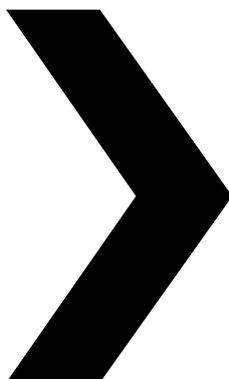


CombiPrime V

Вертикальный
самовсасывающий
центробежный насос



Редакция: CV/RU (2502) 5.7

Декларация о соответствии требованиям ЕС

(Директива 2006/42/ЕС, приложение II-A)

Производитель

SPX Flow Technology Assen B.V.
Dr. A.F. Philipsweg 51
9403 AD Assen
The Netherlands (Нидерланды)

настоящим заявляет, что все насосы семейств продукции CombiFlex(U)(B), CombiPrime H, CombiMag, CombiMagBloc, CombiPro(L)(M)(V), CombiPrime V, CombiSump, CombiTherm, CombiWell, FRE, FRES, FREF, FREM, KGE(L), KGEF, MCH(W)(S), MCHZ(W)(S), MCV(S), поставляемые без привода или в сборе с приводом, соответствуют требованиям Директивы 2006/42/ЕС (с последними изменениями) и, где применимо, следующим директивам и стандартам:

- Директива ЕС 2014/35/EU «Электрическое оборудование для применения в определенных пределах напряжения»,
- Директива ЕС 2014/30/EU «Электромагнитная совместимость»,
- стандарты EN-ISO 12100, EN 809,
- стандарт EN 60204-1, если применимо.

Насосы, на которые распространяется данная декларация, могут быть введены в эксплуатацию только после установки в предписанном производителем порядке и, в зависимости от обстоятельств, после того, как система в целом, частью которой являются насосы, будет приведена в соответствие с основными требованиями охраны труда и техники безопасности.

Декларация о соответствии компонентов требованиям ЕС

(Директива 2006/42/ЕС, приложение II-B)

Производитель

SPX Flow Technology Assen B.V.
Dr. A.F. Philipsweg 51
9403 AD Assen
The Netherlands (Нидерланды)

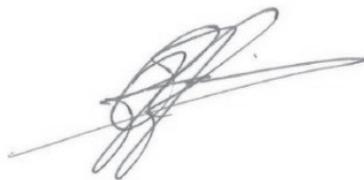
настоящим заявляет, что частично укомплектованный насос (задний съемный модуль), входящий в семейства продукции CombiFlex(U)(B), CombiPrime H, CombiMag, CombiMagBloc, CombiTherm, CombiPro(L)(M)(V), CombiPrime V, FRE, FRES, FREF, FREM, KGE(L), KGEF соответствует требованиям Директивы 2006/42/ЕС, а также следующим стандартам:

- EN-ISO 12100, EN 809,

и что этот частично укомплектованный насос предназначен для встраивания в определенную насосную установку и может быть запущен в эксплуатацию только после того, как механизм, частью которого является данный насос, будет соответствовать требованиям всех Директив и это соответствие будет задекларировано.

Ответственность за выпуск деклараций полностью возлагается на производителя

Ассен, 1 октября, 2024



H. Hoving,
Директор по операциям.

Инструкция по эксплуатации

Вся техническая и технологическая информация, содержащаяся в настоящей инструкции по эксплуатации, а также предоставленные нами рисунки/чертежи, остаются собственностью компании. Данную информацию запрещено использовать (в целях, отличных от эксплуатации данного насоса), копировать, дублировать, предоставлять в распоряжение или доводить до сведения третьих лиц без нашего предварительного письменного согласия.

Компания SPX FLOW является ведущим многоотраслевым производителем в мире. Выпуск узкоспециализированной, нетиповой продукции, а также инновационные технологии, используемые компанией, помогают удовлетворять растущий мировой спрос на электроэнергию и обработку пищевых продуктов и напитков, особенно на развивающихся рынках.

SPX Flow Technology Assen B.V.
Dr. A. F. Philipsweg 51
9403 AD Assen
The Netherlands (Нидерланды)
Тел.: +31 (0)592 376767
Факс: +31 (0)592 376760

Copyright © 2022 SPX FLOW, Inc

Содержание

1	Введение	9
1.1	Вводные замечания	9
1.2	Безопасность	9
1.3	Гарантия	10
1.4	Проверка поставленных позиций	10
1.5	Инструкции по транспортировке и хранению	11
1.5.1	Вес	11
1.5.2	Использование поддонов	11
1.5.3	Подъем	11
1.6	Хранение	12
1.7	Заказ запасных частей	12
2	Общая информация	13
2.1	Описание насоса	13
2.2	Код типа	13
2.3	Серийный номер	14
2.4	Применение	14
2.5	Конструкция	14
2.5.1	Корпус насоса/крыльчатка/приемный патрубок	15
2.5.2	Уплотнение вала	15
2.5.3	Самовсасывающая часть	15
2.5.4	Узел подшипника	15
2.5.5	Конструкция фонаря	15
2.5.6	Подкладки под стойки	16
2.6	Сфера применения	16
2.7	Использование в других целях	16
2.8	Утилизация	16
3	Установка	17
3.1	Безопасность	17
3.2	Консервация	17
3.3	Условия эксплуатации	17
3.4	Крепление	18
3.4.1	Монтаж насосного агрегата	18
3.4.2	Сборка насосного агрегата	18
3.4.3	Совмещение муфты	19
3.4.4	Допуски при совмещении муфты	19
3.5	Трубопроводы	20
3.6	Вспомогательное оборудование	20
3.7	Вакуумный насос с гидроаккумулятором	21

3.7.1	Монтаж вспомогательного оборудования	21
3.7.2	Схема подключения с гидроаккумулятором	21
3.7.3	Обозначение соединений	21
3.7.4	Примеры установки с гидроаккумулятором.	22
3.8	Вакуумный насос с поплавковым деаэратором	26
3.8.1	Монтаж вспомогательного оборудования	26
3.8.2	Схема подключения с поплавковым деаэратором	26
3.8.3	Обозначение соединений	26
3.8.4	Примеры установки с поплавковым деаэратором	27
3.9	Подключение электродвигателя	30
4	Ввод в эксплуатацию	31
4.1	Осмотр насоса	31
4.2	Осмотр деталей вакуумного насоса	31
4.3	Осмотр двигателя	31
4.4	Проверка направления вращения	31
4.5	Пуск	31
4.6	Регулировка клапана впуска воздуха	32
4.7	Механическое уплотнение	32
4.8	Эксплуатация насоса	32
4.9	Шум	32
5	Техническое обслуживание	33
5.1	Ежедневное обслуживание	33
5.2	Технологическая жидкость	33
5.3	Уплотнение вала	33
5.3.1	Механическое уплотнение	33
5.3.2	Манжетное уплотнение	33
5.4	Смазка подшипников	34
5.5	Влияние окружающей среды	34
5.6	Шум	34
5.7	Электродвигатель	34
5.8	Неисправности	34
6	Устранение неисправностей	35
7	Разборка и сборка	37
7.1	Меры предосторожности	37
7.2	Специальные инструменты	37
7.3	Слив жидкости	37
7.4	Номера позиций	38
7.5	Варианты конструкции	38
7.6	Система верхнего извлечения	38
7.6.1	Разборка узла верхнего извлечения	38
7.6.2	Сборка узла верхнего извлечения	38
7.7	Замена крыльчатки и компенсационного кольца	39
7.7.1	Разборка крыльчатки	39
7.7.2	Сборка крыльчатки	39
7.7.3	Разборка компенсационного кольца	40
7.7.4	Сборка компенсационного кольца	40
7.8	Уплотнение вала	41
7.8.1	Разборка механического уплотнения M2	41
7.8.2	Инструкции по монтажу механического уплотнения	42
7.8.3	Сборка механических уплотнений M2	42
7.8.4	Разборка манжетных уплотнений M4	43
7.8.5	Инструкции по установке манжетных уплотнений	44

7.8.6	Сборка манжетных уплотнений M4	44
7.9	Подшипник	45
7.9.1	Разборка подшипника	45
7.9.2	Сборка подшипника	46
7.10	Регулировка осевого люфта	47
8	Габариты	49
8.1	Размеры нагнетающего фланца.	49
8.2	Размеры всасывающего фланца	50
8.3	Размеры подкладок под стойки	51
8.4	Размеры подкладок под стойки 200-200/250B-315	51
8.5	Размеры насоса	52
8.6	Размеры насоса с приемным патрубком	54
8.7	Размеры насоса 200-200/250B-315 с приемным патрубком	56
8.8	Размеры насоса с гидроаккумулятором	58
8.9	Размеры насоса с поплавковым деаэратором	60
9	Запасные части	63
9.1	Заказ запасных частей	63
9.1.1	Бланк заказа	63
9.1.2	Рекомендуемые запасные части	63
9.2	Насос	64
9.2.1	Чертеж в разрезе	64
9.2.2	Перечень запасных частей	65
9.3	Уплотнение вала, группа M2	67
9.3.1	Механическое уплотнение MG1-G60	67
9.3.2	Перечень деталей, механическое уплотнение MG1-G60	67
9.4	Уплотнение вала, группа M4	68
9.4.1	Манжетное уплотнение	68
9.4.2	Перечень деталей, манжетное уплотнение	68
9.5	Гидроаккумулятор TL	69
9.5.1	Гидроаккумулятор TL	69
9.5.2	Детали гидроаккумулятора TL	70
9.6	Поплавковый деаэратор VL	71
9.6.1	Поплавковый деаэратор VL	71
9.6.2	Детали поплавоквого деаэратора VL	72
9.7	Приемный патрубок	73
9.7.1	Чертеж в разрезе приемный патрубок	73
9.7.2	Детали приемного патрубка	73
9.7.3	Чертеж в разрезе приемный патрубок 200–200 / 250B–315	74
9.7.4	Детали приемного патрубка 200–200 / 250B–315	74
10	Технические характеристики	75
10.1	Рекомендуемые смазочные материалы	75
10.2	Рекомендуемые фиксирующие жидкости	75
10.3	Моменты затяжки	75
10.3.1	Моменты затяжки болтов и гаек	75
10.3.2	Моменты затяжки накидной гайки	76
10.4	Гидравлическая производительность	77
10.5	Технические данные шума	79
10.5.1	Зависимость уровня шума от мощности насоса	79
10.5.2	Уровень шума насосного агрегата в целом	80
	Указатель	81
	Bon de commande des pièces	83

1 Введение

1.1 Вводные замечания

Данное руководство предназначено для специалистов и обслуживающего технического персонала, а также для лиц, ответственных за размещение заказов на запасные части.

В данном руководстве содержится важная и полезная информация о надлежащей эксплуатации и техническом обслуживании насоса. Здесь также приводятся важные инструкции по предотвращению возможных несчастных случаев и повреждений, а также по обеспечению безопасной и безотказной работы данного насоса.

! **Перед вводом насоса в эксплуатацию внимательно изучите настоящее руководство, ознакомьтесь с работой насоса и строго соблюдайте инструкции!**

Публикуемые здесь данные соответствуют самой последней информации, имеющейся на момент отправки документа в печать. Тем не менее эти данные могут быть изменены в дальнейшем.

Компания SPXFLOW оставляет за собой право изменять исполнение и конструкцию изделий в любое время без обязательства вносить соответствующие изменения в поставленное оборудование.

1.2 Безопасность

В данном руководстве содержатся инструкции по безопасной работе с насосом. Операторы и обслуживающий технический персонал должны быть ознакомлены с этими инструкциями.

Установку, эксплуатацию и обслуживание следует поручать квалифицированному хорошо подготовленному персоналу.

Ниже приводится перечень символов, используемых в этих инструкциях, и их значение.



Угроза личной безопасности пользователя. Строгое и своевременное исполнение соответствующей инструкции является обязательным!



Вероятность повреждения или ненадлежащей работы насоса. Во избежание этой опасности следует выполнять соответствующее указание.



Полезное указание или совет пользователю.

Позиции, требующие особого внимания, выделены **жирным шрифтом**.

Данное руководство составлено компанией SPXFLOW с максимальной тщательностью. Тем не менее компания SPXFLOW не может гарантировать полноту приводимой информации и потому не берет на себя ответственность за возможные недостатки этого руководства. Покупатель/пользователь несут постоянную ответственность за проверку информации и принятие дополнительных и (или) видоизмененных мер обеспечения безопасности. Компания SPXFLOW оставляет за собой право вносить изменения в инструкции по технике безопасности.

1.3 Гарантия

Компания SPXFLOW не связывает себя какими-либо иными гарантийными обязательствами кроме принятых компанией SPXFLOW. В частности, компания SPXFLOW не принимает на себя каких-либо обязательств по явным и (или) подразумеваемым гарантиям, помимо прочего таким, как гарантия конкурентоспособности и (или) пригодности поставляемой продукции.

Отмена гарантии является правомерной и производится незамедлительно в следующих случаях:

- Если уход и (или) техническое обслуживание не выполняется в строгом соответствии с инструкциями.
- Если установка насоса и его эксплуатация выполняются не в соответствии с инструкциями.
- Если необходимые ремонтные работы выполняются не персоналом компании SPXFLOW или без предварительного письменного разрешения компании SPXFLOW.
- Если в поставляемую продукцию внесены изменения без предварительного письменного разрешения компании SPXFLOW.
- Если использованные запасные части не являются оригинальными запасными частями компании SPXFLOW.
- Если использованные присадки или смазочные материалы отличны от предписанных.
- Если поставляемая продукция используется не в соответствии с ее свойствами и (или) назначением.
- Если поставляемая продукция использовалась непрофессионально, невнимательно, ненадлежащим образом и (или) небрежно.
- Если поставляемая продукция вышла из строя из-за неконтролируемых внешних обстоятельств.

Гарантия не распространяется на все подверженные износу детали. Кроме того, все поставки выполняются в соответствии с нашими «Общими условиями поставки и оплаты», которые направляются вам безвозмездно по запросу.

1.4 Проверка поставленных позиций

По прибытии груза сразу проверьте его на отсутствие повреждений и соответствие извещению об отправке. В случае обнаружения повреждений и (или) недостающих частей немедленно составьте акт, заверенный перевозчиком.

1.5 Инструкции по транспортировке и хранению

1.5.1 Вес

Как правило, насос или насосный агрегат слишком тяжелы для перемещения вручную. Поэтому необходимо использовать соответствующее транспортное и подъемное оборудование. Вес насоса либо насосного агрегата указан на этикетке, прикрепленной к обложке данного руководства.

1.5.2 Использование поддонов

Обычно насос или насосный агрегат поставляется на поддоне. Не снимайте оборудование с поддона как можно дольше во избежание повреждений и облегчения возможной транспортировки в пределах промплощадки.



При использовании вилочного погрузчика раздвигайте вилы как можно шире и поднимайте груз с помощью обеих вилок одновременно во избежание опрокидывания! Избегайте толчков насоса при перемещении!

1.5.3 Подъем

При подъеме насоса или насосного агрегата в сборе стропы должны быть закреплены в соответствии с рисунком 1.



Для подъема насоса или насосного агрегата в сборе следует всегда использовать исправный и надежный подъемный механизм, которым разрешается транспортировать вес, равный общему весу данного груза!



Запрещается стоять и проходить под поднятым грузом!



**Если электрический двигатель оснащен подъемной проушиной, ее можно использовать только для технического обслуживания электродвигателя! Конструктивно подъемная проушина рассчитана только на вес электродвигателя!
НЕ ДОПУСКАЕТСЯ подъем насосного агрегата в сборе за подъемную проушину электродвигателя!**

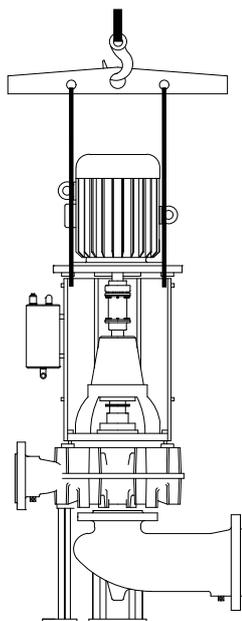


Рисунок 1: Указания по подъему насосного агрегата

1.6 Хранение

Если не планируется использовать насос сразу, следует проворачивать его вал вручную два раза в неделю.

1.7 Заказ запасных частей

В данном руководстве содержится обзор запасных частей, рекомендуемых компанией SPXFLOW, а также инструкции по их заказу. Бланк заказа для передачи по факсу включен в настоящее руководство.

При заказе запасных частей и в любой другой переписке касательно насоса всегда следует полностью указывать выбитые на заводской табличке данные.

➤ *Эти же данные приведены на этикетке на лицевой стороне данного руководства.*

При возникновении вопросов или необходимости дополнительной тематической информации обратитесь в компанию SPXFLOW.

2 Общая информация

2.1 Описание насоса

Серия CombiPrime V — это линейка вертикальных самовсасывающих центробежных насосов. Применение в области гидравлики отвечает требованиям EN 733 (DIN 24255) (кроме модели 250B-315). Размеры фланцев, окружность установки болтов и количество отверстий соответствуют ISO 7005 ND 10. Серия CombiPrime V отличается наличием встроенного вакуумного насоса. Благодаря ему, на этапе всасывания он способен перекачивать жидкости с большим количеством воздуха (газа) или только воздух. Встроенный вакуумный насос работает по жидкостно-кольцевому принципу. Насос приводится в движение электродвигателем со стандартным фланцем IEC. Усилие передается через гибкое соединение. Благодаря модульной конструкции компоненты обладают отличной взаимозаменяемостью, в том числе и с компонентами насосов других типов системы Combi.

2.2 Код типа

Насосы поставляются в различном конструктивном исполнении. Основные характеристики насоса указываются в коде типа.

Пример. **CV 40-200 B2 M2 TL**

Линейка насосов	
CV	CombiPrime V
Размер насоса	
40-200	Диаметр патрубка нагнетания [мм], номинальный диаметр крыльчатки [мм]
Материал корпуса/крышки насоса	
G	чугун
B	бронза
Материал крыльчатки	
1	чугун
2	бронза
3	алюминиевая бронза
Уплотнение вала	
M2	Механическое уплотнение на втулке вала
M4	Манжетное уплотнение на втулке вала
Блок деаэрации	
TL	Гидроаккумулятор + клапан впуска воздуха
VL	Поплавковый деаэратор + клапан впуска воздуха

2.3 Серийный номер

Серийный номер насоса или насосного агрегата указан на заводской табличке насоса и на этикетке на обложке настоящего руководства.

Пример: **19-001160**

19	год выпуска
001160	уникальный номер

2.4 Применение

- В общем случае этот насос может использоваться для легкоподвижных чистых или незначительно загрязненных жидкостей. Эти жидкости не должны взаимодействовать с материалами, из которых изготовлен насос.
- Максимально допустимые давление и температура в системе, а также максимальная частота вращения зависят от типа и конструкции насоса. См. соответствующие данные в раздел 2.6 «Сфера применения».
- Дополнительные сведения о возможных областях применения конкретного насоса приводятся в подтверждении заказа и (или) в листе технических данных, прилагаемом к комплекту поставки.
- Не используйте насос в целях, не указанных при поставке, без предварительной консультации с поставщиком.



Использование насоса в системе или условиях (жидкость, рабочее давление, температура, и т. д.), для которых он не был предназначен, может быть опасно!

2.5 Конструкция

Насос имеет модульную конструкцию. Его основными компонентами являются:

- Корпус насоса / крыльчатка / приемный патрубок
- Уплотнение вала
- Блок самовсасывания
- Подшипник
- Конструкция фонаря
- Подкладки под стойки

Насосы выпускаются с тремя группами подшипников: виды подшипников с уплотнением вала подразделяются на три группы. Кроме того, насосы стандартизованы по 5 группам, имеющим одинаковое соединение для крышки насоса и консольной опоры подшипника, в зависимости от номинального диаметра крыльчаток. Крышки насоса зажимаются между корпусом насоса и консольной опорой подшипника.

2.5.1 Корпус насоса/крыльчатка/приемный патрубок

Это детали, контактирующие с перекачиваемой жидкостью. Для каждого из типов насоса существует только одна конструкция корпуса насоса и крыльчатки. Имеются в наличии корпус насоса и приемный патрубок из чугуна и бронзы, крыльчатка из чугуна, бронзы и алюминиевой бронзы. Вал насоса изготавливается из сплавов и нержавеющей стали. Имеющиеся материалы позволяют изготавливать насосы, конструкция которых подходит для перекачки морской воды. Прямоугольный приемный патрубок выполнен таким образом, чтобы уменьшить сопротивление, несмотря на низкое расположение насоса относительно пола. Насосы моделей 200-200 и 250B-315 оснащены приемным патрубком заводского изготовления. Приемный патрубок может монтироваться в различных положениях относительно напорного патрубка. Благодаря этому возможно большое количество вариантов монтажа насоса.

2.5.2 Уплотнение вала

С обеих сторон самовсасывающей части установлено механическое уплотнение или несколько манжетных уплотнений. Оба типа уплотнения устанавливаются на втулки вала, которые обеспечивают герметичность таким образом, чтобы перекачиваемая жидкость не контактировала с валом насоса. Механические уплотнения отвечают требованиям EN 12756 (DIN 24960), за исключением монтажной длины. Манжетные уплотнения устанавливаются на втулки вала из нержавеющей стали с износостойким хромовым покрытием.

2.5.3 Самовсасывающая часть

Самовсасывающая часть состоит из встроенного вакуумного жидкостно-кольцевого насоса, клапана впуска воздуха с обратным клапаном и гидроаккумулятором или воздухосбросного клапана с поплавковым управлением. Вакуумный насос монтируется на вал насоса, но работает отдельно от центробежного насоса. Технологическая жидкость, которая поступает во всасывающую полость вакуумного насоса, предназначена для создания жидкостного кольца. Кроме этого, она также служит для охлаждения и смазывания вакуумного насоса и уплотнений вала.

2.5.4 Узел подшипника

Узел подшипника состоит из двух радиально-упорных шариковых подшипников и цилиндрического подшипника. Подшипники смазываются консистентной смазкой. Радиально-упорные подшипники установлены в регулировочную втулку, вместе с которой они надеваются на вал насоса, и с помощью которой можно регулировать осевой люфт крыльчатки насоса.

2.5.5 Конструкция фонаря

Конструкция, поддерживающая двигатель (фонарь), состоит из профилированных стальных элементов. Промежутки между этими элементами закрыты перфорированными стальными листами. Насос и двигатель связаны посредством гибкого соединения с промежуточной втулкой («проставкой»). После снятия защитных экранов и проставки вращающаяся часть насоса можно легко демонтировать целиком, не отсоединяя электродвигатель или трубопровод. Такая конструкция называется верхним извлечением.

2.5.6 Подкладки под стойки

Если насос изготовлен с подкладками под стойки, подкладки должны прикрепляться к основанию. Модели 200-200 и 250В-315 поставляются с опорными лапами, которые изготовлены из приваренной трубы и фланцев. Также можно изготовить насос без подкладок под стойки и приемного патрубка. В таком случае, корпус насоса устанавливается на основание и непосредственно оснащается вертикальной всасывающей трубой.

2.6 Сфера применения

Сфера применения в целом выглядит следующим образом:

Таблица 1: Сфера применения

	Максимальное значение
Производительность	800 м ³ /ч
Высота нагнетания	100 м
Давление в системе	10 бар
Температура	80 °C

Однако максимально допустимые значения давления и температуры сильно зависят от выбранных материалов и компонентов. Возможны также отличия, обусловленные условиями эксплуатации.

2.7 Использование в других целях

Насос можно использовать в других сферах применения только после предварительной консультации с компанией SPXFLOW или поставщиком. Поскольку последняя перекачиваемая жидкость не всегда известна, следует соблюдать следующие инструкции:

- Тщательно промойте насос.
- Убедитесь в том, что промывочная жидкость удаляется в соответствии с требованиями безопасности (охрана окружающей среды!).



Примите адекватные меры предосторожности и используйте соответствующие средства индивидуальной защиты (резиновые перчатки и очки)!

2.8 Утилизация

Если принято решение об утилизации насоса, необходимо выполнить промывку в соответствии с методикой, приведенной для использования в других целях.

3 Установка

3.1 Безопасность

- Перед монтажом и вводом в эксплуатацию внимательно прочтите данное руководство. Несоблюдение этих инструкций может привести к серьезным повреждениям насоса, которые не покрываются условиями гарантии. Пошагово следуйте приведенным инструкциям.
- Следует обеспечить невозможность пуска насоса в процессе работы с ним во время монтажа и оснастить вращающиеся детали достаточным защитным ограждением.
- В зависимости от конструкции насосы могут использоваться для жидкостей, температура которых достигает 80 °С. При монтаже насосного агрегата для работы при температуре 65 °С и выше пользователь должен обеспечить установку надлежащих мер защиты и предупреждающих сигналов для предотвращения контакта с горячими частями насоса.
- В случае опасности накопления статического электричества весь насосный агрегат нужно заземлить.
- Если перекачиваемая жидкость опасна для человека или окружающей среды, следует принять соответствующие меры для безопасного отвода жидкости из насоса. Необходимо также обеспечить безопасный слив жидкости, вытекшей вследствие возможных утечек через уплотнение вала.

3.2 Консервация

Для предупреждения коррозии перед выпуском с завода внутренняя часть насоса обрабатывается консервирующим средством.

Перед вводом насоса в эксплуатацию удалите консервирующие вещества и тщательно промойте насос горячей водой.

3.3 Условия эксплуатации

- Фундамент должен быть прочным, горизонтальным и плоским.
- Зона, где устанавливается насос, должна иметь достаточную вентиляцию. Слишком высокие окружающая температура или влажность воздуха, либо эксплуатация на запыленном участке могут оказать негативное воздействие на работу электрического двигателя.
- Следует предусматривать достаточное пространство вокруг насосного агрегата для его эксплуатации и необходимого ремонта.
- Над отверстием для воздуха охлаждения двигателя должно быть свободное пространство размером не менее $\frac{1}{4}$ диаметра электродвигателя для обеспечения беспрепятственного притока воздуха.

3.4 Крепление

3.4.1 Монтаж насосного агрегата

Валы насоса и двигателя насосных агрегатов идеально совмещаются на заводе-изготовителе.

- 1 В случае стационарного расположения установите опорную плиту на фундамент по уровню при помощи регулировочных шайб.
- 2 Тщательно затяните гайки на анкерных болтах.
- 3 Проверьте соосность валов насоса и двигателя, при необходимости выполните повторное их совмещение, см. раздел 3.4.3 «Совмещение муфты».

3.4.2 Сборка насосного агрегата

При необходимости сборки насоса и электродвигателя выполните следующие действия:

- 1 Снимите передние экраны (0270). Проверьте наличие шпонки на обоих концах вала.
- 2 Очистите двигатель и вал насоса. Нанесите монтажную консистентную смазку на оба конца вала.
- 3 Установите плоскую часть соединительной муфты на вал насоса (2200). Удерживая плоскую часть на одной линии с валом насоса, закрепите соединительную муфту с помощью стопорного винта.
- 4 Закрепите другую полумуфту на валу двигателя.
- 5 Разместите электродвигатель на фланце (0260). Закрепите электродвигатель с помощью болтов (0850) и гаек (0851). Протолкните полумуфту вверх на вал двигателя.

➤ *Везде, где возможно, используйте грузоподъемный механизм и крановые крюки на электродвигателе.*

- 6 Установите распорную втулку на нижнюю полумуфту.
- 7 Протолкните верхнюю полумуфту вниз на вал двигателя. Правильное значение расстояния между полумуфтами см. в соответствующей таблице рисунок 2. Затем закрепите полумуфту на валу двигателя.
- 8 Убедитесь, что полумуфту можно повернуть рукой. Проверьте совмещение, см. раздел 3.4.3 «Совмещение муфты».
- 9 Установите экраны.

3.4.3 Совмещение муфты

- 1 Используйте болты (0890) для установки электродвигателя таким образом, чтобы обеспечить правильное совмещение полумуфт.
- 2 Приложите линейку к муфте. Линейка должна прилегать к обеим полумуфтам по всей длине, см. рисунок 2А.
- 3 Выполните проверку в двух местах по окружности муфты.

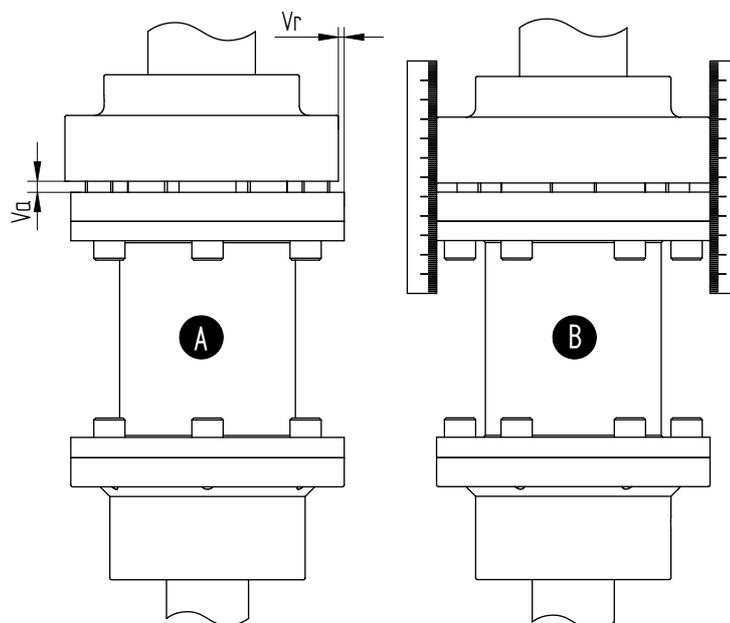


Рисунок 2: Совмещение муфты

3.4.4 Допуски при совмещении муфты

Максимальные допуски при совмещении полумуфт приведены в Таблица 2. См. также рисунок 2В.

Таблица 2 Допуски при совмещении

Наружный диаметр муфты [мм]	Va		Vr _{max} [мм]
	мин. [мм]	макс. [мм]	
81-95	5	6	0,15
96-110	5	6	0,18
111-130	5	6	0,21
131-140	5	6	0,24
141-160	6	7	0,27
161-180	6	7	0,30
181-200	6	7	0,34
201-225	6	7	0,38
225-250	7	9	0,42
251-280	7	9	0,47

3.5 Трубопроводы

- Трубопроводы всасывающего и нагнетающего соединений должны быть точно подогнаны и не должны подвергаться каким-либо усилиям при эксплуатации.
- Сечение всасывающей трубы должно быть достаточного размера. Эта труба должна быть максимально короткой и подходить к насосу таким образом, чтобы исключить образование воздушных пробок. Если это невозможно, в самой верхней точке трубы следует предусмотреть устройство для выпуска воздуха.
- Если внутренний диаметр всасывающей трубы превышает размер всасывающего патрубка насоса, следует использовать переходной патрубок с эксцентрическим расположением концевых отверстий для предотвращения образования воздушных пробок и завихрений. См. рисунок 3.

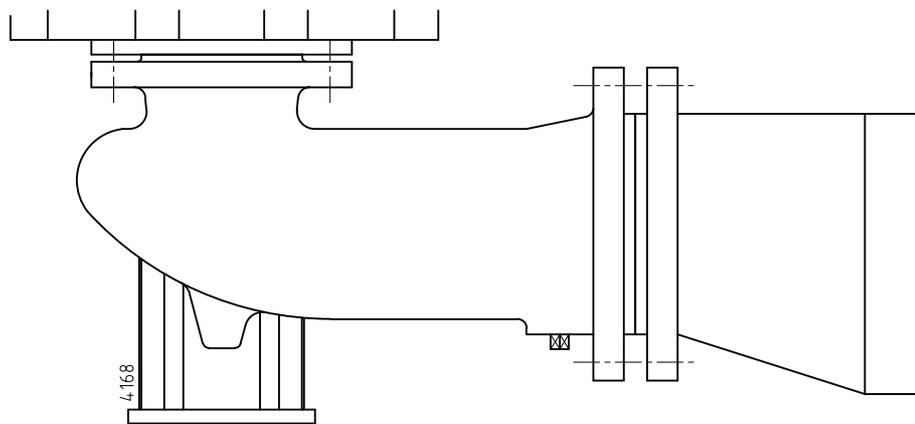


Рисунок 3: Переходной патрубок с эксцентрическим расположением концевых отверстий для всасывающего фланца.

- Резкие изменения в скорости потока могут привести к образованию импульсов высокого давления в насосе и трубопроводе (гидроудар). Поэтому не следует использовать быстродействующие запорные устройства, клапаны и т. п.

3.6 Вспомогательное оборудование

- На всасывающую трубу рекомендуется обязательно устанавливать обратный клапан и запорный клапаны, располагая их как можно ближе к насосу. При отсутствии обратного клапана, пуск насоса можно выполнять только с закрытым клапаном подачи.
- При возможном начальном давлении на стороне всасывания, установите на всасывающую трубу запорный клапан.
- При необходимости установите обратный клапан в нижней части всасывающей трубы. Используйте этот клапан в сочетании с фильтром на впускной стороне для предотвращения всасывания загрязнений.
- При монтаже временно установите (на первые 24 часа работы) металлическую сетку с мелкими ячейками между фланцем всасывания и всасывающим трубопроводом для предотвращения повреждения внутренних деталей насоса инородными частицами. Если вероятность повреждения сохраняется, установите стационарный фильтр.
- Присоедините все части, которые поставлялись отдельно.
- В случае поставки насоса с изоляцией следует обратить особое внимание на предельные значения температуры уплотнения вала и подшипника.

3.7 Вакуумный насос с гидроаккумулятором

3.7.1 Монтаж вспомогательного оборудования

- Присоедините трубу к перепускному штуцеру гидроаккумулятора, чтобы сбрасывать избыточную технологическую жидкость и выделенный воздух.
- Насос поставляется с выхлопной трубой, которая присоединена к крышке насоса.

3.7.2 Схема подключения с гидроаккумулятором

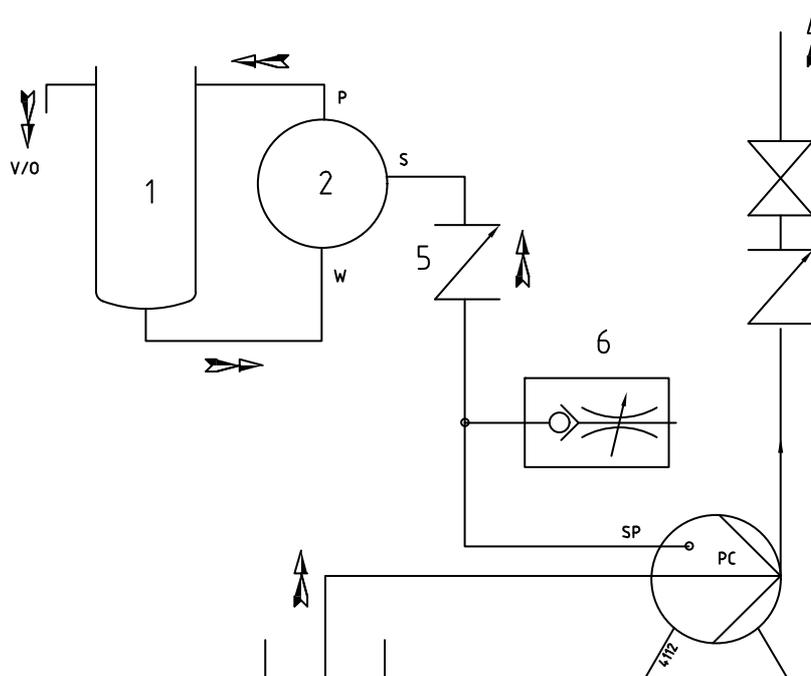


Рисунок 4: Схема подключения с гидроаккумулятором.

3.7.3 Обозначение соединений

Соединения на всасывании, нагнетании и подаче технологической жидкости вакуумного насоса обозначаются на чертежах и вакуумном насосе буквами **S**, **P** и **W**. Всасывающее отверстие **PC** соединяется с полостью за крыльчаткой.

Обозначения, используемые с рисунок 4 по рисунок 8:

V/O	Вентиляция/перепуск
S	Вход вакуумного насоса
33	Выхлопная труба
P	Выход вакуумного насоса
W	Технологическая жидкость
ПК	Соединение насоса (= воздухоотводное соединение центробежного насоса)
SF	Фильтр во всасывающей трубе (только в рисунок 6)
1	Гидроаккумулятор
2	Вакуумный насос
5	Проверьте клапан
6	Клапан впуска воздуха

3.7.4 Примеры установки с гидроаккумулятором.

Показано несколько вариантов установки насосов с гидроаккумуляторами.

! Избыточная технологическая жидкость должна обязательно отдельно сбрасываться в откачиваемую емкость.

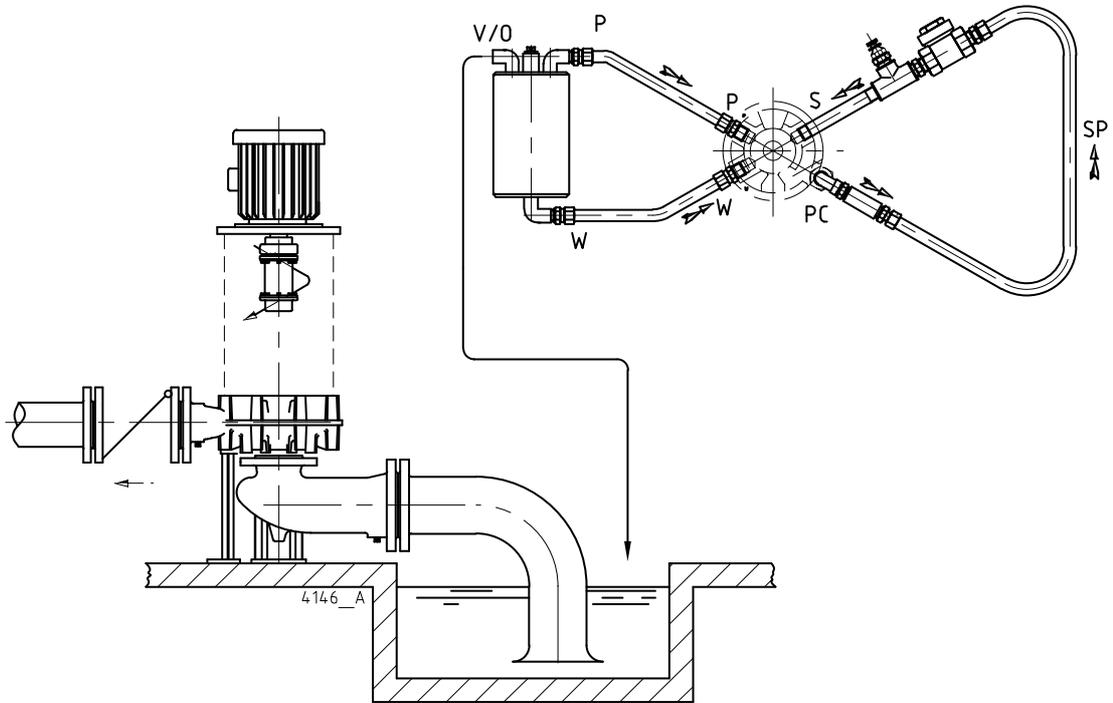


Рисунок 5: Среда: не вязкие, чистые и слабо загрязненные жидкости.

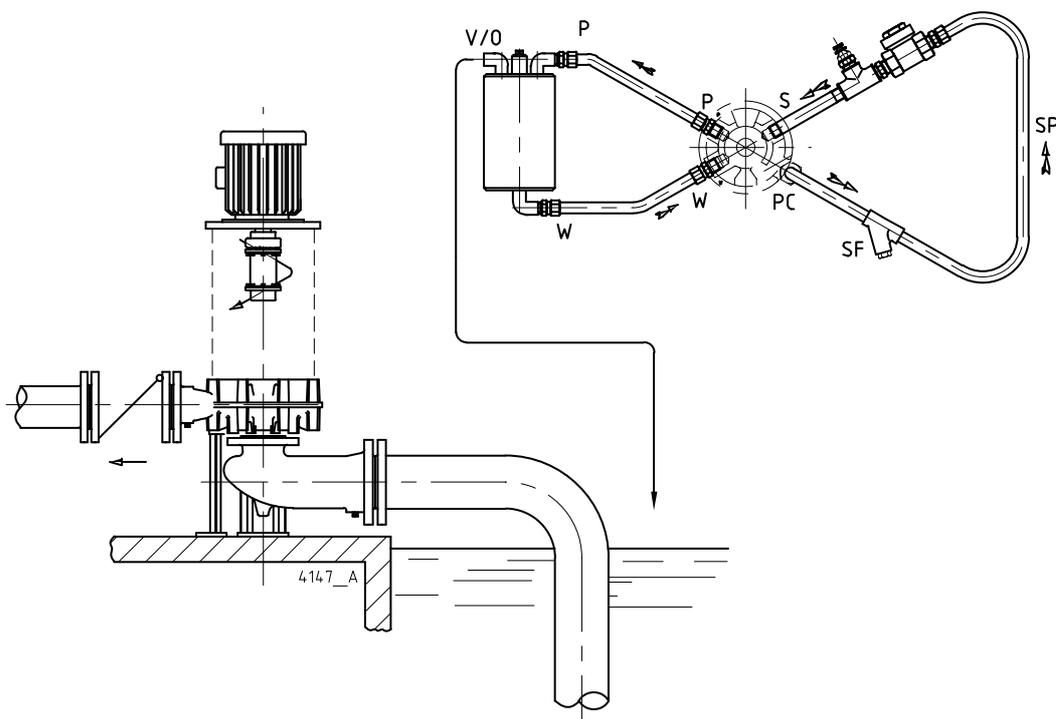


Рисунок 6: *Среда: не вязкие жидкости, загрязненные высокоабразивными частицами. Задние лопатки на центробежной крыльчатке препятствуют попаданию тяжелых абразивных частиц в полость всасывания за крыльчаткой. Защитит насос от проникновения взвешенных абразивных частиц поможет установка фильтра на всасывающую трубу. Его фильтрующая способность должна соответствовать характеристикам загрязняющих веществ. При необходимости, установите последовательно несколько фильтров с различным размером ячейки. Используйте по крайней мере один фильтр с соединениями Rp 3/4" и размером ячейки 0,6 мм.*

! Регулярно очищайте фильтр.

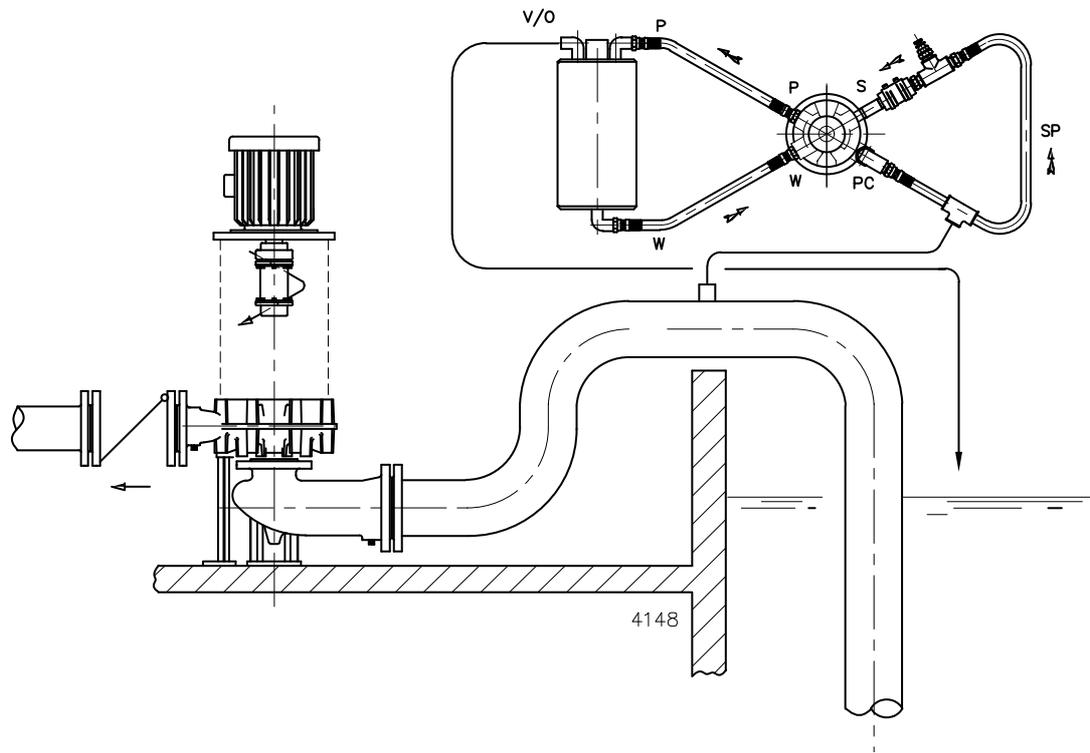


Рисунок 7: *Среда: не вязкие, чистые и слабо загрязненные жидкости. Когда всасывающая труба проходит выше насоса, в ней должен быть предусмотрен вентиляционный клапан. Если всасывающая труба короткая, или поднята на небольшую высоту, вентиляционный клапан устанавливать не обязательно. Однако, при этом увеличится время всасывания.*

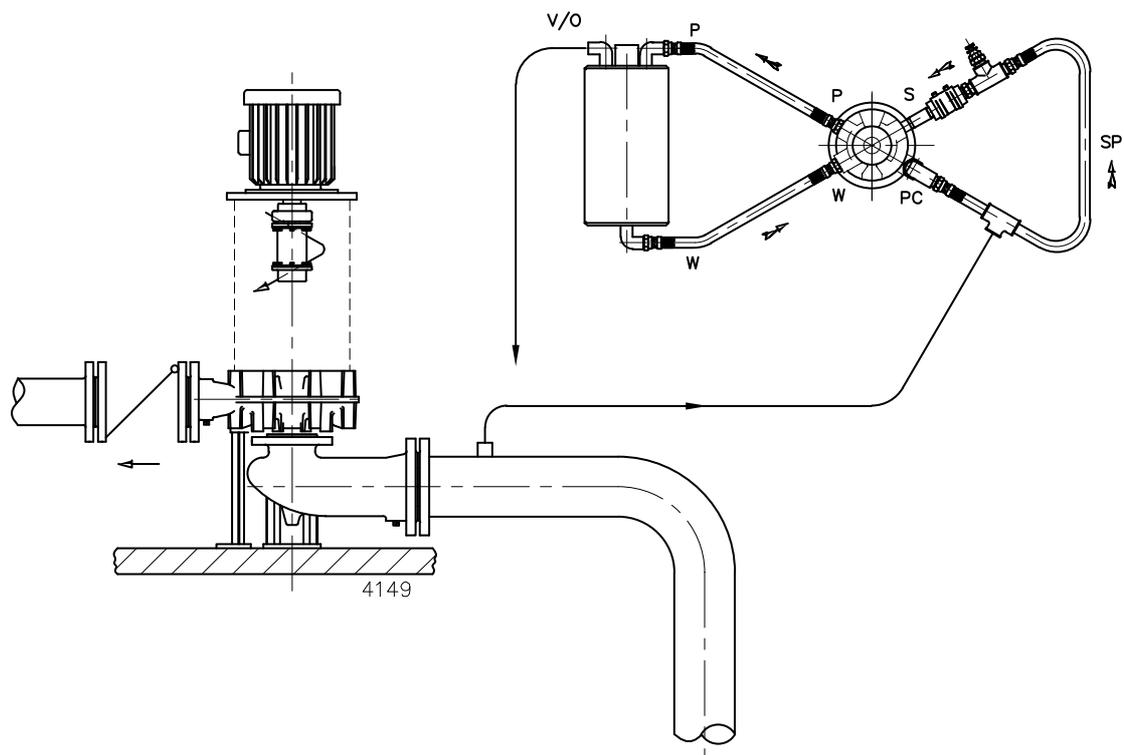


Рисунок 8: *Среда: легкоподвижные, чистые и слабо загрязненные жидкости. При наличии всасывающей трубы большой длины (10 м и больше) и большой высоты всасывания (4–7 м) всасывающая труба также должна быть вентилируемой.*

3.8 Вакуумный насос с поплавковым деаэратором

3.8.1 Монтаж вспомогательного оборудования

- Соедините выхлопную трубу поплавкового деаэратора с всасывающей трубой. Сечение выхлопной трубы должно быть приблизительно 12 мм, а соединение с всасывающей трубой не меньше G1/2".
- Насос поставляется с выхлопной трубой, которая присоединена к крышке насоса.

3.8.2 Схема подключения с поплавковым деаэратором

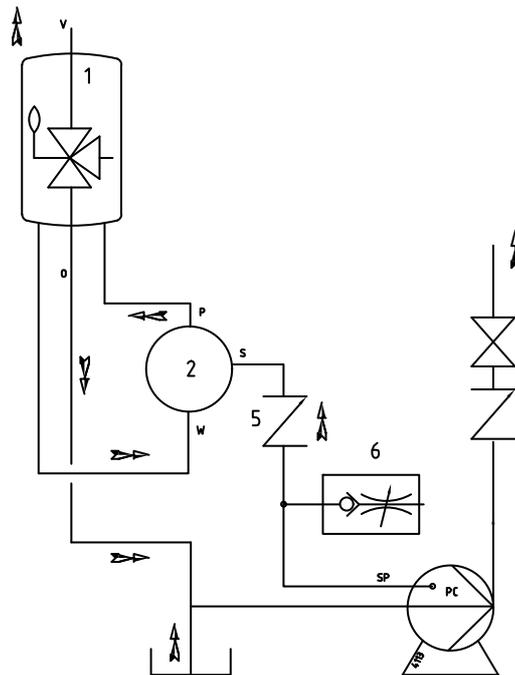


Рисунок 9: Схема подключения с поплавковым деаэратором.

3.8.3 Обозначение соединений

Соединения на всасывании, нагнетании и подаче технологической жидкости вакуумного насоса обозначаются на чертежах и вакуумном насосе буквами **S**, **P** и **W**.

Всасывающее отверстие PC соединяется с полостью за крыльчаткой.

Обозначения, используемые с рисунок 9 по рисунок 13:

V/O	Вентиляция/перепуск
S	Вход вакуумного насоса
33	Выхлопная труба
P	Выход вакуумного насоса
W	Технологическая жидкость
ПК	Соединение насоса (= воздухоотводное соединение центробежного насоса)
SF	Фильтр в выхлопной трубе (только в рисунок 11)
1	Поплавковый деаэратор
2	Вакуумный насос
5	Проверьте клапан
6	Клапан впуска воздуха

3.8.4 Примеры установки с поплавковым деаэратором

Показано несколько вариантов установки насосов с поплавковым деаэратором.

! Избыточная технологическая жидкость должна обязательно возвращаться во всасывающую трубу.

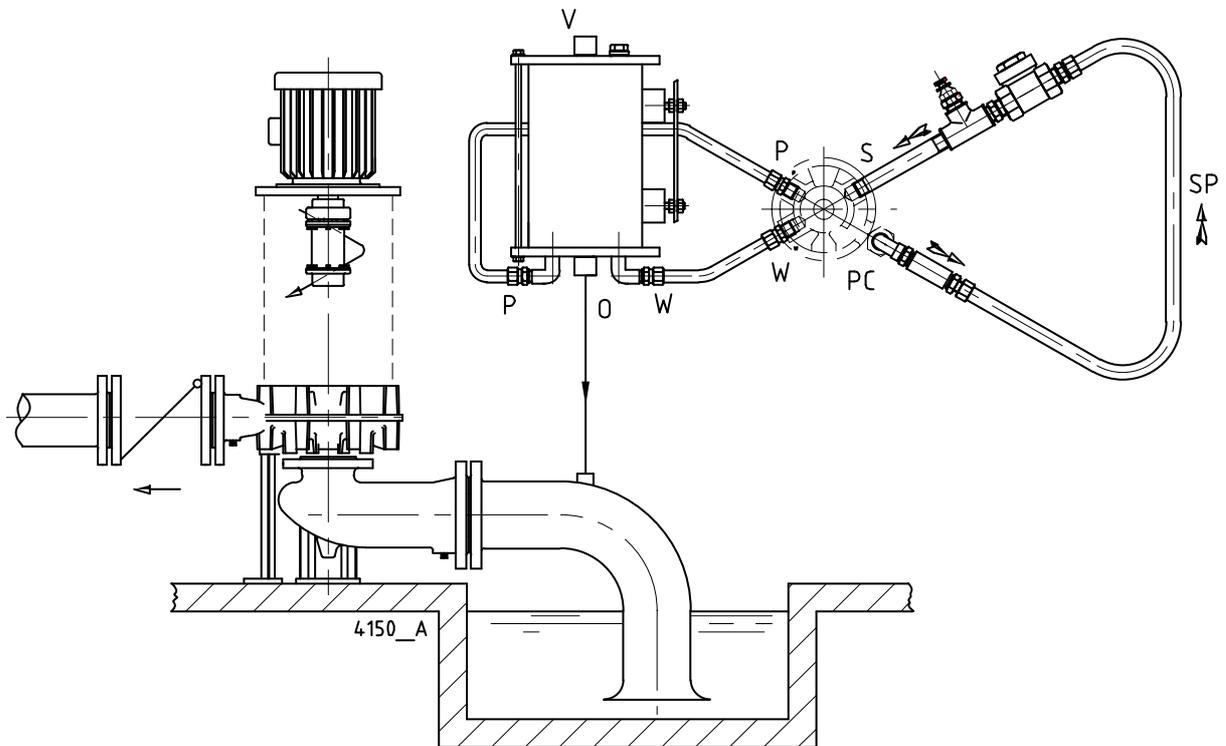


Рисунок 10: Среда: не вязкие, чистые и слабо загрязненные жидкости.

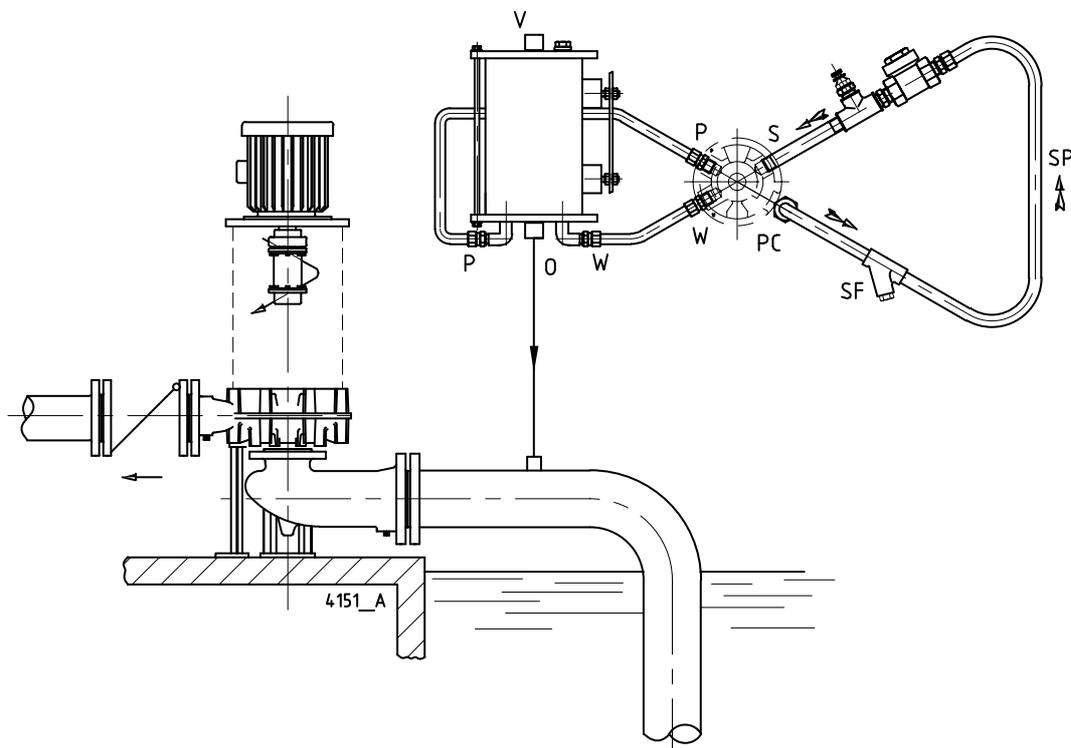


Рисунок 11: Среда: не вязкие жидкости, загрязненные высокоабразивными частицами. Задние лопатки на центробежной крыльчатке препятствуют попаданию тяжелых абразивных частиц в полость всасывания за крыльчаткой. Защитить насос от проникновения взвешенных абразивных частиц поможет установка фильтра на всасывающую трубу. Его фильтрующая способность должна соответствовать характеристикам загрязняющих веществ. При необходимости, установите последовательно несколько фильтров с различным размером ячейки. Используйте по крайней мере один фильтр с соединениями Rp 3/4" и размером ячейки 0,6 мм.

! Регулярно очищайте фильтр.

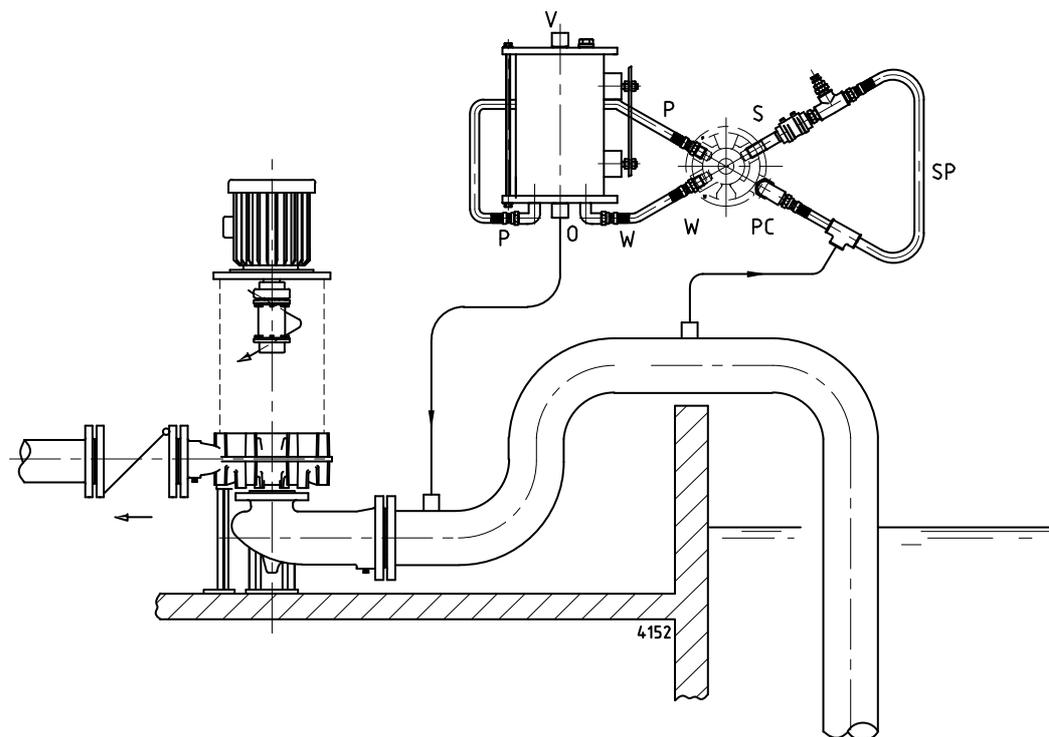


Рисунок 12: Среда: не вязкие, чистые и слабо загрязненные жидкости. Когда всасывающая труба проходит выше насоса, в ней должен быть предусмотрен вентиляционный клапан. Если всасывающая труба короткая, или поднята на небольшую высоту, вентиляционный клапан устанавливать не обязательно. Однако, при этом увеличится время всасывания.

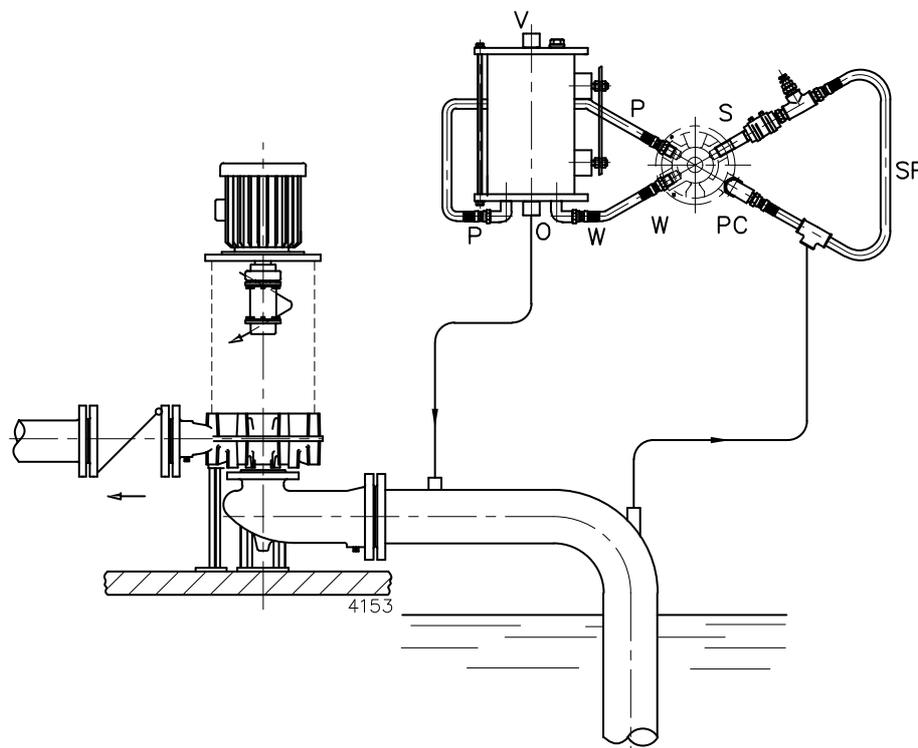


Рисунок 13: Среда: легкоподвижные, чистые и слабо загрязненные жидкости. При наличии всасывающей трубы большой длины (10 м и больше) и большой высоты всасывания (4–7 м) всасывающая труба также должна быть вентилируемой.

3.9 Подключение электродвигателя



Электрический двигатель должен быть подключен к питающей сети квалифицированным электриком в соответствии с действующими правилами местной электротехнической компании.

- Обратитесь к руководству с инструкциями по электродвигателю.
- Установите рабочий выключатель как можно ближе к насосу.

4 Ввод в эксплуатацию

4.1 Осмотр насоса

Убедитесь в том, что вал насоса вращается свободно. Прodelайте это путем проворачивания конца вала в месте соединения на несколько оборотов рукой.

4.2 Осмотр деталей вакуумного насоса

- 1 Проверьте наличие всех трубных соединений между насосом и гидроаккумулятором (комплектация TL) или поплавковым деаэратором (комплектация VL).
- 2 Заполните гидроаккумулятор или поплавковый деаэратор жидкостью и установите на место заливную пробку (1690) или (3013) соответственно.

4.3 Осмотр двигателя

Убедитесь в том, что предохранители установлены.

4.4 Проверка направления вращения



При проверке направления вращения остерегайтесь неогражденных вращающихся частей!

- 1 Направление вращения насоса указано стрелкой. Убедитесь в том, что направление вращения двигателя совпадает с направлением вращения насоса.
- 2 Пустите двигатель на короткое время и проверьте направление вращения.
- 3 Если направление вращения **неправильное**, измените его на противоположное. Обратитесь к инструкциям в руководстве пользователя электрического двигателя.
- 4 Установите защитные крышки.

4.5 Пуск

При первом вводе агрегата в эксплуатацию и после капитального ремонта необходимо выполнить следующие действия:

- 1 Закройте клапан впуска воздуха (1650).
- 2 Полностью откройте запорный клапан на всасывающей трубе. Закройте запорный клапан на стороне нагнетания.
- 3 Запустите насос.
- 4 После появления давления в насосе медленно открывайте запорный клапан на линии нагнетания до достижения рабочего давления.



Проследите, чтобы во время работы насоса вращающиеся части всегда были надежно закрыты защитными крышками!

4.6 Регулировка клапана впуска воздуха

Клапан впуска воздуха (1650) предназначен для подачи небольшого количества воздуха в систему самозаполнения. Вакуумный насос рассчитан на откачивание большого количества воздуха. После завершения этапа всасывания, вакуумный насос работает, как гидравлический насос. Однако, он не рассчитан на перекачивание только жидкости. Чтобы избежать проблем в работе насоса, через клапан впуска в него подается небольшое количество воздуха. После пуска насоса с закрытым клапаном впуска воздуха, он должен быть отрегулирован следующим образом:

- 1 По окончании этапа всасывания, когда центробежный насос самостоятельно перекачивает жидкость, он начнет издавать шум потрескивания.
- 2 Медленно открывайте клапан впуска воздуха до исчезновения шума.
- 3 Оставьте клапан в этом положении и затяните стопорную гайку. На этом регулировка клапана завершена. Насос может быть введен в эксплуатацию после простоя без необходимости повторной регулировки клапана при условии неизменности параметров системы.

4.7 Механическое уплотнение

- Механические или манжетные уплотнения не должны иметь признаков утечки.

4.8 Эксплуатация насоса

При эксплуатации насоса уделяйте внимание следующему:

- Нельзя допускать работу насоса с пустым гидроаккумулятором или поплавковым деаэратором.
- Никогда не используйте запорный клапан всасывающей линии для регулировки производительности насоса. Во время работы запорный клапан должен быть всегда полностью открыт.
- Проверяйте достаточность абсолютного давления на входе для предотвращения парообразования в насосе.
- Следите за тем, чтобы разность давления на стороне всасывания и нагнетания соответствовала рабочим характеристикам насоса.

4.9 Шум

Создаваемый насосом шум в значительной степени зависит от условий эксплуатации. Указанные в раздел 10.5 «Технические данные шума» значения соответствуют нормальной работе насоса, приводимого в действие электродвигателем. В случае если насос используется вне нормальных условий эксплуатации, а также в случае кавитации уровень шума может превышать 85 дБ (А). В этом случае необходимо принять меры предосторожности, например, установить вокруг агрегата шумопоглощающий экран или использовать индивидуальные средства защиты органов слуха.

5 Техническое обслуживание

5.1 Ежедневное обслуживание

Регулярно проверяйте давление на выходе.



При струйной очистке насосного помещения вода не должна попадать в соединительную коробку электрического двигателя! Никогда не направляйте струю воды на горячие детали насоса! Резкое охлаждение может привести к образованию трещин и истечению горячей воды!



Некорректное обслуживание приведет к сокращению срока службы, возможной поломке и прекращению гарантии.

5.2 Технологическая жидкость

Сразу после ввода насоса в эксплуатацию, не нужно доливать жидкость в гидроаккумулятор и поплавковый деаэрактор: в них постоянно будет поступать достаточное количество перекачиваемой жидкости.

5.3 Уплотнение вала

5.3.1 Механическое уплотнение

Обычно механическое уплотнение не требует какого-либо технического обслуживания, однако **его работа без жидкости недопустима**. Не выполняйте разборку механического уплотнения без необходимости. Поскольку уплотняющие поверхности прирабатываются друг к другу, разборка, как правило, влечет за собой замену механического уплотнения. При обнаружении течи механическое уплотнение следует заменить.

5.3.2 Манжетное уплотнение

Как правило, манжетное уплотнение не требует никакого обслуживания. Манжетные уплотнения работают по втулкам из нержавеющей стали с износостойким покрытием. Пространство между манжетными уплотнениями заполняется консистентной смазкой во время сборки, что сводит износ к минимуму. При обнаружении утечки через манжетные уплотнения они подлежат замене.

5.4 Смазка подшипников

Замена смазки в подшипниках должна производиться через каждые 1000 часов работы. Подшипники заполняют смазкой при сборке. При проведении капитального ремонта насоса корпус подшипника и подшипники необходимо очистить и наполнить свежей смазкой. Рекомендуемые смазочные материалы см. в раздел 10.1 «Рекомендуемые смазочные материалы».

5.5 Влияние окружающей среды

- Регулярно очищайте фильтр в приемной линии или сетчатый фильтр в основании всасывающей трубы, поскольку засорение фильтра или сетки может вызвать снижение входного давления.
- Если существует вероятность того, что перекачиваемая жидкость при сгущении или замерзании расширится, необходимо слить жидкость и при необходимости промыть насос после прекращения его эксплуатации.
- Если насос выводится из эксплуатации на длительное время, он подлежит консервации.
- Не допускайте скопления пыли или грязи на двигателе, так как загрязнение может влиять на температуру двигателя.

5.6 Шум

Появление шумов в насосе может указывать на возникновение определенных проблем в насосном агрегате. Потрескивание может служить признаком кавитации, а чрезмерный шум двигателя может свидетельствовать об износе подшипников.

5.7 Электродвигатель

Ознакомьтесь с техническими характеристиками двигателя для получения информации о частоте пусков-остановов.

5.8 Неисправности



Насос, в котором необходимо определить неисправность, может быть горячим или находиться под давлением. Соблюдайте меры предосторожности и заблаговременно запаситесь средствами индивидуальной защиты (защитные очки и перчатки, защитная одежда)!

Для определения источника неудовлетворительной работы насоса действуйте в следующем порядке:

- 1 Отключите подачу электроэнергии на насосный агрегат. Заблокируйте рабочий выключатель при помощи навесного замка или удалите плавкий предохранитель.
- 2 Закройте запорные клапаны.
- 3 Определите причину неисправности.
- 4 Попытайтесь определить причину неисправности с помощью глава 6 «Устранение неисправностей» и примите соответствующие меры либо обратитесь в выполняющую монтаж компанию.

6 Устранение неисправностей

Неисправности в насосной установке могут быть вызваны разными причинами. Неисправность может быть не связана с насосом, она также может быть вызвана системой трубопроводов или условиями эксплуатации. Прежде всего убедитесь, что монтаж был выполнен в соответствии с инструкциями данного руководства и условия эксплуатации по-прежнему отвечают техническим характеристикам приобретенного насоса.

Обычно поломки насосной установки могут быть вызваны следующими причинами:

- Неисправностями насоса.
- Поломками или неисправностями в трубопроводах.
- Неисправностями вследствие неправильного монтажа или ввода в эксплуатацию.
- Неисправностями из-за неправильного выбора насоса.

Некоторые из наиболее часто возникающих неисправностей и их возможные причины указаны в таблице ниже.

Таблица 3: Наиболее часто встречающиеся отказы.

Наиболее распространенные неисправности	Возможные причины, см. Таблица 4.
Насос не нагнетает жидкость	1 4 8 9 10 11 13 14 17 19 20 21 29
Объемный расход насоса недостаточен	2 3 4 8 9 10 11 13 14 15 17 19 20 21 28 29 44
Напор насоса недостаточен	2 4 13 14 17 19 28 29
Насос останавливается после пуска	1 8 9 10 11
Потребляемая насосом мощность выше нормальной	12 15 16 17 18 22 23 24 25 26 27 32 34 38 39
Потребляемая насосом мощность ниже нормальной	3 14 15 16 17 18 20 21 28 29 44
Механическое уплотнение слишком часто требует замены	23 25 26 30 32 33 34
Насос вибрирует или издает шум	9 10 11 15 18 19 20 22 23 24 25 26 27 29 37 38 39 40 43
Подшипники чрезмерно изнашиваются или перегреваются	23 24 25 26 27 37 38 39 40 42
Насос работает неровно, перегревается или заклинивает	23 24 25 26 27 34 37 38 39 40 42

Таблица 4: Возможные причины неисправностей насоса.

	Возможные причины
1	Не заполнен жидкостью гидроаккумулятор или поплавковый деаэратор
2	Из жидкости выделяется газ или воздух
3	Воздушная пробка во всасывающей трубе
4	Воздушная течь во всасывающей трубе
8	Слишком высокая манометрическая высота всасывания
9	Всасывающая труба или сетчатый фильтр забиты
10	Недостаточное погружение обратного клапана или нижнего конца всасывающей трубы при работе насоса
11	Слишком низкая высота столба жидкости над всасывающим патрубком насоса
12	Слишком высокая скорость
13	Слишком низкая скорость
14	Неправильное направление вращения
15	Насос работает в неправильном режиме
16	Плотность жидкости отличается от расчетной
17	Вязкость жидкости отличается от расчетной
18	Насос работает при слишком низком расходе жидкости
19	Неправильно выбран насос
20	Засор в крыльчатке или корпусе насоса
21	Засор в трубопроводе
22	Неправильный монтаж насосного агрегата
23	Нарушено совмещение осей насоса и двигателя
24	Деталь вращается с большим биением
25	Нарушение балансировки вращающихся деталей (например, крыльчатки или муфты)
26	Вал насоса вращается с большим биением
27	Подшипники неисправны или изношены
28	Компенсационное кольцо неисправно или изношено
29	Повреждена крыльчатка
30	Уплотнительные поверхности в механическом уплотнении изношены или повреждены
32	Некачественный монтаж механического уплотнения или манжетных уплотнений
33	Механическое уплотнение или манжетные уплотнения не соответствуют перекачиваемой жидкости или условиям эксплуатации
34	Крышка крыльчатки насоса установлена с перекосом
37	Недостаточная осевая фиксация крыльчатки или вала насоса
38	Подшипники установлены неправильно
39	Чрезмерная или недостаточная смазка подшипников
40	Несоответствующий или загрязненный смазочный материал
42	Слишком высокое осевое усилие вследствие износа тыльных лопаток или чрезмерного давления на входе
43	Закрыт клапан впуска воздуха
44	Клапан впуска воздуха открыт слишком сильно

7 Разборка и сборка

7.1 Меры предосторожности



Примите соответствующие меры, предотвращающие запуск двигателя во время работ с насосом. Это особенно важно в случае электродвигателей с дистанционным управлением.

- Установите рабочий выключатель вблизи насоса (при его наличии) в положение «ВЫКЛЮЧЕНО».
- Отключите переключатель насоса на распределительном щите.
- При необходимости удалите плавкие предохранители.
- Установите предупредительную табличку вблизи распределительного шкафа.

7.2 Специальные инструменты

Для выполнения работ по сборке и разборке специальные инструменты не требуются. Однако такие инструменты могут облегчить определенные виды работ, например замену уплотнения вала. В подобных случаях это оговаривается в тексте.

7.3 Слив жидкости



Проследите, чтобы жидкость не попала в окружающую среду!

Перед началом работ по разборке следует слить жидкость из насоса через сливную пробку (0320). По возможности также слейте жидкость из приемного патрубка до определенной степени (если насос оснащен приемным патрубком (0400), через сливную пробку (0350)). При необходимости закройте вентили всасывающей и нагнетающей труб, а также питающие линии для промывки или охлаждения уплотнения вала. Кроме этого, слейте жидкость из заливной камеры насоса, отсоединив трубу P, S и W.

Если насос перекачивает вредные жидкости, примите следующие меры предосторожности:

- 1 Наденьте защитные перчатки, обувь, очки и т. п.
- 2 Тщательно промойте насос.
- 3 Проследите, чтобы жидкость не попала в окружающую среду.
- 4 Установите сливную пробку на место.

7.4 Номера позиций

Если отсутствуют ссылки на конкретные номера рисунков, указанные в инструкциях ниже номера позиций ссылаются на чертежи в разрезе и списки деталей, которые приведены в глава 9 «Запасные части».

Назначение соединений P, S и W заливной камеры описано в раздел 3.7.3 «Обозначение соединений» для компоновки TL с гидроаккумулятором или в раздел 3.8.3 «Обозначение соединений» для компоновки VL с поплавковым деаэратором.

7.5 Варианты конструкции

Насосы могут поставляться в разнообразных вариантах конструкции. Каждый вариант имеет код, указанный в обозначении типа на заводской табличке насоса.

Таблица 5: Коды вариантов конструкции

M2	Механическое уплотнение на втулке вала
M4	Манжетное уплотнение на втулке вала
TL	Гидроаккумулятор + клапан впуска воздуха
VL	Поплавковый деаэратор + клапан впуска воздуха

7.6 Система верхнего извлечения

В конструкции насосов применяется система верхнего извлечения. Поэтому они оснащены проставочной муфтой. Промежуточную деталь данного соединения можно снять. После этого можно извлечь консольную опору подшипника вместе со всей вращающейся частью. Таким образом, можно разобрать почти весь насос, не отсоединяя всасывающий и нагнетающий трубопроводы. Двигатель можно оставить в прежнем положении.

7.6.1 Разборка узла верхнего извлечения

- 1 Отсоедините соединения **S**, **P** и **W** от корпуса крыльчатки насоса.
- 2 Снимите защитную крышку (0270).
- 3 Снимите проставку (0210) с проставочной муфты.
- 4 Отметьте положение крышки насоса (0110) и консольной опоры подшипника (2100) относительно корпуса насоса (0100).
- 5 Снимите винты с головкой под шестигранник (0800) и извлеките верхний выдвигной узел из насоса через просвет между элементами фонаря (0250).



Верхний выдвигной узел и электродвигатель больших насосов слишком тяжелые, чтобы поднимать их вручную. Используйте соответствующее подъемное оборудование.

7.6.2 Сборка узла верхнего извлечения

- 1 Установите новую прокладку (0300) на корпус насоса и опустите верхний выдвигной узел в правильное положение в корпусе насоса. Старайтесь не повредить прокладку (0300).
- 2 Затяните винты с шестигранным шлицем (0800) крест-накрест.
- 3 Восстановите соединения **S**, **P** и **W** с корпусом крыльчатки насоса.
- 4 Установите на место проставку проставочной муфты (0210).
- 5 Проверьте совмещение валов насоса и двигателя, см. раздел 3.4.3 «Совмещение муфты». При необходимости выполните повторное совмещение.
- 6 Установите защитный экран (0270).

7.7 Замена крыльчатки и компенсационного кольца

При поставке свободный ход между крыльчаткой и компенсационным кольцом равен 0,3 мм по диаметру. В случае увеличения свободного хода до 0,5–0,7 мм вследствие износа крыльчатка и компенсационное кольцо подлежат замене.

7.7.1 Разборка крыльчатки

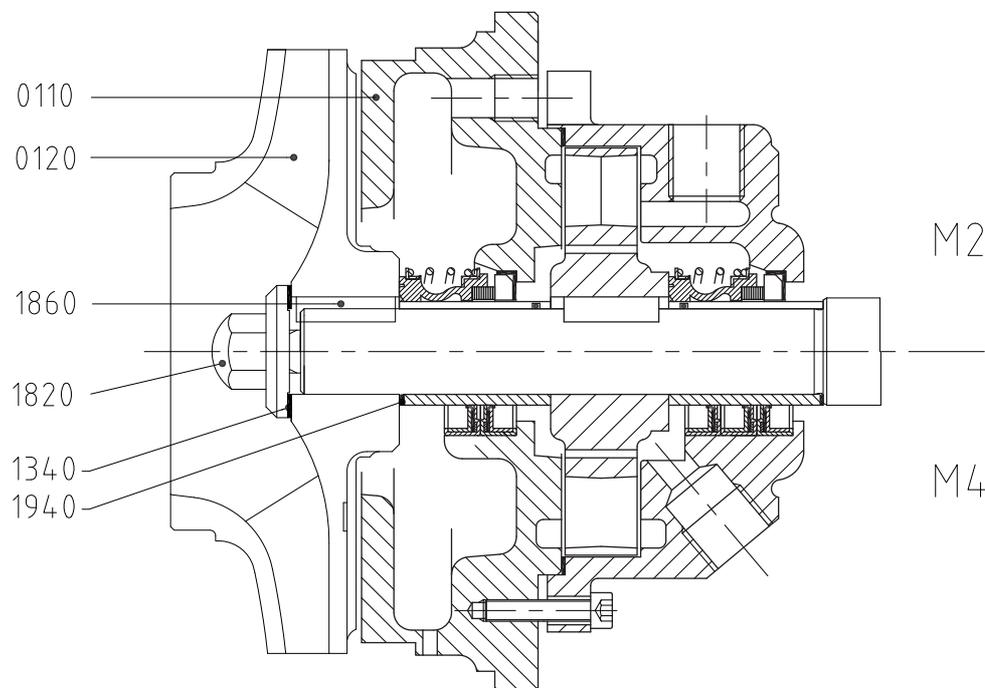


Рисунок 14: Разборка крыльчатки.

Используемые номера позиций относятся к рисунку 14.

- 1 Снимите узел верхнего извлечения, см. раздел 7.6.1 «Разборка узла верхнего извлечения».
- 2 Удалите накидную гайку (1820) и прокладку (1340) (только для группы подшипников 3). Иногда может потребоваться нагреть гайку, чтобы разрушить слой герметика Loctite.
- 3 Снимите крыльчатку (0120) при помощи съемника или стяните ее, например, с помощью двух больших отверток, заведя их между крыльчаткой и крышкой (0110) насоса.
- 4 Снимите шпонку крыльчатки (1860).
- 5 Удалите прокладку (1940).

7.7.2 Сборка крыльчатки

- 1 Установите прокладку (1940).
- 2 Установите шпонку крыльчатки (1860) в канал в вале насоса.
- 3 Вставьте крыльчатку в насос.
- 4 Удалите смазку с резьбы на валу насоса и с резьбы накидной гайки.
- 5 Установите прокладку (1340) (только для группы подшипников 3).
- 6 Нанесите каплю герметика Loctite 243 на резьбу и установите накидную гайку. Момент затяжки гайки указан в таблице в раздел 10.3.2 «Моменты затяжки накидной гайки».

7 Смонтируйте верхний выдвижной узел, см. раздел 7.6.2 «Сборка узла верхнего извлечения».

7.7.3 Разборка компенсационного кольца

После удаления верхнего выдвижного узла можно извлечь компенсационное кольцо. В большинстве случаев кольцо установлено так плотно, что извлечь его без повреждения невозможно.

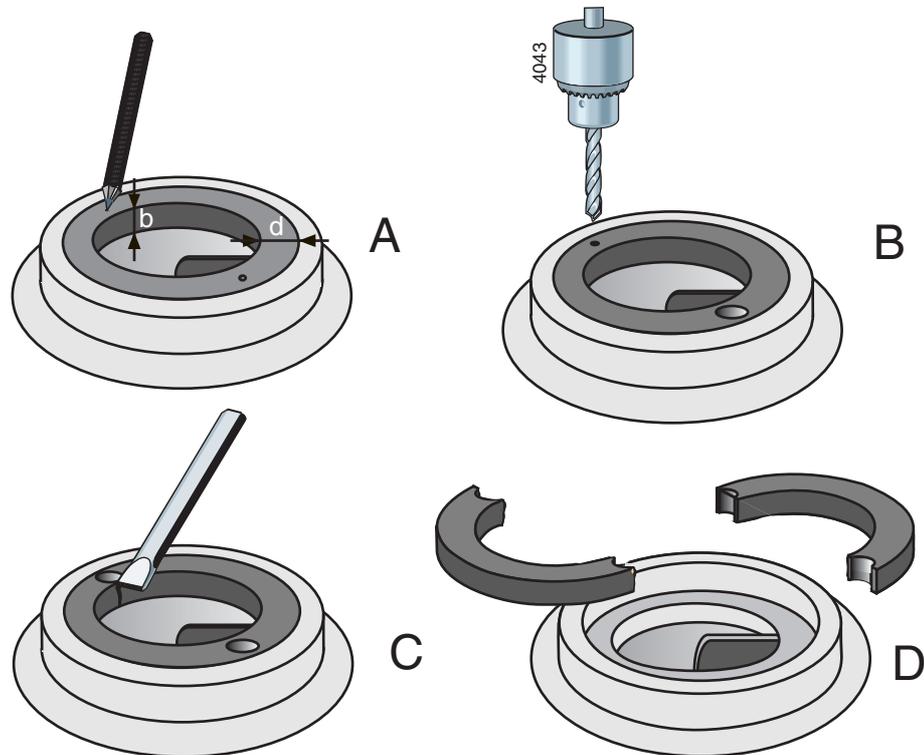


Рисунок 15: Извлечение компенсационного кольца

- 1 Измерьте толщину (d) и ширину (b) кольца, см. рисунок 15 A.
- 2 Прodelайте центрующие отверстия посередине кромки кольца в двух противоположных точках, см. рисунок 15 B.
- 3 С помощью сверла с диаметром несколько меньшим, чем толщина кольца (d), просверлите в кольце два отверстия, см. рисунок 15 C. Глубина сверления не должна превышать ширину кольца (b). Старайтесь не повредить установочную фаску корпуса насоса.
- 4 Пользуясь зубилом, вырубите оставшуюся часть толщины кольца. Теперь кольцо можно разделить на две части и извлечь его из корпуса насоса, см. рисунок 15 D.
- 5 Очистите корпус насоса, тщательно удаляя отходы сверления и обломки металла.

7.7.4 Сборка компенсационного кольца

- 1 Выполните очистку и обезжиривание установочной кромки корпуса насоса, где будет монтироваться компенсационное кольцо.
- 2 Удалите смазку с наружного края компенсационного кольца и нанесите на него несколько капель герметика Loctite 641.
- 3 Установите компенсационное кольцо в корпус насоса. **Проследите, чтобы при этом не нарушилась центровка!**

7.8 Уплотнение вала

7.8.1 Разборка механического уплотнения M2

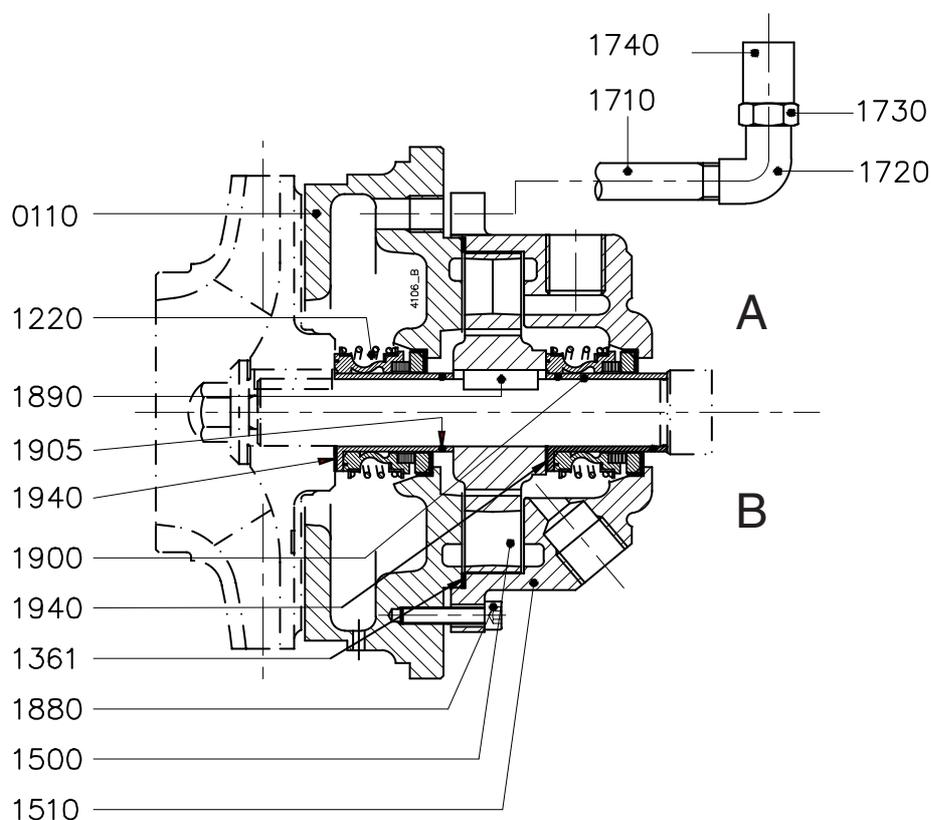


Рисунок 16: Механическое уплотнение M2

(A = группы подшипников 1 и 2, B = группа подшипников 3)

Используемые номера позиций относятся к рисунку 16.

- 1 Снимите крыльчатку, см. раздел 7.7.1 «Разборка крыльчатки».
- 2 Снимите вращающуюся деталь механического уплотнения (1900) с вала насоса и вращающуюся часть механического уплотнения с втулки вала. Только группа подшипников 3: Удалите прокладку (1940).
- 3 Отметьте положение крышки насоса (0110) относительно консольной опоры подшипника (2100).
- 4 Ослабьте винты с шестигранным шлицем (1880).
- 5 Протолкните крышку корпуса крыльчатки насоса (1510) назад.
- 6 Обстучите крышку насоса, чтобы освободить и снять ее. Извлеките встречное кольцо механического уплотнения из крышки через проход вала.
- 7 Снимите крыльчатку насоса (1500) с вала насоса и удалите шпонку (1890).
- 8 Снимите вращающуюся деталь механического уплотнения (1900) с вала насоса и вращающуюся часть механического уплотнения с втулки вала. Только группа подшипников 3: Удалите прокладку (1940).
- 9 Снимите корпус крыльчатки насоса (1510) с вала насоса. Снимите встречное кольцо механического уплотнения с крышки насоса.
- 10 Удалите прокладку (1361).
- 11 Снимите уплотнительное кольцо (1905) с втулок вала (1900).

7.8.2 Инструкции по монтажу механического уплотнения

➤ *В первую очередь прочтите инструкции, относящиеся к монтажу механического уплотнения. При монтаже механического уплотнения строго следуйте этим инструкциям.*

- Механическое уплотнение представляет собой хрупкое прецизионное устройство. Храните уплотнение в оригинальной упаковке до полной готовности к его установке!
- Тщательно очистите все детали. Убедитесь в том, что ваши руки и рабочее окружение очищены!
- **Не прикасайтесь пальцами к поверхности скольжения!**
- Старайтесь не повредить уплотнение при сборке. Не укладывайте кольца поверхностью скольжения вниз!

7.8.3 Сборка механических уплотнений M2

- 1 Убедитесь, что втулки вала (1900) и защитное кольцо (2220) не имеют повреждений. Кроме того, защитное кольцо должно фиксироваться на валу с надлежащим натягом. При необходимости замените эти детали.
- 2 Поставьте консольную опору подшипника валом вверх.
- 3 Уложите крышку корпуса крыльчатки насоса (1510) и крышку насоса (0110) на плоскую поверхность и симметрично запрессуйте в них встречные кольца уплотнений вала. При необходимости используйте пластиковую нажимную деталь. Запрещается забивать их молотком! Максимальное осевое отклонение встречного кольца равно 0,1 мм.
- 4 Нанесите глицериновую или силиконовую смазку на уплотнительные кольца и установите их на втулки вала.
- 5 Установите крышку корпуса крыльчатки насоса (1510) на вал насоса.
- 6 Смочите чистую втулку вала некоторым количеством воды с низким поверхностным натяжением (добавьте детергент) и заполните набивку сальника, слегка наматывая материал в направлении часовой стрелки относительно вала. **Не используйте смазочное масло или консистентную смазку! Прикладывайте давление только по краям колец.**
- 7 Надвиньте втулку вала (1900) на вал насоса.
- 8 Только группа подшипников 3: Установите новую прокладку (1940).
- 9 Установите шпонку (1890) в вал насоса и надвиньте крыльчатку насоса (1500) на вал насоса.
- 10 Установите прокладку (1361).
- 11 Установите крышку насоса (0110) в правильное положение в установочный край консольной опоры подшипника. Убедитесь, что крышка насоса расположена под прямым углом к валу насоса.
- 12 Установите крышку корпуса крыльчатки насоса (1510) в упор с крышкой насоса. Проверьте расположение ее точек соединения. Затяните винты с шестигранным шлицем (1880) крест-накрест.
Крышка не должна быть наклонена.
- 13 Установите другую втулку вала (1900) на вал насоса.
- 14 Только группа подшипников 3: Установите новую прокладку (1940).
- 15 Установите крыльчатку и остальные детали, см. раздел 7.7.2 «Сборка крыльчатки».

7.8.4 Разборка манжетных уплотнений М4

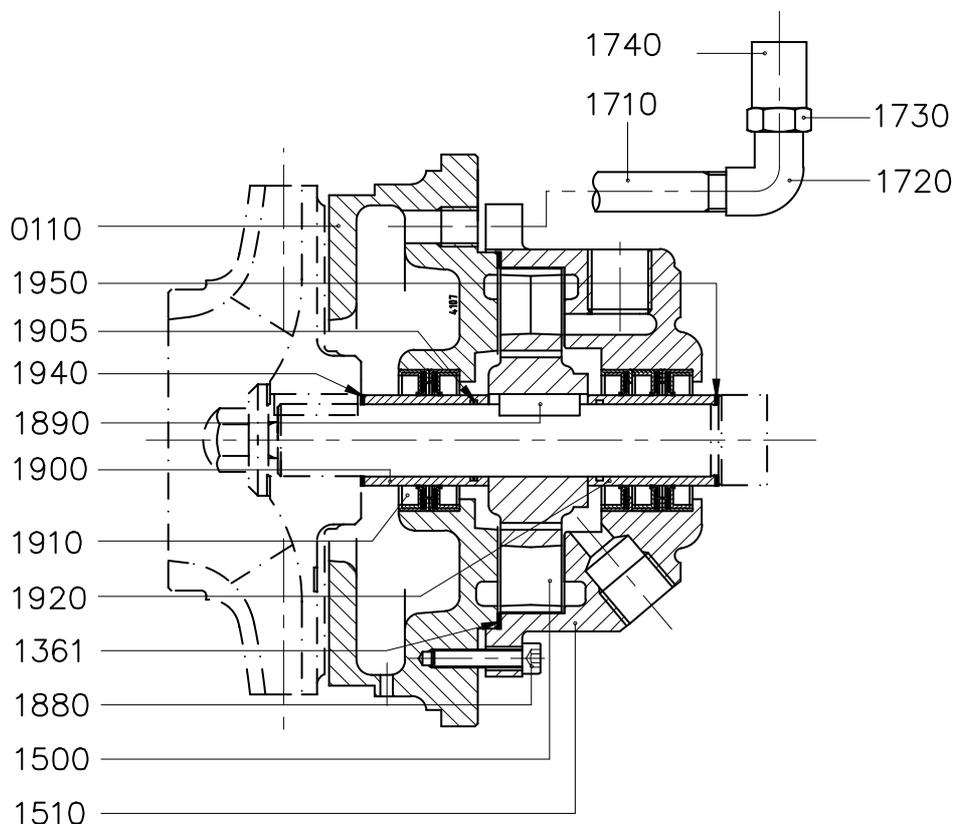


Рисунок 17: Манжетное уплотнение М4.

Используемые номера позиций относятся к рисунку 17.

- 1 Снимите крыльчатку, см. раздел 7.7.1 «Разборка крыльчатки».
- 2 Отметьте положение крышки насоса (0110) относительно консольной опоры подшипника (2100).
- 3 Ослабьте винты с шестигранным шлицем (1880).
- 4 Протолкните крышку корпуса крыльчатки насоса (1510) назад.
- 5 Обстучите крышку насоса, чтобы освободить и снять ее. Снимите манжетные уплотнения (1910).
- 6 Стяните втулку вала (1900) с вала насоса и снимите уплотнительное кольцо (1905).
- 7 Снимите крыльчатку насоса (1500) с вала насоса и удалите шпонку (1890).
- 8 Снимите крышку корпуса крыльчатки насоса (1510) с вала насоса и снимите уплотнительные кольца с выступом.
- 9 Удалите прокладку (1361).
- 10 Снимите втулку вала (1920) с вала насоса.
- 11 Снимите прокладку (1950) с вала насоса.

7.8.5 Инструкции по установке манжетных уплотнений

➤ *В первую очередь прочтите инструкции, относящиеся к монтажу манжетного уплотнения. При монтаже манжетного уплотнения строго следуйте этим инструкциям.*

- Манжетные уплотнения представляет собой хрупкое прецизионное устройство. Храните уплотнение в оригинальной упаковке до полной готовности к его установке!
- Тщательно очистите все детали.
- Убедитесь в том, что ваши руки и рабочее окружение очищены!

7.8.6 Сборка манжетных уплотнений M4

- 1 Убедитесь, что втулки вала (1900 и 1920) и защитное кольцо (2220) не имеют повреждений. Кроме того, защитное кольцо должно с натягом фиксироваться на валу. При необходимости замените эти детали.
- 2 Поставьте консольную опору подшипника валом вверх.
- 3 Установите прокладку (1950) вокруг вала насоса.
- 4 Установите крышку корпуса крыльчатки насоса (1510) на вал насоса.
- 5 Установите манжетное уплотнение с обоих концов втулки вала. Рабочая кромка уплотнения должен быть направлена в сторону противоположную направлению установки. Втулка вала (1900) имеет 2 манжетных уплотнения, а втулка вала (1920) 3 манжетных уплотнения. **Во время установки, заполните консистентной смазкой манжетные уплотнения и зазоры между ними.**
- 6 Надвиньте втулку вала (1920) на вал насоса.
- 7 Установите шпонку (1890) в вал насоса и установите крышку крыльчатки насоса (1500) на вал насоса.
- 8 Установите крышку насоса (0110) в правильное положение в установочный край консольной опоры подшипника. Проверьте положение крышки насоса. Она должна располагаться перпендикулярно валу насоса.
- 9 Установите прокладку (1361) между крышкой насоса и крышкой крыльчатки насоса.
- 10 Установите крышку корпуса крыльчатки насоса (1510) в упор с крышкой насоса. Проверьте расположение точек соединения. Затяните винты с шестигранным шлицем (1880) крест-накрест. **Крышка не должна быть наклонена.**
- 11 Установите уплотнительное кольцо круглого сечения (1905) на втулку вала (1900) и наденьте втулку вала на вал насоса.
- 12 Установите крыльчатку и остальные детали, см. раздел 7.7.2 «Сборка крыльчатки»

7.9 Подшипник

7.9.1 Разборка подшипника

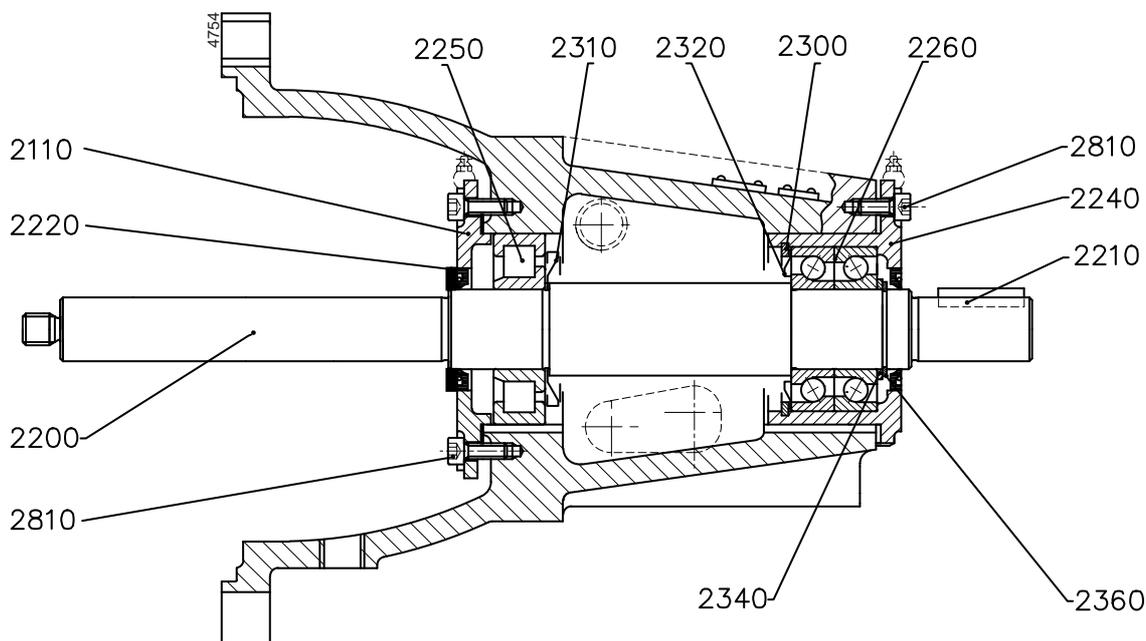


Рисунок 18: Подшипник.

Используемые номера позиций относятся к рисунку 18.

- 1 Разберите крыльчатку и уплотнение вала, см. раздел 7.7.1 «Разборка крыльчатки» и раздел 7.8.1 «Разборка механического уплотнения M2» / раздел 7.8.4 «Разборка манжетных уплотнений M4».
- 2 Снимите защитное кольцо (2220).
- 3 Отверните винты с шестигранным шлицем (2810) и снимите крышку подшипника (2110).
- 4 Продвигайте вал насоса (2200) ударами со стороны крыльчатки, пока регулировочная втулка (2240) с подшипниками (2260) не выйдет из консольной опоры подшипника. Используйте пластмассовый молоток, чтобы не повредить резьбу. Извлеките вал насоса с подшипниками из консольной опоры подшипника.
- 5 Снимите муфту при помощи съемника муфты и снимите шпонку (2210).
- 6 Удалите внутреннее разрезное стопорное кольцо (2300) и снимите регулировочную втулку (2240) с подшипников.
- 7 Удалите наружное разрезное стопорное кольцо (2360) и регулировочное кольцо (2340), затем снимите подшипники с вала насоса с помощью подходящего съемника. Если такой съемник отсутствует, аккуратно обстучите подшипник по внутреннему каналу качения. Используйте обычный молоток и выколотку из мягкого металла. **Запрещается бить молотком непосредственно по подшипнику!**
- 8 Снимите грязезащитные кольца (2310 и 2320).

7.9.2 Сборка подшипника

! **Приведите рабочее место в надлежащее состояние. Не нарушайте целостность заводской упаковки подшипников до момента их установки.**

- 1 Тщательно очистите внутренние поверхности консольной опоры подшипника.
- 2 Установите грязезащитные кольца (2310 и 2320) на вал насоса. Убедитесь, что они находятся в нужном месте и в правильном положении.
- 3 Если имеется возможность, нагрейте подшипники до 90 °С до того, как устанавливать их на вал насоса. Цилиндрический роликовый подшипник (2250) устанавливается со стороны крыльчатки. Радиально-упорные шариковые подшипники устанавливаются встречно со стороны привода. Убедитесь, что все подшипники прямо расположены на валу насоса.

! **При монтаже без предварительного нагрева, никогда не наносите удары молотком непосредственно по подшипнику! Воспользуйтесь монтажной втулкой, которая должна опираться на внутреннее кольцо подшипника, и обычный молоток. Молоток из мягкого металла может дать осколки, способные повредить подшипник.**

- 4 Поставьте регулировочное кольцо (2340) и установите внешнее разрезное стопорное кольцо (2360).
- 5 Смажьте подшипники. Рекомендуемые смазочные материалы см. в раздел 10.1 «Рекомендуемые смазочные материалы».
- 6 Запрессуйте регулировочную втулку (2240) поверх радиально-упорных подшипников и установите в нее внутреннее разрезное стопорное кольцо (2300). Убедитесь, что стопорное кольцо зафиксировано в канавке.
- 7 Установите вал с подшипниками в консольную опору подшипника со стороны двигателя. Продвигайте вал, ударяя по его концу со стороны муфты, пока первый подшипник (2250) не выйдет через выточку под подшипник.
- 8 Продолжайте осторожно продвигать ударами вал насоса в консольную опору подшипника, пока регулировочная втулка (2240) не окажется полностью внутри консольной опоры. Вал насоса с подшипниками должен прямо заходить в кронштейн подшипника.
- 9 Установите крышку подшипника (2110) и защитное кольцо (2220).
- 10 Заверните стопорные винты (1930) и винты с головкой под шестигранник (2810), отрегулируйте осевой люфт, как описано в 7.9.
- 11 Установите заливную камеру и крыльчатку, как описано в раздел 7.8 «Уплотнение вала» и раздел 7.7.2 «Сборка крыльчатки».

7.10 Регулировка осевого люфта

После ремонта насос требует регулировки осевого люфта крыльчатки. Этот люфт должен быть одинаковым с обеих сторон. Данную регулировку можно выполнить следующим образом, см. рисунок 19:

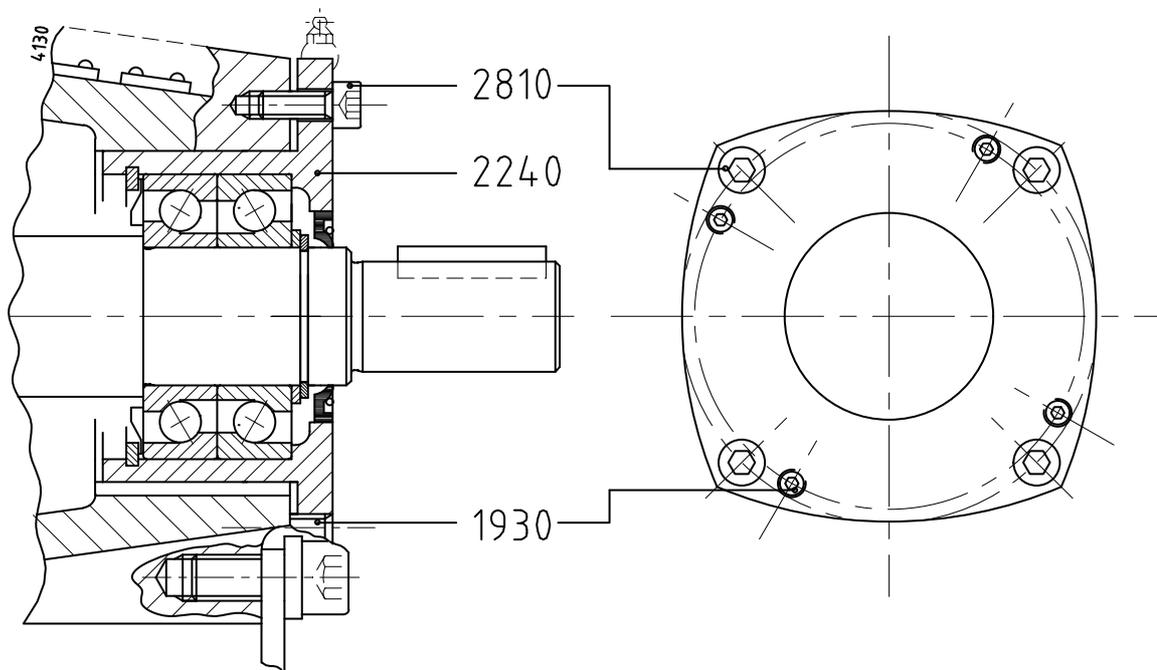


Рисунок 19: Регулировка осевого люфта.

- 1 Ослабьте стопорные винты (1930).
- 2 Затяните винты с шестигранным шлицем (2810) крест-накрест. Регулировочная втулка (2240) с подшипником, вал и крыльчатка насоса сдвигаются влево. При затягивании винтов вращайте вал насоса рукой. Затягивайте винты с шестигранным шлицем до тех пор, пока не почувствуете, что крыльчатку насоса начинает прихватывать.
- 3 Заверните стопорные винты (1930) в регулировочную втулку (2240) до их соприкосновения с консольной опорой подшипника.
- 4 Снова ослабьте винты с головкой под шестигранник (2810).
- 5 Повторите затягивание стопорных винтов (1930) крест-накрест, при этом вращая вал насоса рукой. Подсчитайте, на сколько оборотов нужно повернуть стопорные винты, чтобы крыльчатка насоса начала вращаться.
- 6 Снова ослабьте стопорные винты на половину от числа оборотов затяжки.
- 7 Теперь затяните винты с головкой под шестигранник (2810) крест-накрест.
- 8 Убедитесь, что все четыре стопорных винта затянуты надлежащим образом.
- 9 Убедитесь, что вал насоса свободно вращается.

➤ При желании, вместо регулировки по числу оборотов затяжки стопорных винтов, можно использовать индикатор часового типа. Определите крайние точки положения конца вала. Затем отрегулируйте вал таким образом, чтобы конец вала располагался точно посередине между измеренными значениями.

8 Габариты

8.1 Размеры нагнетающего фланца.

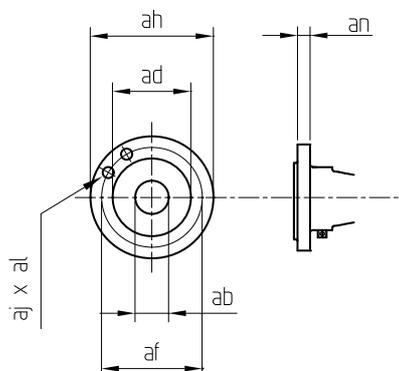


Рисунок 20: Размеры нагнетающего фланца.

ISO 7005 PN 16					
ab	ad	af	ah	aj x al	an
32	78	100	140	4 x 18	18
40	88	110	150	4 x 18	18
50	102	125	165	4 x 18	20
65	122	145	185	4 x 18	20
80	138	160	200	8 x 18	22
100	158	180	220	8 x 18	22
125	188	210	250	8 x 18	24
150	212	240	285	8 x 23	24

ISO 7005 PN 16					
ab	ad	af	ah	aj x al	an
200	268	295	340	8 x 23	26
250	320	350	395	12 x 23	28

8.2 Размеры всасывающего фланца

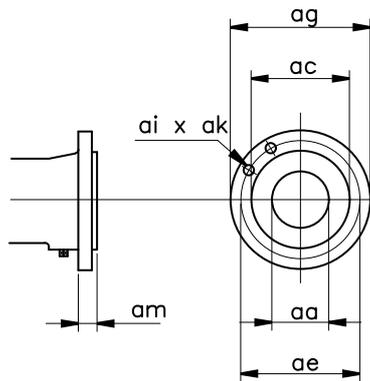


Рисунок 21: Размеры всасывающего фланца.

ISO 7005 PN 16					
aa	ac	ae	ag	ai x ak	am
65	122	145	185	4 x 18	24
80	138	160	200	8 x 18	25
100	158	180	220	8 x 18	27
125	188	210	250	8 x 18	28
150	212	240	285	8 x 22	29

ISO 7005 PN 10					
aa	ac	ae	ag	ai x ak	am
200	268	295	340	8 x 22	31
250	320	350	395	12 x 22	26

8.3 Размеры подкладок под стойки

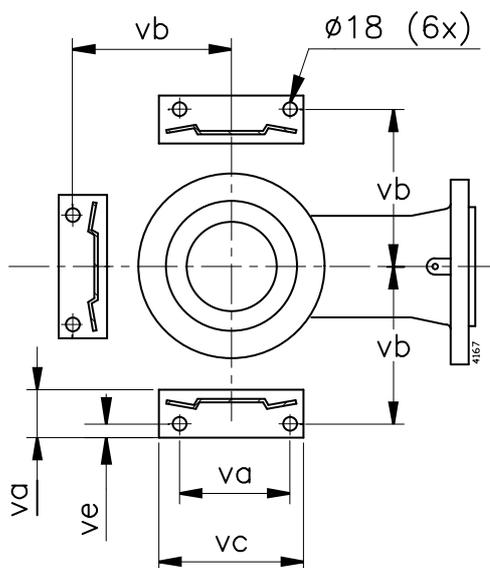


Рисунок 22: Размеры подкладок под стойки (вид сверху)

CV	va	vb	vc	vd	ve
...-160	120	180	160	80	19
...-200	130	205	180	80	17
...-250	155	230	205	80	20
...-315	175	255	220	80	18
...-400	220	310	270	80	18

8.4 Размеры подкладок под стойки 200-200/250B-315

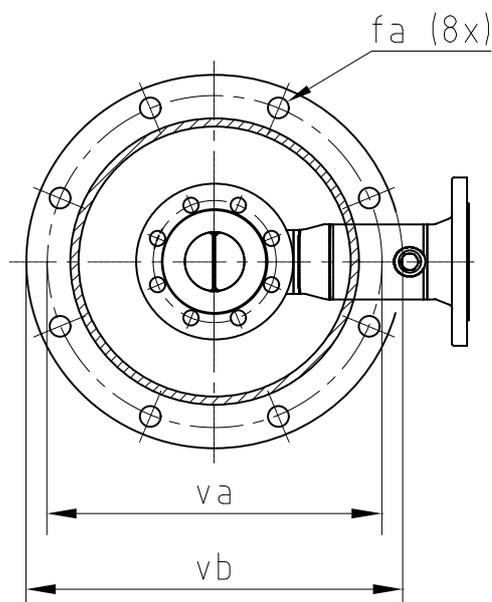


Рисунок 23: Размеры подкладок под стойки (вид сверху)

	va	vb	fa
200-200	555	600	18
250B-315	600	650	18

8.5 Размеры насоса

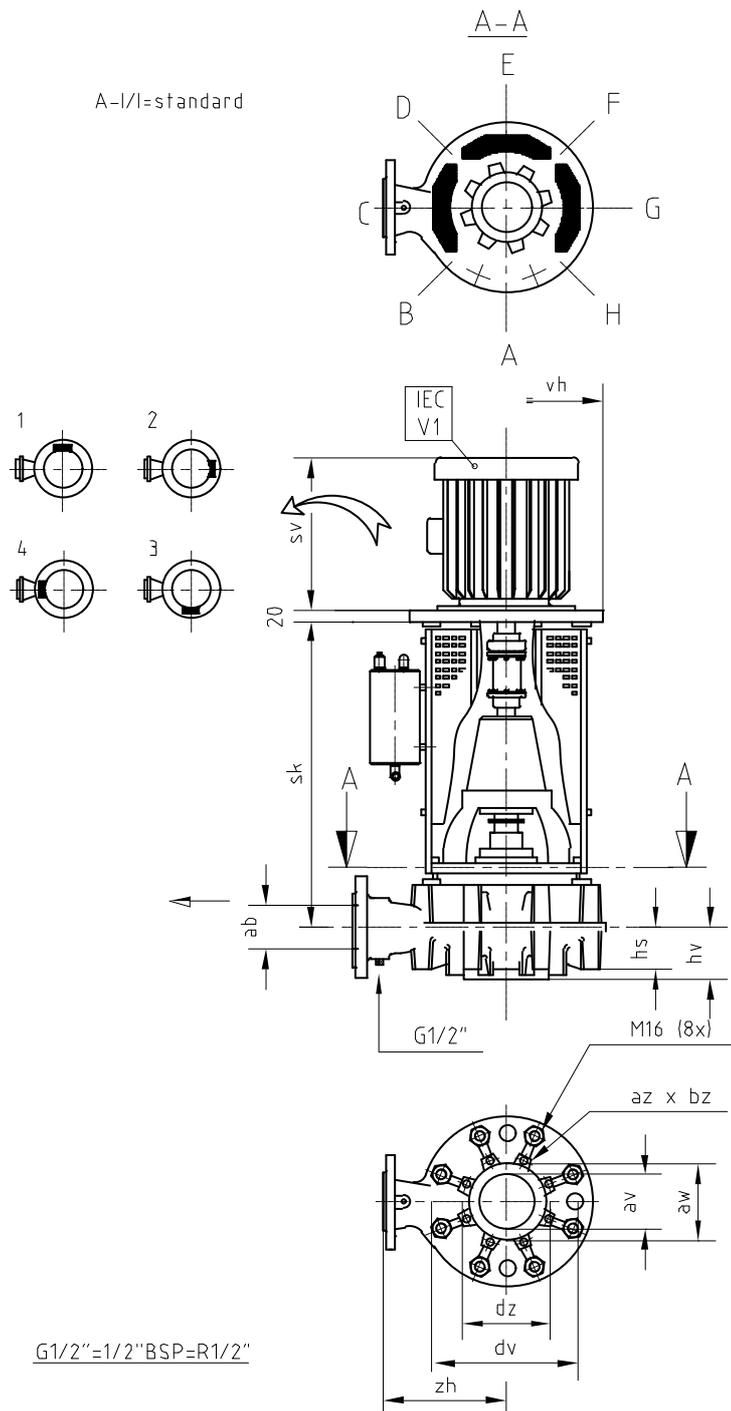


Рисунок 24: Размеры насоса

Стандарт:

- разборка с открыванием фонаря: поз. А
- электродвигатель соединительной коробки: поз. 1

CV	ab	av	dv	hs	hv	zh	sk			
							90S/L 100L 112M	132S/M	160 M/L 180 M/L 200L	225S/M 250M 280S/M
32-160	32	50	290	35	65	250	495	515		
32-200	32	65	340	35	65	280	495	520	550	
40-160	40	65	290	35	65	250	495	515		
40-200	40	65	340	35	80	280	495	520	550	
40-250	40	80	400	35	80	315	610	625	660	
50-160	50	65	290	50	80	250	500	525	545	
50-200	50	80	340	35	80	280	495	520	550	
50-250	50	80	400	35	80	315	610	625	660	
65-160	65	100	290	80	100	250		525	545	
65-200	65	100	340	60	80	280		525	550	
65A-250	65	100	400	35	100	315	650	670	700	
65-315	65	100	450	75	100	315	710	720	750	
80-160	80	125	290	95	80	250		565	590	
80-200	80	125	340	85	100	280		670	700	730
80-250	80	125	400	65	100	315	650	670	700	730
80A-250	80	125	400	65	100	315	650	670	700	730
80-315	80	125	450	55	100	315	710	720	750	
80-400	80	125	570	75	100	405		730	760	
100C-200	100	125	340	100	100	280			700	730
100-250	100	125	400	85	100	315	650	665	700	730
100-315	100	125	450	75	100	315		720	750	
100-400	100	125	570	75	100	375		730	760	790
125-250	125	150	400	105	115	355		665	700	
125-315	125	150	450	95	125	355		730	760	790
125-400	125	150	570	75	125	400		730	760	790
150-315	150	200	450	120	140	400			760	790
150-400	150	200	570	120	140	450			760	790
200-200	200	150	400	150	185	400			695	

(200-200 =.....-250)	vh															
	F165		F215		F265		F300				F350	F400		F500		
sv макс.	283	300	336	386	444	464	564	608	633	653	746	835	835	857	910	1023
CV	90S	90L	100	112M	132S	132M	160M	160L	180M	180L	200L	225S	225M	250M	280S	280M
...-160	350	350	350	350	350		350	350	350		400					
...-200			400	400	400		400	400	400		400		450	550	550	
...-250			450	450	450	450	450	450	450	450	450		450	550	550	550
...-315				550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550
...-400					620	620	620	620	620	620	620	620	620	620	620	620

av	aw	az x bz	dz
50	102	4 x M16	125
60	122	4 x M16	145
80	138	8 x M16	160
100	158	8 x M16	180
125	188	8 x M16	210
150	212	8 x M20	240
200	268	8 x M20	295

8.6 Размеры насоса с приемным патрубком

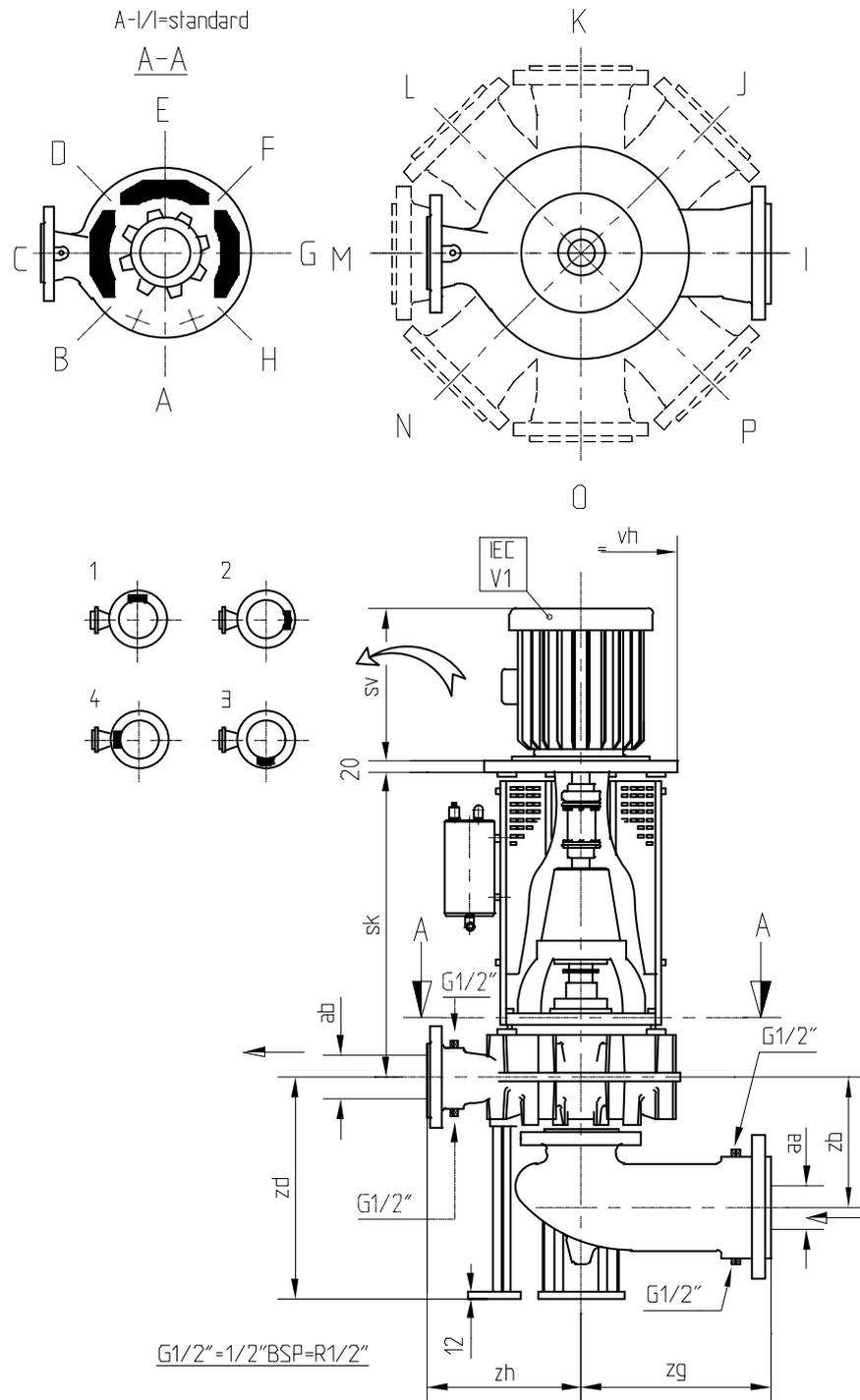


Рисунок 25: Размеры насоса с приемным патрубком

Стандарт:

- разборка с открыванием фонаря: поз. А
- приемный патрубок: поз. I
- электродвигатель соединительной коробки: поз. 1

CV	aa	ab	zb	zd	zg	zh	sk			
							90S/L 100L 112M	132S/M	160 M/L 180 M/L 200L	225S/M 250M 280S/M
32-160	65	32	167	330	220	250	495	515		
32-200	80	32	177	350	220	280	495	520	550	
40-160	80	40	177	330	220	250	495	515		
40-200	80	40	192	350	220	280	495	520	550	
40-250	100	40	202	370	250	315	610	625	660	
50-160	80	50	192	345	220	250	500	525	545	
50-200	100	50	202	350	250	280	495	520	550	
50-250	100	50	202	370	250	315	610	625	660	
65-160	125	65	242	375	240	250		525	545	
65-200	125	65	222	375	240	280		525	550	
65A-250	125	65	242	370	240	315	650	670	700	
65-315	125	65	242	455	240	315	710	720	750	
80-160	150	80	232	390	350	250		565	590	
80-200	150	80	252	400	350	280		670	700	730
80-250	150	80	252	400	350	315	650	670	700	730
80A-250	150	80	252	400	350	315	650	670	700	730
80-315	150	80	252	455	350	315	710	720	750	
80-400	150	80	252	425	350	405		730	760	
100C-200	150	100	252	415	350	280			700	730
100-250	150	100	252	420	350	315	650	665	700	730
100-315	150	100	252	475	350	315		720	750	
100-400	150	100	252	425	350	375		730	760	790
125-250	150	125	267	440	280	355		665	700	
125-315	150	125	277	495	280	355		730	760	790
125-400	150	125	277	425	280	400		730	760	790
150-315	200	150	342	520	350	400			760	790

(200-200 =.....-250)	vh															
	F165		F215		F265		F300				F350	F400		F500		
sv макс.	283	300	336	386	444	464	564	608	633	653	746	835	835	857	910	1023
CV	90S	90L	100	112M	132S	132M	160M	160L	180M	180L	200L	225S	225M	250M	280S	280M
...-160	350	350	350	350	350		350	350	350		400					
...-200			400	400	400		400	400	400		400		450	550	550	
...-250			450	450	450	450	450	450	450	450	450		450	550	550	550
...-315				550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550
...-400					620	620	620	620	620	620	620	620	620	620	620	620

8.7 Размеры насоса 200-200/250В-315 с приемным патрубком

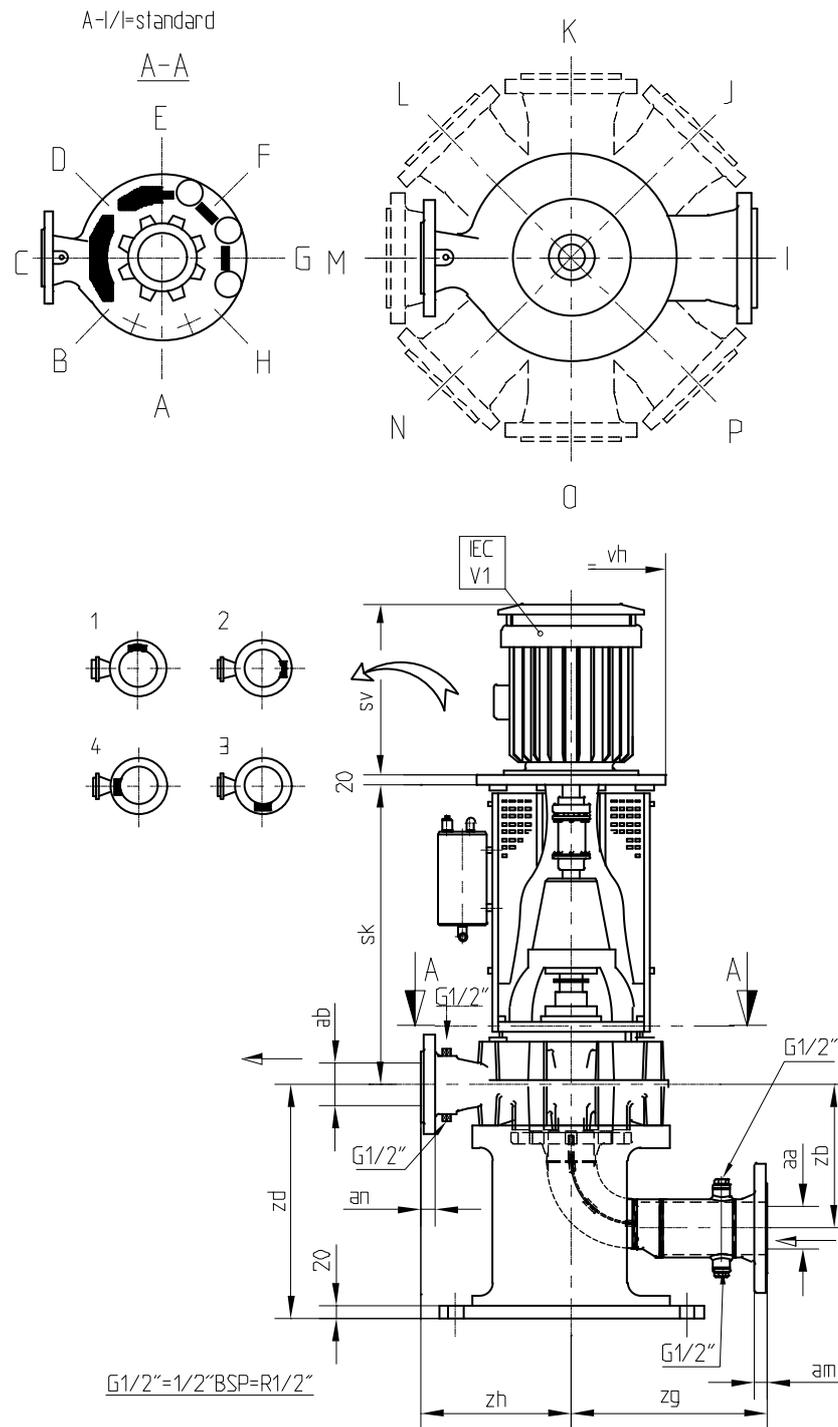


Рисунок 26: Размеры насоса 200-200/250В-315 с приемным патрубком

Стандарт:

- разборка с открыванием фонаря: поз. А
- приемный патрубок: поз. I
- электродвигатель соединительной коробки: поз. 1

CV	aa	ab	zb	zd	zg	zh	vh	sk	
								160L 180 M/L 200L 225M02	225S/M 250M 280S/M 315S/M2 (2- полюсный)
200-200	200	200	498	700	500	400	18" x 9,5	695	
250B-315	250	250	533	800	600	500	20" x 9,5	760	790

	vh						
	F300				F350	F400	
sv макс.	535	535	627	665	737	790	790
CV	160M	160L	180M	180L	200L	225S	225M
200-200	450	450	450	450	450		450
250B-315	550	550	550	550	550	550	550

8.8 Размеры насоса с гидроаккумулятором

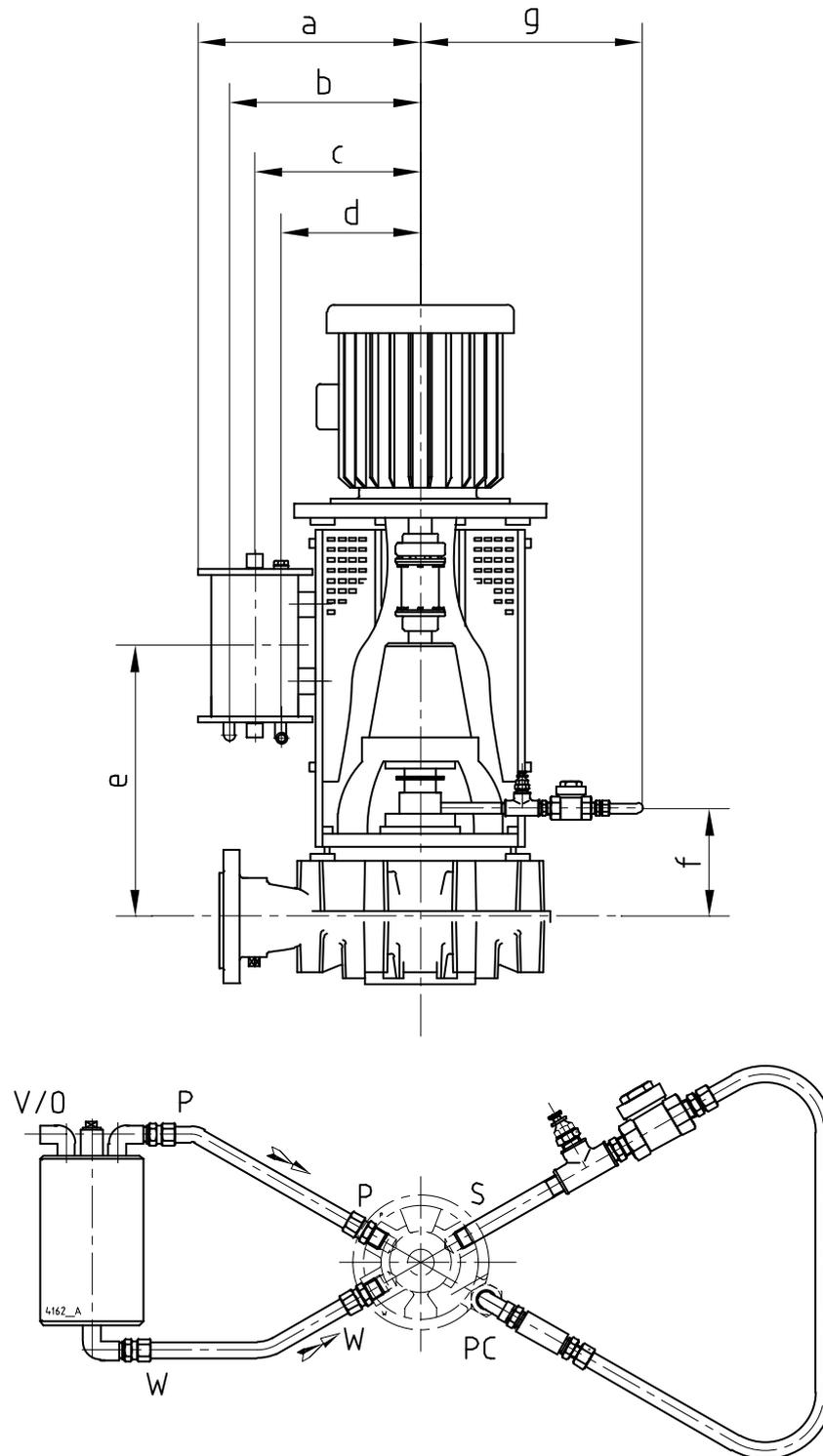


Рисунок 27: Размеры насоса с гидроаккумулятором

CV	a	b	c	d	e	f*	f**	g*	g**
32-160	263	237	204	188	285	115	--	330	--
32-200	286	260	227	211	285	114	--	330	--
40-160	263	237	204	188	301	116	--	330	--
40-200	286	260	227	211	285	116	--	330	--
40-250	314	288	255	239	285	131	146	330	440
50-160	263	237	204	188	315	118	--	330	--
50-200	286	260	227	211	315	116	--	330	--
50-250	314	288	255	239	285	133	148	330	440
65-160	263	237	204	188	315	126	--	330	--
65-200	286	260	227	211	315	120	--	330	--
65A-250	314	288	255	239	310	133	148	330	440
65-315	446	328	328	328	325	--	155	--	440
80-160	263	237	204	188	335	125	--	330	--
80-200	286	260	227	211	340	131	--	330	--
80-250	314	288	255	239	310	136	151	330	440
80A-250	314	288	255	239	310	136	151	330	440
80-315	337	311	278	262	325	--	155	--	440
80-400	392	366	333	317	335	--	154	--	440
100C-200	286	260	227	211	340	128	--	330	--
100-250	314	288	255	239	340	137	152	330	440
100-315	337	311	278	262	325	--	157	--	440
100-400	392	366	333	317	335	--	154	--	440
125-250	314	288	255	239	285	--	158	--	440
125-315	337	311	278	262	335	--	162	--	440
125-400	392	366	333	317	335	--	158	--	440
150-315	337	311	278	262	335	--	166	--	440
150-400	392	366	333	317	335	--	158	--	440
200-200	314	288	255	239	310	--	169	--	440
250B-315	337	311	278	262	325	--	176	--	440

* n = 3000–3600 мин⁻¹** n = 1500–1800 мин⁻¹

Соединения

V/O	Воздухоотделение / перепуск	Rp 1/2
S	Вход самовсасывающего насоса	Rp 1/2
33	Магистраль забора воздуха	Rp 1/2
P	Выход самовсасывающего насоса	Rp 1/2
W	Магистраль забора технологической жидкости	Rp 1/2

8.9 Размеры насоса с поплавковым деаэратором

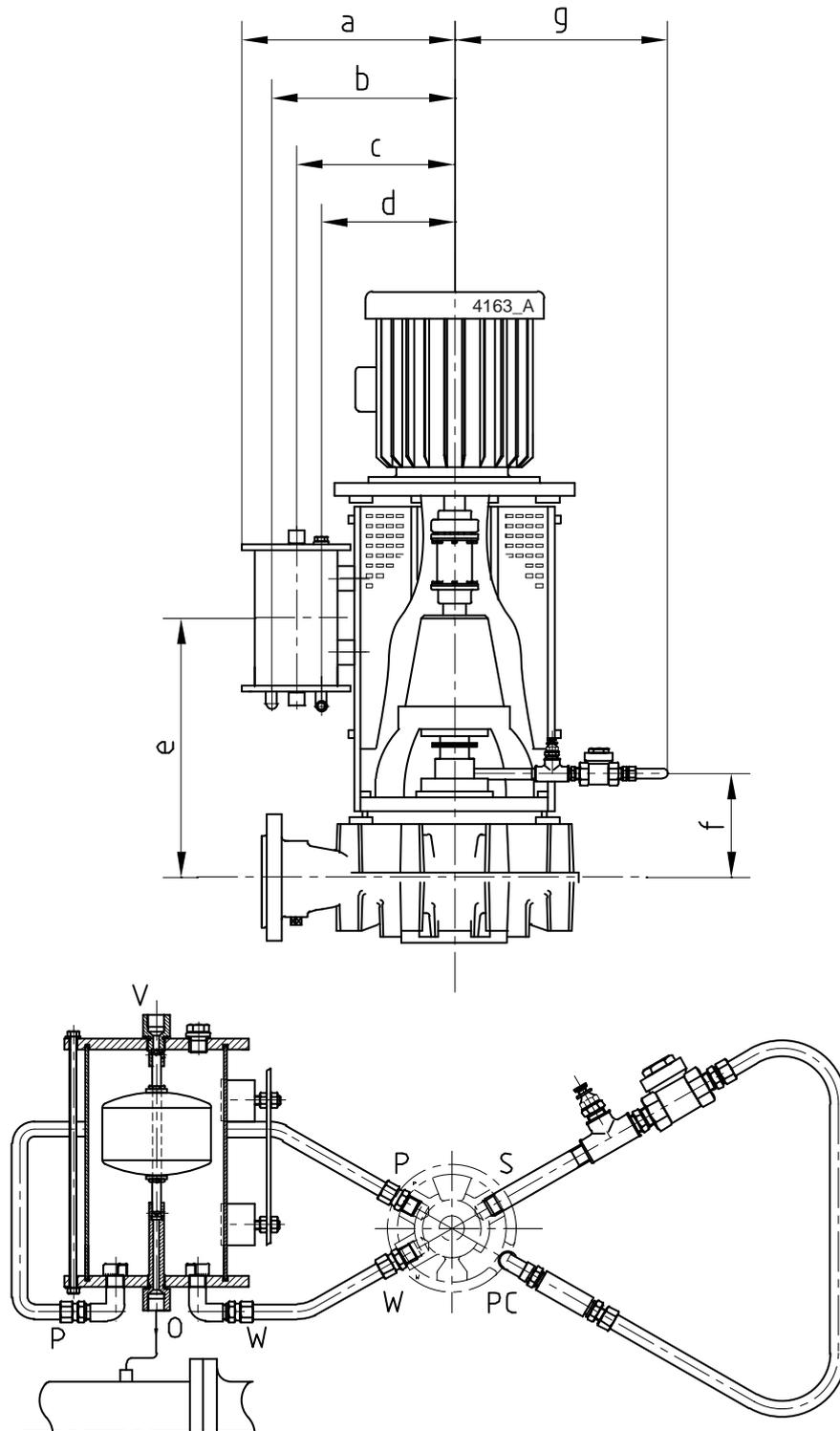


Рисунок 28: Размеры насоса с поплавковым деаэратором

CV	a	b	c	d	e	f*	f**	g*	g**
32-160	372	254	254	254	285	115	--	330	--
32-200	395	277	277	277	285	114	--	330	--
40-160	372	254	254	254	301	116	--	330	--
40-200	395	277	277	277	285	116	--	330	--
40-250	423	305	305	305	285	131	146	330	440
50-160	372	254	254	254	315	118	--	330	--
50-200	395	277	277	277	315	116	--	330	--
50-250	423	305	305	305	285	133	148	330	440
65-160	372	254	254	254	315	126	--	330	--
65-200	395	277	277	277	315	120	--	330	--
65A-250	423	305	305	305	310	133	148	330	440
65-315	446	328	328	328	325	--	155	--	440
80-160	372	254	254	254	335	125	--	330	--
80-200	395	277	277	277	340	131	--	330	--
80-250	423	305	305	305	310	136	151	330	440
80A-250	423	305	305	305	310	136	151	330	440
80-315	446	328	328	328	325	--	155	--	440
80-400	501	383	383	383	335	--	154	--	440
100C-200	395	277	277	277	340	128	--	330	--
100-250	423	305	305	305	340	137	152	330	440
100-315	446	328	328	328	325	--	157	--	440
100-400	501	383	383	383	383	--	154	--	440
125-250	423	305	305	305	285	--	158	--	440
125-315	446	328	328	328	335	--	162	--	440
125-400	501	383	383	383	335	--	158	--	440
150-315	446	328	328	328	335	--	166	--	440
150-400	501	383	383	383	335	--	156	--	440
200-200	423	383	383	383	310	--	169	--	440
250B-315	446	328	328	328	325	--	176	--	440

* n = 3000–3600 мин⁻¹** n = 1500–1800 мин⁻¹

Соединения

V	Деаэратор	Rp 1/2
O	Слив избыточной воды	Rp 1/2
S	Вход самовсасывающего насоса	Rp 1/2
33	Магистраль забора воздуха	Rp 1/2
P	Выход самовсасывающего насоса	Rp 1/2
W	Магистраль забора технологической жидкости	Rp 1/2

9 Запасные части

9.1 Заказ запасных частей

9.1.1 Бланк заказа

Для заказа запасных частей можно использовать бланк заказа, включенный в данное руководство.

При заказе запасных частей всегда указывайте следующие данные:

- 1 Ваш **адрес**.
- 2 **Количество, номер позиции и описание** детали.
- 3 **Номер насоса**. Номер насоса указан на этикетке, прикрепленной к обложке данного руководства, а также на заводской табличке насоса.
- 4 В случае отличающегося напряжения питания электродвигателя необходимо указать правильное напряжение.

9.1.2 Рекомендуемые запасные части

Отмеченные знаком * детали являются рекомендуемыми запасными частями.

9.2 Насос

9.2.1 Чертеж в разрезе

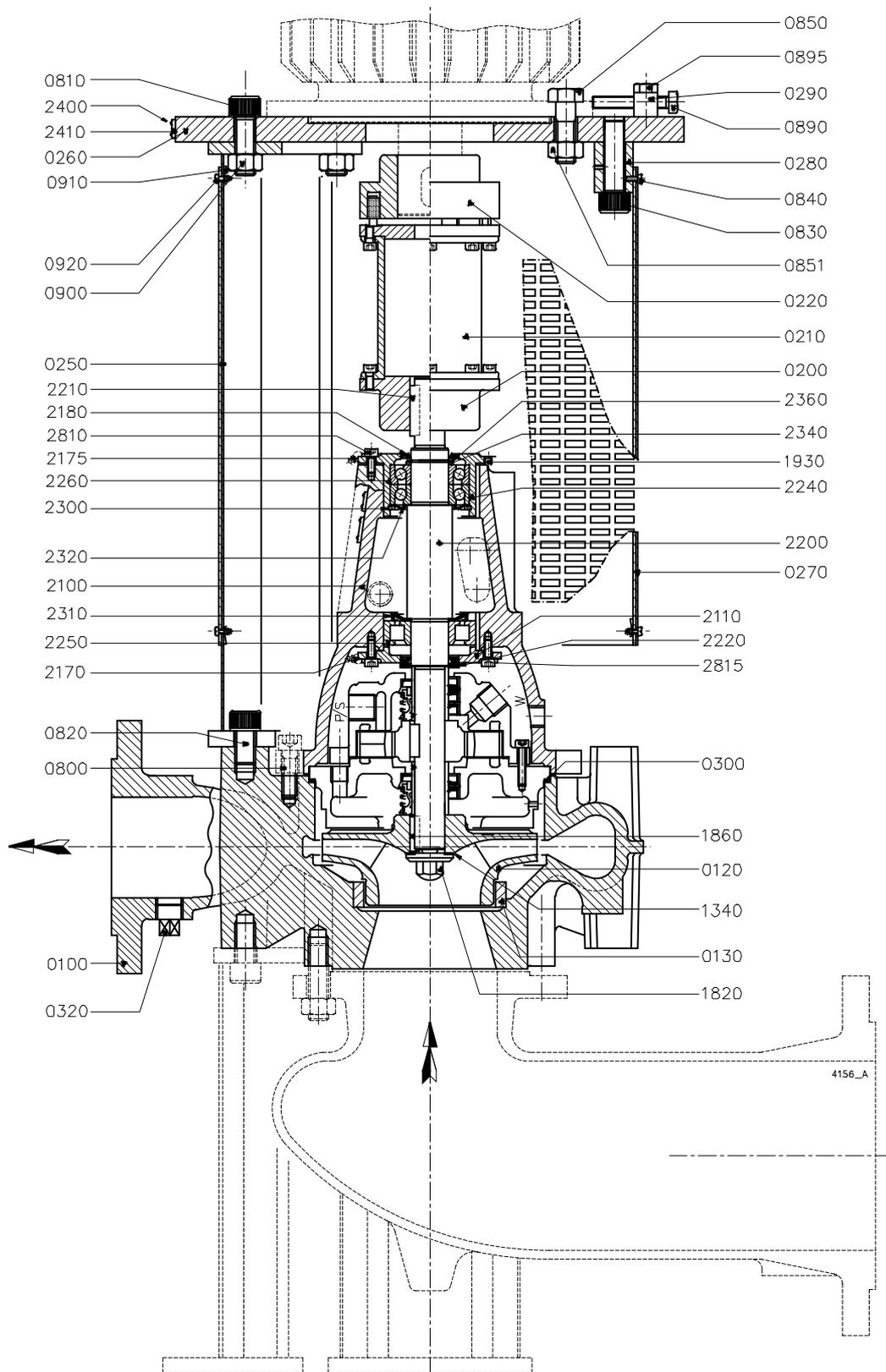


Рисунок 29: Чертеж в разрезе.

9.2.2 Перечень запасных частей

Позиция	Количество	Описание	Материал				
			G1	G2	G3	B2	B3
0100	1	Корпус насоса	Чугун			Бронза	
0120*	1	Крыльчатка	Чугун	Бронза	Алюминиевая бронза	Бронза	Алюминиевая бронза
0130*	1	Компенсационное кольцо	Чугун	Бронза			
0200	1	Полумуфта на стороне насоса	Чугун				
0210	1	Проставка	Чугун				
0220	1	Полумуфта на стороне двигателя	Чугун				
0250	3	Элемент фонаря	Сталь				
0260	1	Фланец	Сталь				
0270	5	Защитная крышка	Сталь				
0280	2	Монтажная втулка	Сталь				
0290	4	Регулировочный кулачок	Нержавеющая сталь				
0300*	1	Прокладка	--				
0320	1	Пробка	Чугун			Бронза	
0800	8/12 ¹⁾	Винт с головкой под шестигранник	Сталь			Нержавеющая сталь	
0810	6	Винт с головкой под шестигранник	Сталь				
0820	6	Винт с головкой под шестигранник	Сталь				
0830	2	Винт с головкой под шестигранник	Сталь				
0840	2	Винт с головкой под шестигранник	Латунь				
0850	4/8 ²⁾	Болт	Сталь				
0851	4/8 ²⁾	Гайка	Сталь				
0890	4	Болт	Нержавеющая сталь				
0895	8	Болт	Сталь				
0900	6	Гайка	Сталь				
0910	14	Гайка скоростного вала	Пружинная сталь				
0920	14	Саморез	Нержавеющая сталь				
1340*	1	Прокладка	--				
1820*	1	Накидная гайка	Нержавеющая сталь				
1860*	1	Шпонка	Нержавеющая сталь				
1930	4	Установочный винт	Нержавеющая сталь				
2100	1	Консольная опора подшипника	Чугун				
2110	1	Крышка подшипника	Чугун				
2170	1	Пресс-масленка	Сталь				
2175	1	Пресс-масленка	Сталь				
2180	2	Сальник	Резина				

Позиция	Количество	Описание	Материал				
			G1	G2	G3	B2	B3
2200*	1	Вал насоса	Стальной сплав			Нержавеющая сталь	
2210*	1	Шпонка соединения	Сталь				
2220*	1	Дефлектор	Резина				
2240*	1	Регулировочная втулка	Чугун				
2250*	1	Цилиндрический роликовый подшипник	--				
2260*	2	Радиально-упорный шариковый подшипник	--				
2300*	1	Внутреннее разрезное стопорное кольцо	Пружинная сталь				
2310*	1	Грязезащитное кольцо	Сталь				
2320	1	Грязезащитное кольцо	Сталь				
2340	1	Регулировочное кольцо	Сталь				
2350	1	Промежуточная втулка	Сталь				
2360*	1	Внешнее разрезное стопорное кольцо	Пружинная сталь				
2400	1	Заводская табличка	Нержавеющая сталь				
2410	1	Табличка — стрелочный указатель	Алюминий				
2810	4	Винт с головкой под шестигранник	Сталь				
2815	4	Винт с головкой под шестигранник	Сталь				

1) Количество зависит от модели насоса.

2) Количество зависит от модели электродвигателя.

9.3 Уплотнение вала, группа M2

9.3.1 Механическое уплотнение MG1-G60

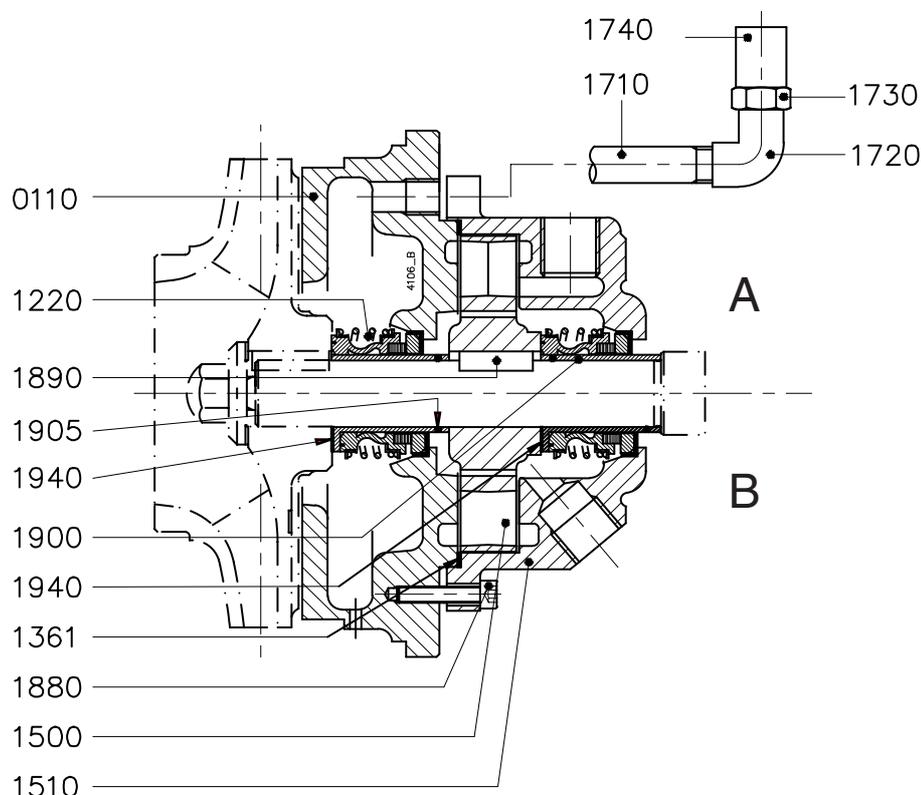


Рисунок 30: Механическое уплотнение MG1-G60

(A = группа подшипников 1 и 2, B = группа подшипников 3).

9.3.2 Перечень деталей, механическое уплотнение MG1-G60

Позиция	Количество	Описание	Материал				
			G1	G2	G3	B2	B3
0110	1	Крышка насоса	Чугун		Бронза		
1220*	2	механическое уплотнение	--				
1361*	1	Прокладка	--				
1500*	1	Воздушная крыльчатка	Бронза				
1510	1	Корпус самовсасывающей секции	Чугун		Бронза		
1710	1	Трубный ниппель ¹⁾	Сталь		Нержавеющая сталь		
1720	1	Угловой патрубок ¹⁾	Ковкий чугун		Нержавеющая сталь		
1730	1	Редукционный ниппель ¹⁾	Нержавеющая сталь				
1740	1	Контактное гнездо ¹⁾	Сталь		Нержавеющая сталь		
1880	8	Винт с головкой под шестигранник	Сталь		Нержавеющая сталь		
1890	1	Шпонка	Нержавеющая сталь				
1900*	2	Втулка вала	Нержавеющая сталь				
1905*	2	Уплотнительное кольцо	Viton				
1940**	2	Прокладка	--				

¹⁾ Позиции 1710, 1720, 1730 и 1740 только для насосов с номинальным диаметром крыльчатки 160 и 250 мм ($n = 1500/1800 \text{ мин}^{-1}$)

** только для консольной опоры подшипников группы 3

9.4 Уплотнение вала, группа M4

9.4.1 Манжетное уплотнение

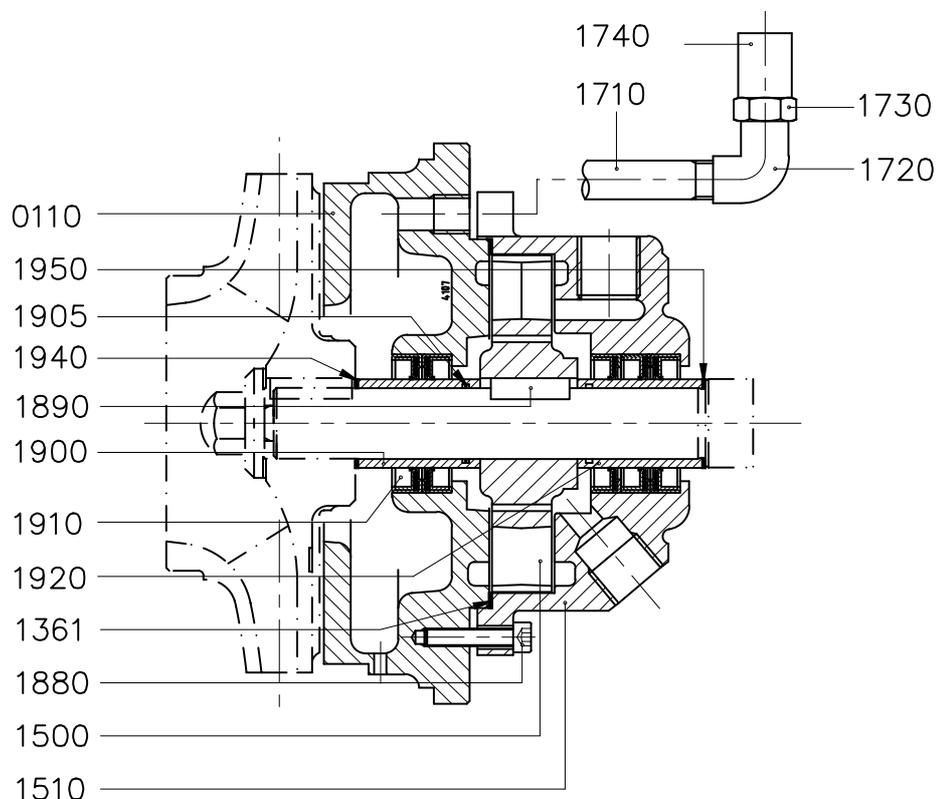


Рисунок 31: Манжетное уплотнение

9.4.2 Перечень деталей, манжетное уплотнение

Позиция	Количество	Описание	Материал				
			G1	G2	G3	B2	B3
0110	1	Крышка насоса	Чугун		Бронза		
1361*	1	Прокладка	--				
1500*	1	Воздушная крыльчатка	Бронза				
1510	1	Корпус самовсасывающей секции	Чугун		Бронза		
1710	1	Трубный ниппель ¹⁾	Сталь		Нержавеющая сталь		
1720	1	Угловой патрубок ¹⁾	Ковкий чугун		Нержавеющая сталь		
1730	1	Редукционный ниппель ¹⁾	Нержавеющая сталь				
1740	1	Контактное гнездо ¹⁾	Сталь		Нержавеющая сталь		
1880	5	Винт с головкой под шестигранник	Сталь		Нержавеющая сталь		
1890	1	Шпонка	Нержавеющая сталь				
1900*	1	Втулка вала	Нержавеющая сталь с износостойким покрытием				
1905*	1	Уплотнительное кольцо	Viton				
1910*	5	Манжетное уплотнение	ПТФЭ				
1920*	1	Втулка вала	Нержавеющая сталь с износостойким покрытием				
1940*	1	Прокладка	--				
1950*	1	Прокладка	--				

¹⁾ Позиции 1710, 1720, 1730 и 1740 только для насосов с номинальным диаметром крыльчатки 160 и 250 мм ($n = 1500/1800 \text{ мин}^{-1}$)

9.5 Гидроаккумулятор TL

9.5.1 Гидроаккумулятор TL

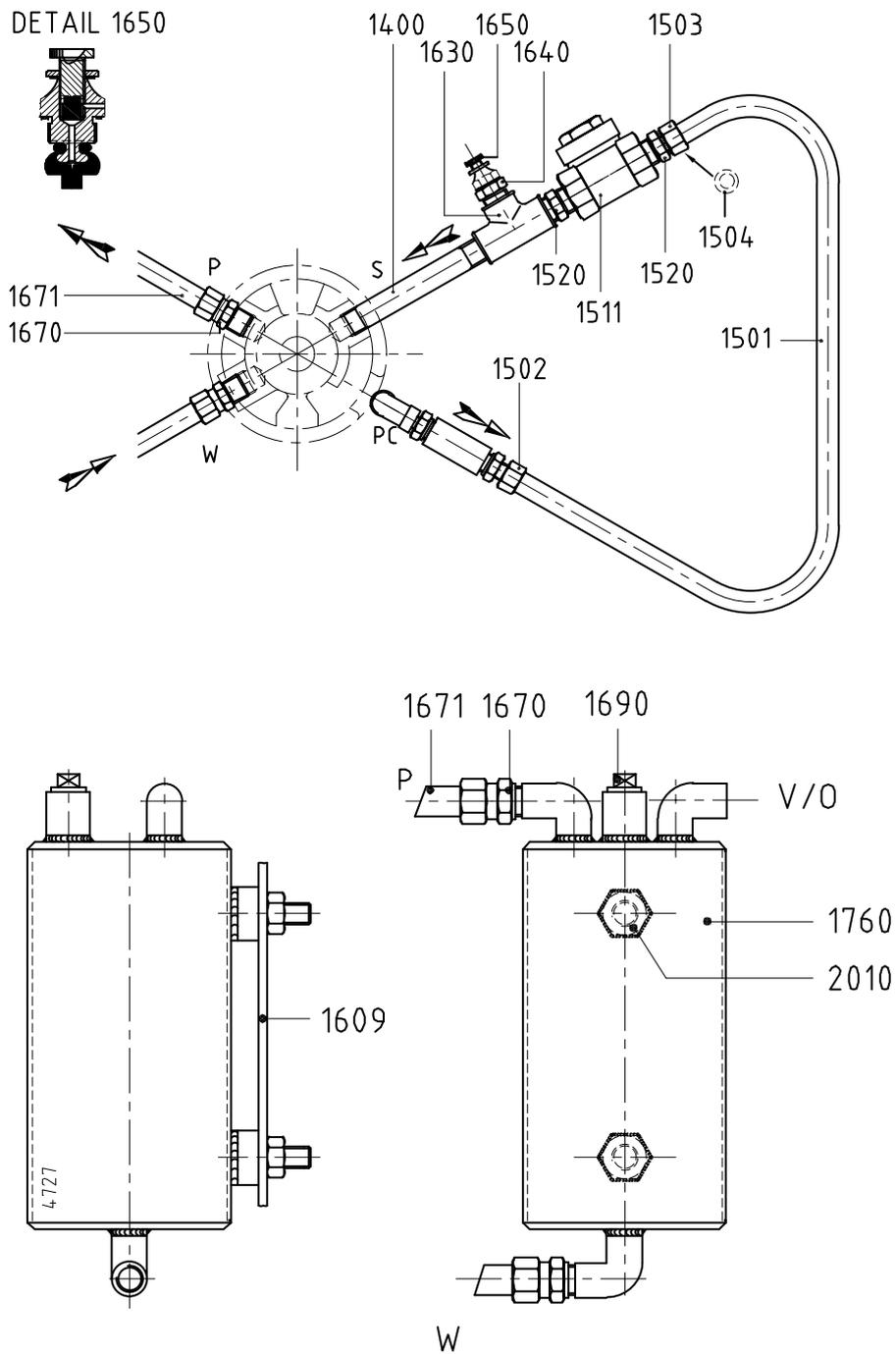


Рисунок 32: Гидроаккумулятор TL

9.5.2 Детали гидроаккумулятора TL

Позиция	Количество	Описание	Материал				
			G1	G2	G3	B2	B3
1400	1	Ниппель	Нержавеющая сталь				
1501	1	Труба	Нержавеющая сталь				
1502	1	Штекерный разъем	Нержавеющая сталь				
1503	1	Штекерный разъем	Сталь		Нержавеющая сталь		
1504**	1	шайба	Нержавеющая сталь				
1511	1	Обратный клапан	Бутадиен-нитрильный каучук/латунь		Нержавеющая сталь		
1520	1	Двусторонний ниппель	Ковкий чугун		Нержавеющая сталь		
1609	1	Опора резервуара	Сталь				
1630	1	Тройник	Ковкий чугун		Нержавеющая сталь		
1640	1	Редукционное кольцо	Ковкий чугун		Нержавеющая сталь		
1650	1	Клапан впуска воздуха	Латунь				
1670	4	Штекерный разъем	Сталь		Нержавеющая сталь		
1671	1	Труба	Нержавеющая сталь				
1690	1	Пробка	Ковкий чугун		Бронза		
1760	1	Резервуар	Нержавеющая сталь				
2010	2	Гайка	Сталь		Нержавеющая сталь		

** Если высота нагнетания превышает 30 м, необходимо использовать дросселирование, чтобы создать разрежение за клапаном впуска воздуха.

9.6 Поплавковый деаэратор VL

9.6.1 Поплавковый деаэратор VL

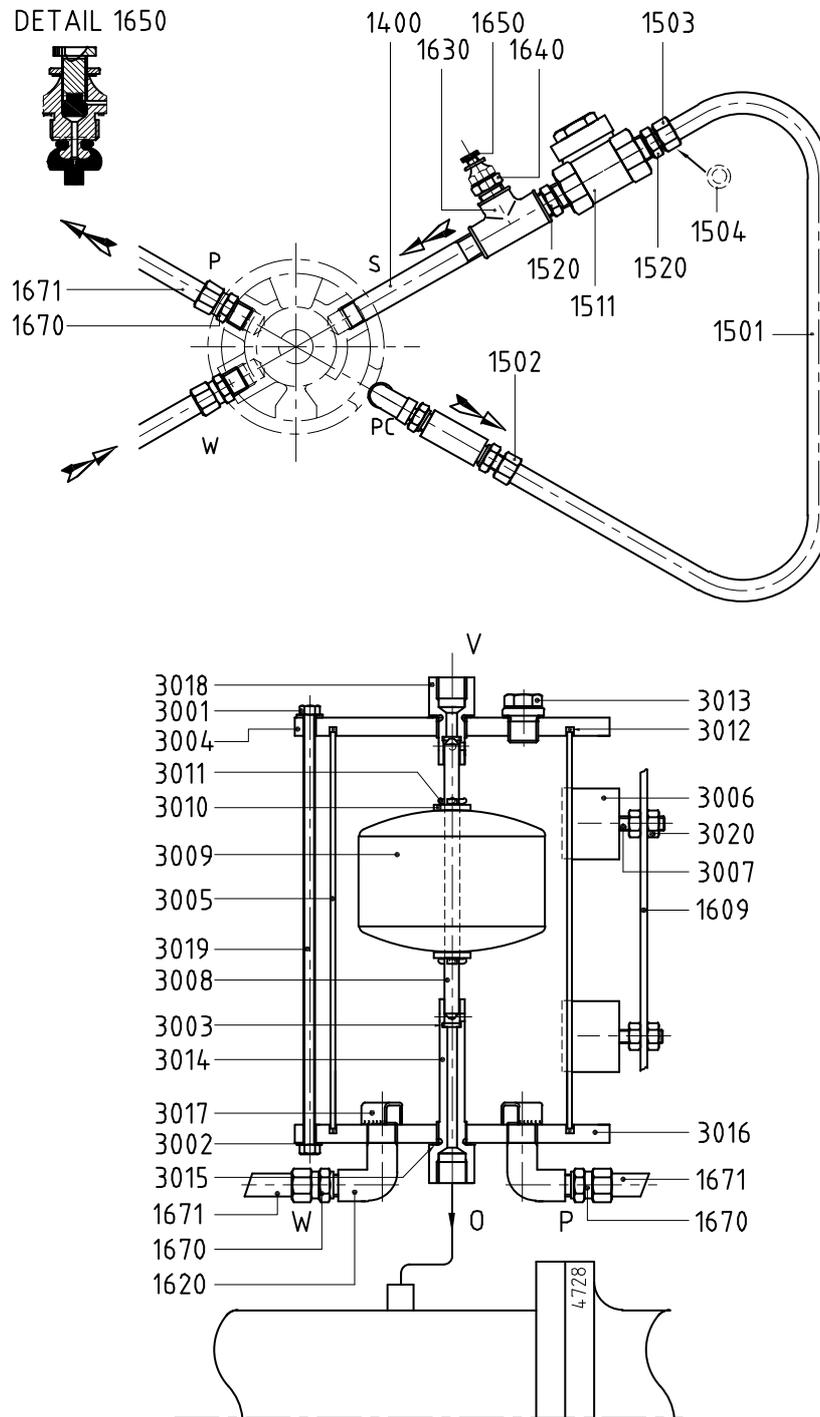


Рисунок 33: Поплавковый деаэратор VL

9.6.2 Детали поплавкового деаэратора VL

Позиция	Количество	Описание	Материал				
			G1	G2	G3	B2	B3
1400	1	Ниппель	Нержавеющая сталь				
1501	1	Труба	Нержавеющая сталь				
1502	1	Штекерный разъем	Нержавеющая сталь				
1503	1	Штекерный разъем	Сталь		Нержавеющая сталь		
1504**	1	шайба	Нержавеющая сталь				
1511	1	Обратный клапан	Бутадиен-нитрильный каучук/латунь		Нержавеющая сталь		
1520	1	Двусторонний ниппель	Ковкий чугун		Нержавеющая сталь		
1609	1	Опора резервуара	Сталь				
1630	1	Тройник	Ковкий чугун		Нержавеющая сталь		
1640	1	Редукционное кольцо	Ковкий чугун		Нержавеющая сталь		
1650	1	Клапан впуска воздуха	Латунь				
1670	4	Штекерный разъем	Сталь		Нержавеющая сталь		
1671	1	Труба	Нержавеющая сталь				
2010	2	Гайка	Сталь		Нержавеющая сталь		
3001	8	Гайка	Нержавеющая сталь				
3002	8	Шайба	Нержавеющая сталь				
3003*	2	Уплотнительное кольцо	NBR				
3004	1	Крышка	Нержавеющая сталь				
3005	1	Кожух	Нержавеющая сталь				
3006	2	Выступ	Нержавеющая сталь				
3007	2	Болт	Нержавеющая сталь				
3008*	1	Поплавковая игла	Полиоксиметилен				
3009*	1	Поплавок	Нержавеющая сталь				
3010*	2	Шайба	Нержавеющая сталь				
3011*	2	Шплинт	Нержавеющая сталь				
3012*	2	Уплотнительное кольцо	Viton				
3013	1	Пробка	Нержавеющая сталь				
3014	1	Длинное седло клапана	Нержавеющая сталь				
3015	3	Уплотнительное кольцо	Gylon				
3016	1	Днище	Нержавеющая сталь				
3017	2	Выступ	Нержавеющая сталь				
3018	1	Короткое седло клапана	Нержавеющая сталь				
3019	4	Стяжная шпилька	Нержавеющая сталь				
3020	4	Гайка	Нержавеющая сталь				

** Если высота нагнетания превышает 30 м, необходимо использовать дросселирование, чтобы создать разрежение за клапаном впуска воздуха.

9.7 Приемный патрубок

9.7.1 Чертеж в разрезе приемный патрубок

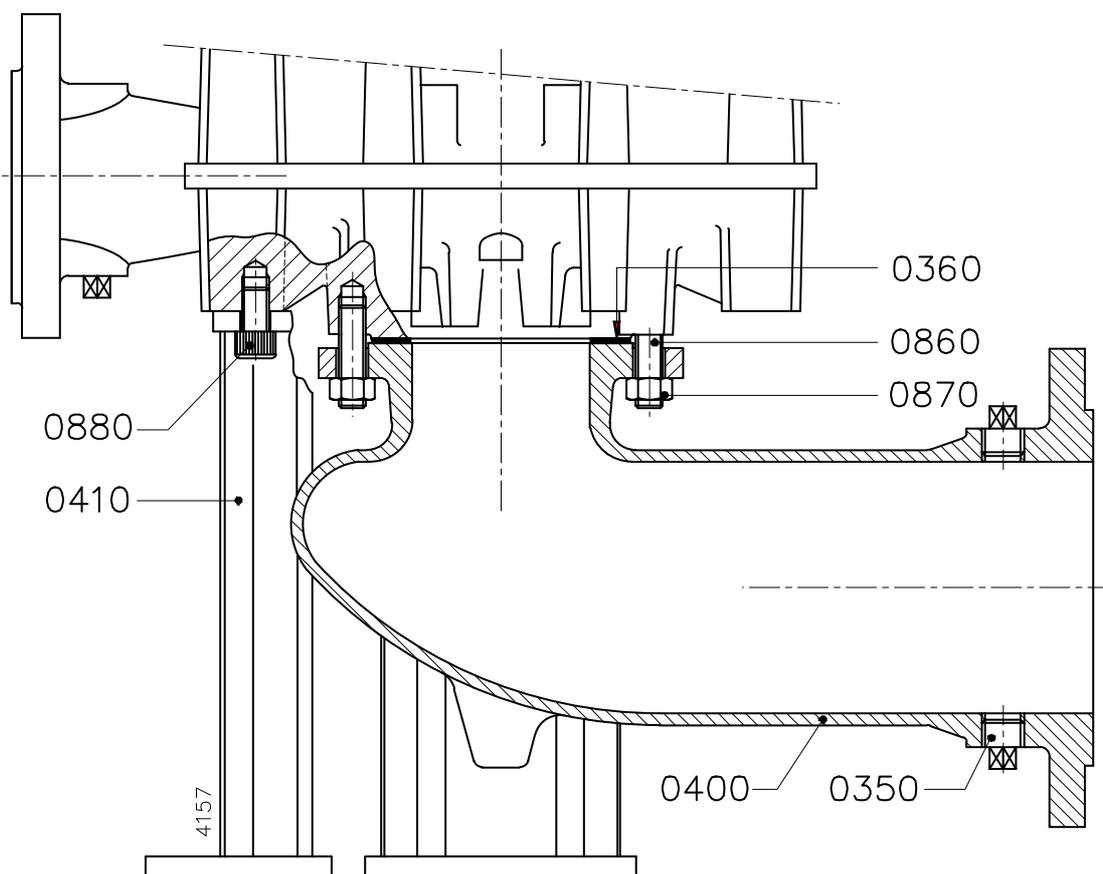


Рисунок 34: Чертеж в разрезе приемный патрубок.

9.7.2 Детали приемного патрубка

Позиция	Количество	Описание	Материал	
			Чугун	Бронза
0350	2	Пробка	Сталь	Нержавеющая сталь
0360	1	Прокладка	Резина	
0400	1	Приемный патрубок	Чугун	Бронза
0410	3	Опора	Сталь	
0860	4/8 ¹⁾	Шпилька	Сталь	Нержавеющая сталь
0870	4/8 ¹⁾	Гайка	Сталь	Нержавеющая сталь
0880	6	Винт с головкой под шестигранник	Сталь	

¹⁾ Количество зависит от модели насоса.

9.7.3 Чертеж в разрезе приемный патрубок 200–200 / 250В–315

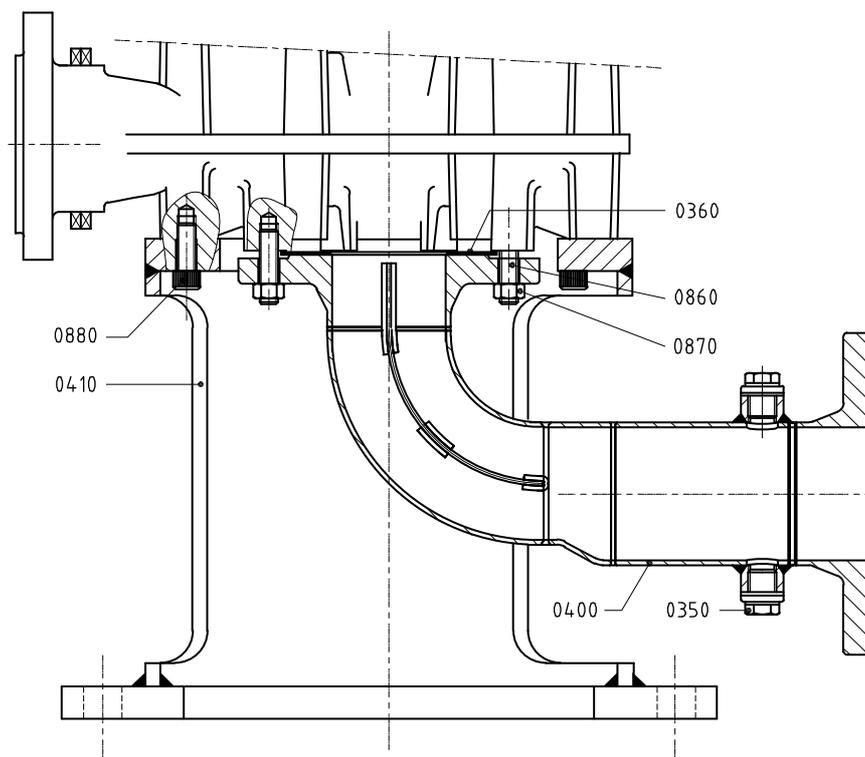


Рисунок 35: Чертеж в разрезе приемный патрубок 200–200 / 250В–315.

9.7.4 Детали приемного патрубка 200–200 / 250В–315

Позиция	Количество	Описание	Материал	
			Чугун	Бронза
0350	2	Пробка	Сталь	Нержавеющая сталь
0360	1	Прокладка	Резина	
0400	1	Приемный патрубок	Сталь	Duplex
0410	1	Опора	Сталь	
0860	4/8 ¹⁾	Шпилька	Сталь	Нержавеющая сталь
0870	4/8 ¹⁾	Гайка	Сталь	Нержавеющая сталь
0880	8	Винт с головкой под шестигранник	Сталь	

¹⁾ Количество зависит от типа насоса.

10 Технические характеристики

10.1 Рекомендуемые смазочные материалы

Таблица 6: Рекомендуемые смазочные материалы в соответствии с классификацией NLGI-3.

CASTROL	Spheerol AP3
CHEVRON	MultifaK Premium 3
EXXONMOBIL	Beacon EP 3
	Mobilux EP 3
SHELL	Gadus S2 V100 3
SKF	LGMT 3
TOTAL	Total Lical EP 2
Кол-во смазки/подшипник [г] = 0,005 * наружный диаметр подшипника [мм] * масса подшипника [мм]	

10.2 Рекомендуемые фиксирующие жидкости

Таблица 7: Рекомендуемые фиксирующие жидкости

Описание	Фиксирующая жидкость
Накидная гайка (1820)	Loctite 243
Компенсационное кольцо (0130)	Loctite 641

10.3 Моменты затяжки

10.3.1 Моменты затяжки болтов и гаек

Таблица 8: Моменты затяжки болтов и гаек

Материалы	8.8	A2, A4
Резьба	Момент затяжки [Н·м]	
M6	9	6
M8	20	14
M10	40	25
M12	69	43
M16	168	105

10.3.2 Моменты затяжки накидной гайки

Таблица 9: Моменты затяжки накидной гайки (1820)

Размер	Момент затяжки [Н·м]
M12 (группа подшипников 1)	43
M16 (группа подшипников 2)	105
M24 (группа подшипников 3)	220

10.4 Гидравлическая производительность

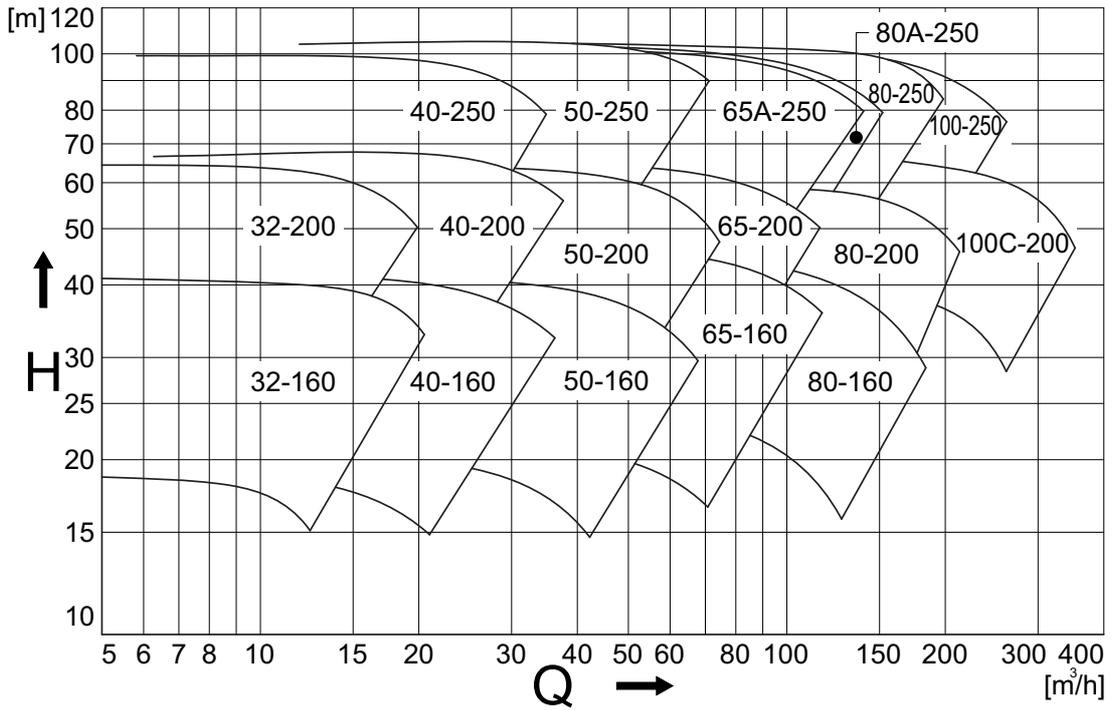


Рисунок 36: Обзор рабочих параметров при 3000 об/мин.

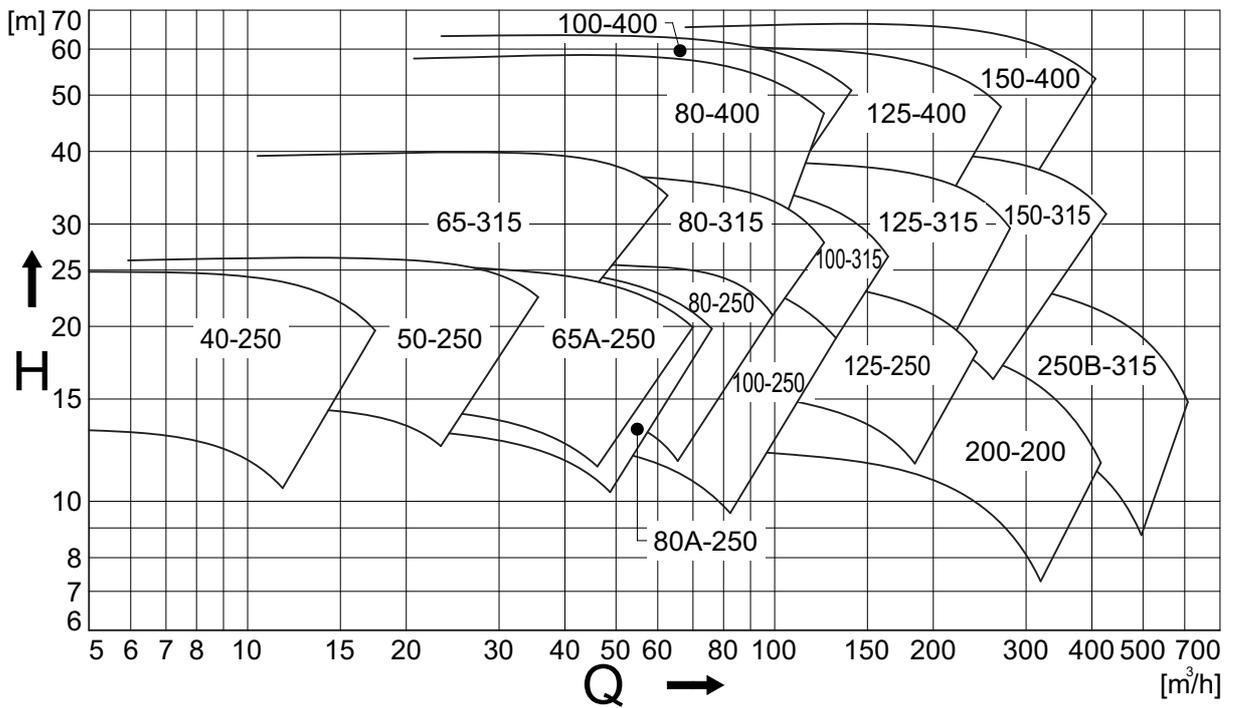


Рисунок 37: Обзор рабочих параметров при 1500 об/мин

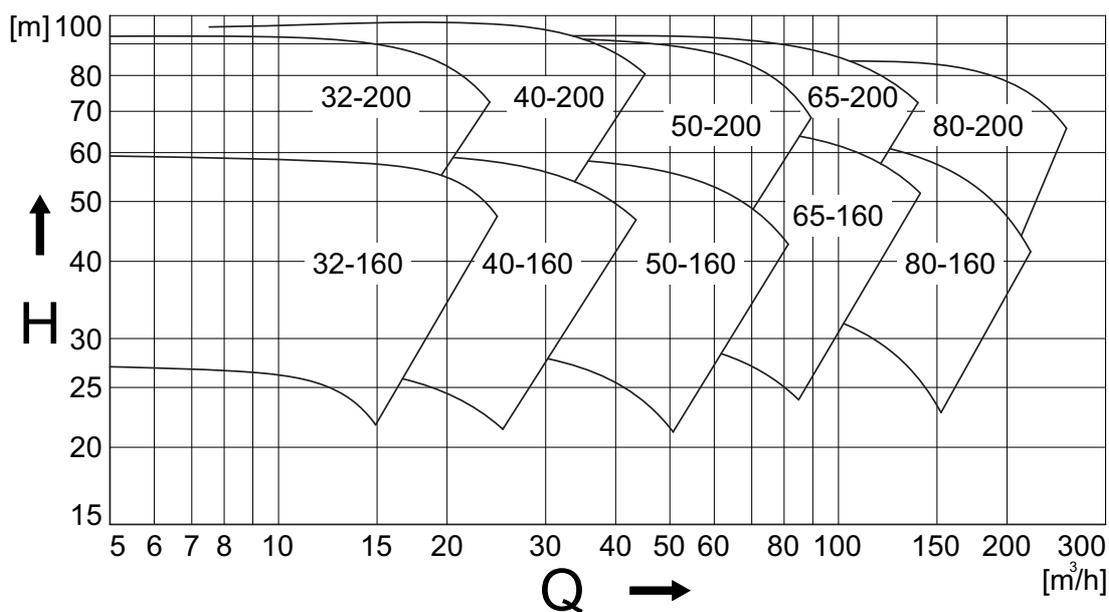


Рисунок 38: Обзор рабочих параметров при 3600 об/мин.

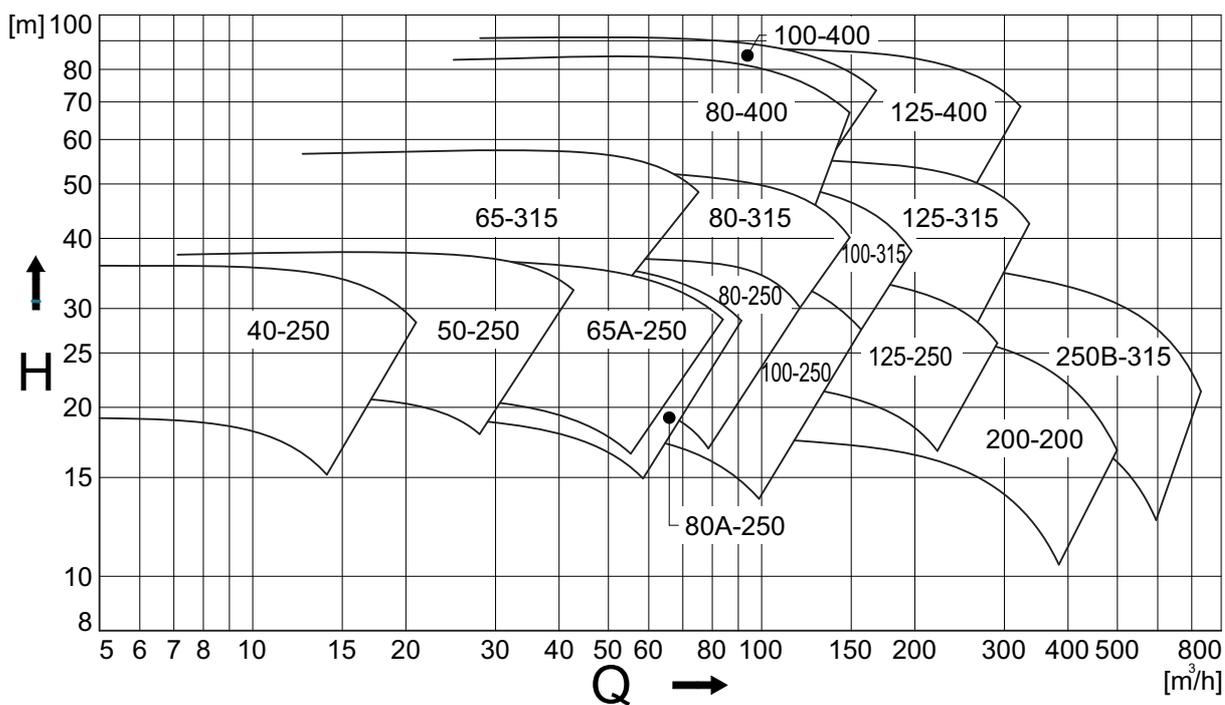


Рисунок 39: Обзор рабочих параметров при 1800 об/мин

10.5 Технические данные шума

10.5.1 Зависимость уровня шума от мощности насоса

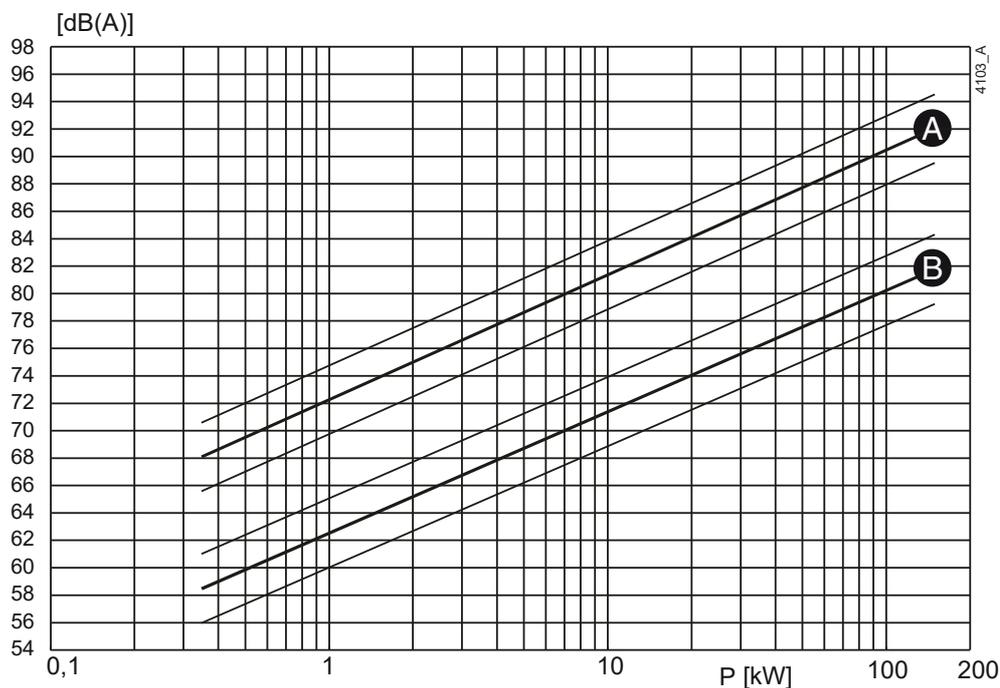


Рисунок 40: Зависимость уровня шума от мощности насоса [кВт] при 1450 об/мин

A = уровень звуковой мощности, B = уровень звукового давления.

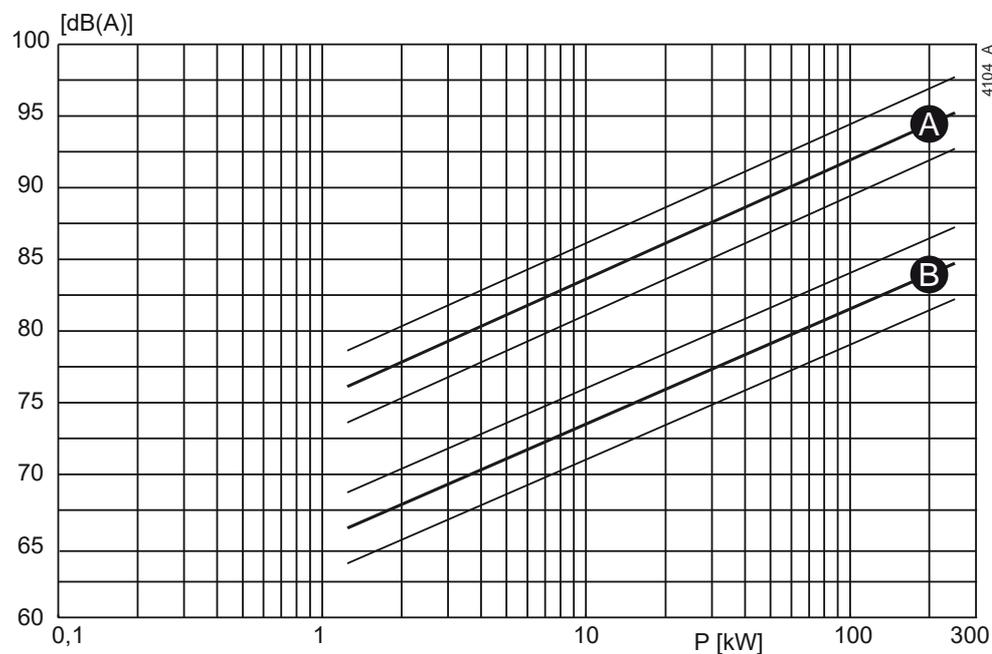


Рисунок 41: Зависимость уровня шума от мощности насоса [кВт] при 2900 об/мин

A = уровень звуковой мощности, B = уровень звукового давления.

10.5.2 Уровень шума насосного агрегата в целом

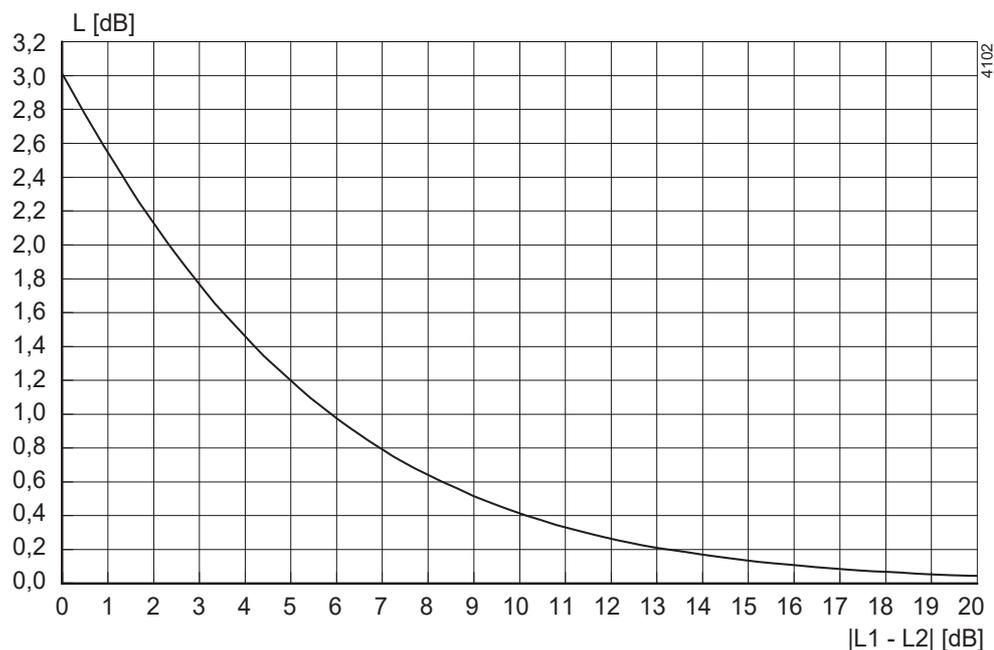


Рисунок 42: Уровень шума насосного агрегата в целом.

Для определения суммарного уровня шума насосного агрегата в целом необходимо сложить уровни шума насоса и двигателя. Это легко сделать с использованием приведенного выше графика.

- 1 Определите уровень шума ($L1$) насоса, см. рисунок 40 или рисунок 41.
- 2 Определите уровень шума ($L2$) двигателя, обратившись к документации двигателя.
- 3 Определите разность уровней $|L1 - L2|$.
- 4 Найдите разность уровней по оси $|L1 - L2|$ и поднимитесь до кривой.
- 5 От кривой переместитесь влево к оси L [дБ] и считайте значение.
- 6 Прибавьте это значение к наибольшему из двух значений уровня шума ($L1$ или $L2$).

Пример.

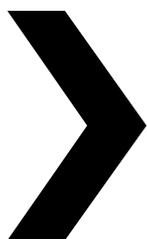
- 1 Насос 75 дБ; двигатель 78 дБ.
- 2 $|75 - 78| = 3$ дБ.
- 3 3 дБ по оси $X = 1,75$ дБ по оси Y .
- 4 Наивысший уровень шума + 1,75 дБ = 78 + 1,75 = 79,75 дБ.

Указатель

Б		
Безопасность	9	
символы	9	
В		
Вакуумный насос		
гидроаккумулятор	21	
поплавковый деаэратор	26	
Варианты конструкции	38	
Вентиляция	17	
Влияние окружающей среды	34	
Вспомогательное оборудование		
монтаж	20, 21, 26	
Г		
Гарантия	10	
Гидравлическая производительность	77	
Е		
Ежедневное обслуживание	33	
З		
Заземление	17	
И		
Инструменты	37	
Использование в других целях	16	
К		
Код типа	13	
Компенсационное кольцо		
замена	39	
разборка	40	
сборка	40	
Конструкция	14	
корпус насоса	15	
крыльчатка	15	
подкладки под стойки	16	
самовсасывающая часть	15	
узел подшипника	15	
уплотнение вала	15	
фонарь	15	
Крепление	18	
Крыльчатка		
замена	39	
разборка	39	
сборка	39	
М		
Манжетные уплотнения		
инструкции по установке	44	
разборка	43	
сборка	44	
Меры предосторожности	37	
Механические уплотнения		
инструкции по сборке	42	
разборка	41	
сборка	42	
Механическое уплотнение	32	
Моменты затяжки		
болтов и гаек	75	
накидной гайки	76	
Муфта		
допуски при совмещении	19	
совмещение	19	
Н		
Направление вращения	31	
Насосный агрегат		
монтаж	18	
сборка	18	
Неисправности	34	

О		
Обслуживание		
манжетное уплотнение	33	
Обслуживающий технический персонал		
9		
Описание насоса	13	
Осмотр		
вакуумный насос	31	
детали центробежного насоса	31	
электродвигатель	31	
П		
Поддоны	11	
Подшипник	45	
Подшипники		
разборка	45	
сборка	46	
Подъем	11	
Подъемная проушина	11	
Применение	14	
Пуск	31	
Р		
Рабочий выключатель	30	
Регулировка клапана впуска воздуха	32	
Регулировка осевого люфта	47	
Рекомендуемая фиксирующая жидкость		
75		
Рекомендуемые смазочные материалы		
75		
С		
Серийный номер	14	
Система верхнего извлечения	38	
Слив жидкости	37	
Смазка	75	
Смазка подшипников	34	
Специалисты	9	
Статическое электричество	17	
Сфера применения	16	
Т		
Текущий контроль	32	
Техническое обслуживание		
механическое уплотнение	33	
Технологическая жидкость	33	
Транспортировка	11	
Трубопроводы	20	
У		
Узел верхнего извлечения		
разборка	38	
сборка	38	
Уплотнение вала	41	
Условия эксплуатации	17	
Утилизация	16	
Ф		
Фундамент	17	
Х		
Хранение	11, 12	
Ч		
Шум	32, 34	
Э		
Электродвигатель		
подключение	30	

› Johnson Pump®



CombiPrime V

Вертикальный самовсасывающий центробежный насос

SPXFLOW®

Dr. A. F. Philipsweg 51
9403 AD Assen
THE NETHERLANDS (НИДЕРЛАНДЫ)

Телефон: + 31 (0) 592 37 67 67
Факс: + 31 (0) 592 37 67 60
Эл. почта: johnson-pump.nl@spxflow.com

www.spxflow.com/johnson-pump

Компания SPX FLOW, Inc. постоянно совершенствует свою продукцию и проводит исследовательскую работу. Технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.

ВЫПУЩЕНО 01.2023
Редакция: CV/RU (2502) 5.7

© SPX FLOW, Inc., 2022 г.