайки фундаментных болтов.

2.3.5 Выполнить монтаж трубопроводов. Присоединение всасывающего и напорного трубопровода к агрегату производить после крепления агрегата к фундаменту. При монтаже руководствоваться монтажно-гидравлической схемой (приложение Б).

2.3.6 Присоединить напорный и всасывающий трубопроводы. Допускаемая непараллельность фланцев должна быть не более 0,15мм. на длине 100мм.

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

⚠ **Запрещается исправлять перекос фланцев подтяжкой болтов или постановкой косых прокладок.**

Трубопроводы не должны иметь колен малого радиуса кривизны, резких изменений поперечного сечения.

Сечения напорного и входного трубопроводов должны быть не меньше диаметров соответствующих патрубков агрегата. Если диаметр трубопровода больше диаметра патрубка, то между ними устанавливается переходной конический патрубок с углом конусности не более 10°.

Рекомендуемая длина прямого участка трубы на входе и выходе из агрегата должна быть не менее четырех диаметров соответственно входного и выходного патрубка насоса. Установка арматуры на этом участке не допускается во избежание увеличения местных сопротивлений перед агрегатом.

На входном трубопроводе устанавливается запорная задвижка.

ВНИМАНИЕ **Рекомендуется устанавливать сетчатый фильтр (на время пусконаладочных работ) во избежания попадания сварочного шлака и грязи при первоначальном пуске насосного агрегата.**

На напорном трубопроводе устанавливаются обратный клапан и задвижка, причем обратный клапан устанавливается между задвижкой и агрегатом. Рекомендуется устанавливать байпасную линию в обход обратного клапана.

Входной и напорный трубопроводы должны быть закреплены на самостоятельных опорах и иметь температурные компенсаторы.

Заварка монтажных стыков должна производиться небольшими участками с диаметрально противоположенных сторон во избежание образования внутренних напряжений.

2.3.7 Произвести монтаж двигателя с насосом. Пробным пуском двигателя проверить направление вращения вала на соответствие п.1.4.9

ВНИМАНИЕ **Перед монтажом снять пальцы муфты 4 (рисунок1) с полумуфты двигателя.**

После монтажа двигателя на насос установить на полумуфту двигателя пальцы муфты 4 закрепив их гайками.

2.3.8 Присоединить к соответствующим трубопроводам коллекторы подвода и отвода конденсата или химически обессоленной воды для охлаждения и гидравлического затвора торцового уплотнения.

2.3.9 Присоединить к трубке выпуска воздуха при заполнении насоса трубопровод с вентилем. При работе насоса под вакуумом соединить данный трубопровод с воздушным пространством конденсатора. Для надежного заполнения насоса вакуум в трубопроводе должен быть гарантированно больше вакуума на входе в насос. Для визуального контроля при заполнении насоса при работе под вакуумом рекомендуется устанавливать стеклянные мерные участки в трубопроводе заполнения. При работе насоса с подпором обеспечить слив воды из трубопровода в дренаж.

2.3.10 Установить приборы согласно монтажно-гидравлической схемы Приложения Б. Отбор давления для манометра на выходе и манометра (мановакуумметра) на входе в насос выполнить на прямолинейных участках трубопровода на расстоянии не менее двух внутренних диаметров соответственно входного и выходного патрубка насоса от патрубков насоса.

2.3.11 Отрегулировать в соответствии с таблицей 4 расход и давление подводимого конденсата или технической воды к торцовому уплотнению.

2.3.12 Подготовить к пуску двигатель согласно инструкции по его обслуживанию и эксплуатации.

2.3.13 Для контроля температуры подшипников качения рекомендуется устанавливать температурные датчики, для чего в корпусе подшипников предусмотрено резьбовое отверстие М8х1. Рекомендуемые приборы – реле температуры Д-1-Р, РТ303-1 или РТ303.

**2.4 Подготовка агрегата к пуску**

2.4.1 Перед пуском необходимо закрыть задвижку на нагнетании, а также краны манометра и мановакуумметра, открыть задвижку на всасывании.

2.4.2 Заполнить насос и входной трубопровод водой. Для этого открыть вентиль на трубопроводе заполнения. При работе насоса с подпором признаком заполнения будет появления воды из крана. Допускается заполнение насоса через байпасную линию на нагнетательном трубопроводе.

2.4.3 Проверить направление вращения двигателя кратковременным пуском (направление вращения должно быть против часовой стрелки, если смотреть на вал сверху).

**2.5 Пуск (опробование), регулирование и подготовка к работе**

2.5.1 Запустить двигатель. Убедиться в отсутствии стуков, посторонних шумов, повышенной вибрации агрегата.

2.5.2 Открыть кран у манометра и мановакуумметра. Приборы должны показывать давление, соответствующее напору при закрытой задвижке.

⚠ **Запрещается работа насоса на закрытую задвижку более двух минут.**

2.5.3 Открыть задвижку на нагнетании до требуемого режима работы в рабочей части характеристики.

2.5.4 Произвести опробование (обкатку) агрегата на рабочем режиме. Время обкатки не менее одного часа. Обкатка агрегата должна производиться при обязательном контроле со стороны обслуживающего персонала.

2.5.5 Показатели нормальной работы агрегата:

- напор (с учетом допустимых отклонений) свидетельствует о работе насоса в рабочем интервале подач в соответствии с данными таблицы 2 и приложения А;
- давление за бустерным колесом превышает давление на входе в насос примерно на 0,11…0,17 МПа (1,1…1,7 кгс/см$^2$);
- утечка через торцовое уплотнение не более 0,03 л/ч;
-расход и давление подводимой воды к торцовому уплотнению соответствует данным таблицы 4;
-потребляемая мощность электродвигателя (потребляемый ток) не превышает установленных в эксплуатационных документах на двигатель значений
- вибрация агрегата не превышает значений указанных в приложении А;
- установившееся температура нагрева подшипников не должна превышать температуру помещения более чем на 50К (50°С) и быть выше 363К (плюс 90°С);
- внутри насоса не прослушивается кавитационных и других шумов;

2.5.6 В случае ненормальной работы агрегата, выключить двигатель и устранить неполадки.

**2.6 Возможные неисправности и способы их устранения**

2.6.1 Критические и возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Критические и возможные неисправности в насосе (агрегате), признаки, причины и способы их устранения

| ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ | | |
|---|---|---|
| Наименование неисправности | Вероятная причина | Способ устранения |
| 1 | 2 | 3 |
| 1.Нет подачи перекачиваемой жидкости или она снижена. Нет необходимого напора. Давление за бустерным колесом меньше или равно давлению на входе в насос | 1. Насос не заполнен перекачиваемым конденсатом. | 1. Заполнить насос конденсатом |
| | 2. Неправильное направление вращения ротора двигателя. | 2. Изменить направление вращения ротора электродвигателя. |
| | 3. Засорение всасывающей линии, неисправность запорной арматуры. | 3. Осмотреть всасывающий трубопровод, очистить его от засорения. |
| | 4. Образование воздушных мешков в входном трубопроводе. | 4. Добиться выхода воздуха из трубопровода. Изменить конфигурацию входного трубопровода для исключения образования воздушных мешков |
| | 5. Неисправность запорной арматуры- неполное открытие задвижки на входе в насос. | 5. Проверить работоспособность запорной арматуры . |
| | 6.Подсос воздуха на входном трубопроводе. | 6. Проверить герметичность трубопровода, подтянуть крепежные детали фланцев или заменить прокладки. |
| | 7. Недостаточный кавитационный запас системы на входе в насос. | 7. Проверить показания мановакуумметра. Принять меры для увеличения допускаемого кавитационного запаса системы. Значение кавитационного запаса системы должно превышать значение допускаемого кавитационного запаса насоса указанное в таблице 3. |
| | 8. Попадание примесей и посторонних частиц в район пяты и торца подшипника тихоходной части | 8. Произвести очистку от посторонних примесей. Проверить и в случае необходимости очистить каналы подвода воды к пяте (в корпусе турбины и в торце подшипника 4) |
| 2.Уменьшение подачи, напора в процессе работы. | 1.См. выше пункты 1-8. | 1. См. выше пункты 1-8. |
| | 2. Износ щелевых уплотнений проточной части насоса (рабочих колес быстроходной части, колес тихоходной части). | 2. Отремонтировать изношенные детали или заменить их запасными с обеспечением зазоров, указанных на сборочном чертеже. |
| | 3.Неисправны контрольно-измерительные приборы | 3. Заменить приборы |

Продолжение таблицы 5

| Наименование неисправности | Вероятная причина | Способ устранения |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| | 4.Износ подшипников скольжения или втулок защитных на валах насоса | |
| КРИТИЧЕСКИЕ ОТКАЗЫ | | |
| Наименование неисправности | Вероятная причина | Способ устранения |
| 1 | 2 | 3 |
| 3. Работа насос на режиме при котором давление за бустерным колесом меньше или равно давлению на входе в насос | 1. См пункты выше 1-8 | См. выше пункты 1-8. |
| | допускаемой в рабочей зоне характеристики. | 1. Прикрыть задвижку на напорном трубопроводе. |
| Выход из строя пяты тихоходного вала, торца подшипника пяты, | 2. Износ щелевых уплотнений колес.<br>1.Износ подшипника качения. | 2. Заменить уплотнения.<br>1.Провести вибродиагностику. Заменить подшипник |
| | 2. Вибрация трубопровода. | 2. Устранить вибрацию трубопровода. |
| Перегрузка двигателя. | 3. Работа насоса в режиме кавитации | 3. Обеспечить кавитационный запас согласно данных руководства по эксплуатации (таблица 3). |
| 5. Повышенная вибрация агрегата | 2. Перекос подшипника.<br>3.Высокая температура охлаждающей жидкости на торцовом уплотнении<br>4. Недостаточный расход охлаждающей жидкости | 2. Устранить перекос подшипника.<br>3. Снизить температуру охлаждающей жидкости<br>4. Установить расход в соответствии с таблицей 4. |
| 6. Повышение температуры нагрева подшипникового узла. | 1. Давление в зоне торцового уплотнения ниже указанного в таблице 4,<br>2. Износ торцового уплотнения | 1. Установить давление в соответствии с таблицей 4<br>2. Заменить торцовое уплотнение используя комплект ЗИП |
| 7. Нарушена работа торцового уплотнения<br>-подсос воздуха через уплотнение;<br>-увеличена утечка через торцовое уплотнение | | |

**2.7 Действия в экстремальных ситуациях**

2.7.1 Насос не представляет опасности для окружающей среды.

2.7.2 При возникновении аварийных ситуаций, отказов, неисправностей, приведенных в п.п.2.6 агрегат должен быть остановлен для восстановления работоспособного состояния или ликвидации аварии.

2.7.3 Аварийный останов агрегата производят в следующих случаях:

- при несчастном случае;
- при нарушениях в работе электрооборудования (перегрузке по току двигателя, запаху горящей изоляции, дыма или огня из двигателя);
- при повышении температуры нагрева подшипников свыше 363К (плюс 90°С);
- при падении давления на входе ниже значения, обеспечивающего бескавитационную работу насоса;
- при резком повышении потребляемой мощности;
- при резком увеличении утечки через торцовое уплотнение по валу;
- при резком возрастании вибрации подшипниковых опор (свыше 11,2мм/с);
- при нарушении герметичности корпуса и трубопроводов;
- в других случаях, приводящих к аварийной ситуации.

При аварийной остановке насоса (агрегата) сначала отключить двигатель нажатием кнопки “СТОП”, закрыть задвижку на напорном трубопроводе с последующим выполнением остальных операций, указанных в п.3.4.2.

2.7.4 Аварийный останов агрегата может производиться при пуско-наладочных работах и при работе в режимах нормальной эксплуатации.

**2.8 Возможные ошибочные действия персонала, которые приводят к инциденту или аварии**

2.8.1 Запуск агрегата без предварительного заполнения перекачиваемой жидкостью.

2.8.2 Эксплуатация агрегата без защитного ограждения соединительной муфты.

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

2.8.4 Эксплуатация агрегата электронасосного без заземления электродвигателя.

2.8.5 Эксплуатация агрегата электронасосного за пределами рабочего интервала подач

2.8.6 Эксплуатация агрегата без подвода затворно-охлаждающей жидкости к торцовому уплотнению или снижение давления ниже требуемого значения.

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

2.8.8 Осуществление ремонта, подтягивание крепежных элементов при работающем агрегате.

2.9 Для исключения ошибок при выполнении потребителем монтажных и пусконаладочных работ в отношении поставленного оборудования, обеспечения назначенных изготовителем срока службы и гарантии рекомендуется обращаться на предприятие-изготовитель АО «ГМС Ливгидромаш» и/или в специализированные сервисные центры АО «ГМС Ливгидромаш», информация о которых размещена на сайте предприятия-изготовителя, для заключения договора на выполнение шеф-монтажных и пуско-наладочных работ

## 3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АГРЕГАТА

**3.1 Пуск агрегата**

3.1.1 В случае запуска агрегата после длительной стоянки провернуть вручную валы агрегата и убедиться в отсутствии заеданий и задеваний;

Провести работы по подготовке насоса к пуску согласно пп. 2.3.11, 2.3.12, 2.4.1.-2.4.3. Произвести запуск насоса согласно 2.5.1-2.5.3

⚠ **Запрещается запуск агрегата без заполнения насоса перекачиваемой жидкостью.**

⚠ **Запрещается последовательная работа насосов.**

⚠ **Запрещается эксплуатация агрегатов за пределами рабочего интервала характеристики.**

⚠ **Запрещается эксплуатация агрегата без установленных контрольно-измерительных приборов согласно монтажно-гидравлической схемы**

⚠ **Запрещается работа насоса на закрытую задвижку более двух минут.**

**3.2 Порядок контроля работоспособности агрегата**

3.2.1 Периодически (не менее одного раза в смену) следить за:

- показаниями контрольно -измерительных приборов;
- герметичностью всех соединений;
- утечками из торцового уплотнения;
- температурой подшипников качения.

Критерии нормальной работы агрегата согласно п. 2.5.5

Резкие колебания стрелок приборов, а также повышенные шум и вибрация характеризуют ненормальную работу агрегата. В этом случае необходимо остановить агрегат и установить неисправности в соответствии с указаниями таблицы 5.

**3.3 Меры безопасности при работе агрегата**

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

3.3.2 На месте эксплуатации агрегата должны быть выполнены меры по защите обслуживающего персонала от воздействия вибрации согласно ГОСТ 12.1.012-2004 и от воздействия шума согласно раздела 6 ГОСТ12.1.003-2014.

При необходимости присутствия обслуживающего персонала возле агрегата длительное время рекомендуем применять индивидуальные средства защиты органов слуха.

⚠ **Запрещается при работающем агрегате производить ремонт, подтягивать болты, винты и гайки.**

⚠ **Запрещается эксплуатация агрегата без присоединения двигателя и насоса к заземляющему устройству.**

⚠ **Запрещается эксплуатация агрегата без защитного ограждения муфты**

3.3.3 При работающем агрегате необходимо остерегаться случайного соприкосновения с нагретыми выше 318 К (плюс 45°С) частями оборудования.

3.3.4 Агрегат не представляет опасности для окружающей среды.

**3.4 Остановка агрегата**

3.4.1 Остановка агрегата может быть произведена оператором или защитами двигателя.

3.4.2 Порядок остановки агрегата:

- закрыть краны и вентили у контрольно-измерительных приборов;
- закрыть задвижку на напорном трубопроводе;
- отключать подачу охлаждающей воды при кратковременной остановке агрегата не рекомендуется. Подачу охлаждающей воды можно отключить только после охлаждения агрегата до температуры 318 К (плюс 45°С);
- отключить электродвигатель.

3.4.3 Агрегат останавливается в аварийном порядке в следующих случаях:

- при повышении температуры подшипников у насоса или электродвигателя;
- при нарушении герметичности агрегата;
- при возникновении постоянных шумов и повышенной вибрации.

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

**3.5 Агрегат в резерве**

3.5.1 Агрегат считается в резерве, если после последнего пуска узлы его не разбирались, трубопроводы и арматура не разъединялись.

При длительном содержании агрегата в резерве необходимо:

- перекрыть все вентили, задвижки и краны на трубопроводах;
- не реже одного раза в 15 дней производить пробный пуск агрегата с одновременной проверкой контрольно-измерительных приборов.

**3.6 Вывод агрегата из резерва**

3.6.1 Для проведения профилактических осмотров, ремонта и устранения обнаруженных дефектов агрегат выводится из резерва. При этом необходимо выполнить следующее:

- отключить двигатель от сети;
- закрыть задвижки на входном и напорном трубопроводах и вентили на вспомогательных трубопроводах;
- закрыть вентили к манометрам и мановакуумметрам;
- опорожнить агрегат;
- разборку агрегата начинать после полного его остывания. Все поверхности агрегата должны иметь температуру не более плюс 45°С;
- разобрать агрегат, устранить все неисправности;
- детали промыть, просушить;
- при выводе агрегата, или какой - либо его части из числа действующих механизмов со снятием с фундамента, это оборудование должно быть законсервировано.

## 4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

**4.1 Меры безопасности.**

Техническое обслуживание насоса проводится только при его использовании. Перед выполнением любых операций, связанных с разборкой узлов и деталей, снятием защитного кожуха, насос (агрегат) должен быть выведен из резерва выполнив требования п.3.6.

**4.2 Ежедневное обслуживание**.

Ежедневное обслуживание совместить с контролем работоспособности согласно п. 3.2. Контролируемые параметры работы агрегата, а также наработка в часах должны заноситься в специальный журнал или фиксироваться другими способами.

**4.3 Периодическое обслуживание**

4.3.1 При наличии фильтра на всасывающем трубопроводе в зависимости от степени загрязнения производить очистку фильтра. Степень загрязнения фильтра определяется по разности показаний манометров М5 и М2 установленных в соответствии с монтажно гидравлической схемой приложения Б. Значение разницы показаний манометров при котором должна осуществляться очитка фильтра определяется опытным путем.

4.3.2 Через каждые 1000 ч работы насоса проводить пополнение свежей смазкой подшипник. Количество смазки 0,03кг…0,04кг (30г…40г).

4.3.3 Через каждые 4500ч работы насоса провести полную замену смазки. Отработанная смазка подлежит утилизации с соблюдением норм по охране окружающей среды.

4.3.4 Не реже 1-го раза в год проводить вибродиагностику агрегата, проверку состояния эластичных элементов деталей муфты (колец упругой втулки).

Для проверки состояния колец упругой втулки демонтировать пальцы муфты. При наличии износа поверхностей колец упругой втулки более 1 мм на диаметр или при обнаружении разрывов, трещин произвести замену изношенных деталей.

4.3.5 Техническое обслуживание двигателя и других комплектующих изделий произвести согласно их эксплуатационной документации.

**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 5.

**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.3.4.

**4.5 Разборка агрегата**

4.5.1 Перед разборкой агрегата (рисунки 1,2) обслуживающему персоналу необходимо выполнить работы по пункту 3.4 настоящего руководства.

Разборку агрегата начинать после полного его остывания.

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

**ВНИМАНИЕ** **При разборке помечать взаимное положение одинаковых деталей, менять их местами запрещается.**

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

4.5.2 Перед разборкой агрегата необходимо:

- подготовить полный комплект универсального инструмента и приспособлений для снятия деталей;
- отсоединить все вспомогательные трубопроводы;
- проверить отсутствие напряжения питания электрооборудования;
- отсоединить все контрольно-измерительные приборы;
- отсоединить всасывающий и напорный трубопроводы (при необходимости);
- снять (при необходимости) агрегат с фундамента;

Разборку тихоходной и быстроходной частей производить отдельно.

Для ремонта и замены электродвигателя необходимо:

1) отвернуть крепеж 6 (рисунки 1,2) электродвигателя 7 к быстроходной части 3;

2) отвернуть крепеж и снять пальцы 4 соединительной муфты;

3) снять электродвигатель с полумуфтой электродвигателя ;

4) при замене или ремонте электродвигателя снять полумуфту, предварительно отвернув крепеж 5.

4.5.3 Разборка быстроходной части агрегата (рисунки 1-1, 2-1).

**ВНИМАНИЕ** **Перед разборкой быстроходной части зафиксировать торцовое уплотнение относительно втулки защитной при помощи винтов 32.**

Для замены уплотняющих колец, рабочих колес, подшипника скольжения необходимо:

1) снять электродвигатель выполнив пункты 1)-3) (ремонт и замена электродвигателя)

2). отвернуть крепеж 2 (рисунок 1,2) , соединяющий быстроходную и тихоходную части агрегата;

3) при помощи отжимных винтов обжать быстроходную часть и вынуть из корпуса насоса быстроходную часть;

4) снять полумуфту насоса 2 (рисунки 1-1,2-1) и шпонку 3;

5) для удобства разборки рекомендуется перевернуть и установить быстроходную часть на фланец крепления электродвигателя;

6) зафиксировать втулку защитную торцового уплотнения с помощью болтов 33 (рисунки 1-1,2-1);

7) отвернуть гайку 24(резьба левая) , снять шайбу 25 и с помощью съемника снять колесо рабочее 26;

8) отвернуть крепеж 21 (рисунок 1-1) и при помощи съемника снять подвод 19 вместе с кольцом уплотняющим 27 (для насосов с двумя рабочими колесами);

9) снять аппарат направляющий 16 с кольцом уплотняющим 27 и подшипником скольжения 17, снять втулку упорную 22, колесо рабочее 15, шпонку 14 и регулировочную прокладку 30 (при наличии)

Сборку производить в порядке обратном разборе руководствуясь, в том числе п.4.6.

Для замены подшипника качения необходимо выполнять 1) -9) (замена уплотняющих колец, рабочих колес, подшипника скольжения):

1) перевернуть быстроходную часть установив её на корпус 29 (рисунки1-1,2-1), снять масленку 10;

2) Открутить болты крепления корпуса подшипника 8 и с помощью отжимных болтов М12 вынуть вал в сборе с подшипниковым узлом. Для облегчения демонтажа и использования рым – болта при подъеме в торце вала имеется резьбовое отверстие М16х1,5.

3) открутить болты крышки 36, снять крышку подшипника 6;

4) отогнуть фиксирующий усик стопорной шайбы, открутить и снять гайку 4;

5) зафиксировав вал отогнуть фиксирующий усик стопорной шайбы 34 , открутить и снять гайку 35;

6) снять втулку подшипника 11 с подшипниками, а также шпонку 5 с вала. При использовании съемника использовать гайку монтажную из комплекта ЗИП, закрутив её на резьбовую часть втулки подшипника 11;

7) Произвести демонтаж подшипников

Допускается производить замену подшипников качения без отсоединения быстроходной части насоса от корпуса насоса при отсутствии износа уплотняющих колец, рабочих колес и подшипника скольжения. Для этого необходимо:

1) зафиксировать втулку защитную торцового уплотнения с помощью болтов 33;

2) отогнуть фиксирующий усик стопорной шайбы, открутить и снять гайку 4;

3) открутить болты крепления корпуса подшипника 8 и с помощью отжимных болтов М12 вынуть корпус подшипника в сборе с подшипниками 9 и втулкой подшипника 11, шпонкой 5.

Выполнить пункты 3), 5), 7) (замена подшипников качения)

Сборку производить в порядке обратном разборке руководствуясь, в том числе п.4.6.

Для замены торцового уплотнения необходимо:

1)выполнить пункты 1) -9) (замена уплотняющих колец, рабочих колес, подшипника скольжения) и пункт 1) (замена подшипника качения)

2) отвернуть крепеж 32 и с помощью отжимных болтов снять узел торцового уплотнение 12, выкрутить болт фиксирующий 13 (рисунок 3), открутить болты крышки 3, снять крышку 3;

3) открутить винты 7, снять со втулки защитной 1 вращающийся узел торцового уплотнения;

4) вынуть из крышки 3 и из корпуса 5 неподвижные кольца торцового уплотнения;

Осмотреть посадочные места корпуса и крышки, а также втулки защитной при необходимости произвести их замену;

5) проверить посадку втулки защитной 1 на быстроходный вал 1 (рисунки 1-1, 2-1),. Втулка должна монтироваться на вал без заеданий. При необходимости устранить задиры и заусенцы.

Сборку производить в порядке обратном разборке руководствуясь, в том числе п.4.6.

4.5.4 Разборка тихоходной части агрегата (рисунок 1-2)

**ВНИМАНИЕ**

**При замене подшипников, подшипника пяты, турбинного и бустерного колес, а также защитных втулок тихоходного вала нет необходимости отсоединять напорный и всасывающий трубопроводы и снимать тихоходную часть с фундамента.**

Для замены подшипника, подшипника пяты, кольца уплотняющего 16, втулок защитных, турбинного и бустерного колес необходимо:

1) отвернуть крепеж 11 и при помощи отжимных винтов снять корпус турбины 10 вместе с деталями, насаженными на вал 4;

2) отогнуть усик стопорной шайбы, отвернуть гайку 15,снять стопорную шайбу, турбинное колесо 12, шпонку 9, прокладки регулировочные (при наличии);

3) вытащить вал 4 с насаженными деталями;

4) отвернуть крепеж и при помощи отжимных винтов снять подшипник пяты в сборе 7;

6) отвернуть винт 27, демонтировать обойму в сборе 24 (подшипник 30);

7) открутить крепежные винты кольца уплотняющего 16 и произвести его демонтаж;

8) снять втулку защитную 29(втулка вала31, проставка32), шпонку23;

9) отвернуть гайку 2, предварительно отогнув край стопорной шайбы. Снять втулку защитную нижнюю 34 (втулка 36), снять шпонку 23, втулку упорную 21, колесо бустерное 3, шпонку 5.

Для замены подшипника скольжения 35(37) запрессованного в корпус подшипника необходимо выполнить требования пункта1) предыдущего абзаца, затем:

1) отвернуть крепеж корпуса подшипника 22;

2) пользуясь отжимными болтами снять корпус подшипника;

3) демонтировать подшипник металлофторопластовый 35 (опора неподвижная 37)

Для замены кольца уплотняющего 20 выполнить требования предыдущих пунктов 1)-2), открутить крепежные винты кольца уплотняющего 20 и произвести его демонтаж.

Сборку производить в порядке обратном разборке руководствуясь, в том числе п.4.6.

**4.6 Сборка агрегата**

4.6.1 Перед сборкой агрегата все детали очистить от грязи и ржавчины. Дефектные детали отремонтировать или заменить новыми из комплекта ЗИП.

4.6.2 Уплотняющие кольца, поставляемые в ЗИП, имеют припуск на обработку по внутреннему диаметру. При замене уплотняющих колец допускается протачивать уплотняющие пояски рабочих колес для удаления следов износа, сняв возможно меньший слой металла. Зазоры в щелях выполнить в соответствии с размерами, указанными в таблице 7 п.10.2 и таблице 8 п.10.3.

4.6.3 Колеса рабочие быстроходной части, поставляемые в ЗИП, имеют припуск на обработку по уплотнительным пояскам (в месте сопряжения с уплотняющими кольцами).

При замене рабочих колес, для обеспечения зазора в щели (в соответствии с размерами, указанными в таблице 7 (п.10.2) и таблице 8 (п.10.3), допускается протачивать уплотняющие пояски рабочих колес или проводить расточку внутреннего диаметра уплотняющих колец.

4.6.4 При замене деталей вала быстроходной части вал балансировать в сборе (состав сборочной единицы согласно рисункам 4 и 5) с установкой на поверхности Б и В в соответствии с требованиями ИСО 1940-1-2007, класс точности балансировки G-6,3.

В качестве плоскости балансировки использовать плоскости Г, Д, Е. Корректировку с плоскости Г и Д осуществлять снятием металла с плавным переходом к поверхности дисков. Для плоскости Е – высверливанием отверстий. Допустимый суммарный дисбаланс: - для насосов 1КсВ125-140-..., 1КсВ100-100-... – 760гмм;

-для насоса 1КсВ200-130-... – 900гмм, для насоса 1КсВ200-220-... – 1120гмм;
-для насоса 1КсВ315-80-... – 920гмм, для насоса 1КсВ315-160-... – 1120гмм

4.6.5 Взятые из ЗИП резиновые кольца и поверхности деталей сопрягаемые с ним покрыть тонким слоем силиконовой смазки или мыльным раствором. Для предотвращения заеданий при сборке агрегата смазать тонким слоем этой же смазки все посадочные поверхности и резьбы, боковые стенки шпонок и шпоночных пазов, резьбы шпилек, болтов и т.д.

4.6.6 При замене подшипника качения перед посадкой на втулку подшипник нагреть до 90°С.

4.6.7 При замене подшипника скольжения 17(рисунок1-1), 17 (рисунок2-1) произвести кернение в шлиц крепежных винтов.

4.6.8 При сборке узла торцового уплотнения руководствоваться эксплуатационной документацией, поставляемой в комплекте с торцовым уплотнением.

Фиксацию подвижной части торцового уплотнения на втулку защитную1(рисунок3) осуществлять винтами 7. Винты 7 закрутить до упора и слегка отпустить добившись свободного перемещения вращающейся части торцового уплотнения вдоль втулки защитной в пределах паза после чего винты кернить в шлиц.

После крепления болтами крышки 3 к корпусу 5 зафиксировать втулку защитную болтами 13. Для исключения перекоса втулки относительно корпуса при монтаже вала быстроходного в сборе с узлом подшипников качения фиксирующие болты 13 отпустить примерно на пол-оборота.

4.6.9 При сборке вала тихоходной части обеспечить зазор S=(0,3-0,8) мм между торцами обоймы в сборе24 (подшипником30) (рисунок 1-2) и кольца 26 колеса турбинного 12 с помощью набора прокладок 25, величину хода вала измерить индикатором.

При замене деталей на тихоходном валу вал балансировать в сборе (состав сборочной единицы согласно рисунку 6 с установкой на поверхности Б и В в соответствии с требованиями ГОСТ ИСО 1940-1-2007, класс точности балансировки G-6,3.

В качестве плоскости балансировки использовать плоскости Ги Д. Корректировку с плоскости Г и Д осуществлять снятием металла с плавным переходом к поверхности дисков. Допустимый суммарный дисбаланс:

- для насосов 1КсВ125-140-..., 1КсВ100-100-... – 760гмм;
-для насоса 1КсВ200-130-... – 900гмм, для насоса 1КсВ200-220-... – 1120гмм;
- для насоса 1КсВ315-80-... – 920гмм,для насоса 1КсВ315-160-... – 1120гмм

4.6.10 Затяжку гаек разъема производить поочередно и диаметрально противоположно.

Моменты затяжки болтов, шпилек и гаек приведены в таблице 5а.

Таблица 5а - Моменты затяжки болтов, шпилек и 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 |

4.6.11 Все резьбовые соединения стопорить от самоотвинчивания.

## 5 РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ, ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Средний ресурс изделия до капитального ремонта

20000 часов _____

параметр, характеризующий наработку

в течение срока службы 15 лет, в том числе срок сохраняемости

_2_ года при хранении в условиях 4(Ж2) ГОСТ15150-69 _____

в консервации (упаковке) изготовителя

_____

в складских помещениях, на открытых площадках и т.п.

Средняя наработка до отказа _____10000 часов _____

параметр, характеризующий наработку

Среднее время до восстановления 8 часов.

Указанные ресурсы, сроки службы и сохраняемости действительны при соблюдении потребителем требований руководства по эксплуатации.

Гарантии изготовителя (поставщика)

Гарантийный срок эксплуатации с учетом использования запасных частей 24 месяца со дня ввода в эксплуатацию, но не более 3-х лет с момента приемки ОТК завода-изготовителя.

При нарушении целостности пломб завод - изготовитель гарантии снимает.

Потребитель в период гарантийной эксплуатации продукции ведет учет наработки (моточасов) насоса (агрегата), один раз в полгода со дня начала эксплуатации предоставляет в адрес Изготовителя информацию о наработке насоса (агрегата) с указанием параметров его работы, месте установки, перекачиваемой жидкости, посредством факсимильной связи (48677) 7-92-11 или на электронный адрес: gaa@hms-livgidromash.ru

Если в течение гарантийного срока в насосе обнаружены дефекты по вине изготовителя, потребителю следует обратиться на завод – изготовитель АО «ГМС Ливгидромаш» по адресу:

Россия 303851, г. Ливны Орловской обл.ул. Мира, 231

Телефон (48677) 7-81-26

e-mail: lgm@hms-livgidromash.ru или в Сервисные центры, информация о которых размещена на сайте:

http://www. hms- livgidromash.ru/service/service-centers.php.

Информация о дилерах АО «ГМС Ливгидромаш» размещена на сайте:

http://www. hms- livgidromash.ru/sale/dealers.php .

## 6 КОНСЕРВАЦИЯ

| Дата | Наименование работы | Срок действия, годы | Должность, фамилия, подпись. |
|---|---|---|---|
| | | | |

## 7 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Агрегат электронасосный (наименование изделия) 1КсВ (обозначение)

заводской № _____ упакован на АО «ГМС Ливгидромаш» согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

_____ (должность) _____ (личная подпись) _____ (расшифровка подписи)

_____ (год, месяц, число)

## 8 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Агрегат электронасосный (наименование изделия) 1КсВ (обозначение)

_____ (заводской номер) _____ (марка торцового уплотнения)

изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации

Представитель ОТК
Штамп

_____ (подпись) _____ (личная расшифровка подписи)

_____ (год, месяц, число)

Представитель предприятия-изготовителя

ТУ3631-126-05747979-98 (обозначение документа, по которому производится поставка)

_____ (личная подпись) _____ (расшифровка подписи)

_____ (год, месяц, число)

Заказчик (при наличии)

МП _____ (личная подпись) _____ (расшифровка подписи)

_____ (год, месяц, число)

## 9 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ

9.1 Агрегаты могут транспортироваться любым видом транспорта при соблюдении правил перевозки для каждого вида транспорта.

9.2 Условия транспортирования агрегата в части воздействия климатических факторов – 4(Ж2) ГОСТ 15150-69, а в части воздействия механических факторов - С по ГОСТ 23170.

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

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

9.5 Строповка насоса и агрегата должна осуществляться согласно схемам, приведенным в приложении Б.

9.6 При транспортировании автомобильным транспортом агрегаты (при отсутствии фиксирующего устройства вала электродвигателя) должны быть установлены так, чтобы ось агрегата по длине вала была перпендикулярна направлению движения транспорта.

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

9.8 По истечении назначенного срока службы агрегат изымается из эксплуатации эксплуатирующей организацией для утилизации.

9.9 Утилизацию агрегатов производить любым доступным методом.

9.10 Конструкция насосов не содержит драгоценных материалов и цветных металлов.

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

## 10 РЕЗУЛЬТАТЫ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ

10.1 Результаты испытаний по контролю параметров заносятся в таблицу 6 (на предприятии изготовителе).

Таблица 6 - Результаты испытаний по контролю параметров

| Дата | Причина контроля | Наработка с начала эксплуатации | Результаты испытания | | | Должность, фамилия и подпись принимающего контроль |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Q $м^3/ч$ | H, м | Δh, м | |
| | Приемо-сдаточные испытания | | | | | |

10.2 Размеры и зазоры, контролируемые при сборке, ревизии и капитальном ремонте для быстроходной части рисунки 1-1, 2-1 заносятся в таблицу 7.

Таблица 7- Размеры и зазоры, контролируемые при сборке, ревизии и капитальном ремонте для быстроходной части

| Типоразмер агрегата 1КсВ | Обозначение размера, зазора | Установленный размер, мм | Фактические размеры, мм | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | При сборке | | При ревизии и капитальном ремонте | |
| | | | размер | подпись | размер | подпись |
| 125-140...<br>100-100...<br>125-71... | D | $\varnothing 105_{-0.087}$ | | | | |
| | a | 0,2…0,26 | | | | |
| 200-130... | D | $\varnothing 120_{-0.087}$ | | | | |
| | a | 0,15…0,23 | | | | |
| 200-220... | D | $\varnothing 115_{-0.087}$ | | | | |
| | a | 0,2…0,34 | | | | |
| 315-160... | D | $\varnothing 125_{-0.1}$ | | | | |
| | a | 0,2…0,34 | | | | |
| 315-80... | D | $\varnothing 165_{-0.1}$ | | | | |
| | a | 0,2...0,34 | | | | |

10.3 Размеры и зазоры, контролируемые при сборке, ревизии и капитальном ремонте для тихоходной части рисунок 1-2, заносятся в таблицу 8.

Таблица 8

| Типоразмер агрегата 1КсВ | Обозначение размера, зазора | Установленный размер, мм | Фактические размеры, мм | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | При сборке | | При ревизии и капитальном ремонте | |
| | | | размер | подпись | размер | подпись |
| 125-140...<br>100-100...<br>125-71... | a1 | 0,1...0,4 | | | | |
| | a2 | 0,2...0,3 | | | | |
| | S | 0,5...1,0 | | | | |
| | D | $\varnothing 105{,}3^{(+0{,}054)}$ | | | | |
| | D3/d3 | $\varnothing 55^{+0.11}_{-0.01}/\text{Ø}55^{-0.03}_{-0.06}$ | | | | |
| | D4/d4 | $\varnothing 50^{+0.11}_{-0.01}/\text{Ø}50^{-0.025}_{-0.05}$ | | | | |
| | D5/d5 | $\varnothing 57^{+0.09}/\text{Ø}57^{-0.1}_{-0.174}$ | | | | |
| | D6/d6 | $\varnothing 42^{+0.039}/\text{Ø}42^{-0.13}_{-0.169}$ | | | | |
| 200-130... | a1 | 0,1...0,4 | | | | |
| | a2 | 0,15...0,4 | | | | |
| | S | 0,5...1,0 | | | | |
| | D | $\varnothing 120{,}4^{(+0{,}063)}$ | | | | |
| | D3/d3 | $\varnothing 55^{+0.11}_{-0.01}/\ \text{Ø}55^{-0.03}_{-0.06}$ | | | | |
| | D4/d4 | $\varnothing 55^{+0.11}_{-0.01}/\text{Ø}55^{-0.03}_{-0.06}$ | | | | |
| | D5/d5 | $\varnothing 57^{+0.09}/\text{Ø}57^{-0.1}_{-0.174}$ | | | | |
| | D6/d6 | $\varnothing 48^{+0.039}/\text{Ø}48^{-0.13}_{-0.169}$ | | | | |
| 200-220... | a1 | 0,4...0,7 | | | | |
| | a2 | 0,2...0,36 | | | | |
| | S | 0,5...1,0 | | | | |
| | D | $\varnothing 115{,}4^{(+0{,}054)}$ | | | | |
| | D3/d3 | $\varnothing 55^{+0.11}_{-0.01}/\text{Ø}55^{-0.03}_{-0.06}$ | | | | |
| | D4/d4 | $\varnothing 55^{+0.11}_{-0.01}/\text{Ø}55^{-0.03}_{-0.06}$ | | | | |
| | D5/d5 | $\varnothing 57^{+0.09}/\text{Ø}57^{-0.1}_{-0.174}$ | | | | |
| | D6/d6 | $\varnothing 48^{+0.039}/\text{Ø}48^{-0.13}_{-0.169}$ | | | | |
| 315-160...<br>315-80... | a1 | 0,4...0,715 | | | | |
| | a2 | 0,2...0,36 | | | | |
| | S | 0,5...1,0 | | | | |
| | D<br>(Для 1КсВ315-160...) | $\varnothing 125{,}4^{(+0{,}063)}$ | | | | |
| | D<br>(Для 1КсВ315-80...) | $\varnothing 165{,}4^{(+0{,}063)}$ | | | | |
| | D3/d3 | $\varnothing 55^{+0.11}_{-0.01}/\text{Ø}55^{-0.03}_{-0.06}$ | | | | |
| | D4/d4 | $\varnothing 55^{+0.11}_{-0.01}/\text{Ø}55^{-0.03}_{-0.06}$ | | | | |
| | D5/d5 | $\varnothing 57^{+0.09}/\text{Ø}57^{-0.1}_{-0.174}$ | | | | |
| | D6/d6 | $\varnothing 48^{+0.039}/\text{Ø}48^{-0.13}_{-0.169}$ | | | | |

## 11 УЧЕТ РАБОТЫ ИЗДЕЛИЯ *

| Дата | Цель работы | Время | | Продолжительность работы | Наработка | | Кто проводит работу | Должность, фамилия и подпись ведущего руководство по эксплуатации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Начало работы | Окончание работы | | После последующего ремонта | С начала эксплуатации | | |
| | | | | | | | | |

## 12 УЧЕТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ *

| Дата | Вид технического обслуживания | Наработка | | Основание (наименование, номер и дата документа) | Должность, фамилия и подпись | | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | После последнего ремонта | С начала эксплуатации | | Выполнявшего работу | Проверявшего работу | |
| | | | | | | | |

*Заполняет потребитель

## 13 РАБОТЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ *

13.1 Учет выполнения работ.

| Дата | Наименование работ и причина выполнения | Должность, фамилия и подпись | | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| | | Выполнявшего работу | Проверившего работу | |
| | | | | |

13.2 Периодический контроль основных эксплуатационных и технических характеристик на объекте заказчика.

| Дата | Причина контроля | Наработка с начала эксплуатации | Результаты контроля | | | Должность, фамилия и подпись, принимающего контроль |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Q, $м^3/ч$ | H, м | Δh, м | |
| | | | | | | |
| Примечание - Контроль параметров проводить не менее чем через 200 часов работы. | | | | | | |

*Заполняет потребитель

## 14 РЕМОНТ *

_____

Краткие записи о произведенном ремонте

_____ _____ №_____

наименование обозначение заводской номер

_____

предприятие, дата

Наработка с начала эксплуатации _____

параметры характеризующие ресурс или срок службы

Наработка после последнего ремонта _____

параметры характеризующий ресурс или срок службы

Причина поступления в ремонт_____

_____

Сведения о проведенном ремонте_____

вид ремонта или краткое описание работы

_____

Данные, полученные при приемо-сдаточных испытаниях после ремонта, записать в таблицу подраздела 13.2.

### 14.1 Свидетельство о приемке и гарантии

(заполняет предприятие выполняющее ремонт)

_____ _____ № _____ _____

наименование изделия обозначение заводской номер

_____ _____согласно_____

вид ремонта наименование предприятия, условное обозначение вид документа,

Принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов и действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Ресурс до очередного ремонта _____

Параметр, определяющий ресурс

в течение срока службы _____лет,

в том числе срок хранения _____

условия хранения, лет

Исполнитель ремонта гарантирует соответствие изделия требованиям действующей технической документации при соблюдении потребителем требований действующей эксплуатационной документации.

Начальник ОТК

МП _____ _____

личная подпись расшифровка подписи

_____

год, месяц, число

_____

*Заполняет потребитель

## 15 ОСОБЫЕ ОТМЕТКИ *.

## 16 КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ИЗДЕЛИЯ И ВЕДЕНИЯ РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ *

| Дата | Вид контроля | Должность проверяющего | Заключение и оценка проверяющего | | Подпись проверяющего | Отметка об устранении замечаний и подпись |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | По состоянию изделия | По ведению руководства по эксплуатации | | |
| | | | | | | |

_____

*Заполняет потребитель

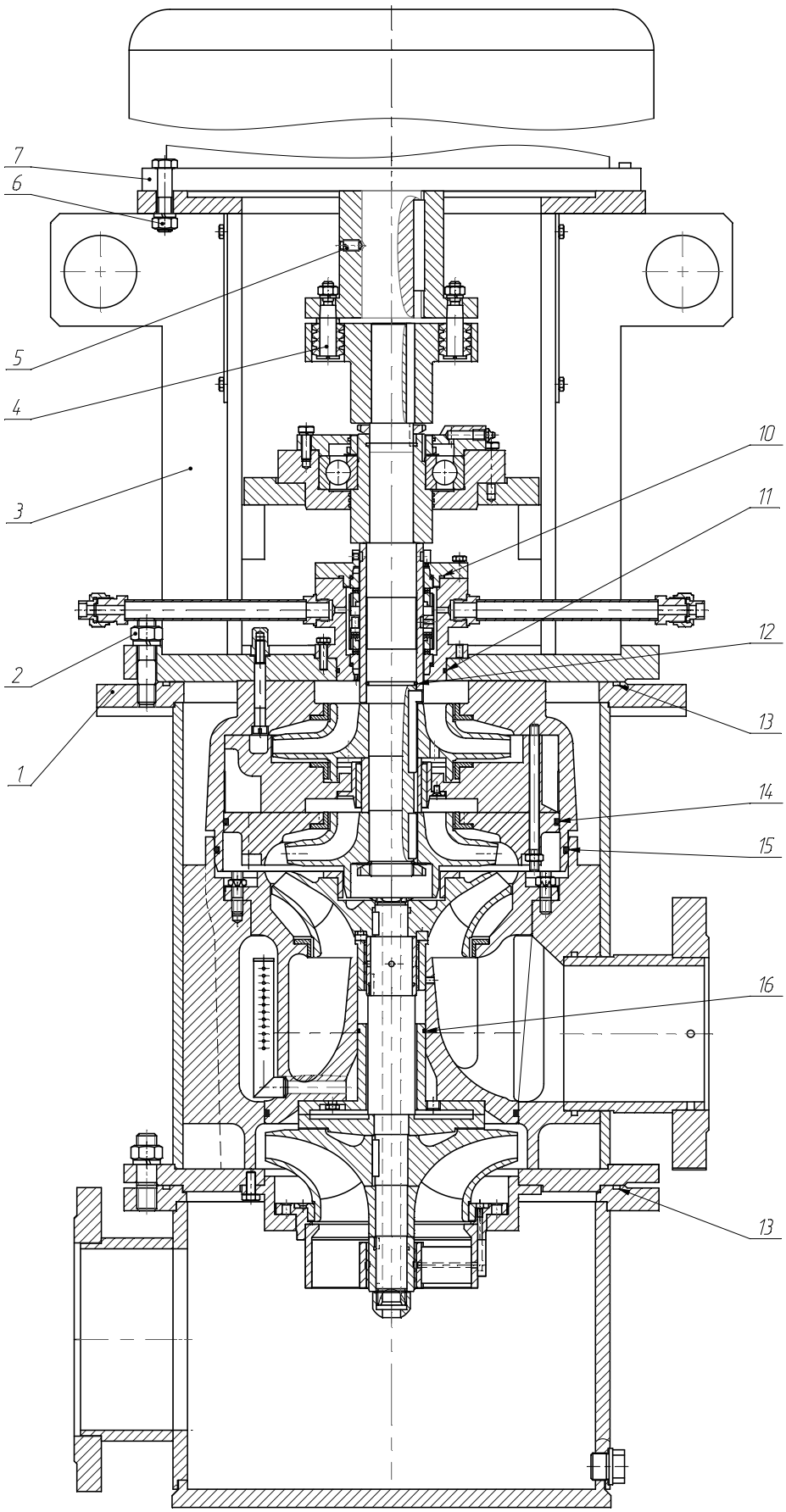



Рисунок 1- Разрез агрегатов электронасосных 1КсВ125-140..., 1КсВ100-100..., 1КсВ200-130..., 1КсВ200-220..., 1КсВ315-160...

1 – тихоходная часть; 2 – крепеж; 3 – быстроходная часть; 4 – пальцы муфты; 5 – винт крепления полумуфты электродвигателя; 6 - крепеж электродвигателя;7 - электродвигатель; 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 – кольца резиновые

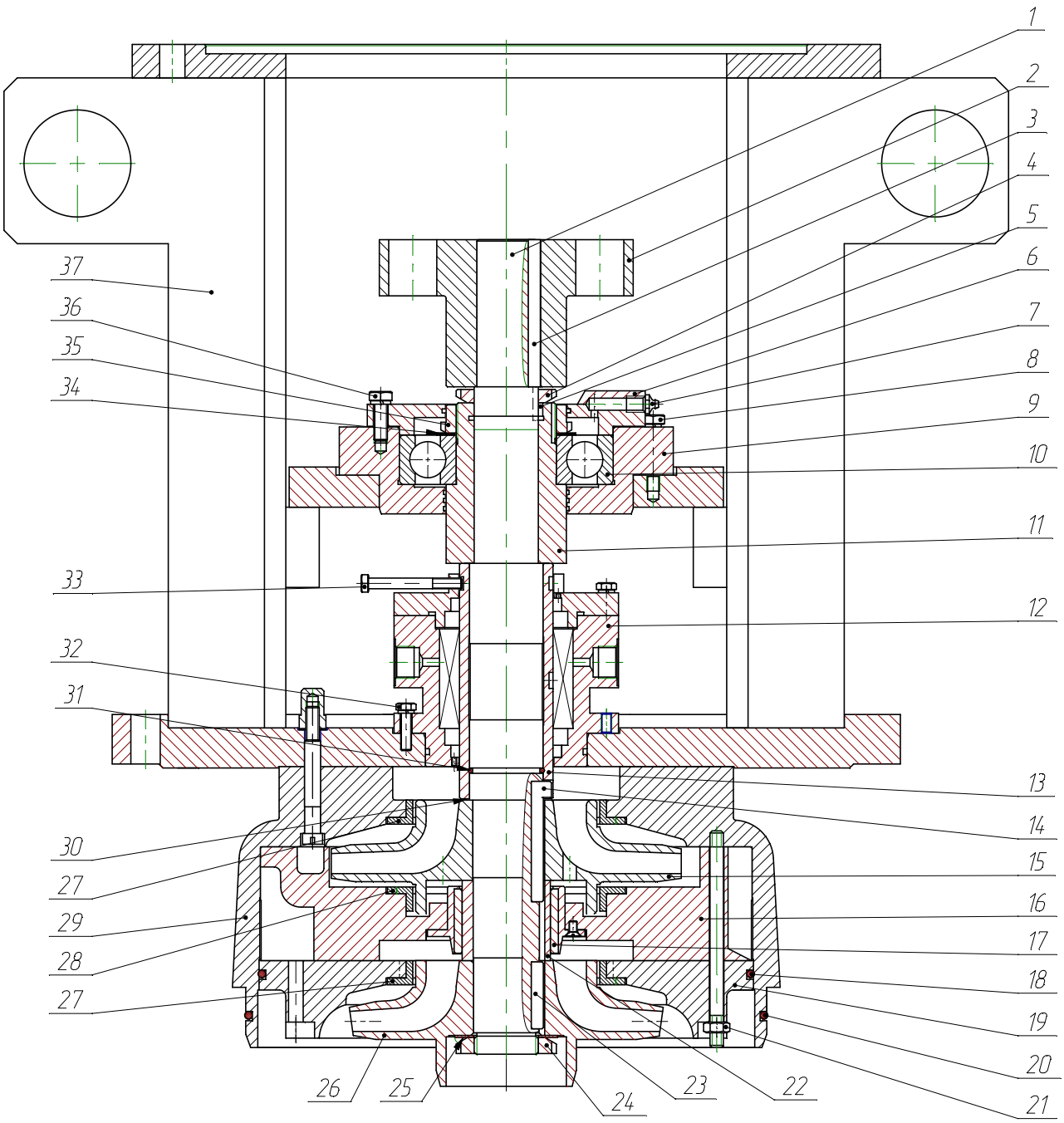
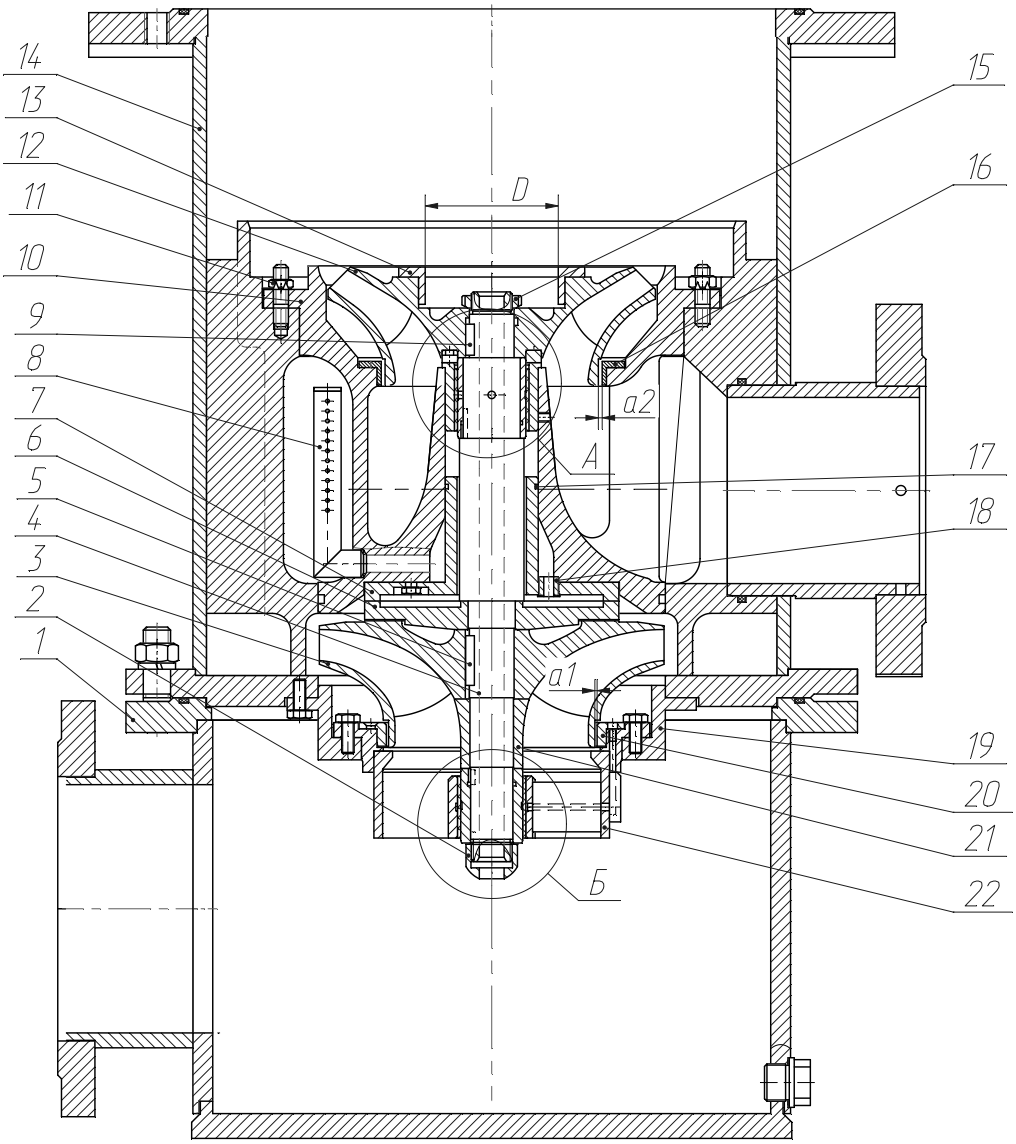



Рисунок 1-1- Быстроходная часть насосов (агрегатов)
1КсВ125-140...,1КсВ100-100..., 1КсВ200-130..., 1КсВ200-220..., 1КсВ315-160...

1-вал быстроходный; 2 - полумуфта насоса; 3 - шпонка; 4-гайка; 5-шпонка; 6 - крышка подшипника; 7- масленка; 8-болт; 9-корпус подшипника; 10-подшипник;
11 – втулка подшипника; 12 – узел торцового уплотнения; 13 – втулка защитная;
14 – шпонка; 15 – колесо рабочее РК II-1; 16 - аппарат направляющий;
17 – подшипник скольжения (опора неподвижная*); 18 - кольцо резиновое; 19 – подвод; 20 – кольцо резиновое; 21 – крепеж подвода; 22 – втулка упорная(втулка вала*); 23-шпонка;24 – гайка; 25 – шайба; 26 - колесо рабочее РК2-2;
27,28 – кольца уплотняющие; 29 – корпус; 30 – прокладка регулировочная;
31-кольцо резиновое; 32 – крепеж торцового уплотнения; 33 - болт фиксирующий;
34-шайба; 35-гайка втулки подшипника; 36 – крепеж крышки подшипника;
37 – фонарь

* для исполнения с твердосплавными подшипниками



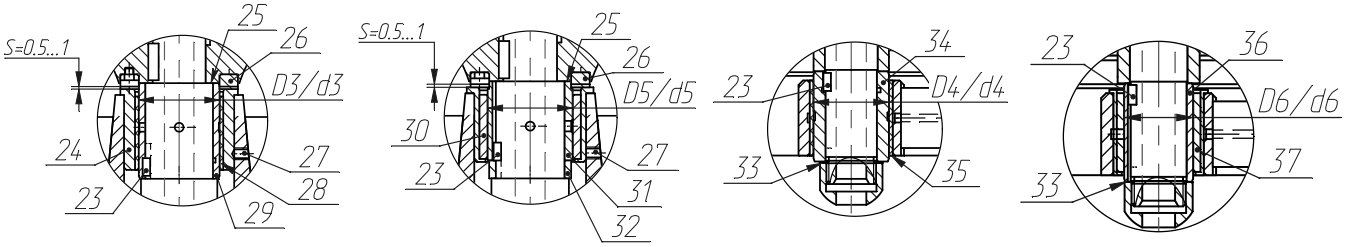




Рисунок 1-2 – Тихоходная часть насосов (агрегатов) типа 1КсВ

1–корпус нижний; 2–гайка; 3–колесо бустерное; 4–вал в сборе (с пятой 6, втулками защитными 29(32), 34(36), шпонками 23); 5-шпонка; 6–пята; 7–подшипник пяты; 8-трубка подвода; 9-шпонка; 10-корпус турбины; 11-крепеж корпуса турбины; 2-колесо турбинное в сборе (с кольцом уплотняющим 13, кольцом 26);13 - кольцо уплотняющее; 14-корпус насоса;15- гайка;16 - кольцо уплотняющее; 17 - кольцо; 18- дроссель;19 - стакан; 20-кольцо уплотняющее; 21-втулка упорная; 22-корпус подшипника; 23-шпонка; 24-обойма в сборе; 25- прокладка регулировочная;26-кольцо;27-винт;28 -подшипник металлофторопластовый;29-втулка защитная; 30-подшипник; 31- втулка вала; 32-проставка; 33-шайба; 34-втулка защитная нижняя; 35- подшипник металлофторопластовый; 36-втулка; 37-опора неподвижная

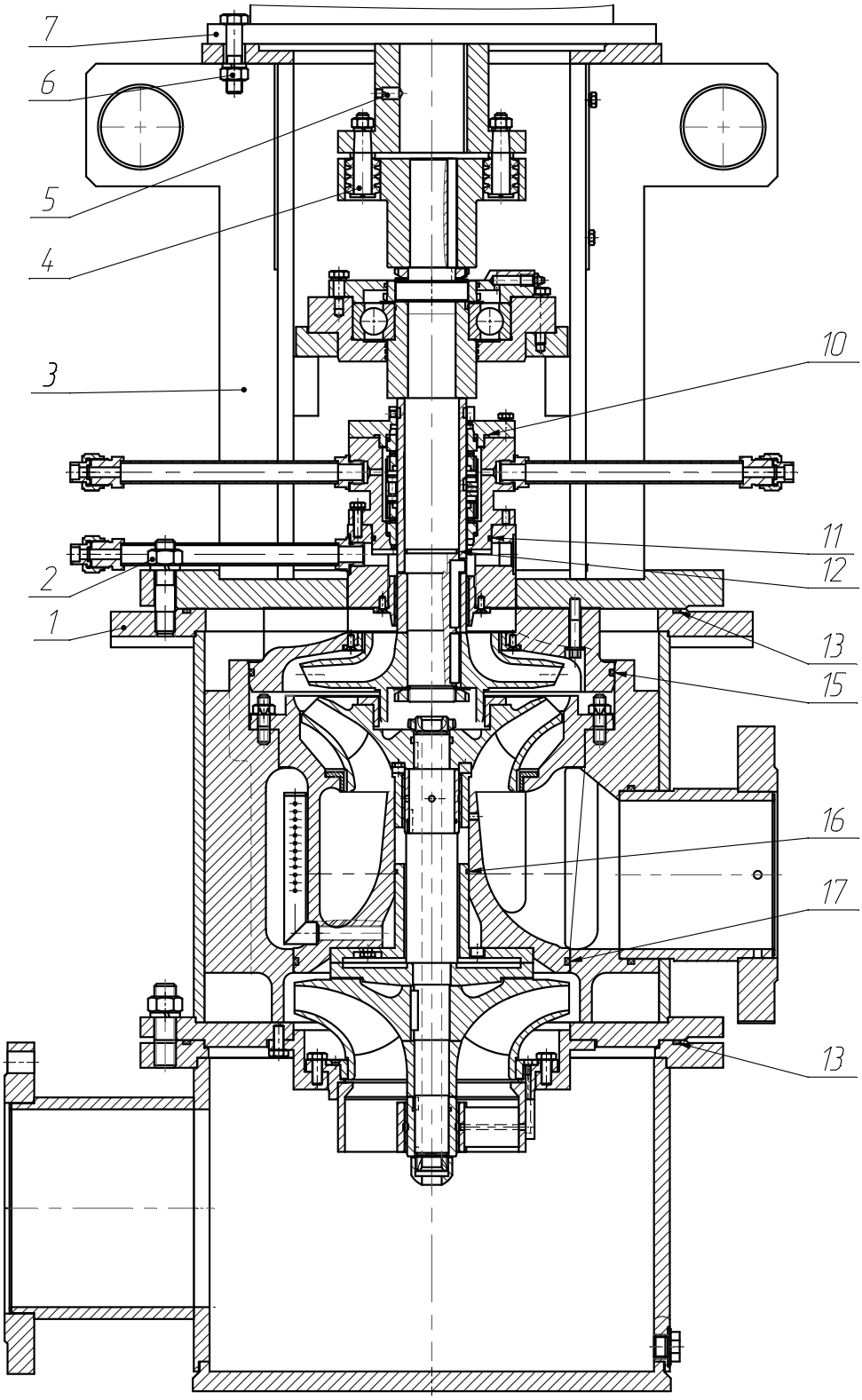



Рисунок 2- Разрез агрегатов электронасосных 1КсВ125-71-..., 1КсВ315-80-...

1 – тихоходная часть; 2 – крепеж; 3 – быстроходная часть; 4 – пальцы муфты;
5 – винт крепления полумуфты электродвигателя; 6 - крепеж электродвигателя;
7 - электродвигатель;10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 – кольца резиновые

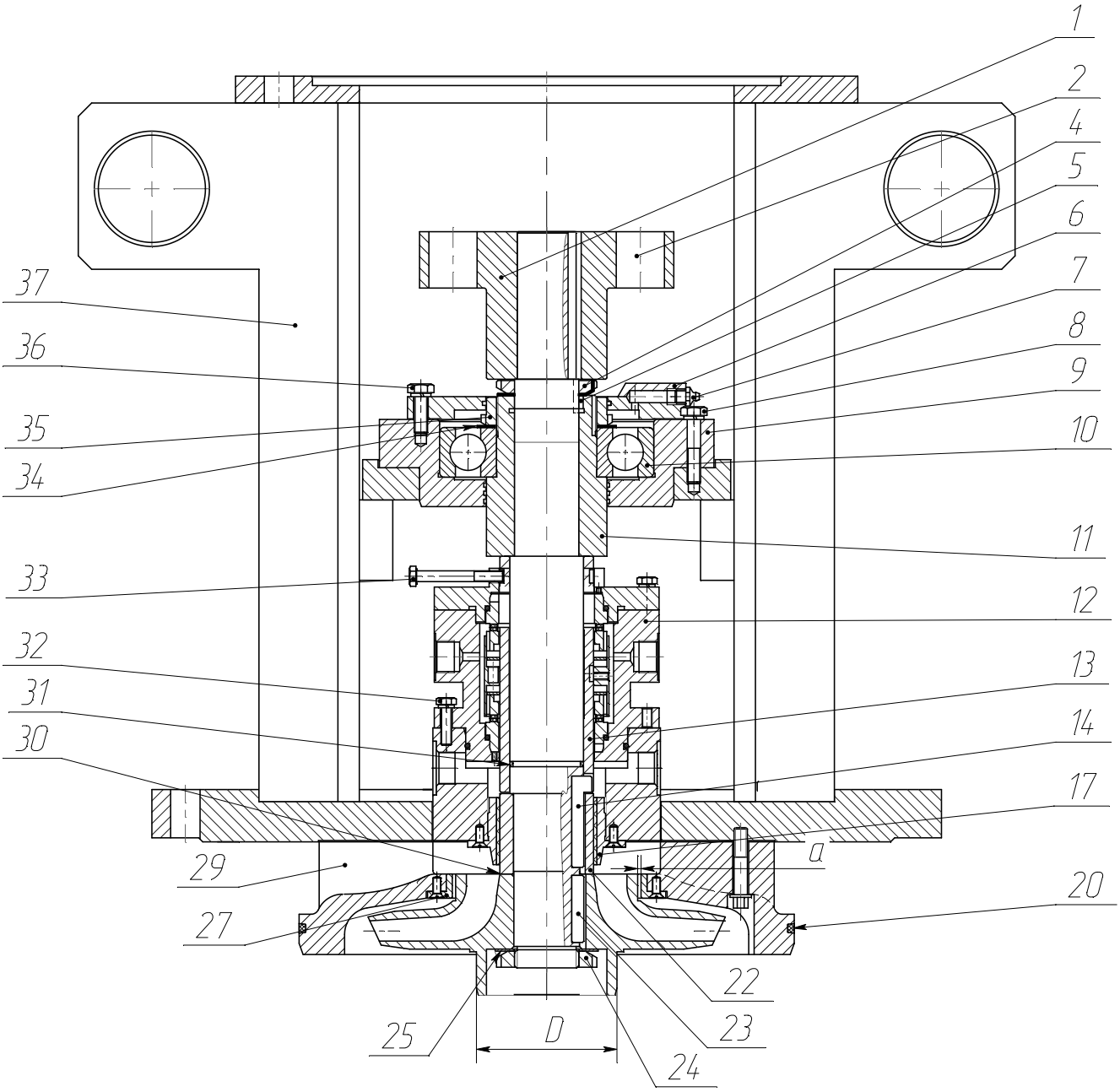



Рисунок 2-1- Быстроходная часть насосов (агрегатов)
1КсВ125-71-...,1КсВ315-80-...

1-вал быстроходный; 2 - полумуфта; 3 - шпонка; 4-гайка; 5-шпонка; 6 - крышка подшипника; 7- масленка; 8-болт; 9-корпус подшипника; 10-подшипник;
11 – втулка подшипника; 12 – торцовое уплотнение; 13 – втулка защитная; 14 – шпонка;17-подшипник скольжения (опора неподвижная*); 20 – кольцо резиновое; 22 – втулка упорная (втулка вала*); 23-шпонка; 24 – гайка; 25 – шайба; 26 - колесо рабочее РК2-2; 27 – кольцо уплотняющее; 29 – корпус; 30 – прокладка регулировочная;31- кольцо резиновое; 32 – крепеж торцового уплотнения; 33 - болт фиксирующий; 34-шайба; 35- гайка втулки подшипника; 36 – крепеж крышки подшипника; 37 – фонарь

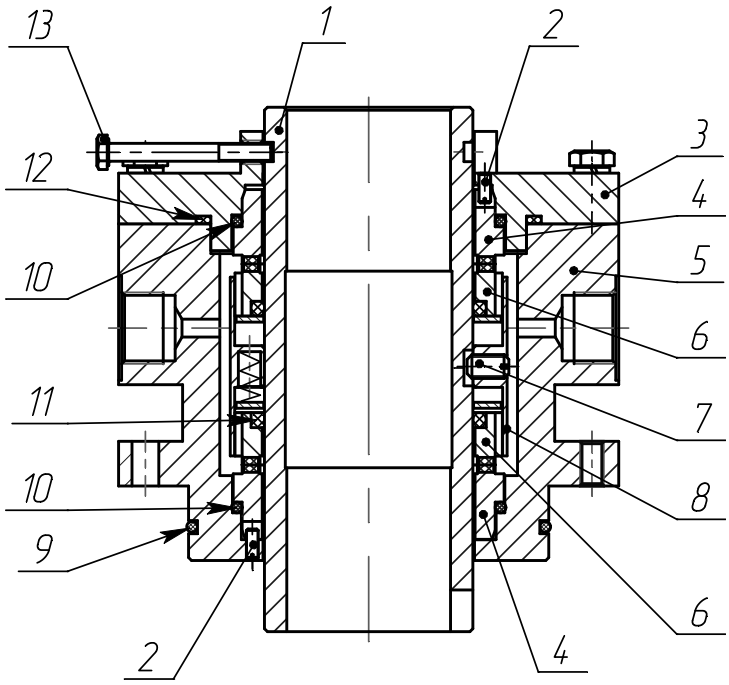



Рисунок 3- Узел торцового уплотнения насосов (агрегатов) типа 1КсВ

1 – втулка защитная; 2 – штифт; 3 – крышка уплотнения; 4* – неподвижное кольцо уплотнения; 5 – корпус уплотнения; 6* – подвижное кольцо уплотнения; 7 – винт; 8* – обойма подвижных колец в сборе; 9,10*,11*,12 – кольца резиновые; 13- болт фиксирующий

*Детали входят в комплект торцового уплотнения при поставке в качестве ЗИП

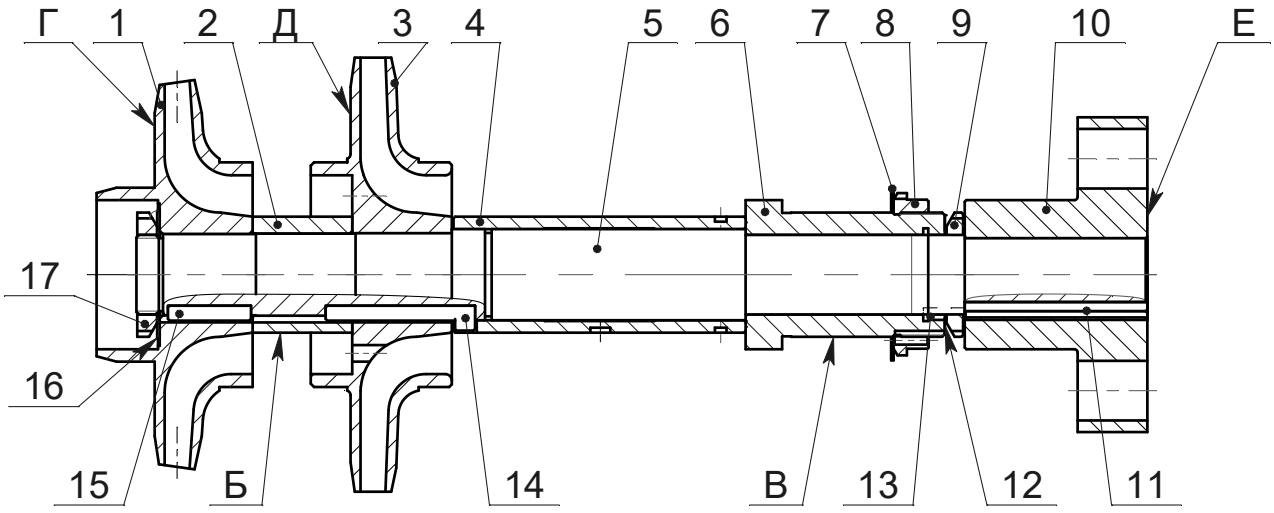



Рисунок 4 – Вал быстроходной части в сборе для поставки в качестве ЗИП насосов 1КсВ125-140-..., 1КсВ100-100-..., 1КсВ200-130-..., 1КсВ200-220-..., 1КсВ315-160-...

1-колесо рабочее РК2-2; 2-втулка упорная(втулка вала*); 3-колесо рабочее РК2-1; 4-втулка защитная; 5-вал быстроходный; 6-втулка подшипника; 7-шайба; 8- гайка втулки подшипника; 9-гайка; 10-полумуфта насоса; 11-шпонка; 12-шайба; 13 – шпонка;14-шпонка; 15-шайба; 16-гайка

* для исполнения с твердосплавными подшипниками

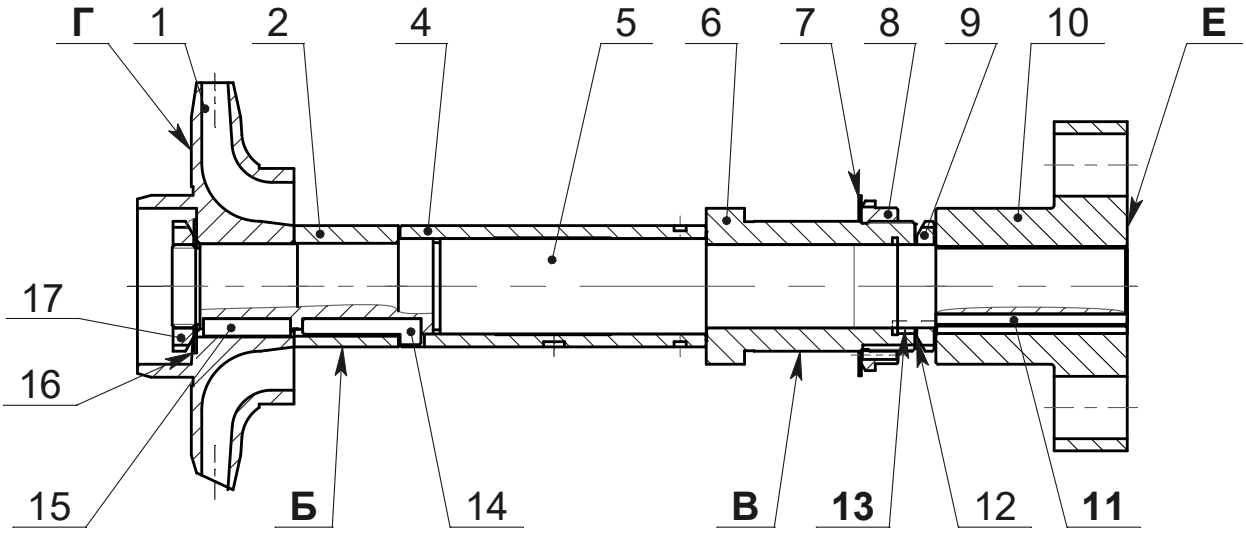



Рисунок 5 – Вал быстроходной части в сборе для поставки в качестве ЗИП насосов 1КсВ125-71-..., 1КсВ315-80-...

1-колесо рабочее РК2-2; 2-втулка упорная (втулка вала*); 4-втулка защитная; 5-вал быстроходный; 6-втулка подшипника; 7-шайба; 8- гайка втулки подшипника; 9-гайка; 10-полумуфта насоса; 11-шпонка; 12-шайба; 13 – шпонка; 14-шпонка; 15-шайба; 16-гайка

_____

* для исполнения с твердосплавными подшипниками

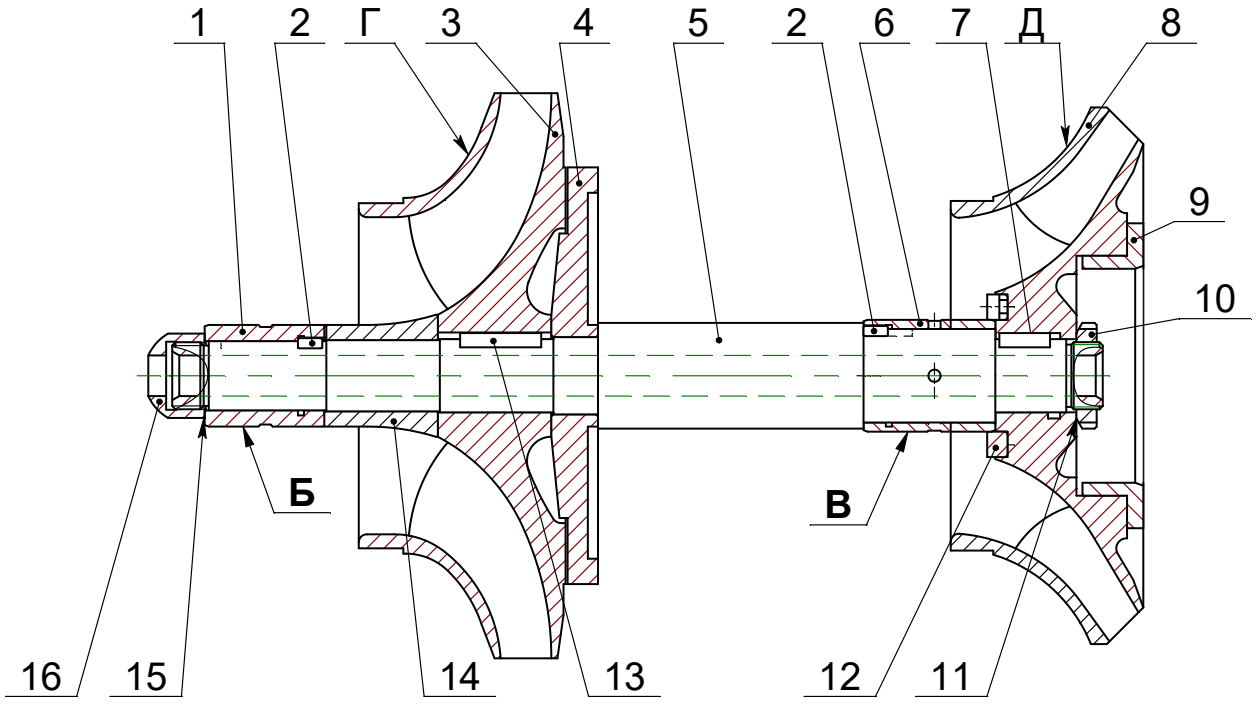



Рисунок 6 Вал тихоходной части в сборе с колесами для поставки в качестве ЗИП

1**- втулка защитная нижняя (втулка вала*); 2**-шпонка; 3-колесо бустерное; 4**-пята; 5**-вал; 6**- втулка защитная; 7**-шпонка; 8***- колесо турбинное в сборе; 9***-кольцо уплотняющее; 10-гайка; 11 -шайба; 12***- кольцо; 13-шпонка; 14- втулка упорная; 15-шайба; 16-гайка

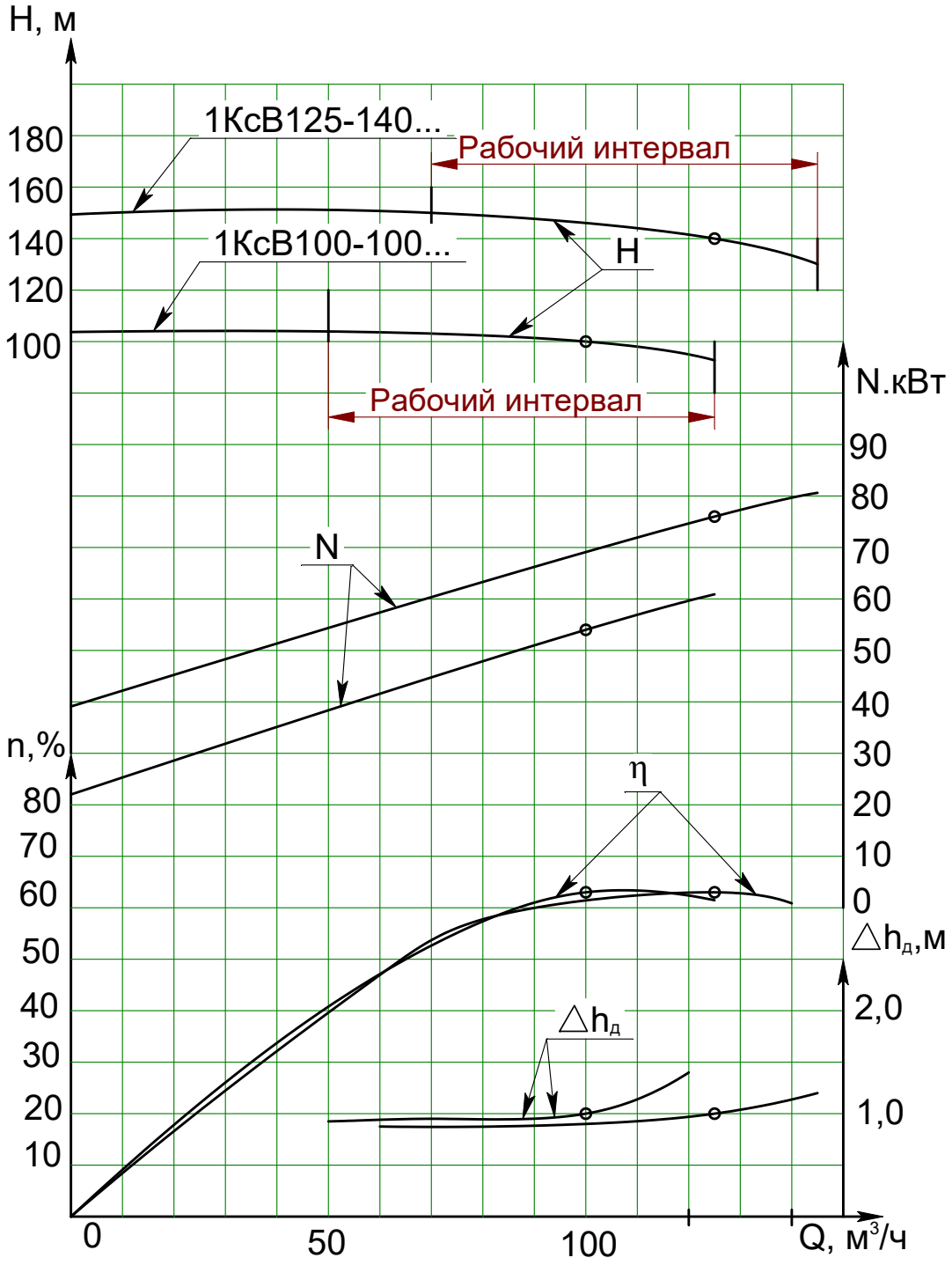
_____

* для исполнения с твердосплавными подшипниками

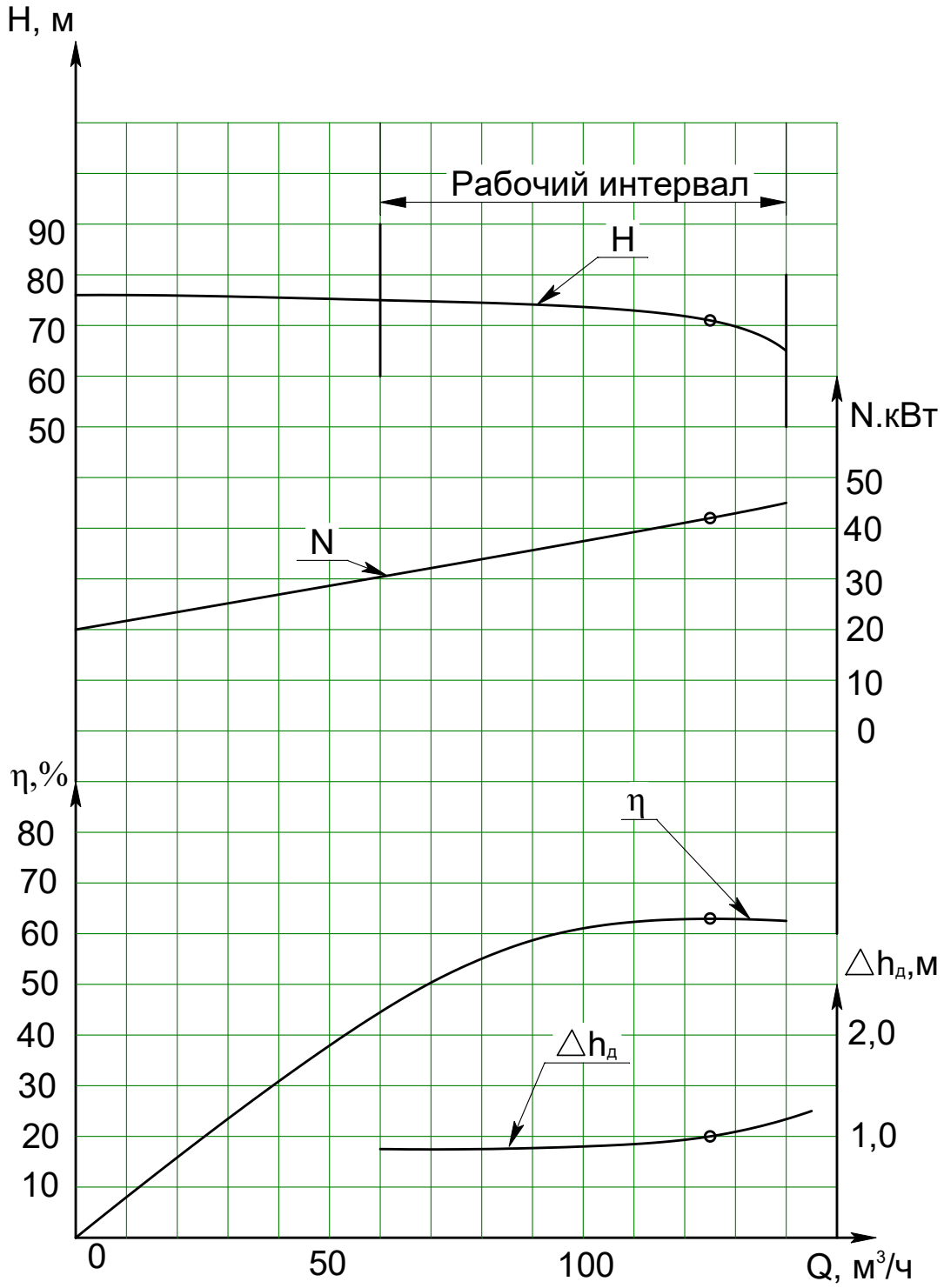
** детали входят в состав сборочной единицы – «вал в сборе»

*** детали входят в состав сборочной единицы – «колесо турбинное в сборе»

**Приложение А**
**(обязательное)**
**Характеристика агрегатов 1КсВ125-140...и 1КсВ100-100...**
**при номинальной частоте вращения электродвигателя**
**n=49,2с$^{-1}$(2950 об/мин)**

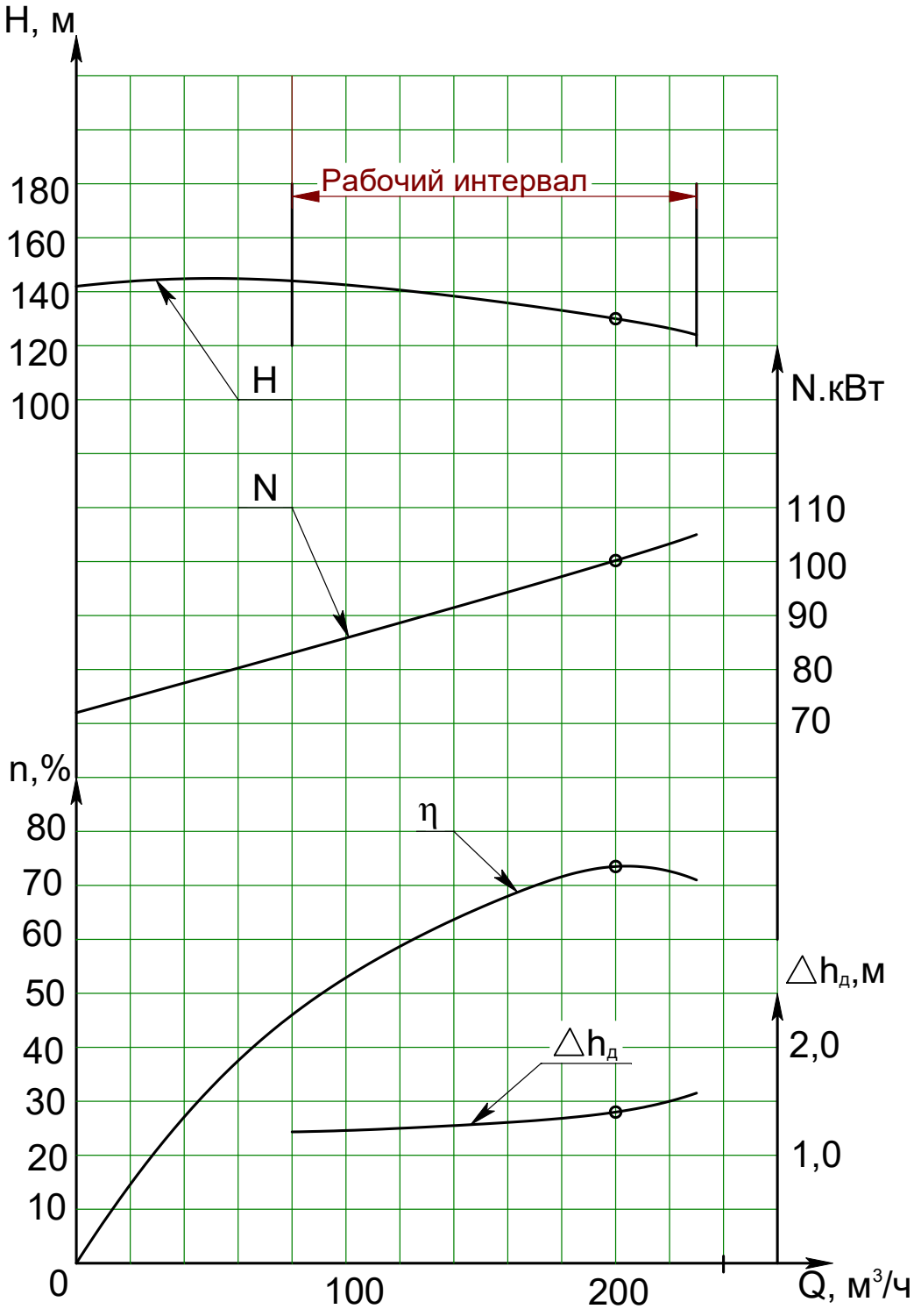


**Продолжение приложения А**
**Характеристика агрегатов 1КсВ125-71...**
**при номинальной частоте вращения электродвигателя**
**n=49,2с$^{-1}$(2950 об/мин)**



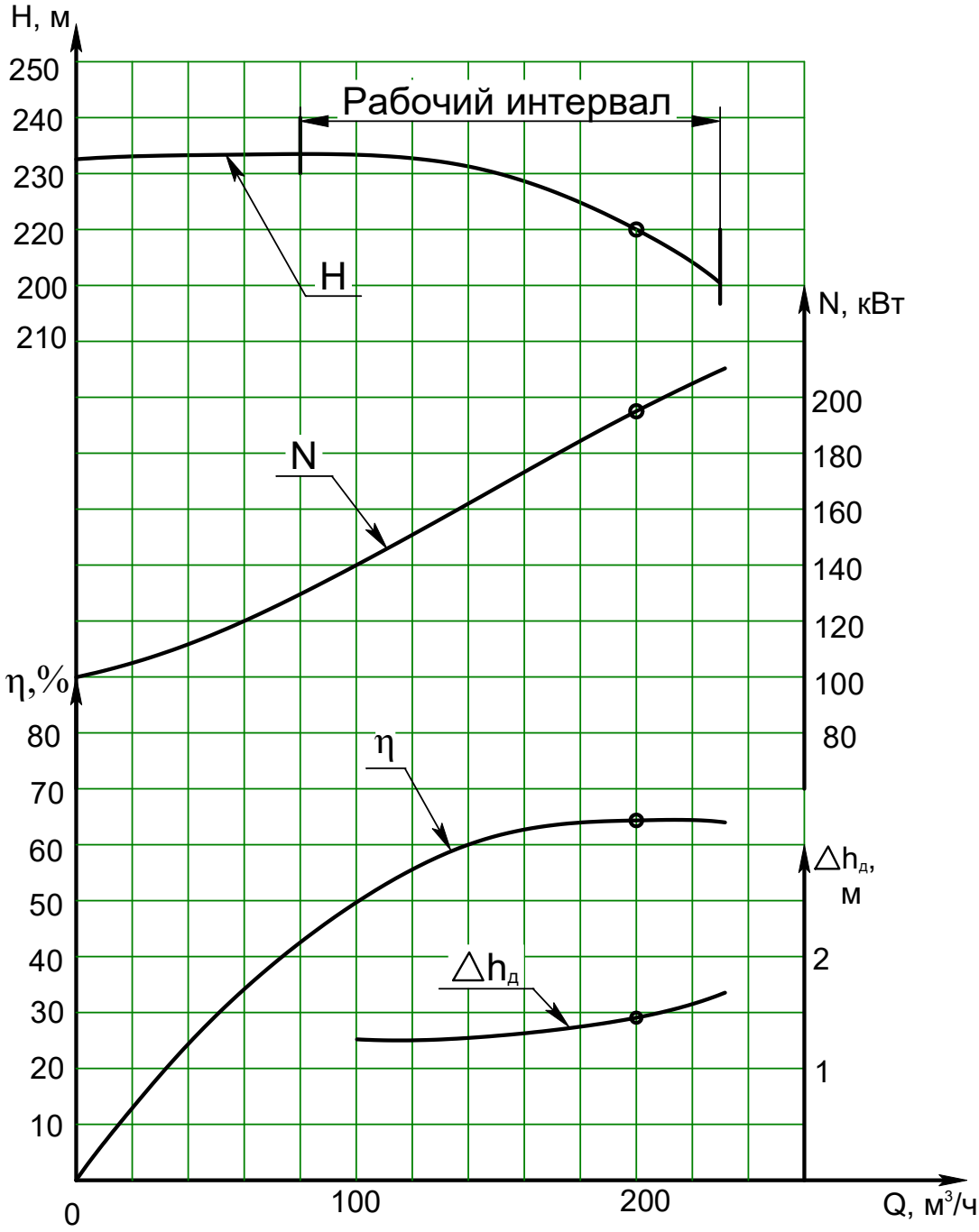
**Продолжение приложения А**

**Характеристика агрегатов 1КсВ200-130...
при номинальной частоте вращения электродвигателя
n=49,2с$^{-1}$(2950 об/мин)**



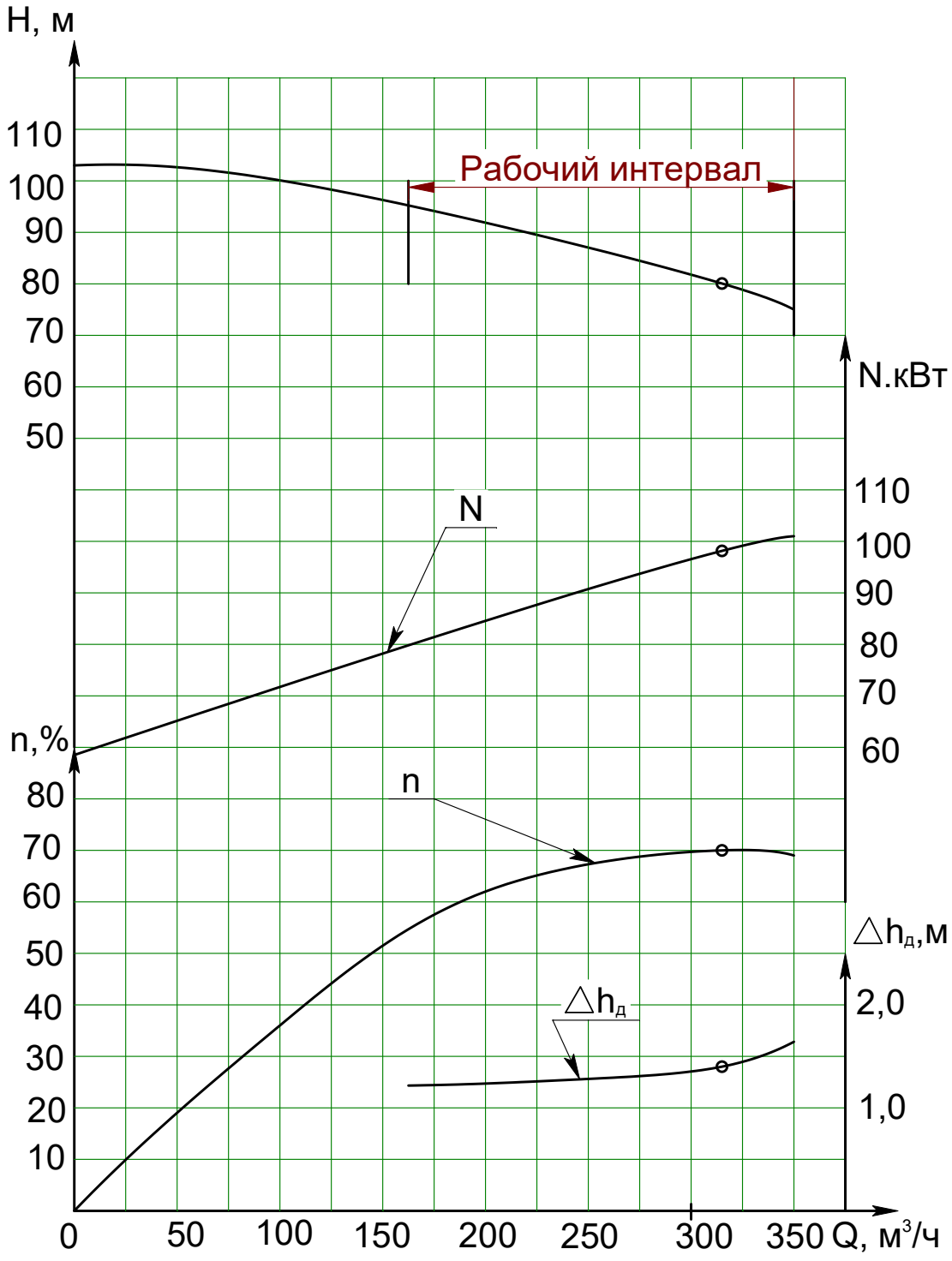
**Продолжение приложения А**

**Характеристика агрегатов 1КсВ200-220...
при номинальной частоте вращения электродвигателя
n=49,2с$^{-1}$(2950 об/мин)**



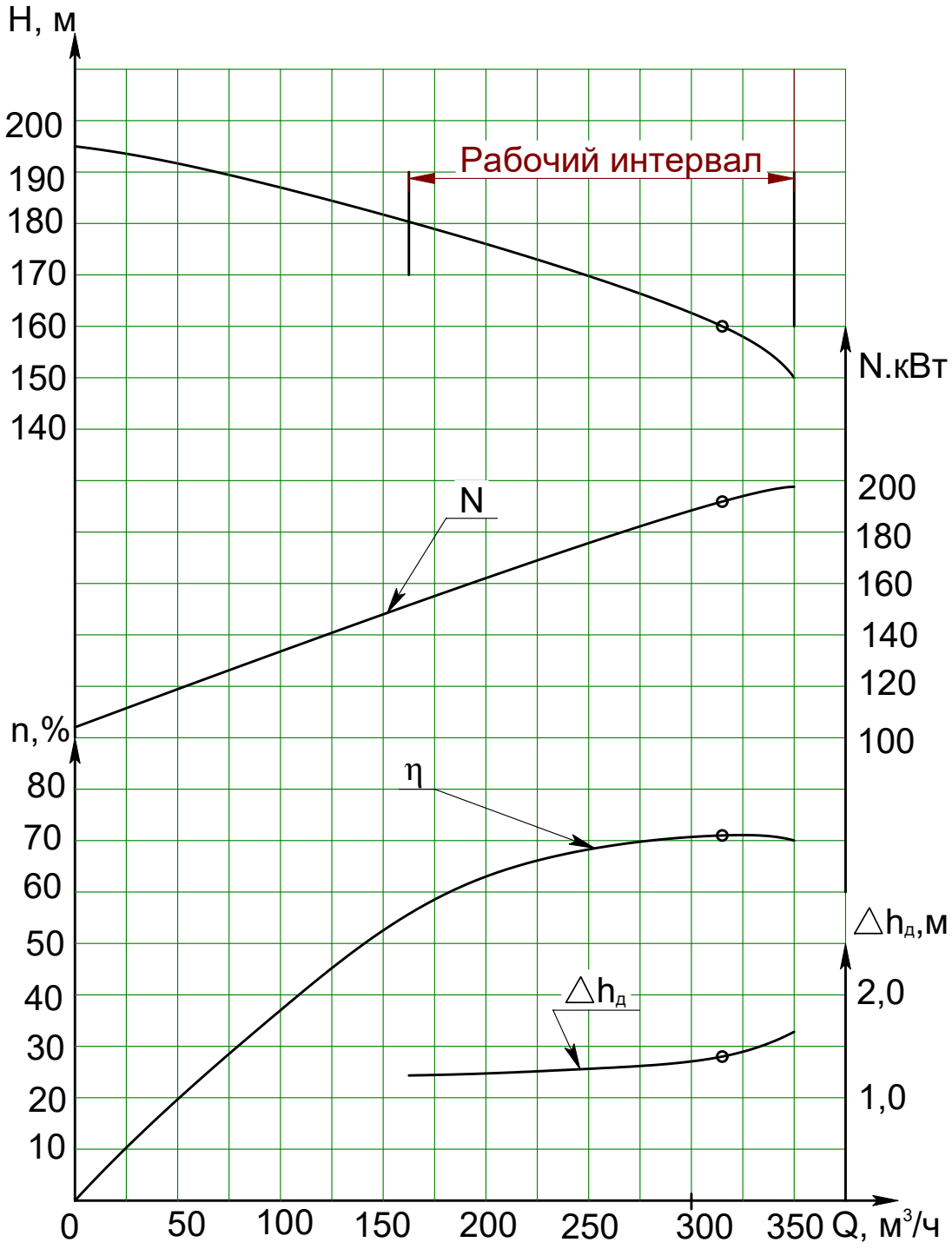
**Продолжение приложения А**

**Характеристика агрегатов 1КсВ315-80...**
**при номинальной частоте вращения электродвигателя**
**n=49,2с$^{-1}$(2950 об/мин)**



**Продолжение приложения А**

**Характеристика агрегатов 1КсВ315-160...**
**при номинальной частоте вращения электродвигателя**
**n=49,2с$^{-1}$(2950 об/мин)**



## ВИБРОШУМОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

| Типоразмер агрегата | Уровень звука, дБА, на расстоянии 1м от наружного контура агрегата, не более | Среднеквадратическое значение виброскорости, мм/с, не более | |
|---|---|---|---|
| | | В октавных полосах частот в диапазоне от 8 до 1000Гц в местах крепления агрегатов к фундаменту | В месте расположения подшипников по трем взаимно перпендикулярным направлениям |
| 1КсВ 125-140...<br>1КсВ100-100... | 90 | 2,0 | 4,5 |
| 1КсВ125-71... | | | |
| 1КсВ 200-130... | | | |
| 1КсВ200-220... | | | |
| 1КсВ315-80... | | | |
| 1КсВ 315-160... | | | |

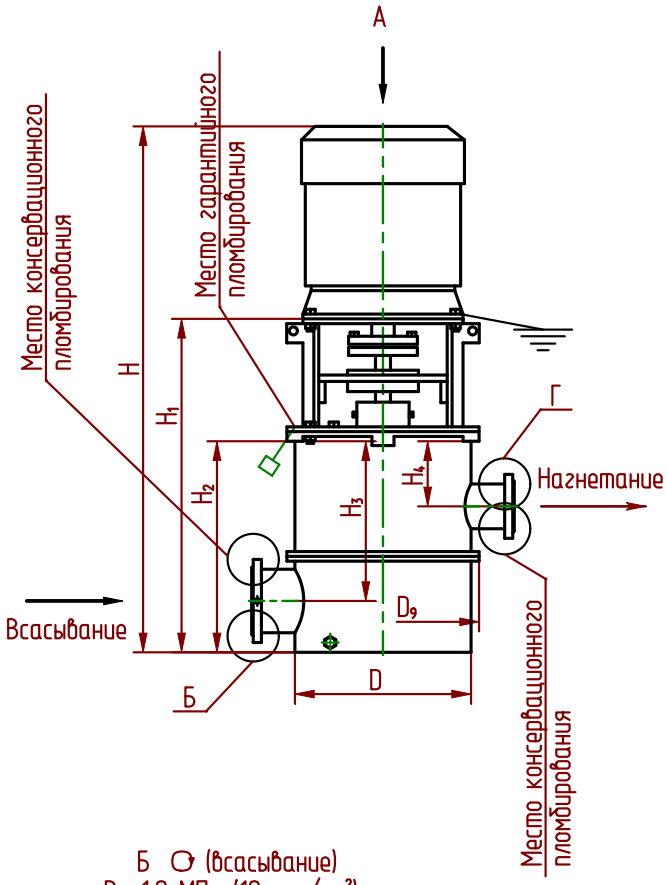
При эксплуатации агрегатов среднеквадратическое значение виброскорости подшипниковых опор должно быть 4,5 мм/с не более.

При превышении нормативного значения вибрации должны быть приняты меры к её снижению в срок не более 30 суток.

При превышении вибрации свыше 7,1 мм/с эксплуатировать оборудование более 7 суток запрещается.

При наличии защиты по предельному уровню вибрации установка срабатывания должна быть настроена на отключение агрегата при вибрации 11,2 мм/с.

# Приложение Б
(обязательное)
## Габаритный чертеж агрегатов 1 КсВ



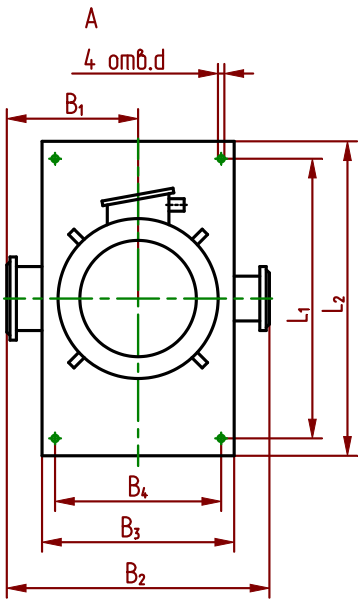
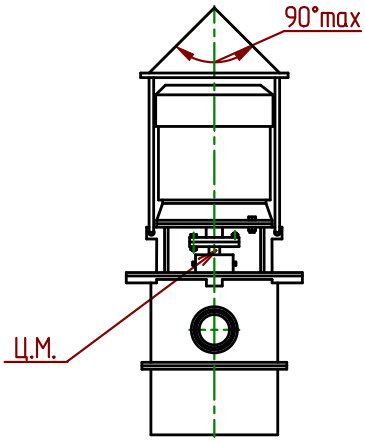
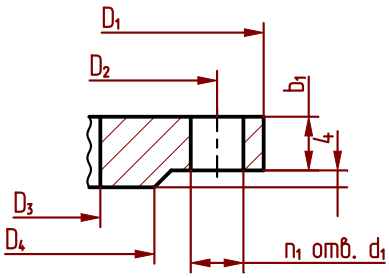




Схема строповки агрегата




Б ↻ (всасывание)
Ру=1,0 МПа (10 кгс/см²)




Г ↻ (нагнетание)
Ру=2,5 МПа (25 кгс/см²)

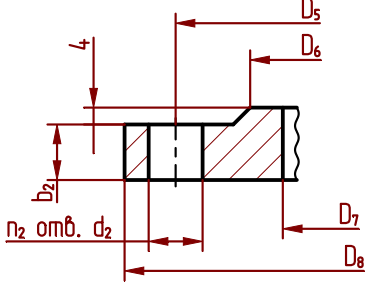



Схема строповки электродвигателя

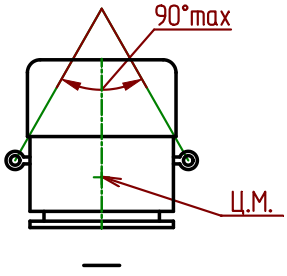
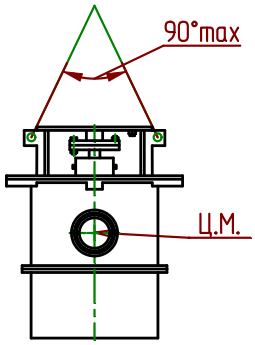



Схема строповки насоса



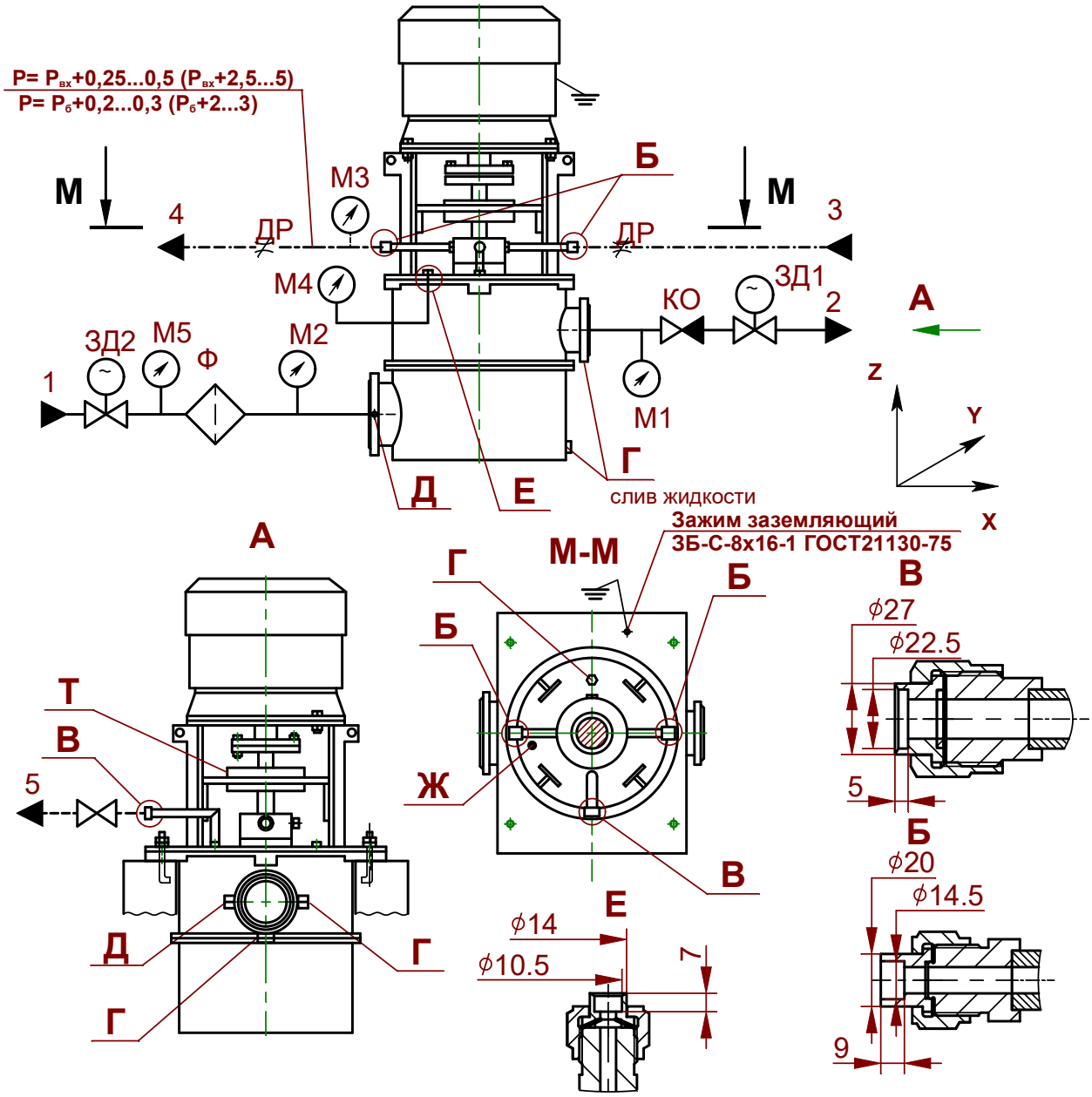
## Продолжение приложения Б

| Размеры мм | Типоразмер агрегата | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1КсВ 125-140... | 1КсВ 100-100... | 1КсВ 125-71... | 1КсВ 200-130... | 1КсВ200-220… | | 1КсВ 315-80... | 1КсВ315-160... | |
| | Марка электродвигателя, мощность, кВт, напряжение В | | | | | | | | |
| | 5АМ250М2 90 кВт, 380 В | 5АМ250S2 75 кВт, 380 В | 5А200L2 45 кВт, 380 В | 5АМ280М2 132 кВт, 380 В | 5АМ315МВ2 250 кВт, 380В | АОВМ-450М-2 250 кВт, 6000 В | 5АМ280S2 110 кВт, 380 В | 5АМ315МВ2 250 кВт, 380В | АОВМ-450М-2 250 кВт, 6000 В |
| $H^*$ | 2270 | 2230 | 2033 | 2610 | 2950 | 3400 | 2730 | 2950 | 3400 |
| $H_1$ | 1451 | 1451 | 1362 | 1667 | 1803 | | 1731 | 1802 | |
| $H_2$ | 872 | 872 | 752 | 1062 | 1190 | | 1024 | 1179 | |
| $H_3$ | 687±1 | 687±1 | 567±1 | 852±1 | 940±1 | | 775±1 | 930±1 | |
| $H_4$ | 350±0.5 | 350±0.5 | 230±0.5 | 390±0.5 | 380±0.5 | | 250±0.5 | 405±0.5 | |
| $B_1$ | 350 | | | 400 | 450 | | | | |
| $B_2$ | 700 | | | 800 | 900 | | | | |
| $B_3$ | 650 | | | 600 | 750 | | | | |
| $B_4$ | 500 | | | 500 | 650 | | | | |
| $L_1$ | 840 | | | 840 | 1000 | | | | |
| $L_2$ | 940 | | | 940 | 1100 | | | | |
| D | 484 | | | 562 | 630 | | | | |
| $D_1$ | 335 | | | 390 | 390 | | 440 | | |
| $D_2$ | 295 | | | 350 | 350 | | 400 | | |
| $D_3$ | 200 | | | 250 | 250 | | 300 | | |
| $D_4$ | 268 | | | 320 | 320 | | 370 | | |
| $D_5$ | 250 | | | | 310 | | | | |
| $D_6$ | 212 | | | | 278 | | | | |
| $D_7$ | 150 | | | | 200 | | | | |
| $D_8$ | 300 | | | | 360 | | | | |
| $D_9$ | 590 | | | 690 | 750 | | | | |
| $b_1$ | 22 | | | 25 | | | | | |
| $b_2$ | 27 | | | 37 | | | | | |
| d | 27 | | | 35 | | | | | |
| $d_1$ | 22 | | | 22 | | | | | |
| $d_2$ | 26 | | | 26 | | | | | |
| $n_1$ | 8 | | | 12 | | | | | |
| $n_2$ | 8 | | | | 12 | | | | |
| Масса, кг | 1200 | 1100 | 1000 | 1770 | 2900 | 3500 | 2600 | 3100 | 3700 |

* Размер уточняется по двигателю.

Продолжение приложения Б

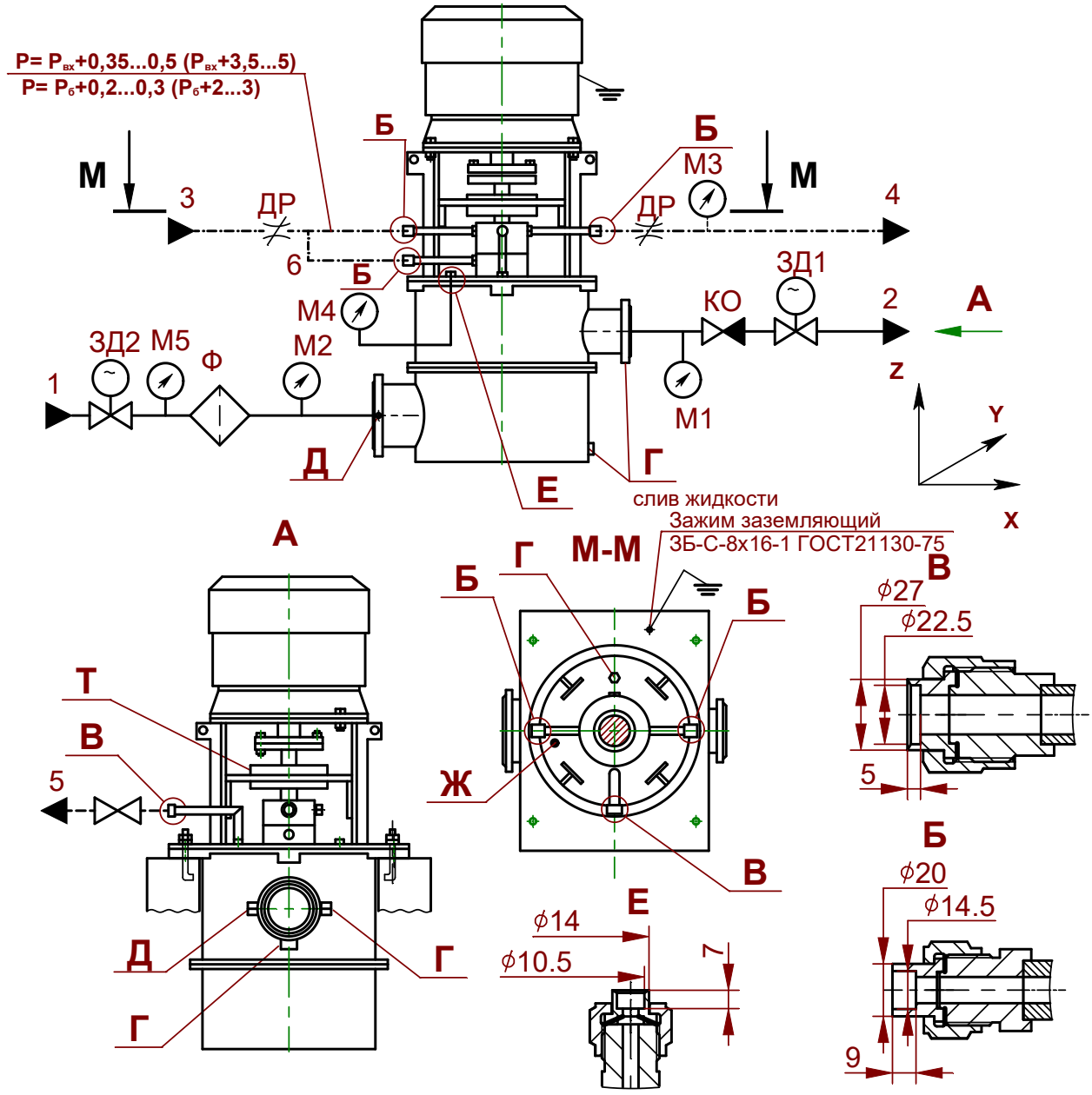
Монтажно-гидравлическая схема агрегатов 1КсВ125-140..., 1КсВ100-100..., 1КсВ200-130..., 1КсВ200-220..., 1КсВ315-160...




Нагрузки на всасывающий и напорный патрубки

| Агрегат | Патрубки | Допускаемое усилие, Н | | | Допускаемый крутящий момент, Нм | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Px | Py | Pz | Mx | My | Mz |
| 1КсВ125-140...<br>1КсВ100-100... | Всасывающий | 1200 | 1200 | 1700 | 700 | 700 | 1200 |
| | Напорный | 1500 | 750 | 750 | 600 | 600 | 1000 |
| 1КсВ200-130... | Всасывающий | 2100 | 1650 | 1900 | 950 | 950 | 1650 |
| | Напорный | 1500 | 750 | 750 | 600 | 600 | 1000 |
| 1КсВ200-220... | Всасывающий | 2550 | 1875 | 2000 | 1075 | 1075 | 1875 |
| | Напорный | 2000 | 1400 | 1400 | 800 | 800 | 1400 |
| 1КсВ315-160... | Всасывающий | 3000 | 2100 | 2100 | 1200 | 1200 | 2100 |
| | Напорный | 2000 | 1400 | 1400 | 800 | 800 | 1400 |

Продолжение приложения Б
Монтажно-гидравлическая схема агрегатов 1КсВ125-71..., 1КсВ315-80...




Нагрузки на всасывающий и напорный патрубки

| Агрегат | Патрубки | Допускаемое усилие, Н | | | Допускаемый крутящий момент, Нм | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Px | Py | Pz | Mx | My | Mz |
| 1КсВ125-71... | Всасывающий | 1200 | 1200 | 1700 | 700 | 700 | 1200 |
| | Напорный | 1500 | 750 | 750 | 600 | 600 | 1000 |
| 1КсВ315-80... | Всасывающий | 3000 | 2100 | 2100 | 1200 | 1200 | 2100 |
| | Напорный | 2000 | 1400 | 1400 | 800 | 800 | 1400 |

`

Продолжение приложения Б

| Обозначение | Наименование | Кол. шт. | Примечание |
|---|---|---|---|
| ЗД1 | Задвижка | 1 | |
| ЗД2 | Задвижка | 1 | |
| КО | Клапан обратный | 1 | |
| Ф | Фильтр | 1 | Рекомендуется при пусконаладочных работах для исключения попадания окалины от сварочных работ |
| К | Кран | 1 | |
| М1-М5 | Манометры | 5 | Манометр М5 применять при установке фильтра Ф |
| ДР | Дроссель | 2 | |
| 1 | Подвод перекачиваемой среды к насосу | 1 | |
| 2 | Отвод перекачиваемой среды от насоса | 1 | . |
| 3 | Подвод затворной (охлаждающей) жидкости к уплотнению) | 1 | DN10 |
| 4 | Отвод затворной (охлаждающей) жидкости от уплотнения | 1 | DN10 |
| 5 | Выпуск воздуха при заполнении | 1 | DN15 |
| 6 | Подвод жидкости к подшипнику скольжения | 1 | Для 1КсВ125-7,1КсВ315-80 |
| Г | Пробка М24х2 | 3 | |
| Д | Пробка М16х1,5 | 2 | |
| Ж | Штуцер 8-10 (М16х1,5) ГОСТ 5890-78 | 1 | Подключение манометра для контроля давления за бустерным колесом. |
| Т | Контроль температуры подшипников | 1 | Отверстие М8х1 в корпусе подшипника |
| ——— | Перекачиваемая среда | - | |
| — · — | Затворная (охлаждающая) жидкость | - | |
| – – – – | Воздух | - | |
| Q | Расход, $м^3/ч$ | - | |
| Р | Давление, МПа($кгс/см^2$) | - | |
| $Р_{вх}$ | Давление на входе, МПа($кгс/см^2$) | - | |
| $Р_б$ | Давление за бустерным колесом, МПа($кгс/см^2$) | - | |

## Приложение В
## (обязательное)
## ПЕРЕЧЕНЬ

**Одиночного комплекта ЗИП, поставляемого с агрегатами 1КсВ125-140..., 1КсВ100-100...**

| Наименование | Кол-во, шт. | Масса 1шт., кг | Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| Кольца | | | ГОСТ 9833-73/ ТУ2512-001-45055793-2012 | |
| 050-055-30-2-СБ-26 | 1 | 0,0012 | | 12(рисунок1) |
| 112-118-36-2-СБ-26 | 1 | 0,0037 | | 10 |
| 115-121-36-2-СБ-26 | 1 | 0,0037 | | 11 |
| 270-280-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0225 | | 17 |
| 360-370-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0299 | | 14 |
| 380-390-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0315 | | 15 |
| 070-075-30-2-СБ-26 | 1 | 0,0016 | | 16 |
| 500-510-58-2-СБ-26 | 2 | 0,0414 | | 13 |
| Прокладки Паронит ПМБ 1,5 ГОСТ481-80 | | | | Доп.изготовление из ПОН-Б1,0 или ПОН-Б1,5 |
| $\varnothing 20_{-0,62}$ х $\varnothing 10^{+0.52}$ | 1 | 0,0010 | Н11.3.680.00.010 | |
| $\varnothing 25_{-0.62}$ х $\varnothing 14^{+0.52}$ | 2 | 0,0015 | Н11.3.680.00.011 | |
| $\varnothing 32_{-0,62}$ х $\varnothing 22^{+0.52}$ | 2 | 0,0035 | Н11.3.680.00.012 | |
| $\varnothing 25_{-0,52}$ х $\varnothing 16^{+0.43}$ | 3 | 0,0020 | Н11.3.679.00.002 | |
| $\varnothing 36_{-0,52}$ х $\varnothing 24^{+0.52}$ | 7 | 0,0040 | Н11.3.679.00.003 | |
| $\varnothing 40_{-0,52}$ х $\varnothing 30^{+0.52}$ | 1 | 0,0120 | Н49.897.01.00.037 | |
| Кольцо упругой втулки | 40 | 0,0080 | 0603.40.4741.0001-02 | |
| Уплотнение торцовое 251/Д71.070.822/6КК или Уплотнение механическое Графлекс М.1701.00.070.0303.0303 1010.11 | 1 | 1,0 | ТУ3639-004-46874052-99 | |
| Гайка монтажная | 1 | 0,8500 | Н11.3.702.03.005 | |
| Масса 2,4кг. Габаритные размеры упаковки:256х226х120 мм. | | | | |

**Одиночного комплекта ЗИП, поставляемого с агрегатами 1КсВ125-71...**

| Наименование | Кол-во, шт. | Масса 1шт., кг | Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| Кольца | | | ГОСТ 9833-73/ ТУ2512-001-45055793-2012 | |
| 050-055-30-2-СБ-26 | 1 | 0,0012 | | 12(рисунок2) |
| 112-118-36-2-СБ-26 | 1 | 0,0037 | | 10 |
| 115-121-36-2-СБ-26 | 1 | 0,0037 | | 11 |
| 270-280-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0225 | | 17 |
| 360-370-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0315 | | 15 |
| 070-075-30-2-СБ-26 | 1 | 0,0016 | | 16 |
| 500-510-58-2-СБ-26 | 2 | 0,0414 | | 13 |
| Прокладки Паронит ПМБ 1,5 ГОСТ481-80 | | | | Доп.изготовление из ПОН-Б1,0 или ПОН-Б1,5 |
| $\varnothing 20_{-0,62}$ х $\varnothing 10^{+0.52}$ | 1 | 0,0010 | Н11.3.680.00.010 | |
| $\varnothing 25_{-0.62}$ х $\varnothing 14^{+0.52}$ | 2 | 0,0015 | Н11.3.680.00.011 | |
| $\varnothing 32_{-0,62}$ х $\varnothing 22^{+0.52}$ | 2 | 0,0035 | Н11.3.680.00.012 | |
| $\varnothing 25_{-0,52}$ х $\varnothing 16^{+0.43}$ | 3 | 0,0020 | Н11.3.679.00.002 | |
| $\varnothing 36_{-0,52}$ х $\varnothing 24^{+0.52}$ | 7 | 0,0040 | Н11.3.679.00.003 | |
| $\varnothing 40_{-0,52}$ х $\varnothing 30^{+0.52}$ | 1 | 0,0120 | Н49.897.01.00.037 | |
| Кольцо упругой втулки | 40 | 0,0080 | 0603.40.4741.0001-02 | |
| Уплотнение торцовое 251/Д71.070.822/6КК или Уплотнение механическое Графлекс М.1701.00.070.0303.0303 1010.11 | 1 | 1,0 | ТУ3639-004-46874052-99 | |
| Гайка монтажная | 1 | 0,8500 | Н11.3.702.03.005 | |
| Масса 2,4кг. Габаритные размеры упаковки:256х226х120 мм. | | | | |

## Продолжение приложения В

**Одиночного комплекта ЗИП, поставляемого с агрегатом 1КсВ200-130...**

| Наименование | Кол-во, шт. | Масса 1шт., кг | Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| Кольца | | | ГОСТ 9833-73/ ТУ2512-001-45055793-2012 | |
| 050-055-30-2-СБ-26 | 1 | 0,0012 | | 12(рисунок 1) |
| 112-118-36-2-СБ-26 | 1 | 0,0037 | | 10 |
| 115-121-36-2-СБ-26 | 1 | 0,0037 | | 11 |
| 320-330-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0266 | | 17 |
| 370-380-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0307 | | 14 |
| 390-400-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0323 | | 15 |
| 070-075-30-2-СБ-26 | 1 | 0,0016 | | 16 |
| 575-585-58-2-СБ-26 | 2 | 0,0680 | | 13 |
| Прокладки Паронит ПМБ 1,5 ГОСТ481-80 | | | | Доп.изготовление из ПОН-Б1,0 или ПОН-Б1,5 |
| $\varnothing 20_{-0,62}$ x $\varnothing 10^{+0.52}$ | 1 | 0,0010 | Н11.3.680.00.010 | |
| $\varnothing 25_{-0.62}$ x $\varnothing 14^{+0.52}$ | 2 | 0,0015 | Н11.3.680.00.011 | |
| $\varnothing 32_{-0,62}$ x $\varnothing 22^{+0.52}$ | 2 | 0,0035 | Н11.3.680.00.012 | |
| $\varnothing 25_{-0,52}$ x $\varnothing 16^{+0.43}$ | 3 | 0,0020 | Н11.3.679.00.002 | |
| $\varnothing 36_{-0,52}$ x $\varnothing 24^{+0.52}$ | 7 | 0,0040 | Н11.3.679.00.003 | |
| $\varnothing 40_{-0,52}$ x $\varnothing 30^{+0.52}$ | 1 | 0,0120 | Н49.897.01.00.037 | |
| Кольцо упругой втулки | 40 | 0,0080 | 0603.40.4741.0001-02 | |
| Уплотнение торцовое 251/Д71.070.822/6КК или Уплотнение механическое Графлекс М.1701.00.070.0303.0303 1010.11 | 1 | 1,0 | ТУ3639-004-46874052-99 | |
| Гайка монтажная | 1 | 0,8500 | Н11.3.702.03.005 | |
| Масса 2,5кг Габаритные размеры упаковки: 256х226х120мм | | | | |

**Одиночного комплекта ЗИП, поставляемого с агрегатом 1КсВ200-220...**

| Наименование | Кол-во, шт. | Масса 1шт., кг | Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| Кольца | | | ГОСТ 9833-73/ ТУ2512-001-45055793-2012 | |
| 060-065-30-2-СБ-26 | 1 | 0,0014 | | 12(рисунок1) |
| 115-121-36-2-СБ-26 | 1 | 0,0037 | | 10 |
| 120-130-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0103 | | 11 |
| 340-350-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0290 | | 17 |
| 450-460-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0373 | | 14 |
| 480-490-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0398 | | 15 |
| 070-075-30-2-СБ-26 | 1 | 0,0016 | | 16 |
| 620-630-58-2-СБ-26 | 2 | 0,0510 | | 13 |
| Прокладки Паронит ПМБ 1,5 ГОСТ481-80 | | | | Доп.изготовление из ПОН-Б1,0 или ПОН-Б1,5 |
| $\varnothing 20_{-0,62}$ x $\varnothing 10^{+0.52}$ | 1 | 0,0010 | Н11.3.680.00.010 | |
| $\varnothing 25_{-0.62}$ x $\varnothing 14^{+0.52}$ | 2 | 0,0015 | Н11.3.680.00.011 | |
| $\varnothing 32_{-0,62}$ x $\varnothing 22^{+0.52}$ | 2 | 0,0035 | Н11.3.680.00.012 | |
| $\varnothing 25_{-0,52}$ x $\varnothing 16^{+0.43}$ | 3 | 0,0020 | Н11.3.679.00.002 | |
| $\varnothing 36_{-0,52}$ x $\varnothing 24^{+0.52}$ | 7 | 0,0040 | Н11.3.679.00.003 | |
| $\varnothing 40_{-0,52}$ x $\varnothing 30^{+0.52}$ | 1 | 0,0120 | Н49.897.01.00.037 | |
| Кольцо упругой втулки | 40 | 0,0080 | 0603.40.4741.0001-02 | |
| Уплотнение торцовое 251/Д71.080.822/6КК или уплотнение механическое Графлекс М.1701.00.080.0303.0303.1010.11 | 1 | 1,1 | ТУ3639-004-46874052-99 | |
| Гайка монтажная | 1 | 0,8500 | Н11.3.702.03.005 | |
| Масса 2,6 кг Габаритные размеры упаковки: 256х226х120мм | | | | |

## Продолжение приложения В

### Одиночного комплекта ЗИП, поставляемого с агрегатом 1КсВ315-80...

| Наименование | Кол-во, шт. | Масса 1шт., кг | Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| Кольца | | | ГОСТ 9833-73/ ТУ2512-001-45055793-2012 | |
| 060-065-30-2-СБ-26 | 1 | 0,0014 | | 12(рисунок2) |
| 115-121-36-2-СБ-26 | 1 | 0,0037 | | 10 |
| 120-130-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0103 | | 11 |
| 360-370-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0299 | | 17 |
| 420-430-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0448 | | 15 |
| 070-075-30-2-СБ-26 | 1 | 0,0016 | | 16 |
| 620-630-58-2-СБ-26 | 2 | 0,0510 | | 13 |
| Прокладки Паронит ПМБ 1,5 ГОСТ481-80 | | | | Доп.изготовление из ПОН-Б1,0 или ПОН-Б1,5 |
| $\varnothing 20_{-0,62}$ x $\varnothing 10^{+0.52}$ | 1 | 0,0010 | Н11.3.680.00.010 | |
| $\varnothing 25_{-0.62}$ x $\varnothing 14^{+0.52}$ | 2 | 0,0015 | Н11.3.680.00.011 | |
| $\varnothing 32_{-0,62}$ x $\varnothing 22^{+0.52}$ | 2 | 0,0035 | Н11.3.680.00.012 | |
| $\varnothing 25_{-0,52}$ x $\varnothing 16^{+0.43}$ | 3 | 0,0020 | Н11.3.679.00.002 | |
| $\varnothing 36_{-0,52}$ x $\varnothing 24^{+0.52}$ | 7 | 0,0040 | Н11.3.679.00.003 | |
| $\varnothing 40_{-0,52}$ x $\varnothing 30^{+0.52}$ | 1 | 0,0120 | Н49.897.01.00.037 | |
| Кольцо упругой втулки | 40 | 0,0080 | 0603.40.4741.0001-02 | |
| Уплотнение торцовое 251/Д71.080.822/6КК или уплотнение механическое Графлекс М.1701.00.080.0303.0303.1010.11 | 1 | 1,1 | ТУ3639-004-46874052-99 | |
| Гайка монтажная | 1 | 0,8500 | Н11.3.702.03.005 | |
| Масса 2,6кг Габаритные размеры упаковки: 256х226х120 мм | | | | |

### Одиночного комплекта ЗИП, поставляемого с агрегатом 1КсВ315-160...

| Наименование | Кол-во, шт. | Масса 1шт., кг | Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| Кольца | | | ГОСТ 9833-73/ ТУ2512-001-45055793-2012 | |
| 060-065-30-2-СБ-26 | 1 | 0,0014 | | 12(рисунок 1) |
| 115-121-36-2-СБ-26 | 1 | 0,0037 | | 10 |
| 120-130-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0103 | | 11 |
| 360-370-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0299 | | 17 |
| 420-430-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0348 | | 14 |
| 440-450-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0365 | | 15 |
| 070-075-30-2-СБ-26 | 1 | 0,0016 | | 16 |
| 620-630-58-2-СБ-26 | 2 | 0,0510 | | 13 |
| Прокладки Паронит ПМБ 1,5 ГОСТ481-80 | | | | Доп.изготовление из ПОН-Б1,0 или ПОН-Б1,5 |
| $\varnothing 20_{-0,62}$ x $\varnothing 10^{+0.52}$ | 1 | 0,0010 | Н11.3.680.00.010 | |
| $\varnothing 25_{-0.62}$ x $\varnothing 14^{+0.52}$ | 2 | 0,0015 | Н11.3.680.00.011 | |
| $\varnothing 32_{-0,62}$ x $\varnothing 22^{+0.52}$ | 2 | 0,0035 | Н11.3.680.00.012 | |
| $\varnothing 25_{-0,52}$ x $\varnothing 16^{+0.43}$ | 3 | 0,0020 | Н11.3.679.00.002 | |
| $\varnothing 36_{-0,52}$ x $\varnothing 24^{+0.52}$ | 7 | 0,0040 | Н11.3.679.00.003 | |
| $\varnothing 40_{-0,52}$ x $\varnothing 30^{+0.52}$ | 1 | 0,0120 | Н49.897.01.00.037 | |
| Кольцо упругой втулки | 40 | 0,0080 | 0603.40.4741.0001-02 | |
| Уплотнение торцовое 251/Д71.080.822/6КК или уплотнение механическое Графлекс М.1701.00.080.0303.0303.1010.11 | 1 | 1,1 | ТУ3639-004-46874052-99 | |
| Гайка монтажная | 1 | 0,8500 | Н11.3.702.03.005 | |
| Масса 2,6кг.Габаритные размеры упаковки: 256х226х120 мм. | | | | |

Приложение Г
(обязательное)
ПЕРЕЧЕНЬ
Ремонтного комплекта ЗИП, поставляемого с агрегатами
1КсВ125-140-3, 1КсВ100-100-3

| Наименование | Кол-во, шт. | Масса 1шт., кг | Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| Кольца | | | ГОСТ 9833-73/ ТУ2512-001-45055793-2012 | |
| 50-055-30-2-СБ-26 | 1 | 0,0012 | | 12(рисунок1) |
| 112-118-36-2-СБ-26 | 1 | 0,0037 | | 10 |
| 115-121-36-2-СБ-26 | 1 | 0,0037 | | 11 |
| 270-280-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0225 | | 17 |
| 360-370-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0299 | | 14 |
| 380-390-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0315 | | 15 |
| 070-075-30-2-СБ-26 | 1 | 0,0016 | | 16 |
| 500-510-58-2-СБ-26 | 2 | 0,0414 | | 13 |
| Кольцо уплотняющее | 3 | 0,25 | Н11.3.679.01.009 | 27,28(рисунок1-1) |
| Кольцо уплотняющее | 2 | 0,5 | Н11.3.679.01.009-01 | 16,20(рисунок1-2) |
| Подшипник скольжения | 1 | 0,81 | Н11.3.680.02.310 | 17(рисунок1-1) |
| Узел торцового уплотнения | 1 | 7,1 | Н11.3.680.02.200 | 12 |
| Корпус подшипника в сборе | 1 | 8,0 | Н11.3.680.01.800-3 | 22(рисунок1-2) |
| Вал быстроходной части в сборе | 1 | 38,5 | Н11.3.680.02.000 Д1-31 | рисунок4 |
| Вал тихоходной части в сборе | 1 | 34,2 | Н11.3.702.01.000 Д-3 | рисунок6 |
| Обойма в сборе | 1 | 0,88 | Н11.3.680.01.630-3 | 24(рисунок1-2) |
| Подшипник 6315* | 1 | 5,0 | | 9(рисунок1-1) |
| Кольцо упругой втулки | 40 | 0,0080 | 0603.40.4741.0001-02 | |
| Масса 101.8 кг. Габаритные размеры упаковки:700х350х350 мм. | | | | |

Ремонтного комплекта ЗИП, поставляемого с агрегатами
1КсВ125-140-4, 1КсВ125-140-4

| Наименование | Кол-во, шт. | Масса 1шт., кг | Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| Кольца | | | ГОСТ 9833-73/ ТУ2512-001-45055793-2012 | |
| 050-055-30-2-СБ-26 | 1 | 0,0012 | | 12(рисунок1) |
| 112-118-36-2-СБ-26 | 1 | 0,0037 | | 10 |
| 115-121-36-2-СБ-26 | 1 | 0,0037 | | 11 |
| 270-280-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0225 | | 17 |
| 360-370-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0299 | | 14 |
| 380-390-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0315 | | 15 |
| 070-075-30-2-СБ-26 | 1 | 0,0016 | | 16 |
| 500-510-58-2-СБ-26 | 2 | 0,0414 | | 13 |
| Кольцо уплотняющее | 3 | 0,25 | Н11.3.679.01.009 | 27,28(рисунок1-1) |
| Кольцо уплотняющее | 2 | 0,5 | Н11.3.679.01.009-01 | 16,20(рисунок1-2) |
| Подшипник | 1 | 1,61 | ВРЛМ.304415.070.001 | 17(рисунок1-1) |
| Узел торцового уплотнения | 1 | 7,1 | Н11.3.680.02.200 | 12 |
| Корпус подшипника в сборе | 1 | 8,0 | Н11.3.680.01.800-4 | 22(рисунок1-2) |
| Вал быстроходной части в сборе | 1 | 38,5 | Н11.3.680.02.000Д1-41 | рисунок4 |
| Вал тихоходной части в сборе | 1 | 34,2 | Н11.3.702.01.000 Д-4 | рисунок6 |
| Подшипник | 1 | 1,04 | ВРЛМ.304415.072.001-01 | 30(рисунок1-2) |
| Подшипник 6315* | 1 | 5,0 | | 9(рисунок1-1) |
| Кольцо упругой втулки | 40 | 0,0080 | 0603.40.4741.0001-02 | |
| Масса 102.7 кг. Габаритные размеры упаковки:700х350х350 мм. | | | | |

*Допускается поставка подшипников других марок и производителей

Продолжение приложения Г

Ремонтного комплекта ЗИП, поставляемого с агрегатами 1КсВ125-71-3

| Наименование | Кол-во, шт. | Масса 1шт., кг | Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| Кольца | | | ГОСТ 9833-73/ ТУ2512-001-45055793-2012 | |
| 050-055-30-2-СБ-26 | 1 | 0,0012 | | 12(рисунок2) |
| 112-118-36-2-СБ-26 | 1 | 0,0037 | | 10 |
| 115-121-36-2-СБ-26 | 1 | 0,0037 | | 11 |
| 270-280-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0225 | | 17 |
| 360-370-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0315 | | 15 |
| 070-075-30-2-СБ-26 | 1 | 0,0016 | | 16 |
| 500-510-58-2-СБ-26 | 2 | 0,0414 | | 13 |
| Кольцо уплотняющее | 1 | 0,25 | Н11.3.679.01.009 | 26(рисунок2-1) |
| Кольцо уплотняющее | 2 | 0,5 | Н11.3.679.01.009-01 | 16,20(рисунок1-2) |
| Подшипник скольжения | 1 | 0,81 | Н11.3.680.02.310 | 20(рисунок2-1) |
| Узел торцового уплотнения | 1 | 7,1 | Н11.3.680.02.200 | 12 |
| Корпус подшипника в сборе | 1 | 8.0 | Н11.3.680.01.800-3 | 22(рисунок1-2) |
| Вал быстроходной части в сборе | 1 | 32,0 | Н11.3.702.02.000 Д1-31 | рисунок5 |
| Вал тихоходной части в сборе | 1 | 34,2 | Н11.3.702.01.000 Д-3 | рисунок6 |
| Обойма в сборе | 1 | 0,88 | Н11.3.680.01.630-3 | 24(рисунок1-2) |
| Подшипник 6315* | 1 | 5,0 | | 9(рисунок2-1) |
| Кольцо упругой втулки | 40 | 0,0080 | 0603.40.4741.0001-02 | |
| Масса 94.7 кг. Габаритные размеры упаковки:650х350х350 мм. | | | | |

Ремонтного комплекта ЗИП, поставляемого с агрегатами 1КсВ125-71-4

| Наименование | Кол-во, шт. | Масса 1шт., кг | Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| Кольца | | | ГОСТ 9833-73/ ТУ2512-001-45055793-2012 | |
| 050-055-30-2-СБ-26 | 1 | 0,0012 | | 12(рисунок2) |
| 112-118-36-2-СБ-26 | 1 | 0,0037 | | 10 |
| 115-121-36-2-СБ-26 | 1 | 0,0037 | | 11 |
| 270-280-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0225 | | 17 |
| 380-390-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0315 | | 15 |
| 070-075-30-2-СБ-26 | 1 | 0,0016 | | 16 |
| 500-510-58-2-СБ-26 | 2 | 0,0414 | | 13 |
| Кольцо уплотняющее | 1 | 0,25 | Н11.3.679.01.009 | 26(рисунок2-1) |
| Кольцо уплотняющее | 2 | 0,5 | Н11.3.679.01.009-01 | 16,20(рисунок1-2) |
| Подшипник | 1 | 1,61 | ВРЛМ.304415.070.001 | 20(рисунок2-1) |
| Узел торцового уплотнения | 1 | 7,1 | Н11.3.680.02.200 | 12 |
| Корпус подшипника в сборе | 1 | 8.0 | Н11.3.680.01.800-4 | 22(рисунок1-2) |
| Вал быстроходной части в сборе | 1 | 32,0 | Н11.3.702.02.000 Д1-41 | рисунок5 |
| Вал тихоходной части в сборе | 1 | 34,2 | Н11.3.702.01.000 Д-4 | рисунок6 |
| Подшипник | 1 | 1,04 | ВРЛМ.304415.072.001-01 | 30(рисунок1-2) |
| Подшипник 6315* | 1 | 5,0 | | 9(рисунок2-1) |
| Кольцо упругой втулки | 40 | 0,0080 | 0603.40.4741.0001-02 | |
| Масса 95,7 кг. Габаритные размеры упаковки:650х350х350 мм. | | | | |

*Допускается поставка подшипников других марок и производителей

Ремонтного комплекта ЗИП, поставляемого с агрегатом 1КсВ200-130-3

| Наименование | Кол-во, шт. | Масса 1шт., кг | Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| Кольца | | | ГОСТ 9833-73/ ТУ2512-001-45055793-2012 | |
| 050-055-30-2-СБ-26 | 1 | 0,0012 | | 12(рисунок1) |
| 112-118-36-2-СБ-26 | 1 | 0,0037 | | 10 |
| 115-121-36-2-СБ-26 | 1 | 0,0037 | | 11 |
| 320-330-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0266 | | 17 |
| 370-380-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0307 | | 14 |
| 390-400-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0323 | | 15 |
| 070-075-30-2-СБ-26 | 1 | 0,0016 | | 16 |
| 575-585-58-2-СБ-26 | 2 | 0,068 | | 13 |
| Кольцо уплотняющее | 3 | 0,49 | Н49.894.01.005 | 27,28(рисунок1-1) |
| Кольцо уплотняющее | 1 | 0,87 | Н49.894.01.005-01 | 16,(рисунок1-2) |
| Кольцо уплотняющее | 1 | 1,28 | Н49.894.01.005-02 | 20 |
| Подшипник скольжения | 1 | 1,22 | Н49.894.02.210 | 17(рисунок1-1) |
| Узел торцового уплотнения | 1 | 7,1 | Н11.3.680.02.200 | 12 |
| Корпус подшипника в сборе | 1 | 13,4 | Н49.894.01.800-3 | 22(рисунок1-2) |
| Вал быстроходной части в сборе | 1 | 45,6 | Н49.894.02.000 Д1-31 | рисунок4 |
| Вал тихоходной части в сборе | 1 | 38 | Н49.894.01.000 Д-3 | рисунок6 |
| Обойма в сборе | 1 | 0,88 | Н11.3.680.01.630-3 | 24(рисунок1-2) |
| Подшипник 6315* | 1 | 5,0 | | 9(рисунок1-1) |
| Кольцо упругой втулки | 40 | 0,0080 | 0603.40.4741.0001-02 | |
| Масса 120.4кг. Габаритные размеры упаковки:700х350х350 мм. | | | | |

Ремонтного комплекта ЗИП, поставляемого с агрегатом 1КсВ200-130-4

| Наименование | Кол-во, шт. | Масса 1шт., кг | Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| Кольца | | | ГОСТ 9833-73/ ТУ2512-001-45055793-2012 | |
| 050-055-30-2-СБ-26 | 1 | 0,0012 | | 12(рисунок2) |
| 112-118-36-2-СБ-26 | 1 | 0,0037 | | 10 |
| 115-121-36-2-СБ-26 | 1 | 0,0037 | | 11 |
| 320-330-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0266 | | 17 |
| 370-380-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0307 | | 14 |
| 390-400-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0323 | | 15 |
| 070-075-30-2-СБ-26 | 1 | 0,0016 | | 16 |
| 575-585-58-СБ-26-6 | 2 | 0,068 | | 13 |
| Кольцо уплотняющее | 3 | 0,49 | Н49.894.01.005 | 27,28(рисунок1-1) |
| Кольцо уплотняющее | 1 | 0,87 | Н49.894.01.005-01 | 16(рисунок1-2) |
| Кольцо уплотняющее | 1 | 1,28 | Н49.894.01.005-02 | 20 |
| Опора неподвижная | 1 | 2,51 | ВРЛМ.304415.115.001 | 17(рисунок1-1) |
| Узел торцового уплотнения | 1 | 7,1 | Н11.3.680.02.200 | 12 |
| Корпус подшипника в сборе | 1 | 13,4 | Н49.894.01.800-4 | 22(рисунок1-2) |
| Вал быстроходной части в сборе | 1 | 45,6 | Н49.894.02.000 Д1-41 | рисунок4 |
| Вал тихоходной части в сборе | 1 | 38 | Н49.894.01.000 Д-4 | рисунок6 |
| Подшипник | 1 | 1,04 | ВРЛМ.304415.072.001-01 | 30(рисунок1-2) |
| Подшипник 6315* | 1 | 5,0 | | 9(рисунок1-1) |
| Кольцо упругой втулки | 40 | 0,0080 | 0603.40.4741.0001-02 | |
| Масса 121,9кг. Габаритные размеры упаковки:700х350х350 мм. | | | | |

*Допускается поставка подшипников других марок и производителей

Ремонтного комплекта ЗИП, поставляемого с агрегатом 1КсВ200-220-3

| Наименование | Кол-во, шт. | Масса 1шт., кг | Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| Кольца | | | ГОСТ 9833-73/ ТУ2512-001-45055793-2012 | |
| 060-065-30-2-СБ-26 | 1 | 0,0014 | | 12(рисунок1) |
| 115-121-36-2-СБ-26 | 1 | 0,0037 | | 10 |
| 120-130-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0103 | | 11 |
| 340-350-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0290 | | 17 |
| 450-460-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0372 | | 14 |
| 480-490-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0397 | | 15 |
| 070-075-30-2-СБ-26 | 1 | 0,0016 | | 16 |
| 620-630-58-2-СБ-26 | 2 | 0,0510 | | 13 |
| Кольцо уплотняющее | 3 | 0,35 | Н49.915.01.005 | 27,28(рисунок1-1) |
| Кольцо уплотняющее | 1 | 0,5 | Н49.915.01.005-01 | 16(рисунок1-2) |
| Кольцо уплотняющее | 1 | 0,4 | Н49.915.01.005-02 | 20 |
| Подшипник скольжения | 1 | 1,22 | Н49.894.02.210 | 17(рисунок1-1) |
| Узел торцового уплотнения | 1 | 11,4 | Н11.3.706.02.200 | 12 |
| Корпус подшипника в сборе | 1 | 19,0 | Н49.915.01.700-3 | 22(рисунок1-2) |
| Вал быстроходной части в сборе | 1 | 56 | Н49.915.02.000 Д1-31 | рисунок4 |
| Вал тихоходной части в сборе | 1 | 45,5 | Н49.915.01.000 Д-3 | рисунок6 |
| Обойма в сборе | 1 | 0,88 | Н11.3.680.01.630-3 | 24(рисунок1-2) |
| Подшипник 6315* | 1 | 5,0 | | 9(рисунок1-1) |
| Кольцо упругой втулки | 40 | 0,0080 | 0603.40.4741.0001-02 | |
| Масса 146,5 кг. Габаритные размеры упаковки:700х380х380 мм. | | | | |

Ремонтного комплекта ЗИП, поставляемого с агрегатом 1КсВ200-220-4

| Наименование | Кол-во, шт. | Масса 1шт., кг | Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| Кольца | | | ГОСТ 9833-73/ ТУ2512-001-45055793-2012 | |
| 060-065-30-2-СБ-26 | 1 | 0,0014 | | 12(рисунок1) |
| 115-121-36-2-СБ-26 | 1 | 0,0037 | | 10 |
| 120-130-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0103 | | 11 |
| 340-350-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0290 | | 17 |
| 450-460-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0372 | | 14 |
| 480-490-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0397 | | 15 |
| 070-075-30-2-СБ-26 | 1 | 0,0016 | | 16 |
| 620-630-58-2-СБ-26 | 4 | 0,0510 | | 13 |
| Кольцо уплотняющее | 3 | 0,35 | Н49.915.01.005 | 27,28(рисунок1-1) |
| Кольцо уплотняющее | 1 | 0,5 | Н49.915.01.005-01 | 16(рисунок1-2) |
| Кольцо уплотняющее | 1 | 0,4 | Н49.915.01.005-02 | 20 |
| Опора неподвижная | 1 | 2,51 | ВРЛМ.304415.115.001 | 17(рисунок1-1) |
| Узел торцового уплотнения | 1 | 11,4 | Н11.3.706.02.200 | 12 |
| Корпус подшипника в сборе | 1 | 19,0 | Н49.915.01.700-4 | 22(рисунок1-2) |
| Вал быстроходной части в сборе | 1 | 56 | Н49.915.02.000 Д1-41 | рисунок4 |
| Вал тихоходной части в сборе | 1 | 45,5 | Н49.915.01.000 Д-4 | рисунок6 |
| Подшипник | 1 | 1,04 | ВРЛМ.304415.072.001-01 | 30(рисунок1-2) |
| Подшипник 6315* | 1 | 5,0 | | 9(рисунок1-1) |
| Кольцо упругой втулки | 40 | 0,0080 | 0603.40.4741.0001-02 | |
| Масса 148 кг. Габаритные размеры упаковки:700х380х380 мм. | | | | |

*Допускается поставка подшипников других марок и производителей

Продолжение приложения Г

Ремонтного комплекта ЗИП, поставляемого с агрегатом 1КсВ315-80-3

| Наименование | Кол-во, шт. | Масса 1шт., кг | Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| Кольца | | | ГОСТ 9833-73/ ТУ2512-001-45055793-2012 | |
| 060-065-30-2-СБ-26 | 1 | 0,0014 | | 12(рисунок2) |
| 115-121-36-2-СБ-26 | 1 | 0,0037 | | 10 |
| 120-130-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0103 | | 11 |
| 360-370-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0299 | | 17 |
| 420-430-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0348 | | 15 |
| 070-075-30-2-СБ-26 | 1 | 0,0016 | | 16 |
| 620-630-58-2-СБ-26 | 2 | 0,0510 | | 13 |
| Кольцо уплотняющее | 1 | 0,65 | Н11.3.706.01.002-02 | 26(рисунок2-1) |
| Кольцо уплотняющее | 1 | 1,11 | Н11.3.706.01.002 | 16(рисунок1-2) |
| Кольцо уплотняющее | 1 | 1,49 | Н11.3.706.01.002-01 | 20 |
| Подшипник скольжения | 1 | 1,22 | Н49.894.02.210 | 20(рисунок2-1) |
| Узел торцового уплотнения | 1 | 12,0 | Н11.3.706.02.200 | 12 |
| Корпус подшипника в сборе | 1 | 15,6 | Н11.3.706.01.700-3 | 22(рисунок1-2) |
| Вал быстроходной части в сборе | 1 | 46,3 | Н11.3.705.02.000 Д1-3 | рисунок5 |
| Вал тихоходной части в сборе | 1 | 56,0 | Н11.3.706.01.000 Д-3 | рисунок6 |
| Обойма в сборе | 1 | 0,88 | Н11.3.680.01.630-3 | 24(рисунок1-2) |
| Подшипник 6315* | 1 | 5,0 | | 9(рисунок2-1) |
| Кольцо упругой втулки | 40 | 0,0080 | 0603.40.4741.0001-02 | |
| Масса 145,8кг. Габаритные размеры упаковки:700х350х350 мм. | | | | |

Ремонтного комплекта ЗИП, поставляемого с агрегатом 1КсВ315-80-4

| Наименование | Кол-во, шт. | Масса 1шт., кг | Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| Кольца | | | ГОСТ 9833-73/ ТУ2512-001-45055793-2012 | |
| 060-065-30-2-СБ-26 | 1 | 0,0014 | | 12(рисунок2) |
| 115-121-36-2-СБ-26 | 1 | 0,0037 | | 10 |
| 120-130-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0103 | | 11 |
| 360-370-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0299 | | 17 |
| 420-430-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0348 | | 15 |
| 070-075-30-2-СБ-26 | 1 | 0,0016 | | 16 |
| 620-630-58-2-СБ-26 | 2 | 0,0510 | | 13 |
| Кольцо уплотняющее | 1 | 0,65 | Н11.3.706.01.002-02 | 26(рисунок2-1) |
| Кольцо уплотняющее | 1 | 1,11 | Н11.3.706.01.002 | 16(рисунок1-2) |
| Кольцо уплотняющее | 1 | 1,49 | Н11.3.706.01.002-01 | 20 |
| Опора неподвижная | 1 | 1,51 | ВРЛМ.304415.115.001 | 20(рисунок2-1) |
| Узел торцового уплотнения | 1 | 12,0 | Н11.3.706.02.200 | 12 |
| Корпус подшипника в сборе | 1 | 15,6 | Н11.3.706.01.700-4 | 22(рисунок1-2) |
| Вал быстроходной части в сборе | 1 | 46,3 | Н11.3.705.02.000 Д1-4 | рисунок5 |
| Вал тихоходной части в сборе | 1 | 56,0 | Н11.3.706.01.000 Д-4 | рисунок6 |
| Подшипник | 1 | 1,04 | ВРЛМ.304415.072.001-01 | 30(рисунок1-2) |
| Подшипник 6315* | 1 | 5,0 | | 9(рисунок2-1) |
| Кольцо упругой втулки | 40 | 0,0080 | 0603.40.4741.0001-02 | |
| Масса 146,2кг. Габаритные размеры упаковки:700х350х350 мм. | | | | |

*Допускается поставка подшипников других марок и производителей

Ремонтного комплекта ЗИП, поставляемого с агрегатом 1КсВ315-160-3

| Наименование | Кол-во, шт. | Масса 1шт., кг | Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| Кольца | | | ГОСТ 9833-73/ ТУ2512-001-45055793-2012 | |
| 060-065-30-2-СБ-26 | 1 | 0,0014 | | 12(рисунок1) |
| 115-121-36-2-СБ-26 | 1 | 0,0037 | | 10 |
| 120-130-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0103 | | 11 |
| 360-370-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0299 | | 17 |
| 420-430-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0348 | | 14 |
| 440-450-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0365 | | 15 |
| 070-075-30-2-СБ-26 | 1 | 0,0016 | | 16 |
| 620-630-58-2-СБ-26 | 2 | 0,0510 | | 13 |
| Кольцо уплотняющее | 3 | 0,65 | Н11.3.706.01.002-02 | 27,28(рисунок1-1) |
| Кольцо уплотняющее | 1 | 1,11 | Н11.3.706.01.002 | 16(рисунок1-2) |
| Кольцо уплотняющее | 1 | 1,49 | Н11.3.706.01.002-01 | 20 |
| Подшипник скольжения | 1 | 1,22 | Н49.894.02.210 | 17(рисунок1-1) |
| Узел торцового уплотнения | 1 | 12,0 | Н11.3.706.02.200 | 12 |
| Корпус подшипника в сборе | 1 | 15,6 | Н11.3.706.01.700-3 | 22(рисунок1-2) |
| Вал быстроходной части в сборе | 1 | 56 | Н11.3.706.02.000 Д1-3 | рисунок4 |
| Вал тихоходной части в сборе | 1 | 48,0 | Н11.3.706.01.000 Д-3 | рисунок6 |
| Обойма в сборе | 1 | 0,88 | Н11.3.680.01.630-3 | 24(рисунок1-2) |
| Подшипник 6315* | 1 | 5,0 | | 9(рисунок1-1) |
| Кольцо упругой втулки | 40 | 0,0080 | 0603.40.4741.0001-02 | |
| Масса 148,8кг. Габаритные размеры упаковки:700х350х350 мм. | | | | |

Ремонтного комплекта ЗИП, поставляемого с агрегатом 1КсВ315-160-4

| Наименование | Кол-во, шт. | Масса 1шт., кг | Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| Кольца | | | ГОСТ 9833-73/ ТУ2512-001-45055793-2012 | |
| 060-065-30-2-СБ-26 | 1 | 0,0014 | | 12(рисунок1) |
| 115-121-36-2-СБ-26 | 1 | 0,0037 | | 10 |
| 120-130-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0103 | | 11 |
| 360-370-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0299 | | 17 |
| 420-430-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0348 | | 14 |
| 440-450-58-2-СБ-26 | 1 | 0,0365 | | 15 |
| 070-075-30-2-СБ-26 | 1 | 0,0016 | | 16 |
| 620-630-58-2-СБ-26 | 2 | 0,0510 | | 13 |
| Кольцо уплотняющее | 3 | 0,65 | Н11.3.706.01.002-02 | 27(рисунок1-1) |
| Кольцо уплотняющее | 1 | 1,11 | Н11.3.706.01.002 | 16(рисунок1-2) |
| Кольцо уплотняющее | 1 | 1,49 | Н11.3.706.01.002-01 | 20 |
| Опора неподвижная | 1 | 2,51 | ВРЛМ.304415.115.001 | 17(рисунок1-1) |
| Узел торцового уплотнения | 1 | 12,0 | Н11.3.706.02.200 | 12 |
| Корпус подшипника в сборе | 1 | 15,6 | Н11.3.706.01.700-4 | 22(рисунок1-2) |
| Вал быстроходной части в сборе | 1 | 56 | Н11.3.706.02.000 Д1-4 | рисунок4 |
| Вал тихоходной части в сборе | 1 | 48,0 | Н11.3.706.01.000 Д-4 | рисунок6 |
| Подшипник | 1 | 1,04 | ВРЛМ.304415.072.001-01 | 30(рисунок1-2) |
| Подшипник 6315* | 1 | 5,0 | | 9(рисунок1-1) |
| Кольцо упругой втулки | 40 | 0,0080 | 0603.40.4741.0001-02 | |
| Масса 150,3кг. Габаритные размеры упаковки:700х350х350 мм. | | | | |

*Допускается поставка подшипников других марок и производителей

Продолжение приложения Г

Обозначение деталей входящих в состав вала сборе быстроходной части для поставок в качестве ЗИП к насосам 1КсВ125-140-..., 1КсВ125-100-..., 1КсВ200-130-..., 1КсВ200-220-..., 1КсВ315-160-...
(рисунок 4)

| Деталь | Обозначение | | | | | Позиция на рисунке 4 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1КсВ125-140-... | 1КсВ100-100-... | 1КсВ200-130... | 1КсВ200-220... | 1КсВ315-160... | |
| Колесо рабочее РК2-2 | Н11.3.679.02.005 | Н11.3.679.02.005-01 | Н49.894.02.004 | Н49.915.02.004 | Н11.3.706.02.004 | 1 |
| Втулка упорная<br>Втулка защитная* или втулка вала* | Н11.3.679.02.006-2<br>ВРЛМ.713191.045* | Н11.3.679.02.006-2<br>ВРЛМ.713191.045* | Н49.894.02.005-3<br>ВРЛМ.713193.033* | Н49.915.02.005-3<br>ВРЛМ.713193.030* | Н11.3.706.02.005-2<br>ВРЛМ.713193.032* | 2 |
| Колесо рабочее РК2-1 | Н11.679.02.004 | Н11.679.02.004-01 | Н49.894.02.003 | Н49.915.02.003 | Н11.3.706.02.009 | 3 |
| Втулка защитная | Н11.3.680.02.201 | Н11.3.680.02.201 | Н11.3.680.02.201 | Н11.3.706.02.203 | Н11.3.706.02.203 | 4 |
| Вал быстроходный | Н11.3.680.02.005-3 | Н11.3.680.02.005-3 | Н49.894.02.012-3 | Н49.915.02.009 | Н11.3.706.02.014 | 5 |
| Втулка подшипника | Н11.3.680.02.008-3 | Н11.3.680.02.008-3 | Н11.3.680.02.008-3 | Н11.3.706.02.015-3 | Н11.3.706.02.015-3 | 6 |
| Шайба | Н11.3.680.02.024 | Н11.3.680.02.024 | Н11.3.680.02.024 | Н11.3.680.02.024 | Н11.3.680.02.024 | 7 |
| Гайка втулки подшипника | Н49.894.02.014 | Н49.894.02.014 | Н49.894.02.014 | Н49.894.02.014 | Н49.894.02.014 | 8 |
| Гайка | Н11.3.680.02.029 | Н11.3.680.02.029 | Н11.3.680.02.029 | Н49.915.02.010 | Н11.3.706.02.009 | 9 |
| Полумуфта насоса | Н11.3.680.02.012-3 | Н11.3.680.02.012-3 | Н11.3.680.02.012-3 | Н11.3.680.02.012-02 | Н11.3.680.02.012-02 | 10 |
| Шпонка | Н11.3.680.02.019 | Н11.3.680.02.019 | Н11.3.680.02.019 | Н11.3.706.02.017 | Н11.3.706.02.017 | 11 |
| Шайба | Н11.3.702.02.012 | Н11.3.702.02.012 | Н11.3.702.02.012 | Н11.3.702.02.012-02 | Н11.3.702.02.012-02 | 12 |
| Шпонка | Н49.894.02.015 | Н49.894.02.015 | Н49.894.02.015 | Н49.894.02.015 | Н49.894.02.015 | 13 |
| Шпонка РК2-1 | Н11.680.02.018-3 | Н11.680.02.018-3 | Н49.894.02.008-3 | Н49.915.02.011 | Н49.915.02.011 | 14 |
| Шпонка РК2-2 | Н11.3.680.02.030 | Н11.3.680.02.030 | Н49.894.02.030 | Н49.915.02.012 | Н49.915.02.012 | 15 |
| Шайба | Н11.3.702.02.012 | Н11.3.702.02.012 | Н11.3.702.02.012-01 | Н11.3.702.02.012-02 | Н11.3.702.02.012-02 | 16 |
| Гайка | Н11.3.702.02.011 | Н11.3.702.02.011 | Н11.3.702.02.011-01 | Н11.3.702.02.011-02 | Н11.3.702.02.011-02 | 17 |

* _____
Для насосов с твердосплавными подшипниками

Продолжение приложения Г

Обозначение деталей входящих в состав вала тихоходной части в сборе с колесами для поставки в качестве ЗИП (рисунок 6)

| Деталь | Обозначение | | | | Позиция на рисунке 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1КсВ125-140-...,1КсВ100-100-..., 1КсВ125-71-... | 1КсВ200-130... | 1КсВ200-220... | 1КсВ315-160..., 1КсВ315-80... | |
| Колесо бустерное | Н11.3.679.01.003 | Н49.894.01.003 | Н49.915.01.003 | Н11.3.706.01.001 | 3 |
| Втулка защитная нижняя<br>Втулка вала* | Н11.3.679.01.305-3<br>ВРЛМ.713191.089* | Н49.894.01.204<br>ВРЛМ.713191.083* | Н49.894.01.204<br>ВРЛМ.713191.083* | Н49.894.01.204<br>ВРЛМ.713191.083* | 1 |
| Втулка защитная<br>Втулка защитная* | Н11.3.679.01.303-3<br>ВРЛМ.713191.050* | Н49.894.01.203 | Н49.894.01.203 | Н49.894.01.203 | 6 |
| Шпонка ГОСТ23360-78 | Н11.3.679.01.304 | Н11.3.679.01.304 | Н11.3.679.01.304 | Н11.3.679.01.304 | 2 |
| Вал в сборе (вал 5, пята 4, втулки защитные1 и 6, шпонки 2)<br>Вал в сборе* (вал5, пята 4, втулка вала 1, втулка защитная 6, шпонки 2) | Н11.3.679.01.300-3<br>Н11.3.679.01.300-4* | Н49.894.01.200-3<br>Н49.894.01.200-4* | Н49.915.01.200-3<br>Н49.915.01.200-4* | Н11.3.706.01.200-3<br>Н11.3.706.01.200-4* | 5 |
| Колесо турбинное в сборе (колесо турбинное, кольцо уплотняющее, кольцо) | Н11.3.679.01.500-2 | Н49.894.01.400-3 | Н49.915.01.400-3 | Н11.3.706.01.300-3<br>Н11.3.706.01.300-3-01** | 8 |
| Кольцо уплотняющее | Н11.679.01.502 | Н49.894.01.402-3 | Н49.915.01.402 | Н11.3.706.01.302-3<br>Н11.3.706.01.302-3-01** | 9 |
| Гайка | Н11.3.679.01.024 | Н11.3.706.01.011 | Н11.3.706.01.011 | Н11.3.706.01.011 | 10 |
| Шайба | Н11.3.679.01.026 | Н11.3.706.01.013 | Н11.3.706.01.013 | Н11.3.706.01.013 | 11 |
| Гайка | Н11.3.679.01.008-3 | Н49.915.01.005 | Н49.915.01.005 | Н49.915.01.005 | 15 |
| Шайба | Н11.3.679.01.013-3 | Н49.915.01.006 | Н49.915.01.006 | Н49.915.01.006 | 14 |

_____

* Для насосов с твердосплавными подшипниками

** Для насоса 1КсВ315-80...

Продолжение приложения Г

Обозначение деталей входящих в состав вала сборе быстроходной части для поставок в качестве ЗИП к насосам 1КсВ125-71..., 1КсВ315-80... (рисунок 5)

| Деталь | Обозначение | | Позиция на рисунке 5 |
|---|---|---|---|
| | 1КсВ125-71... | 1КсВ315-80... | |
| Колесо рабочее РК2-2 | Н11.3.702.02.001 | Н11.3.706.02.004-01 | 1 |
| Втулка упорная<br>Втулка защитная* | Н11.3.679.02.006-2<br>ВРЛМ.713191.045* | Н11.3.706.02.005-3<br>ВРЛМ.713193.032* | 2 |
| Втулка защитная | Н11.3.679.02.201 | Н11.3.706.02.203 | 4 |
| Вал быстроходный | Н11.3.702.02.003-3 | Н11.3.705.02.001-3 | 5 |
| Втулка подшипника | Н11.3.680.02.008-3 | Н11.706.02.015-3 | 6 |
| Шайба | Н11.3.680.02.024 | Н11.3.680.02.024 | 7 |
| Гайка втулки подшипника | Н49.894.02.014 | Н49.894.02.014 | 8 |
| Гайка | Н11.3.680.02.029 | Н11.3.706.02.009 | 9 |
| Полумуфта насоса | Н11.3.680.02.012-3 | Н11.3.680.02.012-02 | 10 |
| Шпонка | Н11.3.680.02.019 | Н11.3.706.02.017 | 11 |
| Шайба | Н11.3.702.02.012 | Н11.3.702.02.012-02 | 12 |
| Шпонка | Н49.894.02.015 | Н49.894.02.015 | 13 |
| Шпонка РК2-1 | Н11.3.702.02.018-3 | Н49.915.02.011 | 14 |
| Шпонка РК2-2 | Н11.3.680.02.030 | Н49.915.02.012 | 15 |
| Шайба | Н11.3.702.02.012 | Н11.3.702.02.012-02 | 16 |
| Гайка | Н11.3.702.02.011 | Н11.3.702.02.011-02 | 17 |

*
Для насосов с твердосплавными подшипниками

Приложение Д
(справочное)

**ПЕРЕЧЕНЬ**

монтажных частей

| Наименование | Кол-во, шт. | Масса 1шт., кг | Нормативно-техническая документация (обозначение чертежа) | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| Фланец 200-10-01-1-В-Ст20-IV | 1 | 8,05 | ГОСТ 33259-2015 | 1КсВ125-140...<br>1КсВ125-71.... |
| Фланец 150-25-01-1-В-Ст20-IV | 1 | 9,63 | ГОСТ 33259-2015 | |
| Заглушки | | | | |
| Паронит ПМБ 1,5 | | | ГОСТ481-80 | |
| Ø270-2 | 1 | 0,027 | | |
| Ø214-2 | 1 | 0,021 | | |
| Болты с шестигранной головкой: | | | ГОСТ Р ИСО 4014-2013 | |
| М20х80-5,6-А9Р | 8 | 0,265 | | |
| М24х100-5,6-А9Р | 8 | 0,44 | | |
| Гайки шестигранные нормальные М20-6-А9Р | 8 | 0,071 | ГОСТ ISO 4032-2014 | |
| Гайки шестигранные нормальные М24-6-А9Р | 8 | 0,122 | ГОСТ ISO 4032-2014 | |
| Шайба 20.65Г.019 | 8 | 0,013 | ГОСТ 6402-70 | |
| Шайба 24.65Г.019 | 8 | 0,022 | ГОСТ 6402-70 | |
| Фланец 300-10-01-1-В-Ст20-IV | 1 | 12,9 | ГОСТ 33259-2015 | 1КсВ315-160....<br>1КсВ315-80... |
| Фланец 200-25-01-1-В-Ст20-IV | 1 | 13,34 | ГОСТ 33259-2015 | |
| Заглушки | | | | |
| Паронит ПМБ 1,5 | | | ГОСТ481-80 | |
| Ø372-2 | 1 | 0,037 | | |
| Ø280-2 | 1 | 0,028 | | |
| Болты с шестигранной головкой: | | | ГОСТ Р ИСО 4014-2013 | |
| М20х100-5,6-А9Р | 12 | 0,31 | | |
| М24х110-5,6-А9Р | 12 | 0,47 | | |
| Гайки шестигранные нормальные М20-6-А9Р | 12 | 0,071 | ГОСТ ISO 4032-2014 | |
| Гайки шестигранные нормальные М24-6-А9Р | 12 | 0,122 | ГОСТ ISO 4032-2014 | |
| Шайба 20.65Г.019 | 12 | 0,013 | ГОСТ 6402-70 | |
| Шайба 24.65Г.019 | 12 | 0,022 | ГОСТ 6402-70 | |
| Фланец 250-10-01-1-В-Ст20-IV | 1 | 10,65 | ГОСТ 33259-2015 | 1КсВ200-130.... |
| Фланец 150-25-01-1-В-Ст20-IV | 1 | 9,63 | ГОСТ 33259-2015 | |
| Заглушки | | | | |
| Паронит ПМБ 1,5 | | | ГОСТ481-80 | |
| Ø322-2 | 1 | 0,032 | | |
| Ø214-2 | 1 | 0,021 | | |
| Болты с шестигранной головкой: | | | ГОСТ Р ИСО 4014-2013 | |
| М20х90-5,6-А9Р | 12 | 0,265 | | |
| М24х100-5,6-А9Р | 8 | 0,44 | | |
| Гайки шестигранные нормальные М20-6-А9Р | 12 | 0,071 | ГОСТ ISO 4032-2014 | |
| Гайки шестигранные нормальные М24-6-А9Р | 8 | 0,122 | ГОСТ ISO 4032-2014 | |
| Шайба 20.65Г.019 | 12 | 0,013 | ГОСТ 6402-70 | |
| Шайба 24.65Г.019 | 8 | 0,022 | ГОСТ 6402-70 | |

Продолжение приложениея Д

| Наименование | Кол-во, шт. | Масса 1шт., кг | Нормативно-техническая документация (обозначение чертежа) | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| Фланец 250-10-01-1-В-Ст20-IV | 1 | 10,65 | ГОСТ 33259-2015 | 1КсВ200-220... |
| Фланец 200-25-01-1-В-Ст20-IV | 1 | 13,34 | ГОСТ 33259-2015 | |
| Заглушки | | | | |
| Паронит ПМБ 1,5 | | | ГОСТ481-80 | |
| Ø322-2 | 1 | 0,032 | | |
| Ø280-2 | 1 | 0,028 | | |
| Болты с шестигранной головкой: | | | ГОСТ Р ИСО4014 | |
| М20х100-5,6-А9Р | 12 | 0,31 | | |
| М24х110-5,6-А9Р | 12 | 0,47 | | |
| Гайки шестигранные нормальные М20-6-А9Р | 12 | 0,071 | ГОСТ ISO 4032-2014 | |
| Гайки шестигранные нормальные М24-6-А9Р | 12 | 0,122 | ГОСТ ISO 4032-2014 | |
| Шайба 20.65Г.019 | 12 | 0,013 | ГОСТ 6402-70 | |
| Шайба 24.65Г.019 | 12 | 0,022 | ГОСТ 6402-70 | |

Приложение Е
(справочное)

**ПЕРЕЧЕНЬ**

контрольно-измерительных приборов

| Наименование | Кол-во шт. | Масса, кг | Нормативно-техническая документация |
|---|---|---|---|
| Манометр<br>МТПС$_Д$-100-ОМ2-25кгс/см$^2$ -1,5 без фланца<br>Мановакуумметр<br>МВТПС$_Д$-100-ОМ2- 0,9Мпа (9кгс/см$^2$ ) -1,5 без фланца | 1<br><br>5 | 0.75<br><br>0.75 | ТУ25.02.1946-76 |
| Примечания:<br>1. Комплект контрольно- измерительных приборов поставляется по отдельному договору и за отдельную плату.<br>2. Допускается поставка других приборов аналогичного класса точности и давления. | | | |