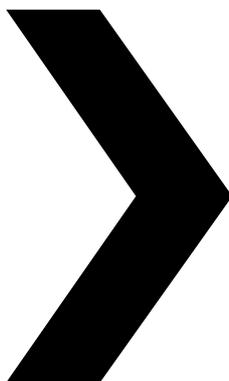


CombiMag

Центробежный насос с магнитной муфтой



Редакция: CM/RU (2505) 6.0

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
1.2.1	Магнитное поле	9
1.2.2	Инструкции	10
1.3	Гарантия	11
1.4	Обслуживание и поддержка	11
1.4.1	Заказ запасных частей	11
1.4.2	Номер насоса	11
1.5	Проверка поставленных позиций	12
1.6	Инструкции по транспортировке и хранению	12
1.6.1	Вес	12
1.6.2	Использование поддонов	12
1.6.3	Подъем	12
1.6.4	Хранение	13
1.7	Заказ запасных частей	14
2	Общая информация	15
2.1	Код типа	15
2.2	Серийный номер	16
2.3	Описание насоса	16
2.4	Применение	16
2.5	Принцип работы	16
2.6	Конструкция	17
2.6.1	Корпус насоса/крыльчатка	17
2.6.2	Промежуточная крышка	17
2.6.3	Магнитная муфта	17
2.6.4	Подшипники, смазываемые жидкостью	17
2.6.5	Защитный кожух	18
2.6.6	Консольная опора подшипника с ведущим валом	18
2.7	Сфера применения	18
2.8	Использование в других целях	19
2.9	Утилизация	19
3	Монтаж	21
3.1	Безопасность	21
3.1.1	Магнитная муфта	21
3.1.2	Насосный агрегат	21
3.2	Защита	22
3.3	Условия эксплуатации	22

3.4	Крепление	23
3.4.1	Монтаж насосного агрегата	23
3.4.2	Сборка насосного агрегата	23
3.4.3	Совмещение муфты	24
3.4.4	Допуски при совмещении муфты	25
3.5	Трубопроводы	26
3.6	Датчик температуры	27
3.7	Подключение электродвигателя	27
4	Ввод в эксплуатацию	29
4.1	Подготовка	29
4.2	Насосы с подшипниками, работающими в масляной ванне	29
4.3	Подготовка к вводу в эксплуатацию	30
4.4	Проверка направления вращения	30
4.5	Включение насоса	30
4.6	Проверка	31
4.7	Шум	31
5	Техническое обслуживание	33
5.1	Смазка подшипников	33
5.1.1	Подшипники с консистентной смазкой L1	33
5.1.2	Подшипники, работающие в масляной ванне L3	33
5.2	Влияние окружающей среды	34
5.3	Шум	34
5.4	Двигатель	34
5.5	Неисправности	34
6	Устранение неисправностей	35
7	Разборка и сборка	37
7.1	Меры предосторожности	37
7.1.1	Магнитная муфта	37
7.1.2	Электрические соединения	37
7.1.3	Рубашка	37
7.1.4	Датчик температуры	37
7.2	Ссылки	38
7.3	Слив	38
7.3.1	Слив жидкости	38
7.3.2	Слив масла	38
7.3.3	Слив жидкостей из рубашек охлаждения	38
7.4	Меры предосторожности	38
7.4.1	Место сборки	38
7.4.2	Специальные инструменты	38
7.4.3	Чистка деталей	38
7.4.4	Ударная нагрузка	39
7.5	Извлечение и замена насоса	39
7.6	Система back pull-out	40
7.6.1	Разборка экрана	40
7.6.2	Разборка заднего съемного модуля	40
7.6.3	Сборка заднего съемного модуля	40
7.7	Сборка экрана	41
7.8	Разборка	43
7.8.1	Разборка заднего съемного модуля	43
7.8.2	Разборка крыльчатки	43
7.8.3	Разборка консольной опоры подшипника	43
7.8.4	Разборка вала насоса с внешним ротором	44

7.8.5	Разборка внутреннего ротора	44
7.9	Компенсационное кольцо	46
7.9.1	Разборка компенсационного кольца	46
7.9.2	Сборка компенсационного кольца	47
7.10	Повторная сборка	47
7.10.1	Повторная сборка вала насоса и внешнего ротора	47
7.10.2	Сборка внутреннего ротора и крыльчатки	48
7.10.3	Установка консольной опоры подшипника на промежуточную крышку	49
7.10.4	Осмотр после повторной сборки	49
7.10.5	Установка заднего съемного модуля на корпус насоса	49
7.11	Проверка отсутствия утечек	50
8	Размеры	51
8.1	Размеры и масса опорной плиты	51
8.2	Соединения	51
8.3	Размеры фланца	52
8.4	Размеры насоса	53
8.4.1	Чертеж с размерами	53
8.4.2	Размеры насоса	54
8.5	Электронасосный агрегат со стандартной муфтой	55
8.5.1	Чертеж с размерами	55
8.5.2	Размеры	55
8.6	Электронасосный агрегат с проставочной муфтой	58
8.6.1	Чертеж с размерами	58
8.6.2	Размеры	58
9	Запасные части	61
9.1	Заказ запасных частей	61
9.1.1	Бланк заказа	61
9.1.2	Рекомендуемые запасные части	61
9.2	Насос с MAG 75	62
9.2.1	Список деталей насоса с MAG 75	64
9.2.2	Полный список деталей магнитной муфты MAG 75	64
9.3	Насос с MAG 110/MAG 135/MAG 165	65
9.3.1	Список деталей насоса с MAG 110/MAG 135/MAG 165	67
9.3.2	Полный список деталей магнитной муфты MAG 110/MAG 135/MAG 165	67
9.4	Роликовый подшипник L1 с консистентной смазкой, MAG 75	68
9.4.1	Чертеж в разрезе	68
9.4.2	Перечень запасных частей	69
9.5	Роликовый подшипник L1 с консистентной смазкой	70
9.5.1	Чертеж в разрезе	70
9.5.2	Перечень запасных частей	71
9.6	Роликовый подшипник L3 с масляной смазкой, MAG 75	72
9.6.1	Чертеж в разрезе	72
9.6.2	Перечень запасных частей	73
9.7	Роликовый подшипник L3 с масляной смазкой	74
9.7.1	Чертеж в разрезе	74
9.7.2	Перечень запасных частей	75
9.8	Кожух	76
9.8.1	Комбинированный чертеж	76
9.8.2	Перечень запасных частей	76
9.9	Датчик температуры	77
9.9.1	Комбинированный чертеж	77
9.9.2	Перечень запасных частей	77
10	Технические характеристики	79

10.1	Максимально допустимое рабочее давление	79
10.2	Крутящий момент магнитной муфты	79
10.3	Рекомендуемые фиксирующие жидкости	79
10.4	Подшипник с масляной смазкой L3	80
10.4.1	Масло	80
10.4.2	Состав масла	80
10.5	Моменты затяжки	80
10.5.1	Моменты затяжки болтов и винтов с головкой под шестигранник	80
10.5.2	Моменты затяжки накидной гайки	80
10.5.3	Моменты затяжки установочных винтов муфты	81
10.6	Максимальная скорость	82
10.7	Допустимые усилия и моменты на фланцах	83
10.8	Гидравлическая производительность	85
10.8.1	Обзор рабочих параметров насосов из чугуна и чугуна с шаровидным графитом G, NG	85
10.8.2	Обзор рабочих параметров насосов из нержавеющей стали R	87
10.9	Технические данные шума	89
10.9.1	Зависимость уровня шума от мощности насоса	89
10.9.2	Уровень шума насосного агрегата в целом	90
	Указатель	91
	Форма для заказа запасных частей	93

1 Введение

1.1 Вводные замечания

В данном руководстве содержится важная и полезная информация по эксплуатации и техническому обслуживанию насоса. В нем также приводятся важные инструкции по предотвращению возможных несчастных случаев и серьезных аварий для обеспечения безопасной и безотказной работы данного насоса.



Перед вводом насоса в эксплуатацию внимательно прочтите данное руководство. Ознакомьтесь с порядком эксплуатации 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 изменить исполнение и конструкцию изделий в любое время, не будучи обязанной вносить соответствующие изменения в выполненные ранее поставки.

1.2 Безопасность

1.2.1 Магнитное поле

Из-за наличия сильных магнитных полей следует соблюдать ряд предосторожностей.



Персонал, использующий кардиостимуляторы, не должен допускаться к работе с магнитной муфтой! Магнитное поле достаточно сильное и может оказывать влияние на работу кардиостимулятора. Безопасное расстояние составляет 2 м!



Любое электронное оборудование с памятью, кредитные карты с магнитной полосой и другие похожие устройства должны располагаться на расстоянии не менее 1 м от муфты.

1.2.2 Инструкции

Руководство содержит инструкции для безопасной эксплуатации насоса. Операторы и обслуживающий технический персонал должны быть ознакомлены с этими инструкциями.

Установка, эксплуатация и обслуживание должны выполняться квалифицированным и хорошо подготовленным персоналом.

Список символов, используемых в указанных выше инструкциях, и их значений приводится ниже.



Персонал, использующий кардиостимуляторы, не должен допускаться к работе с магнитной муфтой! Магнитное поле достаточно сильное и может оказывать влияние на работу кардиостимулятора. Безопасное расстояние составляет 2 м!



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



Вероятность повреждения или ухудшения работы насоса. Во избежание такого риска соблюдайте соответствующую инструкцию.



Опасность магнитного излучения. Располагайте оборудование, чувствительное к магнитному излучению, на расстоянии от насоса.



Полезное указание или совет пользователю.

Темы, 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 поэтому не берет на себя ответственность за возможные недостатки этого руководства. Покупатель/пользователь несут постоянную ответственность за проверку информации и принятие при необходимости дополнительных и (или) видоизмененных мер обеспечения безопасности.

Компания SPXFLOW оставляет за собой право в любое время вносить изменения в инструкции по технике безопасности.

1.3 Гарантия

Компания SPXFLOW не связывает себя какими-либо иными гарантиями, кроме гарантии, принятой на себя компанией SPXFLOW. В частности, компания SPXFLOW не принимает на себя каких-либо обязательств по явным и (или) подразумеваемым гарантиям, в том числе таким как гарантия конкурентоспособности и (или) пригодности поставляемой продукции.

Гарантия будет немедленно и законно аннулирована в следующих случаях:

- Уход и (или) техническое обслуживание не выполнялись в строгом соответствии с инструкциями.
- Насос был установлен и запущен в эксплуатацию с нарушением инструкций данного руководства.
- Необходимые ремонтные работы выполнялись сторонним персоналом или без нашего предварительного письменного разрешения.
- В поставленные изделия были внесены изменения без нашего предварительного письменного разрешения.
- Используемые запасные части не являются оригинальными запасными частями компании SPXFLOW.
- Использованные присадки или смазочные материалы отличаются от предусмотренных.
- Поставленные изделия использовались не в соответствии с их целью и (или) назначением.
- Поставленные изделия использовались непрофессионально, невнимательно, ненадлежащим образом и (или) небрежно.
- Поставленные изделия вышли из строя из-за неконтролируемых внешних обстоятельств.

Все изнашиваемые детали исключаются из действия гарантии.

Кроме того, все поставки выполняются в соответствии с документом компании «Общие условия поставки и оплаты (последнее издание)», который будет направлен вам бесплатно по запросу.

1.4 Обслуживание и поддержка

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

1.4.1 Заказ запасных частей

Данное руководство содержит список запасных и заменяемых деталей, рекомендованных компанией SPXFLOW. В руководство включен бланк заказа для передачи по факсу. Если у вас возникли вопросы или вам необходима дополнительная информация о конкретных элементах, обращайтесь в компанию SPXFLOW.

1.4.2 Номер насоса

Номер насоса указан на его идентификационной пластинке. При переписке или заказе деталей указывайте данный номер и другие данные, указанные на идентификационной пластинке насоса.

- *Эти данные насоса также указаны на этикетке в начале данного руководства.*

1.5 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.

1.6 Инструкции по транспортировке и хранению



Персонал, использующий кардиостимуляторы, не должен допускаться к работе с магнитной муфтой! Магнитное поле достаточно сильное и может оказывать влияние на работу кардиостимулятора. Безопасное расстояние составляет 2 м!



Любое электронное оборудование с памятью, кредитные карты с магнитной полосой и другие похожие устройства должны располагаться на расстоянии не менее 1 м от муфты.

1.6.1 Вес

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

1.6.2 Использование поддонов

Обычно насос или насосный агрегат перевозится на транспортном поддоне. По возможности оставьте его установленным на поддоне во избежание повреждений и облегчения транспортировки в пределах предприятия.



При использовании вилочного погрузчика устанавливайте вилочные захваты как можно глубже и поднимайте агрегат, используя оба захвата одновременно во избежание опрокидывания! Предохраняйте насос от тряски при перемещении!

1.6.3 Подъем

Для подъема насоса или насосных агрегатов в сборе стропы должны быть закреплены в соответствии с Рисунок 1 и Рисунок 2.



При подъеме насоса или насосного агрегата в сборе всегда пользуйтесь исправным и надежным подъемным устройством, прошедшим испытания на соответствующую грузоподъемность!



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 использование подъемной проушины электродвигателя для подъема насосного агрегата в сборе!

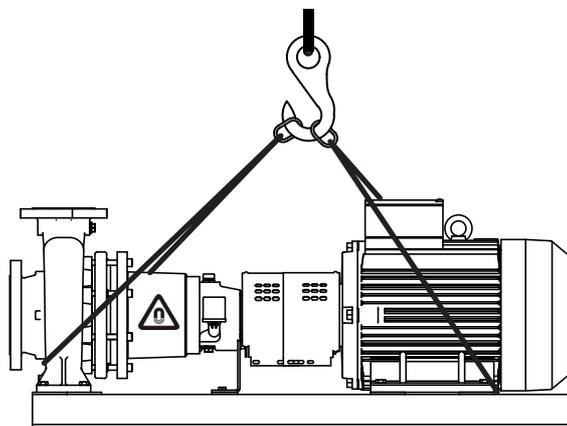


Рисунок 1: Указания по подъему насосного агрегата.

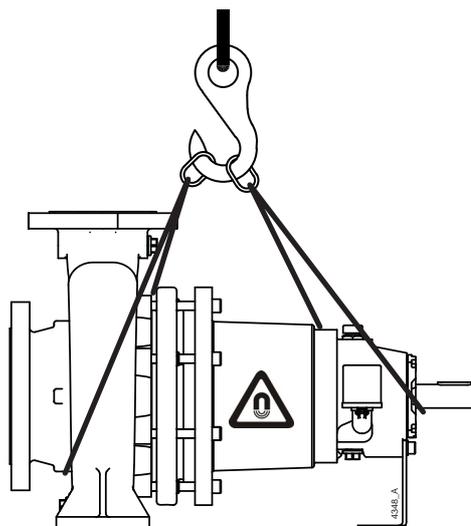


Рисунок 2: Указания по подъему отдельного насоса.

1.6.4 Хранение

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

- ! **Не вращайте вал насоса, пока крыльчатка не установлена в рабочее положение, см. Глава 3.2 «Защита».**

1.7 Заказ запасных частей

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

При заказе запасных частей и в любой другой переписке относительно насоса всегда следует указывать все данные, проштампованные на заводской табличке.

➤ *Эти данные напечатаны также на этикетке на лицевой стороне данного руководства.*

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

2 Общая информация

2.1 Код типа

Насосы могут иметь различную конструкцию. Основные характеристики насоса указываются в коде типа.

Пример. **CM 32-250 R6 M3 L1 MAG 110-4**

Линейка насосов					
CM	CombiMag				
Размер насоса					
32-250	Диаметр нагнетания [мм] — номинальный диаметр крыльчатки [мм]				
Материал корпуса насоса					
G	Чугун				
NG	Чугун с шаровидным графитом				
R	Нержавеющая сталь			Нержавеющая сталь, PN20	
Материал крыльчатки					
1	Чугун				
2	Бронза				
6	Нержавеющая сталь				
Защитный кожух — подшипники скольжения					
	Защитный кожух			Подшипники скольжения	
M3	Сплав Hastelloy C®			Карбид кремния (SiC)	
T3	Сплав Inconel®			Карбид кремния (SiC)	
Роликовые подшипники					
L1	С консистентной смазкой				
L3	С масляной смазкой				
Длина магнита магнитной муфты [см]					
MAG 75	2	4	6		
MAG 110	2	4	6		
MAG 135		4	6	8	
MAG 165		4	6	8	10

2.2 Серийный номер

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

Пример: **19-001160**

19	год выпуска
001160	уникальный номер

2.3 Описание насоса

Насосы CombiMag — это серия герметичных горизонтальных центробежных насосов, соответствующих ISO 2858/EN 22858 (DIN 24256)/ISO 5199. Размеры фланцев, окружности установки болтов и количество отверстий соответствуют ISO 7005 PN 16. Насос приводится в движение стандартным электродвигателем на основании. Усилие передается через гибкое соединение.

2.4 Применение

- Обычно насосы семейства CombiMag используются для перекачивания легкоподвижных, чистых и малозагрязненных жидкостей, не содержащих частиц, которые могут намагничиваться.
- Максимально допустимые давление и температура в системе, а также максимальная частота вращения зависят от типа и конструкции насоса. См. соответствующие данные в параграф 10.1 «Максимально допустимое рабочее давление» и параграф 10.6 «Максимальная скорость».
- 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 Принцип работы

Насос приводится в движение электродвигателем, соответствующим требованиям стандарта IEC, через эластичную муфту. Электродвигатель приводит в движение внешний ротор. Внутри этого внешнего ротора установлен ряд магнитов, настроенных для передачи мощности. Внутренний ротор, установленный на вале крыльчатки, имеет такое же количество магнитов. Магниты внутреннего и внешнего ротора расположены напротив друг друга и образуют полюсные пары. Как только внешний ротор начинает вращаться, внутренний ротор приводится в движение внешним ротором. Таким образом мощность электродвигателя передается на внутренний ротор и вал крыльчатки через внешний ротор. Неподвижный защитный кожух, расположенный между обоими роторами, отделяет жидкость от атмосферы.

2.6 Конструкция

Семейство насосов CombiMag разработано на базе модульной конструкции. Множество деталей взаимозаменяемы с деталями других насосов семейства Combi. Такая взаимозаменяемость позволяет преобразовать существующие насосы CombiChem, имеющие механические уплотнения, в насосы с магнитной муфтой, при этом зачастую можно оставить электродвигатель, корпус насоса, крыльчатку и опорную плиту.

Наиболее важными деталями являются:

2.6.1 Корпус насоса/крыльчатка

Для каждого типа насоса корпус насоса и крыльчатка из различных материалов являются одинаковыми по конструкции и взаимозаменяемыми. В месте входа крыльчатки в корпусе насоса устанавливается легко заменяемое компенсационное кольцо. Задняя сторона крыльчатки оборудована обратными лопатками. Это обеспечивает частичное уравнивание осевых усилий, действующих на крыльчатку. Вместе с этим обратные лопатки поддерживают циркуляцию жидкости через подшипники скольжения. Важной составляющей является конструкция с задним съемным модулем. Можно снять секцию крыльчатки с валом и защитным кожухом, тогда как корпус насоса будет оставаться в системе трубопровода.

2.6.2 Промежуточная крышка

Промежуточная крышка является соединительной деталью между насосом и магнитной муфтой. Неподвижная часть подшипников скольжения и защитный кожух могут быть закреплены на промежуточной крышке. Промежуточная крышка соединяется с корпусом насоса как отдельный элемент. Промежуточная крышка имеет отверстия, расположенные таким образом, что перекачиваемая среда может циркулировать вокруг магнитов внутреннего ротора и подшипников скольжения. Циркуляция поддерживается благодаря перепаду давления между внешней окружностью крыльчатки и ступицей крыльчатки. Промежуточная крышка снабжена разъемом для установки датчика температуры на защитном кожухе. В нижней части крышки имеется разъем для подключения датчика давления, который также может использоваться как дренаж для внутреннего пространства консольной опоры подшипника.

2.6.3 Магнитная муфта

Максимальная передаваемая мощность равна выходной мощности двигателя: 75 кВт при 3000 об/мин и 50 кВт при 1500 об/мин. Программа CombiMag включает четыре размера магнитных муфт, а именно: MAG 75, MAG 110, MAG 135 и MAG 165. Выбор муфты зависит от крутящего момента, который необходимо передать. Конструкция муфт трех размеров одинаковая. MAG 110 и 135 даже имеют одинаковую конструкцию подшипника. Магниты внутреннего ротора герметично закрыты тонкой рубашкой из нержавеющей стали, которая защищает их от воздействия жидкости.

2.6.4 Подшипники, смазываемые жидкостью

Все осевые и радиальные усилия, генерируемые крыльчаткой, поглощаются подшипниками, смазываемыми жидкостью. Эти подшипники снабжены канавками, которые обеспечивают оптимальную смазку и охлаждение. Для обеспечения постоянной смазки и охлаждения подшипника **твердые неабразивные частицы должны иметь размер не более 0,1 мм** (= поперечное сечение канавки). Подшипники скольжения имеют горячую посадку в оправку из нержавеющей стали и установлены на втулке вала из карбида кремния. Втулка вала центрируется в конструкции упорного подшипника.

2.6.5 Защитный кожух

Защитный кожух — это кожух из металла глубокой вытяжки. Он рассчитан на давление системы до 2500 кПа (25 бар). Толщина стенки защитного кожуха такова, что потери крутящего момента, вызываемые вихревыми потоками, минимальны. Материал кожуха имеет решающее влияние на образование тепла в месте установки. Кожух изготавливается из сплава Hastelloy C® или Inconel®. Защитный кожух крепится в промежуточной пластине посредством сварного фланца и уплотняется прокладкой. Защитный кожух отделяет перекачиваемую жидкость от атмосферы.

2.6.6 Консольная опора подшипника с ведущим валом

Консольная опора подшипника полностью герметизирована. Внешний ротор, приводимый в движение электродвигателем, размещается в консольной опоре подшипника. К боковой стенке корпуса насоса крепится аварийный подшипник. Благодаря ему в случае слишком большого зазора шариковых подшипников внешний ротор не может повредить защитный кожух. Узел подшипника состоит из двух шариковых подшипников с глубоким желобом. Эти подшипники подвергаются небольшой нагрузке, поскольку силы со стороны крыльчатки больше не передаются на этот узел подшипника, и поэтому они предварительно напряжены. Подшипники могут работать на консистентной или масляной смазке. Если применяется консистентная смазка, подшипники заполняют при поставке количеством смазки, достаточным на весь срок их службы. Консольная опора подшипника поддерживается опорой. За счет этого сводятся к минимуму погрешности центровки с электродвигателем, вызванные действием сил со стороны трубопровода.

2.7 Сфера применения

Сфера применения в целом выглядит следующим образом:

Таблица 1: Сфера применения

Максимальная производительность	550 м ³ /ч
Максимальный напор	160 м
Максимальное давление системы	1600 кПа (16 бар), дополнительно 2500 кПа (25 бар)
Диапазон температур	От -50 до 300 °С
Вязкость	От 0,3 до 150 мПа·с
Шлам	Максимум 5 % по весу, максимальный размер 0,25 мм
Твердые частицы	Максимальный диаметр 0,1 мм, твердость 700 единиц твердости по Виккерсу

2.8 Использование в других целях



Персонал, использующий кардиостимуляторы, не должен допускаться к работе с магнитной муфтой! Магнитное поле достаточно сильное и может оказывать влияние на работу кардиостимулятора. Безопасное расстояние составляет 2 м!



Любое электронное оборудование с памятью, кредитные карты с магнитной полосой и другие похожие устройства должны располагаться на расстоянии не менее 1 м от муфты.

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

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



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

2.9 Утилизация

Если принято решение об утилизации насоса, необходимо выполнить промывку в соответствии с методикой, приведенной в параграф 2.8 «Использование в других целях».

3 Монтаж

3.1 Безопасность

Перед установкой и вводом насоса в эксплуатацию внимательно прочтите данное руководство. Несоблюдение этих инструкций может привести к серьезным повреждениям насоса, которые не покрываются условиями нашей гарантии. Поэтапно следуйте приведенным инструкциям.

3.1.1 Магнитная муфта

Из-за наличия сильных магнитных полей следует соблюдать ряд предосторожностей.



Персонал, использующий кардиостимуляторы, не должен допускаться к работе с магнитной муфтой! Магнитное поле достаточно сильное и может оказывать влияние на работу кардиостимулятора. Безопасное расстояние составляет 2 м!



Не подвергайте насос каким-либо вибрационным нагрузкам. Это может привести к повреждению магнитов или керамических подшипников скольжения ввиду их хрупкости.



Любое электронное оборудование с памятью, кредитные карты с магнитной полосой и другие похожие устройства должны располагаться на расстоянии не менее 1 м от муфты.

3.1.2 Насосный агрегат

- Следует обеспечить невозможность пуска насоса, когда на установке насос-двигатель выполняются работы и когда движущиеся детали недостаточно защищены.
- Насосы пригодны для работы с жидкостями с температурой до 300 °С. При температуре 65 °С и выше пользователь при монтаже насосного агрегата должен принять соответствующие меры предосторожности и установить предупреждения для предотвращения контакта с горячими деталями насоса.
- В случае опасности накопления статического электричества весь насосный агрегат нужно должным образом заземлить.
- В случае если перекачиваемая жидкость опасна для человека или окружающей среды, пользователь должен принять соответствующие меры по обеспечению безопасного слива жидкости.

3.2 Защита



Для предотвращения повреждения насоса во время транспортировки крыльчатка прикреплена фланцем к впускному фланцу. Снимите этот фланец перед подключением трубы подачи. Убедитесь, что вал насоса может вращаться рукой. Сохраните фланец для последующей транспортировки, проверок или ремонта.

Для предотвращения коррозии насос перед консервацией необходимо промыть консервирующим средством. Перед вводом насоса в эксплуатацию слейте остатки консервирующих веществ и тщательно промойте насос горячей водой.

3.3 Условия эксплуатации

- Фундамент должен быть прочным, горизонтальным и плоским.
- Место размещения насосного агрегата должно иметь достаточную вентиляцию. Слишком высокая температура и влажность окружающей среды, а также большое количество пыли могут оказать вредное воздействие на работу электродвигателя.
- Вокруг насосного агрегата должно быть достаточное пространство для эксплуатации и, при необходимости, ремонта насоса.
- За впускным отверстием для охлаждающего двигателя воздуха должно быть свободное пространство размером не менее 1/4 диаметра электродвигателя для обеспечения беспрепятственного притока воздуха.
- В случае поставки насоса с изоляцией следует обратить особое внимание на предельные температуры уплотнения вала и подшипника.

3.4 Крепление



Следует обеспечить невозможность пуска насоса в процессе работы с ним во время монтажа и когда вращающиеся детали недостаточно ограждены!

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 ровно на фундамент при помощи регулировочных шайб.
- 2 Тщательно затяните гайки на анкерных болтах.
- 3 Проверьте соосность валов насоса и двигателя, при необходимости выполните повторное совмещение, см. параграф 3.4.3 «Совмещение муфты».

3.4.2 Сборка насосного агрегата

При необходимости сборки насоса и электродвигателя выполните следующие действия:



Если в комплект поставки входит маховик, его нужно установить на вал электродвигателя, чтобы предотвратить проскальзывание магнитной муфты при запуске. См. Рисунок 3.

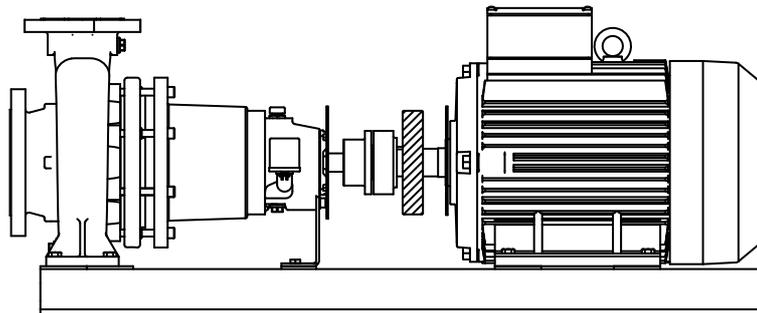


Рисунок 3: Установка маховика

- 1 Установите обе полумуфты на вал насоса и вал электродвигателя соответственно. Момент затяжки установочного винта указан в параграф 10.5.3 «Моменты затяжки установочных винтов муфты».
- 2 Если размер **db** насоса (см. Рисунок 18) не равен размеру IEC двигателя, устраните эту разницу путем выравнивания по высоте, поместив распорки нужного размера под насос или под лапы электродвигателя.
- 3 Установите насос на опорную плиту. Всегда подкладывайте регулировочные шайбы толщиной 5 мм под лапы насоса и под опору консольной опоры подшипника. Закрепите насос на опорной плите.
- 4 Разместите электродвигатель на опорной плите. Всегда подкладывайте регулировочные шайбы толщиной 5 мм под лапы электродвигателя. Подвиньте насос, чтоб получился зазор в 3 мм между обеими полумуфтами.
- 5 Вставьте медные регулировочные шайбы под лапы электродвигателя. Закрепите электродвигатель на опорной плите.
- 6 Выполните совмещение муфты в соответствии со следующими инструкциями.

3.4.3 Совмещение муфты

- 1 Поместите линейку (А) на муфту. Вставьте или снимите столько медных шайб, сколько необходимо, чтобы установить электродвигатель на нужную высоту таким образом, чтобы прямая кромка касалась обеих полумуфт по всей длине, см. Рисунок 4.

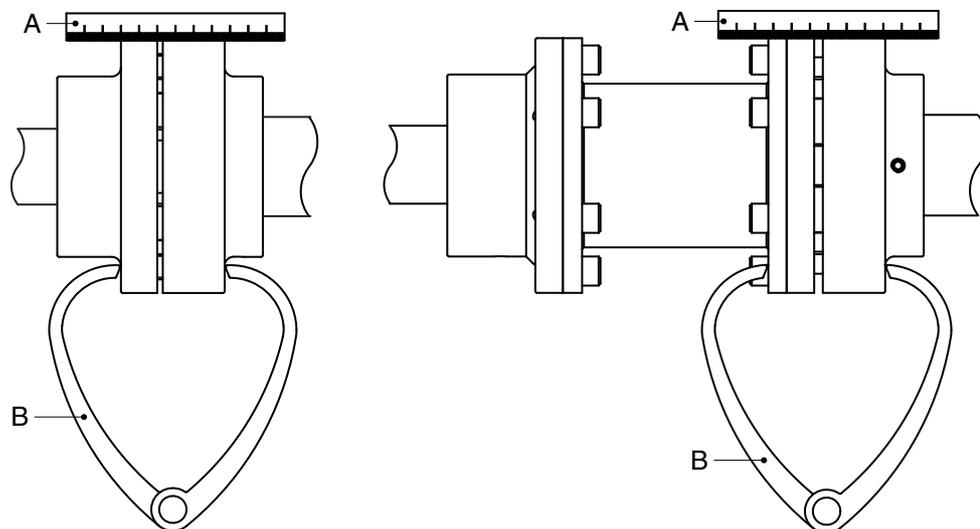


Рисунок 4: Совмещение муфты при помощи линейки и пары кронциркулей

- 2 Повторите ту же проверку с обеих сторон муфты на высоте вала. Подвиньте электродвигатель таким образом, чтобы прямая кромка касалась обеих полумуфт по всей длине.
- 3 Еще раз проверьте совмещение при помощи пары кронциркулей (В) в двух диаметрально противоположных точках по бокам полумуфт, см. Рисунок 4.
- 4 Установите защитные крышки. См. параграф 7.7 «Сборка экрана».

3.4.4 Допуски при совмещении муфты

Максимальные допуски при совмещении полумуфт приведены в Таблица 2. См. также Рисунок 5.

Таблица 2: Допуски при совмещении

Наружный диаметр муфты [мм]	V				Va _{макс.} - Va _{мин.} [мм]	Vr _{макс.} [мм]
	мин. [мм]	макс. [мм]	мин. [мм]	макс. [мм]		
81-95	2	5*	4	6*	0,15	0,15
96-110	2	5*	4	6*	0,18	0,18
111-130	2	5*	4	6*	0,21	0,21
131-140	2	5*	4	6*	0,24	0,24
141-160	2	6*	6	7*	0,27	0,27
161-180	2	6*	6	7*	0,30	0,30
181-200	2	6*	6	7*	0,34	0,34
201-225	2	6*	6	7*	0,38	0,38

*) = муфта с проставкой.

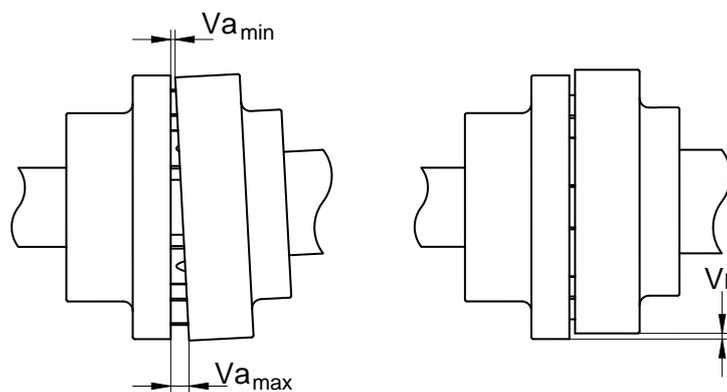


Рисунок 5: Стандартная муфта с допусками при совмещении

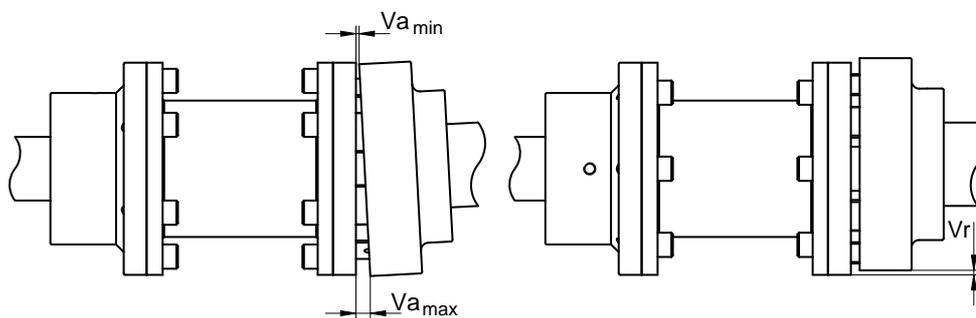


Рисунок 6: Проставочная муфта с допусками при совмещении

3.5 Трубопроводы

- Насос CombiMag не является самовсасывающим насосом, и жидкость обычно должна затекать в насос.
- Трубопроводы всасывающего и нагнетающего соединений должны быть точно подогнаны и не должны подвергаться каким-либо усилиям во время эксплуатации. Максимально допустимые усилия и моменты на фланцах насоса указаны в параграф 10.7 «Допустимые усилия и моменты на фланцах».
- Сечение всасывающей трубы должно иметь достаточные размеры. 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, для предотвращения воздушных пробок и завихрений необходимо использовать эксцентричный переходной патрубок. См. Рисунок 7.

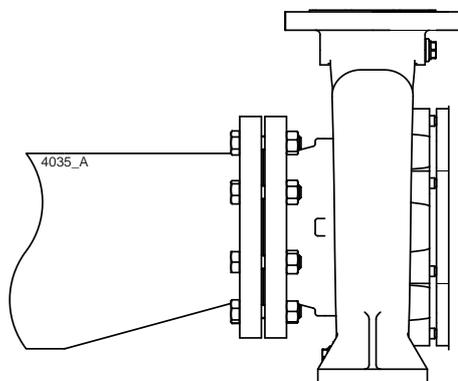


Рисунок 7: Эксцентричный переходной патрубок для фланца всасывания

- Максимально допустимое давление системы указано в параграф 10.1 «Максимально допустимое рабочее давление». Если есть вероятность того, что это давление может быть превышено, например вследствие избыточного входного давления, необходимо принять соответствующие меры и установить на трубопроводе предохранительный клапан.
- 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.
- Перед установкой насоса тщательно промойте трубопровод для удаления грязи, смазки или возможных твердых частиц.
- 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.

3.6 Датчик температуры

Если насос оборудован датчиком температуры, то подключение к преобразователю в соединительной головке должен выполнять квалифицированный электрик.

Подключение к датчику давления осуществляется с кабельным уплотнением M20 x 1,5.

Для правильного подключения см. приведенную ниже схему электрических соединений.

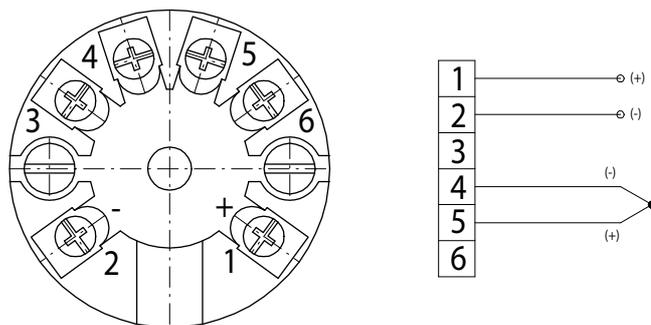


Рисунок 8: Подключение преобразователя

3.7 Подключение электродвигателя



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

- Обратитесь к руководству с инструкциями по электродвигателю.
- По возможности установите рабочий выключатель как можно ближе к насосу.

4 Ввод в эксплуатацию

4.1 Подготовка



Персонал, использующий кардиостимуляторы, не должен допускаться к работе с магнитной муфтой! Магнитное поле достаточно сильное и может оказывать влияние на работу кардиостимулятора. Безопасное расстояние составляет 2 м!



Любое электронное оборудование с памятью, кредитные карты с магнитной полосой и другие похожие устройства должны располагаться на расстоянии не менее 1 м от муфты.

- Убедитесь в том, что вал вращается свободно. Для этого проверните конец вала в месте соединения вручную на несколько оборотов.
- Убедитесь в том, что предохранители установлены.
- Убедитесь, что настройка реле тепловой защиты соответствует техническим характеристикам, указанным на идентификационной пластинке электродвигателя.

4.2 Насосы с подшипниками, работающими в масляной ванне



Насосы, оснащенные подшипниками, работающими в масляной ванне, перевозятся без масла и должны быть заполнены маслом перед вводом в эксплуатацию!

Технические характеристики используемого масла см. в параграф 10.4 «Подшипник с масляной смазкой L3».

- 1 Снимите крышку маслоналивной горловины (2130).
- 2 Заполняйте консольную опору подшипника через маслоналивное отверстие, пока масло не покажется в масленке постоянной смазки.
- 3 Наденьте крышку маслоналивной горловины.
- 4 Доверху долейте масленку постоянной смазки.

4.3 Подготовка к вводу в эксплуатацию

Как при первом вводе установки в эксплуатацию, так и после ремонта насоса действуйте следующим образом:

- 1 Откройте клапан на выходе, но не полностью, чтобы пузырьки воздуха могли выходить при заполнении насоса жидкостью через отверстие подачи.
- *Если на выходном фланце установлен обратный клапан, приоткройте его для получения отверстия (Ø4 мм), необходимого для удаления воздуха из насоса.*
- 2 Полностью откройте запорный клапан на всасывающей трубе. Заполните насос и всасывающую трубу перекачиваемой жидкостью. Часть жидкости попадет в трубопровод нагнетания (приблизительно 0,5 м в статическом состоянии). Она может использоваться для вентиляции системы в атмосферу через штуцер, установленный для этой цели на выходном фланце.
 - 3 Несколько раз энергично поверните вал насоса рукой по часовой стрелке и затем несколько раз против часовой стрелки. Прекратите вращение и подождите ± 3 мин для удаления воздуха. Повторите эту процедуру минимум 5 раз. При необходимости, долейте жидкость в насос.

4.4 Проверка направления вращения



При проверке направления вращения остерегайтесь незащищенных вращающихся деталей!

- 1 Направление вращения насоса указывается стрелкой на консольной опоре подшипника. Убедитесь в том, что направление вращения двигателя совпадает с направлением вращения насоса.
- 2 Кратковременно запустите двигатель и проверьте направление вращения.
- 3 Если направление вращения **неправильное**, измените его на противоположное. Обратитесь к инструкциям в руководстве пользователя, прилагаемом к электродвигателю.
- 4 Установите защитные крышки.

4.5 Включение насоса

- 1 Откройте клапан на трубопроводе подачи жидкости промывки, охлаждения или нагревания, если насос оборудован контурами помывки, охлаждения или рубашкой нагревания.
- 2 Включите насос.
- 3 Когда насос достиг рабочего давления, медленно откройте запорный клапан давления. Проверьте мощность, потребляемую электродвигателем.
- 4 После этого полностью откройте выпускной клапан до достижения насосом надлежащего рабочего режима. Снова проверьте потребляемую мощность.



Убедитесь, что при работе насоса все вращающиеся детали надежно закрыты!

4.6 Проверка

При эксплуатации насоса обратите внимание на следующее:



Насос не должен работать без жидкости.



Насос никогда не должен работать с полностью закрытым клапаном на линии нагнетания! Далее приводятся рекомендации по минимальному расходу жидкости: 20 % от производительности $Q_{ВЕР}$.

При работе с полностью закрытым клапаном на нагнетании тепло, генерируемое крыльчаткой, магнитной муфтой и подшипниками скольжения, будет приводить к кипению или испарению жидкости. Это приведет к кавитации или вибрации насоса, серьезному повреждению крыльчатки и внезапному заклиниванию подшипников скольжения.

- Убедитесь, что давление системы всегда остается ниже максимально допустимого рабочего давления. Правильные значения приведены в параграф 10.1 «Максимально допустимое рабочее давление».
- Объемный расход насоса никогда не следует регулировать при помощи запорного клапана на трубопроводе всасывания. Он должен быть всегда открытым.
- Убедитесь, что перепад давления между всасыванием и нагнетанием соответствует рабочим параметрам насоса.
- Убедитесь, что абсолютное давление на входе достаточно, чтобы избежать образования конденсации внутри насоса. В противном случае может возникнуть кавитация. **Минимальное требуемое давление на входе** (в м) выше давления пара перекачиваемой жидкости при температуре насоса должно быть **как минимум на 0,5–1 м выше значений высоты столба жидкости над всасывающим патрубком** насоса CombiMag.
- В том случае, если слышится стук, давление и производительность насоса падают при работающем двигателе и открытых клапанах, высока вероятность проскальзывания магнитов. Необходимо немедленно отключить двигатель.



Необходимо полностью исключить возникновение кавитации, так как это очень вредно для насоса.

4.7 Шум

Создаваемый насосом шум в значительной степени зависит от условий эксплуатации. Значения, указанные в параграф 10.9 «Технические данные шума», соответствуют нормальной работе насоса, приводимого в действие электродвигателем.

Если уровень шума **в нормальных условиях эксплуатации** превышает 85 дБА, нужно принять профилактические меры по защите слуха, для чего установить вокруг агрегата шумопоглощающий экран или использовать индивидуальные средства защиты органов слуха.

Убедитесь в том, что условия эксплуатации НОРМАЛЬНЫЕ (согласно спецификации) и высокий уровень шума не свидетельствует о преждевременном выходе насоса из строя!

5 Техническое обслуживание



Персонал, использующий кардиостимуляторы, не должен допускаться к работе с магнитной муфтой! Магнитное поле достаточно сильное и может оказывать влияние на работу кардиостимулятора. Безопасное расстояние составляет 2 м!



Любое электронное оборудование с памятью, кредитные карты с магнитной полосой и другие похожие устройства должны располагаться на расстоянии не менее 1 м от муфты.



Если камера насоса подвергается струйной очистке, вода не должна попадать в клеммный блок электродвигателя! Никогда не направляйте струю воды на горячие детали насоса! Эти детали могут лопнуть при резком охлаждении, и может возникнуть утечка горячей жидкости из насоса.



Если насос необходимо переместить для проверки или обслуживания, его крыльчатка должна быть предварительно закреплена при помощи транспортного фланца для предотвращения повреждения подшипников, смазываемых жидкостью.



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

5.1 Смазка подшипников

5.1.1 Подшипники с консистентной смазкой L1

- Конфигурация подшипников с консистентной смазкой не требует технического обслуживания.

5.1.2 Подшипники, работающие в масляной ванне L3

- Масленка постоянной смазки никогда не должна быть пустой во время работы. Своевременно пополняйте масленку.

- Замену масла следует производить один раз в год. Если температура масла выше 80 °С, замену масла следует производить чаще. Рекомендованные типы и количество масел см. в параграфе 10.4 «Подшипник с масляной смазкой L3».

! **Убедитесь в том, что слив отработанного масла происходит беспрепятственно. Следите, чтобы оно не попадало в окружающую среду.**

5.2 Влияние окружающей среды

- Регулярно очищайте фильтр в приемной линии или приемную сетку на всасывании, поскольку засорение фильтра или сетки может вызвать снижение входного давления.
- Если существует вероятность того, что перекачиваемая жидкость при загустении или замерзании расширяется, необходимо слить жидкость и при необходимости промыть насос после прекращения его эксплуатации.
- Если насос переводится в нерабочее состояние на длительное время, он подлежит консервации.
- Не допускайте скопления пыли или грязи на двигателе, так как загрязнение может влиять на температуру двигателя.

5.3 Шум

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

5.4 Двигатель

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

5.5 Неисправности



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

Для определения источника неудовлетворительной работы насоса действуйте в следующем порядке:

- 1 Отключите подачу электрического питания на насосный агрегат. Заблокируйте рабочий выключатель при помощи навесного замка или удалите плавкие предохранители. При использовании двигателя внутреннего сгорания: выключите двигатель и перекройте подачу топлива в двигатель.
- 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 компанию, выполнявшую монтаж.

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 могут быть вызваны следующими причинами:

- неисправности насоса;
- поломки или неисправности в трубопроводе;
- неисправности вследствие неправильного монтажа или ввода в эксплуатацию;
- неисправности из-за неправильного выбора насоса.

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



Персонал, использующий кардиостимуляторы, не должен допускаться к работе с магнитной муфтой! Магнитное поле достаточно сильное и может оказывать влияние на работу кардиостимулятора. Безопасное расстояние составляет 2 м!

Таблица 3: Наиболее типичные неисправности

Наиболее типичные неисправности	Возможные причины
Насос не нагнетает жидкость	1 2 3 4 8 9 10 11 13 14 17 19 20 21 27 29 43
Объемный расход насоса недостаточен	1 2 3 4 8 9 10 11 13 14 15 17 19 20 21 28 29
Напор насоса недостаточен	2 4 13 14 17 19 28 29
Насос останавливается после запуска	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
Мощность, потребляемая насосом, выше нормальной	12 15 16 17 18 22 24 25 26 27 38 39
Мощность, потребляемая насосом, ниже нормальной	13 14 15 16 17 18 20 21 28 29 43
Насос вибрирует или издает шум	1 9 10 11 15 18 19 20 22 24 25 26 27 28 29 37 38 39 40
Подшипники чрезмерно изнашиваются или перегреваются	24 25 26 27 37 38 39 40 42
Насос работает неровно, перегревается или заедает	18 24 25 26 27 37 38 39 40 42

Таблица 4: Возможные причины неисправностей насоса

	Возможные причины
1	Насос или трубопровод всасывания недостаточно заполнены или из них не удален воздух
2	Из жидкости выделяется газ или воздух
3	Воздушная пробка во всасывающей трубе
4	Утечка воздуха во всасывающей трубе
8	Слишком высокая манометрическая высота всасывания
9	Всасывающая труба или приемная сетка на всасывании забиты
10	Недостаточное погружение обратного клапана на нижнем конце всасывающей трубы или всасывающего трубопровода 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 с очень низким расходом жидкости
19	Неправильно выбран насос
20	Засор в крыльчатке или в корпусе насоса
21	Засор в трубопроводе
22	Неправильный монтаж насосного агрегата
24	Деталь вращается с большим биением
25	Нарушение балансировки вращающихся деталей (например, крыльчатки, магнитной муфты)
26	Вал насоса вращается с большим биением
27	Подшипники вышли из строя или изношены; подшипники скольжения вышли из строя или изношены
28	Компенсационное кольцо неисправно или изношено
29	Крыльчатка повреждена
37	Недостаточная осевая фиксация крыльчатки или вала насоса
38	Подшипники были неправильно установлены
39	Чрезмерная или недостаточная смазка подшипников
40	Несоответствующий или загрязненный смазочный материал
41	Загрязнения в жидкости
42	Слишком высокое осевое усилие из-за износа задних лопаток или чрезмерного давления на входе
43	Магнитная муфта проскальзывает в результате неисправностей, указанных, кроме всего прочего, в пунктах 24, 27, 28, 29 или 37

7 Разборка и сборка

7.1 Меры предосторожности

7.1.1 Магнитная муфта



Персонал, использующий кардиостимуляторы, не должен допускаться к работе с магнитной муфтой! Магнитное поле достаточно сильное и может оказывать влияние на работу кардиостимулятора. Безопасное расстояние составляет 2 м!



Любое электронное оборудование с памятью, кредитные карты с магнитной полосой и другие похожие устройства должны располагаться на расстоянии не менее 1 м от муфты.

7.1.2 Электрические соединения



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.

7.1.3 Рубашка



В случае если насос комплектуется рубашками, перед любыми работами, связанными с разборкой насоса, заблокируйте все линии с жидкостями и подождите, пока насос остынет!

7.1.4 Датчик температуры



Если насос оборудован датчиком температуры, не ослабляйте и не снимайте датчик температуры на наружной стороне насоса перед разборкой Внешний ротора (см. Глава 7.8.3 «Разборка консольной опоры подшипника» пункт б)!

7.2 Ссылки

Если какой-либо специальный номер позиции не указан, все номера изделий, указанные в инструкциях ниже, ссылаются на списки деталей и чертежи в разрезе, приведенные в Глава 9 «Запасные части».

7.3 Слив



Проследите, чтобы жидкость или масло не попали в окружающую среду!

7.3.1 Слив жидкости

Перед началом работ по разборке следует слить жидкость из насоса.

- 1 При необходимости закройте вентили всасывающей и нагнетающей труб, а также питающие линии для промывки или охлаждения уплотнения вала.
- 2 Удалите сливную пробку (0310).
- 3 В случае перекачки вредных жидкостей наденьте защитные очки, обувь, перчатки и т. д. и тщательно промойте насос.
- 4 Установите сливную пробку на место.

7.3.2 Слив масла

Если насос рассчитан на использование подшипников с масляной смазкой:

- 1 Извлеките маслосливную пробку (2190).
- 2 Слейте масло.
- 3 Установите маслосливную пробку на место.



По возможности наденьте защитные перчатки. Регулярный контакт с нефтепродуктами может вызвать аллергические реакции.

7.3.3 Слив жидкостей из рубашек охлаждения

Если насос снабжается рубашками охлаждения, сливать из них жидкости разрешается только тогда, **когда насос остыл!**

7.4 Меры предосторожности

7.4.1 Место сборки

- Уберите с верстака детали, которые не требуются при сборке. Магнитные материалы (стружка, болты и т. п.) могут быть мгновенно притянуты к муфте, что может вызвать повреждение муфты или привести к травмам.
- В случае использования металлических верстаков закройте их поверхность гофрированным картоном или другим мягким материалом.

7.4.2 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.

7.4.3 Чистка деталей

Очистите и удалите смазку со всех соединяемых и центрирующих поверхностей метиловым спиртом. Для этих целей предпочтительно использовать чистящие салфетки из целлюлозы.

! Для удаления загрязнений запрещено использовать растворитель. Это может повредить незакрытые магниты. Любую грязь можно удалить с магнитов при помощи липкой ленты!

7.4.4 Ударная нагрузка

Материал, используемый для магнитов и подшипников скольжения, очень чувствителен к текущим пиковым нагрузкам. Поэтому обращайтесь особое внимание на следующее:

! Во время сборки или разборки не подвергайте магниты каким-либо ударным нагрузкам. Учитывая хрупкость магнитов, такие нагрузки могут привести к их повреждению.

! Во время сборки или разборки не подвергайте подшипники скольжения каким-либо непосредственным ударным нагрузкам. Это может привести к образованию микротрещин, что в свою очередь приведет к серьезному повреждению подшипника.

! Во время установки и транспортировки насоса или его компонентов следует избегать каких-либо ударных нагрузок. Ударные нагрузки могут привести к повреждению магнитов и подшипников скольжения.

7.5 Извлечение и замена насоса

Можно извлекать либо насос целиком, либо только его задний съемный модуль, оставляя корпус насоса закрепленным на опорной плите, а фланцы — подключенными к трубам. В большинстве случаев для осмотра и соответствующего ремонта насоса в мастерской в чистых условиях требуется демонтаж всего насоса

- Убедитесь, что запорные клапаны закрыты и насос опорожнен.
- После извлечения насоса или заднего съемного модуля нужно установить его на поддон для последующей транспортировки в пределах предприятия.



Установите на поддоне предупреждающую табличку рядом с насосом с указанием опасности магнитного поля!



Установите на поддоне предупреждающую табличку рядом с насосом с указанием опасного воздействия магнитного поля!

7.6 Система back pull-out

В конструкции насосов применяется система back pull-out, включающая задний съемный модуль. Если конструкция насосного агрегата предусматривает проставочную муфту, просто извлеките проставку. После этого можно извлечь консольную опору подшипника вместе со всей вращающейся частью. Это означает, что можно разобрать почти весь насос, не отсоединяя всасывающий и нагнетающий трубопроводы. Двигатель остается в прежнем положении. Если в насосном агрегате отсутствует проставочная муфта, перед разборкой необходимо снять двигатель с фундамента.

7.6.1 Разборка экрана

- 1 Ослабьте затяжку болтов (0960). См. Рисунок 12.
- 2 Снимите оба кожуха (0270). См. Рисунок 10.

7.6.2 Разборка заднего съемного модуля

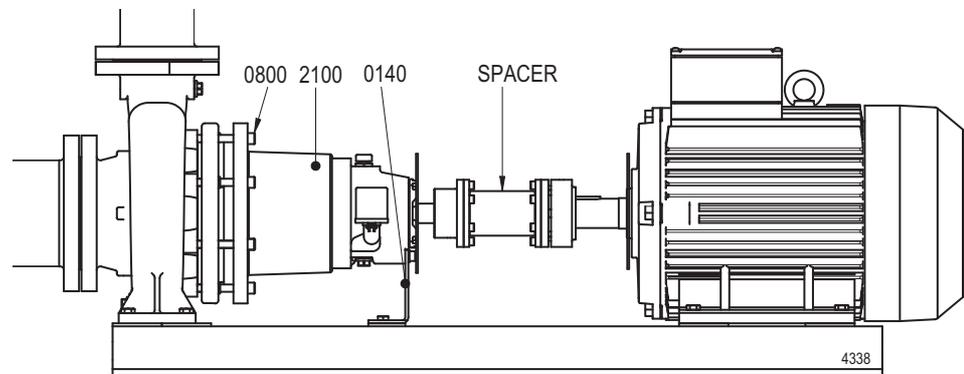


Рисунок 9: Принцип обратного извлечения (система back pull-out)

- 1 Смонтирован с проставочной муфтой: извлеките проставку. В противном случае: снимите электродвигатель.
- 2 Отсоедините возможные трубы для жидкостей, если насос снабжен рубашками.
- 3 Ослабьте опору кронштейна (0140) на опорной плите, см. Рисунок 9.
- 4 Отверните винты с головкой под шестигранник (0800).
- 5 Извлеките консольную опору подшипника (2100) целиком из корпуса насоса. У больших насосов консольная опора подшипника в сборе очень тяжелая. Обеспечьте ее поддержку при помощи балки или подвесьте при помощи талей.
- 6 Снимите полумуфту с вала насоса и снимите шпонку (2210).
- 7 Выверните болты (0940) и снимите монтажную пластину (0275) с крышки подшипника (2110).

7.6.3 Сборка заднего съемного модуля

- 1 Вставьте новую прокладку (0300) в корпус насоса и установите консольную опору подшипника в сборе обратно в корпус насоса. Затяните винты с головкой под шестигранник (0800) крест-накрест.
- 2 Закрепите опору подшипника (0140) на опорной плите.
- 3 Если применимо, восстановите подключение труб с жидкостями к рубашкам.
- 4 Установите монтажную пластину (0275) на крышку подшипника (2110) с болтами (0940).

- 5 Установите шпонку (2210) и установите полумуфту на вал насоса.
- 6 Установите двигатель на место или установите проставку проставочной муфты.
- 7 Проверьте совмещение валов насоса и двигателя, см. параграф 3.4.3 «Совмещение муфты». При необходимости выполните повторное совмещение в рабочем положении.

7.7 Сборка экрана

- 1 Установите кожух (0270) на стороне двигателя. Кольцевая канавка должна располагаться на стороне двигателя.

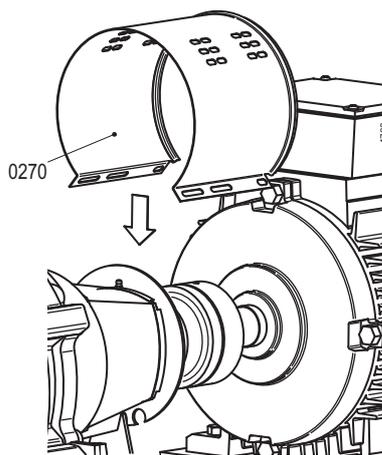


Рисунок 10: Установка кожуха на стороне двигателя

- 2 Поместите монтажную пластину (0280) поверх вала двигателя и установите ее в кольцевую канавку кожуха.

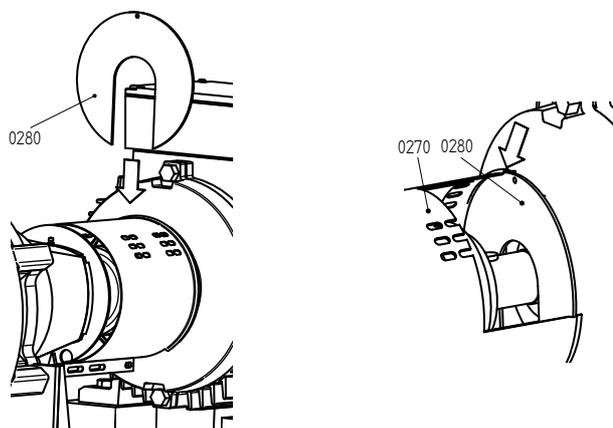


Рисунок 11: Установка монтажной пластины на стороне двигателя

- 3 Закройте кожух и установите болт (0960). См. Рисунок 12.

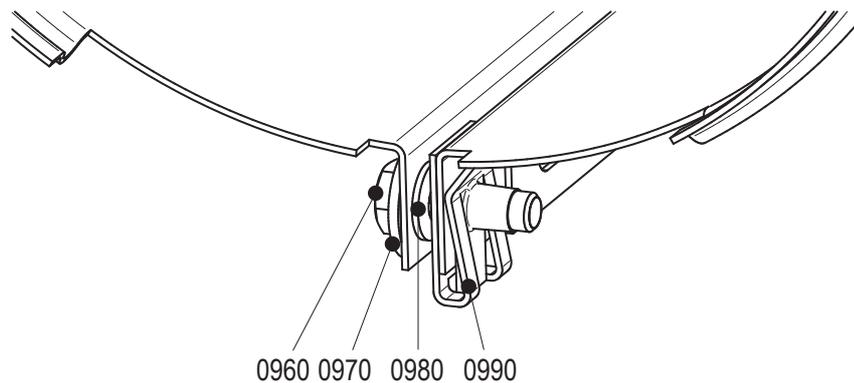


Рисунок 12: Установка кожуха

- 4 Установите кожух (0270) на стороне насоса. Поместите его на установленный кожух на стороне двигателя. Кольцевая канавка должна располагаться на стороне насоса.

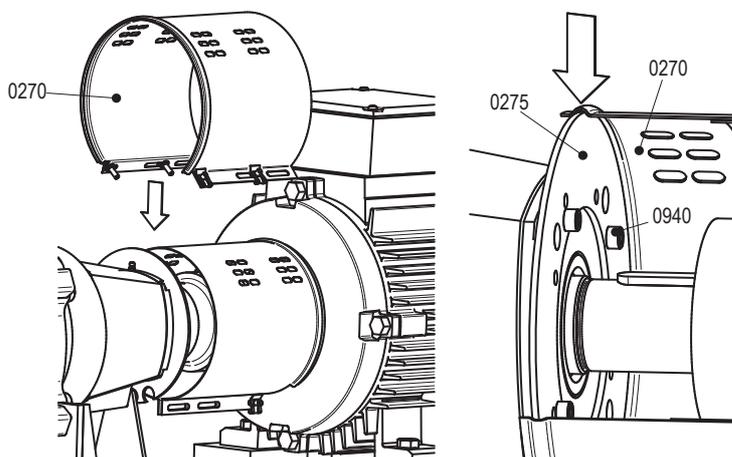


Рисунок 13: Установка кожуха на стороне насоса

- 5 Закройте кожух и установите болт (0960). См. Рисунок 12.
6 Надвиньте кожух на стороне двигателя к электродвигателю настолько, насколько это возможно. Закрепите оба кожуха болтом (0960).

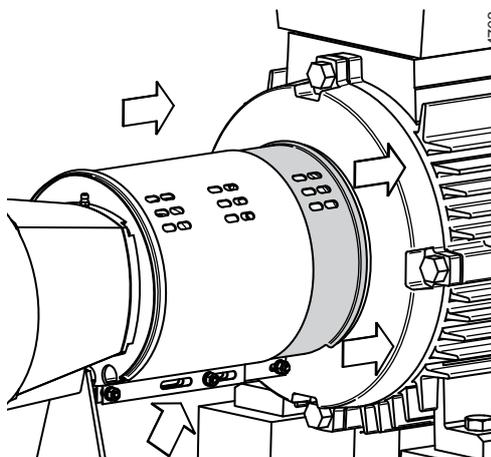


Рисунок 14: Регулировка кожуха на стороне двигателя

7.8 Разборка

7.8.1 Разборка заднего съемного модуля

Если нужно удалить весь насос, сначала следует снять задний съемный модуль.

- 1 Разместите насос вертикально на верстаке, установив его на фланец всасывания.
- 2 Ввинтите подъемную проушину (M10) в конец вала насоса и прикрепите к ней крюк или ленту для подъема.
- 3 Отверните винты с головкой под шестигранник (0800).
- 4 Выньте задний съемный модуль из корпуса насоса, подняв его.
- 5 Снимите прокладку (0300).

7.8.2 Разборка крыльчатки

После снятия крыльчатки можно снять внутренний ротор.

- 1 Разместите задний съемный модуль горизонтально на верстаке.
- 2 Заблокируйте крыльчатку отверткой и отверните накидную гайку (1820). Возможно, сначала потребуется нагреть гайку, чтобы расплавить фиксирующую пасту Loctite.
- 3 Снимите крыльчатку (0120), используя соответствующий съемник, или освободите крыльчатку, вставив, например, две большие отвертки между крыльчаткой и промежуточной крышкой (1000).
- 4 Снимите шпонку крыльчатки (1860).

7.8.3 Разборка консольной опоры подшипника

Консольную опору подшипника с внешним ротором можно извлечь следующим образом:

- 1 Опустите задний съемный модуль на верстак и установите на промежуточную крышку. Столешница верстака должна иметь отверстие для установки в него конца вала. Если отверстие отсутствует, сделайте опору для промежуточной крышки, например, из двух балок.
- 2 Отверните винты с головкой под шестигранник (0850).
- 3 Равномерно и полностью затяните два нажимных болта (2840), таким образом поднимается консольная опора подшипника (2100) с внешним ротором из промежуточной крышки (1000) с защитным кожухом.
- 4 После снятия внешнего ротора с защитного кожуха извлеките консольную опору подшипника в сборе из промежуточной крышки, подняв его подъемным устройством.
- 5 Снимите прокладку (0330).

- 6 Если насос оснащен датчиком температуры, осторожно снимите хомут шланга, открутив винт А (Рисунок 15). Сначала ослабьте винт В, затем винт С и снимите соединительную головку вместе с соединительной трубкой, одновременно направляя датчик температуры с внутренней стороны через отверстие.

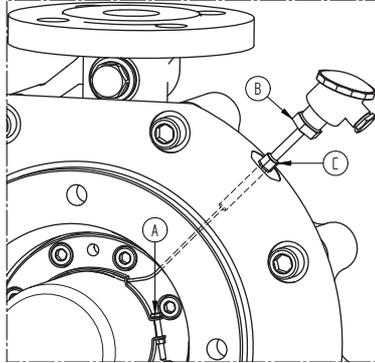


Рисунок 15: Внутреннее соединение датчика температуры.

7.8.4 Разборка вала насоса с внешним ротором

- 1 Для MAG 75 с консольной опорой подшипника 1 и MAG 135/165 с консольной опорой подшипника 3:
Отверните болты (2810) в задней части консольной опоры подшипника и снимите их.
- 2 Для MAG 110 с консольной опорой подшипника 1 или 2 и MAG 135/165 с консольной опорой подшипника 2:
Длинным шестигранным ключом через отверстия в опоре внешнего ротора отверните винты с головкой под шестигранник (2810), крепящие крышку подшипника (2350), и выньте их.
Также отверните и выньте винты с головкой под шестигранник (2810), крепящие заднюю крышку подшипника (2110).
- 3 Снимите шпонку соединения (2210). Снимите заднюю крышку подшипника (2110), гофрированную шайбу (2300) и проставку (2290).
- 4 Извлеките вал (2200) насоса из консольной опоры подшипника в направлении крыльчатки.
- 5 Снимите внешний ротор (1210), отпустив винты с головкой под шестигранник (2815).
- 6 Ослабьте стопорную гайку (2370) и снимите стопорную шайбу (2380).
- 7 Снимите подшипники (2240 и 2250) с вала насоса при помощи подходящего съемника.
- 8 Снимите крышку подшипника (2350).
- 9 Снимите прокладку (2160).

7.8.5 Разборка внутреннего ротора

- 1 Положите промежуточную крышку горизонтально. Столешница верстака должна иметь отверстие для установки в него конца вала. Если отверстие отсутствует, сделайте опору для промежуточной крышки, например, из двух балок.
- 2 Отверните винты с головкой под шестигранник (1270) и снимите защитный кожух (1320). Снимите прокладку (0230).

- 3 Закройте губки тисов медным или бронзовым листом для защиты конца вала и установите промежуточную крышку целиком в тисы и зажмите конец вала хомутом со стороны крыльчатки.
- 4 MAG 75: отверните гайку (1300) и снимите шайбу (1290).
- 5 MAG 110/135/165: отверните болт (1300), снимите шайбу (1290) и дисковую пружину (1305).
- 6 Отверните винты с головкой под шестигранник (1280). Снимите внутренний ротор (1200).

Для всех типов:

- 7 Разберите упорный подшипник со стороны электродвигателя (1240). Извлеките шпонку (1840).
- 8 Извлеките конец вала из тисов и установите промежуточную крышку на одну сторону. Вытолкните вал (2450) вперед из промежуточной крышки. Снимите втулку вала (1220).
- 9 Положите промежуточную крышку горизонтально. Отверните винты с головкой под шестигранник (1260) и снимите подшипник скольжения (1230) в сборе.
- 10 Снимите упорный подшипник со стороны насоса (1250).

7.9 Компенсационное кольцо

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.

7.9.1 Разборка компенсационного кольца

После удаления заднего съемного модуля (см. параграф 7.6.2 «Разборка заднего съемного модуля») можно извлечь компенсационное кольцо. В большинстве случаев кольцо установлено так плотно, что извлечь его без повреждения невозможно.

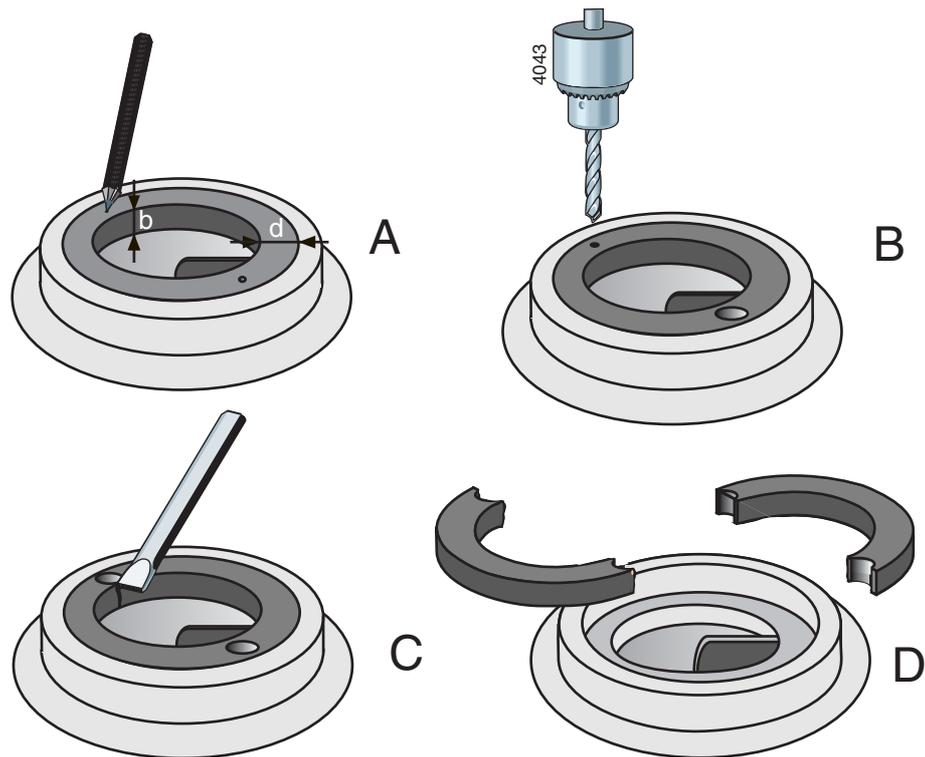


Рисунок 16: Извлечение компенсационного кольца

- 1 Измерьте толщину (d) и ширину (b) кольца, см. Рисунок 16 А.
- 2 Прodelайте центрующие отверстия посередине кромки кольца в двух противоположных точках, см. Рисунок 16 В.
- 3 С помощью сверла с диаметром несколько меньшим, чем толщина кольца (d), просверлите в кольце два отверстия, см. Рисунок 16 С. 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 16 D.
- 5 Очистите корпус насоса, тщательно удаляя отходы сверления и обломки металла.

7.9.2 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!**

7.10 Повторная сборка

7.10.1 Повторная сборка вала насоса и внешнего ротора

- 1 Прикрепите внешний ротор (1210) к валу (2200) насоса винтами с головками под шестигранник (2815).
- 2 Установите маслоуловитель (2120) в крышку (2110) подшипника и для выполнения L3 также маслоуловитель (2150) в крышку (2350) подшипника.
- 3 Установите крышку (2350) подшипника над валом (2200) насоса.
- 4 Для сцепления прокладки (2160) с крышкой подшипника используйте немного смазки.
- 5 Нагрейте подшипники (2240 и 2250) приблизительно до 60 °С.
- 6 Установите шариковый подшипник (2240), проставку (2280) и шариковый подшипник (2250) в указанном порядке на вал и плотно прижмите всю сборку к бурту вала. Дайте подшипникам остыть.

!

При повторной сборке подшипников всегда используйте НОВУЮ стопорную шайбу (2380)!

- 7 Установите стопорную шайбу (2380) и стопорную гайку (2370). Затяните стопорную гайку и зафиксируйте ее, загнув упорный выступ стопорной шайбы в отверстие стопорной гайки.
- 8 Слегка смажьте внешние кольца шариковых подшипников и установите вал насоса в сборе со стороны крыльчатки в консольную опору (2100) подшипника.
- 9 Установите гофрированную шайбу (2300), проставку (2290) и заднюю крышку (2110) подшипника.
- 10 *Для всех MAG 75 и для MAG 135/165 с консольной опорой подшипника 3: Вставьте болты (2810) в отверстия в задней крышке (2110) подшипника. Для совмещения штифтов болтов с отверстиями с резьбой с помощью продетой сквозь отверстия в опоре внешнего ротора отвертки подкорректируйте положение внутренней крышки (2350) подшипника, затем завинтите винты (2810). Затяните с соответствующим усилием, см. параграф 10.5 «Моменты затяжки».*
- 11 *Для всех MAG 110 и для MAG 135/165 с консольной опорой подшипника 2: Шестигранным ключом, продетым в отверстия в опоре внешнего ротора, зафиксируйте внутреннюю крышку (2350) подшипника винтами с головкой под шестигранник (2810). Зафиксируйте заднюю крышку (2110) подшипника также винтами с головками под шестигранник (2810). Затяните все винты с головкой под шестигранник с соответствующим усилием, см. параграф 10.5 «Моменты затяжки».*
- 12 Установите шпонку соединения (2210).

13 Убедитесь в том, что вал насоса вращается свободно и без подтормаживаний.

7.10.2 Сборка внутреннего ротора и крыльчатки

! При каждой сборке всегда используйте новые прокладки!

- 1 Установите шпонку крыльчатки (1860) в шпоночный паз вала (2450) крыльчатки со стороны крыльчатки.
- 2 Установите крыльчатку (0120) на вал крыльчатки. Нанесите несколько капель Loctite 243 и закрутите накидную гайку (1820). Затяните накидную гайку с соответствующим усилием затяжки, см. параграф 10.5 «Моменты затяжки».
- 3 Установите ведущий штифт (1310) в вал крыльчатки.
- 4 Положите крыльчатку горизонтально так, чтобы конец вала был направлен вверх.
- 5 Установите регулировочные прокладки 0,5 мм на обратные лопасти крыльчатки. Установите промежуточную крышку (1000) на крыльчатку и вал крыльчатки.
- 6 Закрепите упорный подшипник со стороны насоса (1250) на вале крыльчатки. Убедитесь, что паз в упорном подшипнике совпадает с ведущим штифтом (1310)!
- 7 Установите втулку (1220) вала на вал крыльчатки.
- 8 Установите подшипник скольжения (1230) на втулку вала на промежуточной крышке и затяните винты с головками под шестигранник (1260). Затяните их крестообразно.

MAG 75:

- 9 Закрепите упорный подшипник со стороны двигателя (1240) на вале крыльчатки.
- 10 Установите шпонку (1840).
- 11 Прикрепите внутренний ротор (1200) к упорному подшипнику (1240) винтами с головками под шестигранник (1280). Затяните винты крест-накрест с соответствующим усилием, см. параграф 10.5 «Моменты затяжки».
- 12 Установите шайбу (1290), нанесите несколько капель Loctite 243 на резьбу и закрутите гайку (1300). Затяните с соответствующим усилием, см. параграф 10.5 «Моменты затяжки».

MAG 110/135/165:

- 13 Установите шпонку (1840).
- 14 Закрепите упорный подшипник со стороны двигателя (1240) на вале двигателя.
- 15 Прикрепите внутренний ротор (1200) к упорному подшипнику (1240) винтами с головками под шестигранник (1280). Затяните винты крест-накрест с соответствующим усилием, см. параграф 10.5 «Моменты затяжки».
- 16 Установите дисковую пружину (1305) и шайбу (1290), нанесите несколько капель Loctite 243 на резьбу и закрутите винт (1300). Затяните с соответствующим усилием, см. параграф 10.5 «Моменты затяжки».

Во всех случаях:

- 17 Установите **новую** прокладку (0230) и установите защитный кожух (1320) на промежуточную крышку. Установите винты с головкой под шестигранник (1270) и затяните их крест-накрест, соблюдая требуемое усилие затяжки, см. параграф 10.5 «Моменты затяжки».



Будьте осторожны, чтобы не повредить защитный кожух!

18 Извлеките регулировочные прокладки, установленные между крыльчаткой и промежуточной крышкой.

19 Если насос оборудован датчиком температуры, направьте датчик температуры с наружной стороны через отверстие и установите соединительную головку и трубку на промежуточную крышку. Затем направьте датчик температуры через отверстие в хомуте шланга и установите хомут шланга в положение, показанное на Рисунок 15.

7.10.3 Установка консольной опоры подшипника на промежуточную крышку

1 Разместите сборку на крыльчатке защитным кожухом вверх.

2 Поместите новую прокладку (0330).

3 Полностью ввинтите два нажимных болта (2840) в фланец консольной опоры подшипника.

4 Ввинтите подъемную проушину (M10) в конец вала насоса и прикрепите к ней крюк или ленту для подъема.

5 Поднимите консольную опору подшипника в сборе подъемным устройством и опустите на узел промежуточной крышки.

6 Тщательно выровняйте по центру консольную опору подшипника над защитным кожухом. **Будьте осторожны, чтобы не повредить защитный кожух с внешним ротором!**



Убедитесь, что никакая часть тела и никакие предметы не попали между промежуточной крышкой и консольной опорой подшипника! Магнитные силы очень большие и действуют внезапно!

7 Равномерно отпустите нажимные болты (2840) и осторожно опускайте консольную опору подшипника, пока она не опустится полностью на промежуточную крышку.

8 Закрепите консольную опору подшипника винтами с головками под шестигранник (0850). Затяните винты крест-накрест с соответствующим усилием, см. параграф 10.5 «Моменты затяжки».

9 Убедитесь в том, что вал насоса вращается свободно и равномерно. Только в таком случае насос можно устанавливать горизонтально.

7.10.4 Осмотр после повторной сборки

• В случае наличия обратных лопаток проверьте осевой зазор за крыльчаткой. Минимальный зазор должен составлять 0,2 мм.

• Проверьте осевой люфт подшипника, он должен составлять $0,25 \pm 0,1$ мм.

• Убедитесь, что крыльчатка плавно и равномерно вращается.

7.10.5 Установка заднего съемного модуля на корпус насоса

1 Разместите корпус (0100) насоса горизонтально на верстаке, установив его на фланец всасывания.

2 Установите **новую** прокладку (0300) в обод корпуса насоса.

3 Опустите задний съемный модуль в корпус насоса. Установите винты с головкой под шестигранник (0800) и затяните их крест-накрест, соблюдая требуемое усилие затяжки, см. параграф 10.5 «Моменты затяжки».

7.11 Проверка отсутствия утечек

- !** После полной сборки насоса проверьте его на предмет отсутствия утечек. Создайте в насосе давление воды, в 1,5 раза превышающее максимальное рабочее давление. См. параграф 10.1 «Максимально допустимое рабочее давление» для соответствующих значений давления.

8 Размеры

8.1 Размеры и масса опорной плиты

Опорная плита №	[мм]									Масса [кг]
	L	B	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fh	
1	800	305	19	6	385	433	120	560	45	20
2	1000	335	19	8	425	473	145	710	63	38
3	1250	375	24	10	485	545	175	900	80	69
4	1250	500	24	10	610	678	175	900	90	79
5	1600	480	24	10	590	658	240	1120	100	107
6	1650	600	24	10	720	788	240	1170	130	129

8.2 Соединения

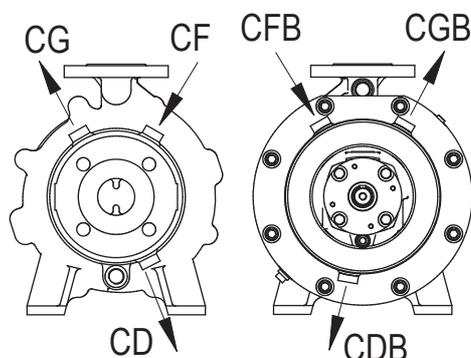


Рисунок 17: Соединения кожуха корпуса насоса и кожуха консольной опоры подшипника.

Table 5: Соединения кожуха корпуса насоса и кожуха консольной опоры подшипника.

CF	Впускное отверстие в кожухе корпуса насоса	½ NPT
CFB	Впускное отверстие в кожухе консольной опоры подшипника	½ NPT
CG	Выпускное отверстие в кожухе корпуса насоса	½ NPT
CGB	Выпускное отверстие в кожухе консольной опоры подшипника	½ NPT
CD	Сливное отверстие в кожухе корпуса насоса	½ NPT
CDB	Сливное отверстие в кожухе консольной опоры подшипника	½ NPT

Table 6: Соединения для насоса.

BM	Отверстие для слива масла	G 1/2
BO	Масломерное стекло	G 3/4
BP	Сливное отверстие в корпусе насоса	G 1/2
BS	Сливное отверстие промежуточной крышки	G 1/4
BU	Подключение датчика температуры	M8 x 1
BV	Маслозаправочная пробка	G 1/2
BW	Масленка постоянной смазки	G 1/4
BZ	Соединительный выходной патрубок	G 1/2

8.3 Размеры фланца

См. Рисунок 18.

Table 7: Размеры фланца — чугун (G) и чугун с шаровидным графитом (NG)

ISO 7005 PN 16											
aa	ab	ac	ad	ae	af	ag	ah	ai x ak	aj x al	am	an
50	32	102	78	125	100	165	140	4 x 18	4 x 18	20	18
65	40	122	88	145	110	185	150	4 x 18	4 x 18	20	18
80	50	138	102	160	125	200	165	8 x 18	4 x 18	22	20
100	65	158	122	180	145	220	185	8 x 18	4 x 18	24	20
125	80	188	138	210	160	250	200	8 x 18	8 x 18	26	22
125	100	188	158	210	180	250	220	8 x 18	8 x 18	26	24
150	125	212	188	240	210	285	250	8 x 22	8 x 18	26	26

Table 8: Размеры фланца — нержавеющая сталь R

ISO 7005 PN 16											
aa	ab	ac	ad	ae	af	ag	ah	ai x ak	aj x al	am	an
50	32	99	76	125	100	165	140	4 x 18	4 x 18	22,5	20,5
65	40	118	84	145	110	185	150	4 x 18	4 x 18	22,5	20,5
80	50	132	99	160	125	200	165	8 x 18	4 x 18	22,5	22,5
100	65	156	118	180	145	230	185	8 x 18	4 x 18	26,5	22,5
125	80	184	132	210	160	255	200	8 x 18	8 x 18	26,7	23,1
125	100	184	156	210	180	255	230	8 x 18	8 x 18	26,5	26,9
150	125	216	186	240	210	285	255	8 x 22	8 x 18	28	27,1
200	150	270	216	295	240	345	285	12 x 22	8 x 22	32,5	32,5

Table 9: Размеры фланца — нержавеющая сталь R — ISO 7005 PN20

ISO 7005 PN20 (ASME B16.5 150 фунтов RF)											
aa	ab	ac	ad	ae	af	ag	ah	ai x ak	aj x al	am	an
50	32	92	63,5	120,5	89	165	140	4 x 18	4 x 16	22,5	20,5
65	40	105	73	139,5	98,5	185	150	4 x 18	4 x 16	22,5	20,5
80	50	127	92	152,5	120,5	200	165	4 x 18	4 x 18	22,5	22,5
100	65	157,5	105	190,5	139,5	230	185	8 x 18	4 x 18	26,5	22,5
125	80	186	127	216	152,5	255	200	8 x 22	4 x 18	26,7	23,1
125	100	184	156	216	190,5	255	230	8 x 22	8 x 18	26,5	26,9
150	125	216	186	241,5	216	285	255	8 x 22	8 x 22	28	27,1
200	150	270	216	298,5	241,5	345	285	8 x 22	8 x 22	32,5	32,5

8.4 Размеры насоса

8.4.1 Чертеж с размерами

Чугун GISO 7005 PN16

Чугун с шаровидным графитом GISO 7005 PN16

Нержавеющая сталь R6/R6A ISO 7005 PN16

Нержавеющая сталь R6/R6A ISO 7005 PN20 (ASME B16.5 150 фунтов)

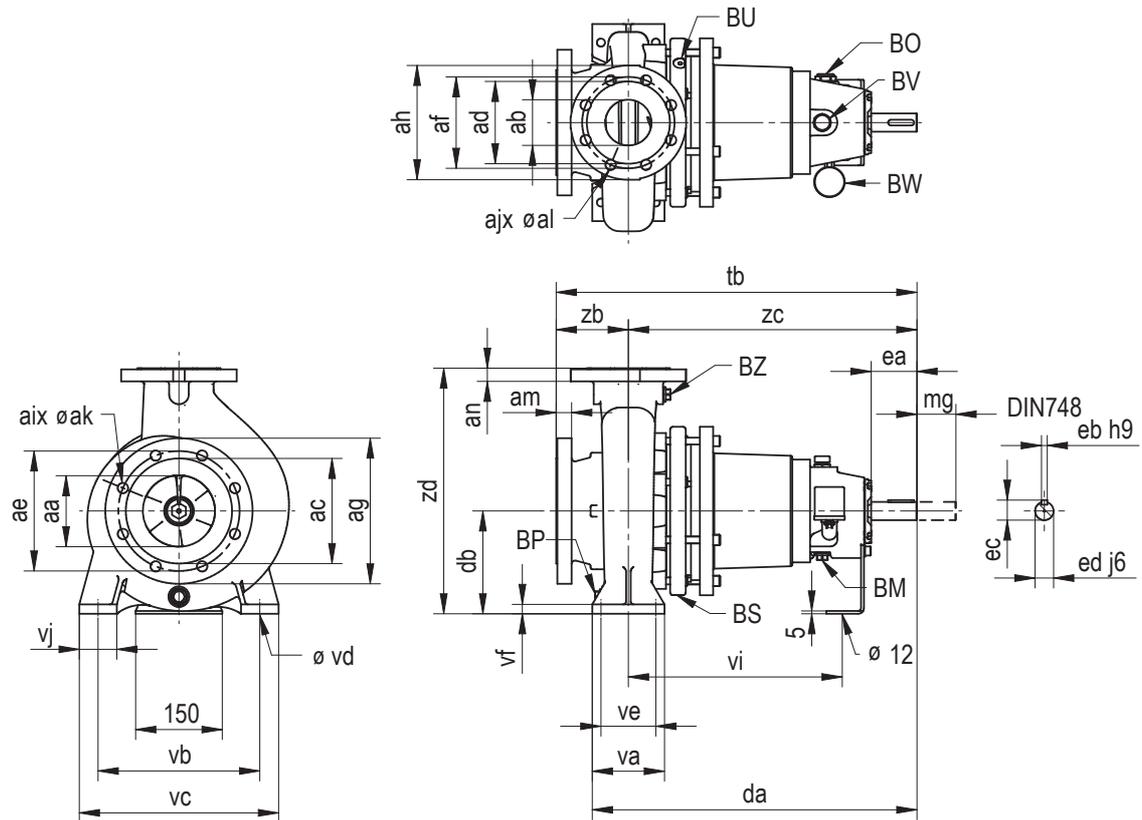


Рисунок 18: Размеры насоса

8.4.2 Размеры насоса

CM	aa	ab	da	db	ea	eb	ec	ed	mg	tb	va	vb	vc	vd	ve	vf*	vf**	vi	vj	zb	zc	zd
32-125	50	32	435	112	50	8	27	24	100	465	100	140	190	14	70	10	14	268	50	80	385	252
32C-125			435	112	50	8	27	24	100	465	100	140	190	14	70	10	14	268	50	80	385	252
32-160			435	132	50	8	27	24	100	465	100	190	240	14	70	12	14	268	50	80	385	292
32A-160			435	132	50	8	27	24	100	465	100	190	240	14	70	12	14	268	50	80	385	292
32C-160			435	132	50	8	27	24	100	465	100	190	240	14	70	12	14	268	50	80	385	292
32-200			435	160	50	8	27	24	100	465	100	190	240	14	70	12	14	268	50	80	385	340
32C-200			435	160	50	8	27	24	100	465	100	190	240	14	70	12	14	268	50	80	385	340
32-250			563	180	80	10	35	32	100	600	125	250	320	14	95	14	16	346	65	100	500	405
40C-125	65	40	435	112	50	8	27	24	100	465	100	160	210	14	70	10	14	268	50	80	385	252
40C-160			435	132	50	8	27	24	100	465	100	190	240	14	70	12	14	268	50	80	385	292
40C-200			435	160	50	8	27	24	100	485	100	212	265	14	70	12	14	268	50	100	385	340
40-250			563	180	80	10	35	32	100	600	125	250	320	14	95	14	16	346	65	100	500	405
40A-315			563	200	80	10	35	32	100	625	125	280	345	14	95	14	14	346	65	125	500	450
50C-125	80	50	435	132	50	8	27	24	100	485	100	190	240	14	70	10	12	268	50	100	385	292
50C-160			435	160	50	8	27	24	100	485	100	212	265	14	70	12	14	268	50	100	385	340
50C-200			435	160	50	8	27	24	100	485	100	212	265	14	70	12	14	268	50	100	385	360
50-250			563	180	80	10	35	32	100	625	125	250	320	14	95	14	16	346	65	125	500	405
50-315			563	225	80	10	35	32	100	625	125	280	345	14	95	15	15	346	65	125	500	505
65C-125	100	65	448	160	50	8	27	24	100	485	125	212	280	14	95	10	15	268	65	100	385	340
65C-160			563	160	80	10	35	32	100	600	125	212	280	14	95	12	14	346	65	100	500	360
65C-200			563	180	80	10	35	32	140	600	125	250	320	14	95	14	16	346	65	100	500	405
65A-250			580	200	80	10	35	32	140	625	160	280	360	18	120	14	16	346	80	125	500	450
65-315			610	225	100	12	45	42	140	655	160	315	400	18	120	16	16	368	80	125	530	505
80C-160	125	80	563	180	80	10	35	32	140	625	125	250	320	14	95	14	16	346	65	125	500	405
80C-200			563	180	80	10	35	32	140	625	125	280	345	14	95	14	16	346	65	125	500	430
80-250			580	225	80	10	35	32	140	625	160	315	400	18	120	15	18	346	80	125	500	505
80A-250			580	225	80	10	35	32	140	625	160	315	400	18	120	15	18	346	80	125	500	505
80-315			610	250	110	12	45	42	140	655	160	315	400	18	120	16	16	368	80	125	530	565
80-400			610	280	110	12	45	42	140	655	160	355	435	18	120	18	18	368	80	125	530	635
100C-200	125	100	580	200	80	10	35	32	140	625	160	280	360	18	120	15	15	346	80	125	500	480
100C-250			610	225	110	12	45	42	140	670	160	315	400	18	120	16	16	368	80	140	530	505
100-315			610	250	110	12	45	42	140	670	160	315	400	18	120	18	18	368	80	140	530	565
100-400			630	280	110	12	45	42	140	670	200	400	500	22	180	20	20	368	100	140	530	635
125-250	150	125	610	250	110	12	45	42	140	670	160	315	400	18	120	28	28	368	80	140	530	605
125-315			630	280	110	12	45	42	140	670	200	400	500	22	150	20	20	368	100	140	530	635
125-400			630	315	110	12	45	42	140	670	200	400	500	22	150	20	20	368	100	140	530	715
150-400	200	150	630	315	110	12	45	42	140	690	200	450	550	23	150	22	22	368	100	160	530	765

* Чугун и чугун с шаровидным графитом.

** Нержавеющая сталь и нержавеющая сталь ISO 7005 PN10/PN20 (ASME B16.5 150 фунтов).

8.5 Электронасосный агрегат со стандартной муфтой

8.5.1 Чертеж с размерами

Чугун GISO 7005 PN16

Чугун с шаровидным графитом GISO 7005 PN16

Нержавеющая сталь R6/R6 AISI 7005 PN16

Нержавеющая сталь R6/R6 AISI 7005 PN20 (ASME B16.5 150 фунтов)

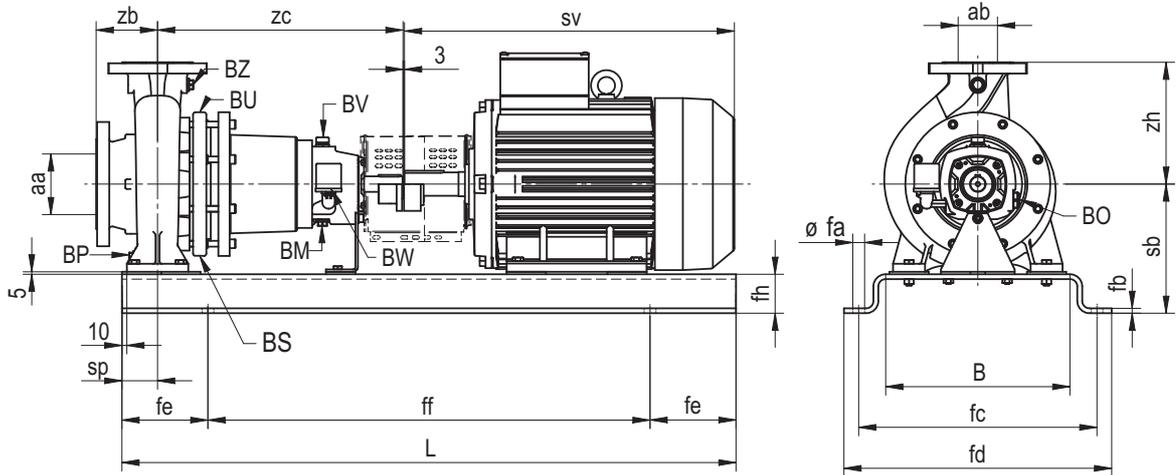


Рисунок 19: Электронасосный агрегат со стандартной муфтой

8.5.2 Размеры

Тип CM	ISO 7005 PN16 PN20	Двигатель с классом защиты IP 55 по IEC																							
		sv(*)																							
		80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M	160 L	180 M	180 L	200 L	225 S	225 M	250 M	280 S	280 M							
		aa	ab	sp	zb	zc	zh	296	336	348	402	432	486	520	652	672	712	742	790	904	904	1014	1124	1176	
32-125	50	32	60	80	385	140	sb	162	162	162	162	162	200												
							x	1	1	1	1	1	2												
32C-125	50	32	60	80	385	140	sb	162	162	162	162	162	200												
							x	1	1	1	1	1	2												
32-160	50	32	60	80	385	160	sb	182	182	182	182	182	200												
							x	1	1	1	1	1	2												
32A-160	50	32	60	80	385	160	sb	182	182	182	182	182	200												
							x	1	1	1	1	1	2												
32C-160	50	32	60	80	385	160	sb	182	182	182	182	182	200												
							x	1	1	1	1	1	2												
32-200	50	32	60	80	385	180	sb	210	210	210	210	210	228	228											
							x	1	1	1	1	1	2	2											
32C-200	50	32	60	80	385	180	sb	210	210	210	210	210	228	228											
							x	1	1	1	1	1	2	2											
32-250	50	32	72	100	500	225	sb	248	248	248	248	248	248	265	265	265		295							
							x	2	2	2	2	2	2	3	3	3		4							

Тип СМ	ISO 7005 PN16 PN20		Двигатель с классом защиты IP 55 по IEC																						
			80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M	160 L	180 M	180 L	200 L	225 S	225 M	250 M	280 S	280 M						
			sv(*)																						
			aa	ab	sp	zb	zc	zh	296	336	348	402	432	486	520	652	672	712	742	790	904	904	1014	1124	1176
40C-125	65	40	60	80	385	140	sb	162	162	162	162	162	200												
			x	1	1	1	1	1	2																
40C-160	65	40	60	80	385	160	sb	182	182	182	182	182	200		228										
			x	1	1	1	1	1	2		2														
40C-200	65	40	60	100	385	180	sb	210	210	210	210	210	228		228										
			x	1	1	1	1	1	2		2														
40-250	65	40	72	100	500	225	sb	248	248	248	248	248	248		265	265	265		295						
			x	2	2	2	2	2	2		3	3	3		4										
40A-315	65	40	72	125	500	250	sb			285	285	285	285	285	285	285	285		295		320	385	415		
			x				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		4		4	6	6	
50C-125	80	50	60	100	385	160	sb	182	182	182	182	182	200		228										
			x	1	1	1	1	1	2		2														
50C-160	80	50	60	100	385	180	sb	210	210	210	210	210	228		228										
			x	1	1	1	1	1	2		2														
50C-200	80	50	60	100	385	200	sb	210	210	210	210	210	228		228	228	265		295						
			x	1	1	1	1	1	2		2	2	3		4										
50-250	80	50	72	125	500	225	sb	248	248	248	248	248	248		265	265	265		295		320				
			x	2	2	2	2	2	2		3	3	3		4						4				
50-315	80	50	72	125	500	280	sb			310	310	310	310	310	310	310	310		320		320	385	415		
			x				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		4		4	6	6	
65C-125	100	65	72	100	385	180	sb	210	210	210	210	210	228		228										
			x	1	1	1	1	1	2		2														
65C-160	100	65	72	100	500	200	sb	228	228	228	228	228	228		245	245	265		295						
			x	2	2	2	2	2	2		3	3	3		4										
65C-200	100	65	72	100	500	225	sb	248	248	248	248	248	248		265	265	265		295						
			x	2	2	2	2	2	2		3	3	3		4										
65A-250	100	65	90	125	500	250	sb		285	285	285	285	285	285	285	285	285	285	285	295					
			x		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4				
65-315	100	65	90	125	530	280	sb			320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	330	385	415	415
			x			4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	6	6
80C-160	125	80	72	125	500	225	sb		248	248	248	248	248		265	265	265		295						
			x		2	2	2	2	2		3	3	3		4										
80C-200	125	80	72	125	500	250	sb		265	265	265	265	265	265	265	265	265		295		320	385	415		
			x		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		4		4	6	6	
80-250	125	80	90	125	500	280	sb		320	320	320	320	320	320	320	320	320		320		320	385	415		
			x		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		4		4	6	6	
80A-250	125	80	90	125	500	280	sb		320	320	320	320	320	320	320	320	320		320		320	385	415		
			x		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		4		4	6	6	
80-315	125	80	90	125	530	315	sb				345	345	345	345	345	345	345	345	345	345	345	355	385	415	415
			x				4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	6	6
80-400	125	80	90	125	530	355	sb					375	375	375	375	375	375	375	375	375	385				
			x				4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5			

8.6 Электронасосный агрегат с проставочной муфтой

8.6.1 Чертеж с размерами

Чугун GISO 7005 PN16

Чугун с шаровидным графитом GISO 7005 PN16

Нержавеющая сталь R6/R6 AISI 7005 PN16

Нержавеющая сталь R6/R6 AISI 7005 PN20 (ASME B16.5 150 фунтов)

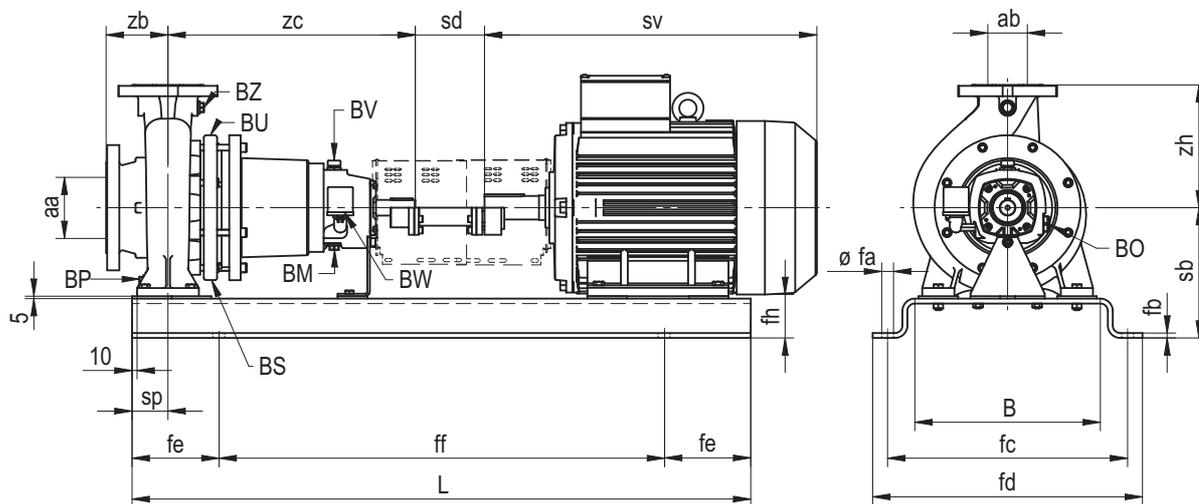


Рисунок 20: Электронасосный агрегат с проставочной муфтой

8.6.2 Размеры

Тип СМ	ISO 7005 PN16 PN20	Двигатель с классом защиты IP 55 по IEC																										
		80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M	160 L	180 M	180 L	200 L	225 S	225 M	250 M	280 S	280 M										
		s_v(*)																										
		a_a	a_b	s_d	s_p	z_b	z_c	z_h	296	336	348	402	432	486	520	652	672	712	742	790	904	904	1014	1124	1176			
32-125	50	32	100	60	80	385	140	sb	162	162	180	180	180	180														
								x	1	1	2	2	2	2														
32C-125			100	60	80	385	140	sb	162	162	180	180	180	180														
								x	1	1	2	2	2	2														
32-160			100	60	80	385	160	sb	182	182	200	200	200	200														
								x	1	1	2	2	2	2														
32A-160			100	60	80	385	160	sb	182	182	200	200	200	200														
								x	1	1	2	2	2	2														
32C-160			100	60	80	385	160	sb	182	182	200	200	200	200														
								x	1	1	2	2	2	2														
32-200			100	60	80	385	180	sb	210	210	228	228	228	228		245												
								x	1	1	2	2	2	2		3												
32C-200			100	60	80	385	180	sb	210	210	228	228	228	228		245												
								x	1	1	2	2	2	2		3												
32-250			100	72	100	500	225	sb	248	248	248	248	248	265		265	265	265		305								
								x	2	2	2	2	2	3		3	3	3		5								

Тип СМ	ISO 7005 PN16 PN20		Двигатель с классом защиты IP 55 по IEC																								
			80	90	90	100	112	132	132	160	160	180	180	200	225	225	250	280	280								
			S	L	L	M	S	M	M	L	M	L	L	S	M	M	S	M									
			sv(*)																								
aa	ab	sd	sp	zb	zc	zh	296	336	348	402	432	486	520	652	672	712	742	790	904	904	1014	1124	1176				
125-250	150	125	140	90	140	530	355	sb				345	345	345	345	345	355	355	355	355		355	385	415	415		
							x						4	4	4	4	4	5	5	5	5		5	6	6	6	
125-315			140	110	140	530	355	sb						375	375	415	415	415	415	415	415	415	415	415	415		
								x						4	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
125-400	150	125	140	110	140	530	400	sb						410	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450		
							x							4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
150-400			200	150	140	110	160	530	450	sb								450	450	450	450	450	450	450	450	450	
								x										6	6	6	6	6	6	6	6	6	

x = № опорной плиты.

(*): длина двигателя, соответствующая стандарту DIN 42673, может отличаться из-за исполнения применяемого двигателя.

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 Свой **адрес**.
- 2 **Количество, номер позиции и описание** детали.
- 3 **Количество насосов**. Количество насосов указано 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

Детали, отмеченные знаком *, являются рекомендуемыми запасными частями.

9.2 Насос с MAG 75

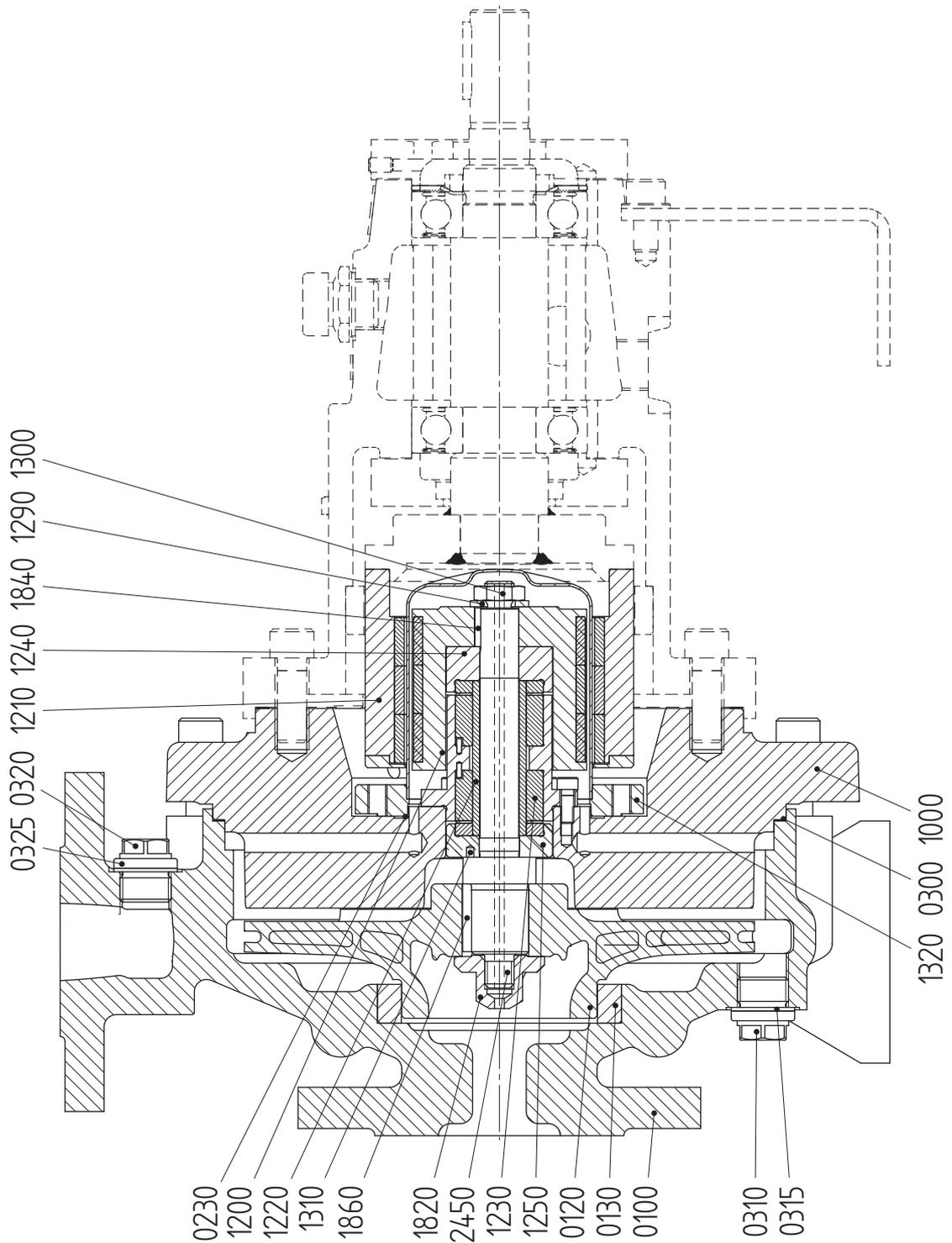


Рисунок 21: Чертеж насоса в разрезе

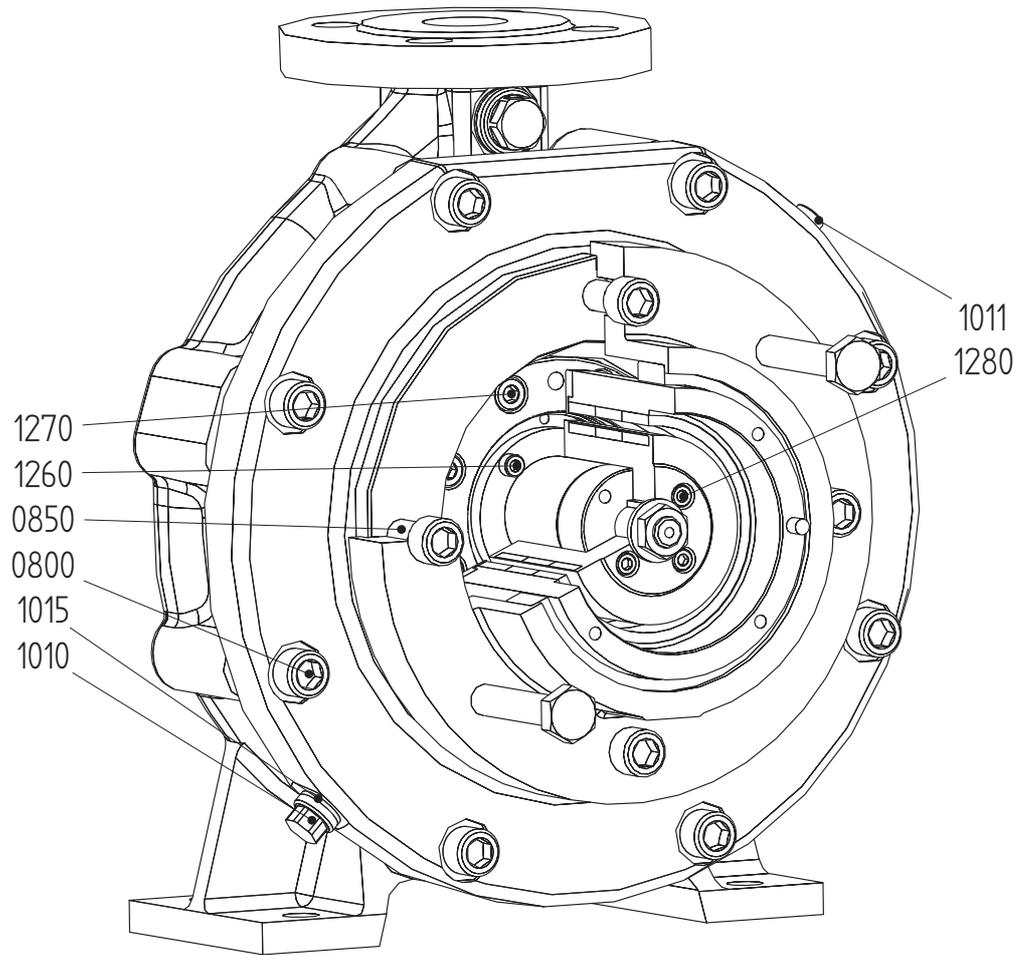


Рисунок 22: Магнитная муфта

9.2.1 Список деталей насоса с MAG 75

Позиция	Количество	Описание	Материалы				
			G	NG	R6		
0100	1	Корпус насоса	Чугун		Чугун с шаровидным графитом	Нерж. ст.	
0120*	1	Крыльчатка	Чугун	Бронза	Чугун	Бронза	Нерж. ст.
0130*	1	Компенсационное кольцо	Чугун	Бронза	Чугун	Бронза	Нерж. ст.
0230*	1	Прокладка	--				
0300*	1	Прокладка	--				
0310	1	Пробка	Сталь			Нерж. ст.	
0315	1	Уплотнительное кольцо	Медь			Gylon	
0320	1	Пробка	Сталь			Нерж. ст.	
0325	1	Уплотнительное кольцо	Медь			Gylon	
1000	1	Промежуточная крышка	Чугун с шаровидным графитом			Нерж. ст.	
1200**	1	Внутренний ротор	Нержавеющая сталь				
1210**	1	Внешний ротор	Сталь				
1220**	1	Втулка вала	Карбид кремния				
1230**	1	Подшипник скольжения	Карбид кремния/нержавеющая сталь				
1240**	1	Упорный подшипник со стороны двигателя	Карбид кремния/нержавеющая сталь				
1250**	1	Упорный подшипник со стороны насоса	Карбид кремния/нержавеющая сталь				
1290	1	Шайба	Нержавеющая сталь				
1300	1	Гайка	Нержавеющая сталь				
1310**	1	Ведущий штифт	Нержавеющая сталь				
1320**	1	Защитный кожух	--				
1820*	1	Накидная гайка	Нержавеющая сталь				
1840	1	Шпонка	Нержавеющая сталь				
1860*	1	Шпонка	Нержавеющая сталь				
2450	1	Вал крыльчатки	Нержавеющая сталь				

Чугун = чугун, нерж. ст. = нержавеющая сталь.

** Деталь из полного комплекта поставки.

9.2.2 Полный список деталей магнитной муфты MAG 75

Позиция	Количество	Описание	Материалы
0800	(*)	Винт с головкой под шестигранник	Нержавеющая сталь
0850	4	Винт с головкой под шестигранник	Нержавеющая сталь
1010	1	Пробка	Нержавеющая сталь
1011	1	пробка / датчик температуры	Нержавеющая сталь/-
1015	1	Уплотнительное кольцо	Gylon
1260	5	Винт с головкой под шестигранник	Нержавеющая сталь
1270	8	Винт с головкой под шестигранник	Нержавеющая сталь
1280**	4	Винт с головкой под шестигранник	Нержавеющая сталь

(*) Количество зависит от типа насоса

** Деталь из полного комплекта поставки.

9.3 Насос с MAG 110/MAG 135/MAG 165

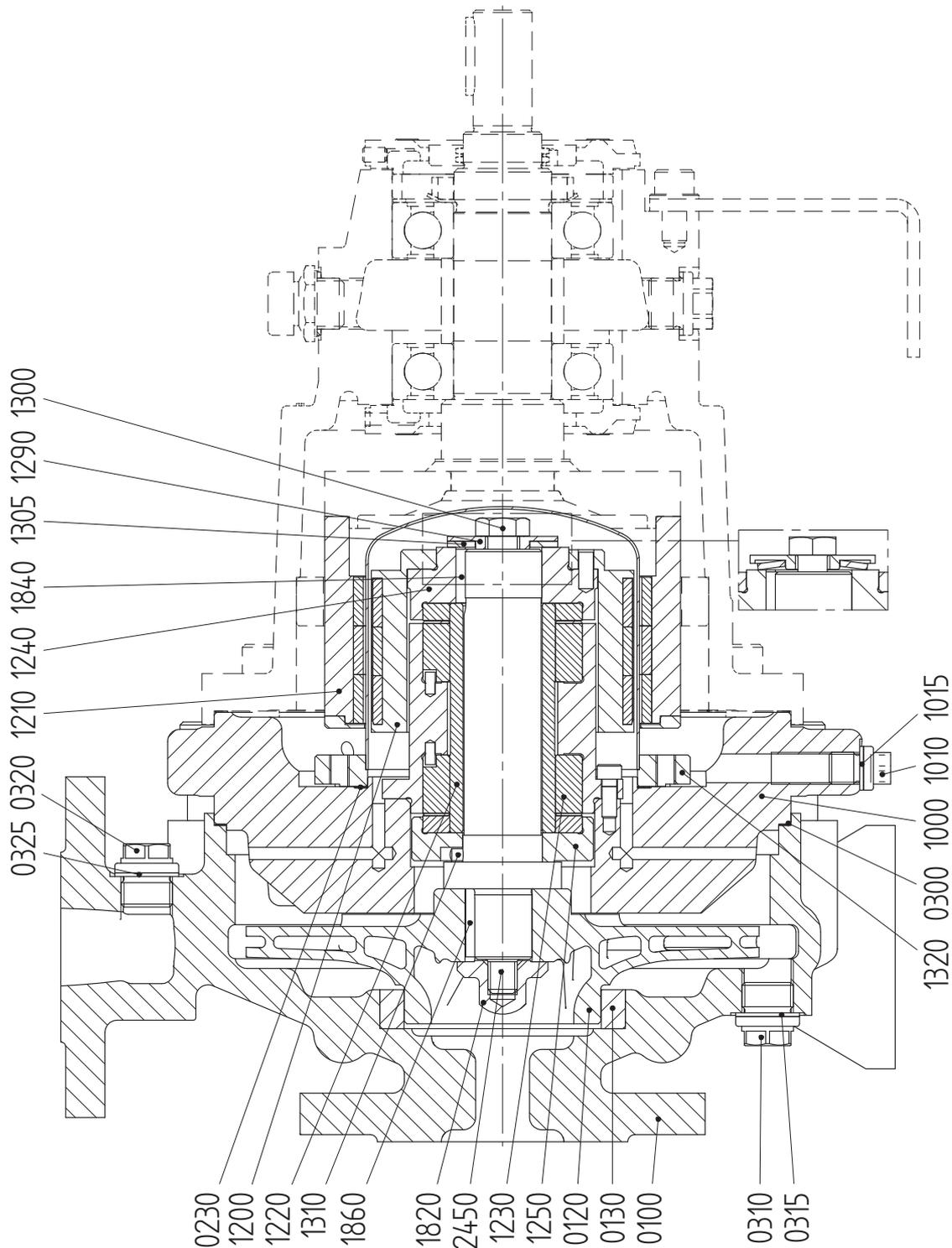


Рисунок 23: Чертеж насоса в разрезе

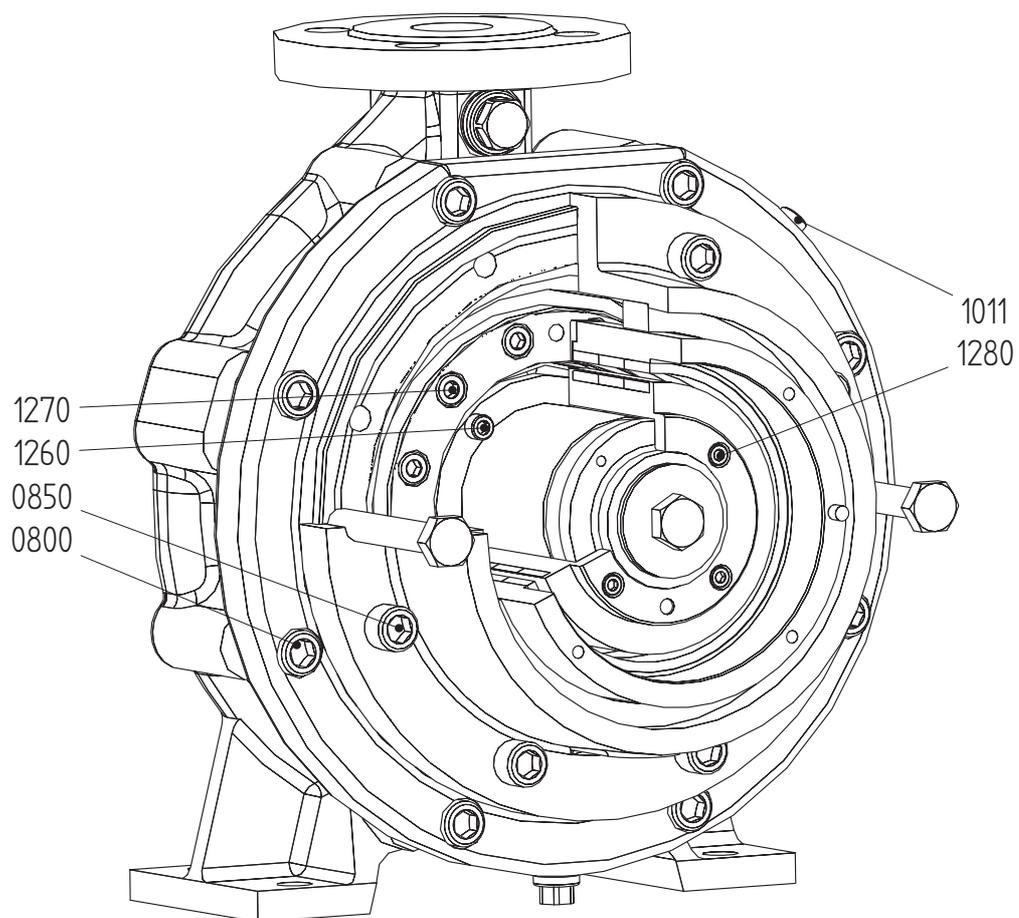


Рисунок 24: Магнитная муфта

9.3.1 Список деталей насоса с MAG 110/MAG 135/MAG 165

Позиция	Количество	Описание	Материалы				
			G	NG	R6		
0100	1	Корпус насоса	Чугун	Чугун с шаровидным графитом	Нерж. ст.		
0120*	1	Крыльчатка	Чугун	Бронза	Чугун	Бронза	Нерж. ст.
0130*	1	Компенсационное кольцо	Чугун	Бронза	Чугун	Бронза	Нерж. ст.
0230*	1	Прокладка	--				
0300*	1	Прокладка	--				
0310	1	Пробка	Сталь			Нерж. ст.	
0315	1	Уплотнительное кольцо	Медь			Gylon	
0320	1	Пробка	Сталь			Нерж. ст.	
0325	1	Уплотнительное кольцо	Медь			Gylon	
1000	1	Промежуточная крышка	Чугун с шаровидным графитом			Нерж. ст.	
1010	1	Пробка	Нержавеющая сталь				
1015	1	Уплотнительное кольцо	Gylon				
1200	1	Внутренний ротор	Нержавеющая сталь				
1210	1	Внешний ротор	Сталь				
1220	1	Втулка вала	Карбид кремния				
1230	1	Подшипник скольжения	Карбид кремния/нержавеющая сталь				
1240	1	Упорный подшипник со стороны двигателя	Карбид кремния/нержавеющая сталь				
1250	1	Упорный подшипник со стороны насоса	Карбид кремния/нержавеющая сталь				
1290	1	Шайба	Нержавеющая сталь				
1300	1	Болт	Нержавеющая сталь				
1305	1	Дисковая пружина	Inconel®				
1310	1	Ведущий штифт	Нержавеющая сталь				
1320	1	Защитный кожух	--				
1820*	1	Накидная гайка	Нержавеющая сталь				
1840	1)	Шпонка	Нержавеющая сталь				
1860*	1	Шпонка	Нержавеющая сталь				
2450	1	Вал крыльчатки	Нержавеющая сталь				

Чугун = чугун, нерж. ст. = нержавеющая сталь.

** Деталь из полного комплекта поставки.

1) MAG110: 1, MAG135: 1, MAG165: 2.

9.3.2 Полный список деталей магнитной муфты MAG 110/MAG 135/MAG 165

Позиция	Количество	Описание	Материалы
0800	4/8/12(*)	Винт с головкой под шестигранник	Нержавеющая сталь
0850	4/8/12(*)	Винт с головкой под шестигранник	Нержавеющая сталь
1011	1	пробка / датчик температуры	Нержавеющая сталь/-
1260	5	Винт с головкой под шестигранник	Нержавеющая сталь
1270	1)	Винт с головкой под шестигранник	Нержавеющая сталь
1280**	4	Винт с головкой под шестигранник	Нержавеющая сталь

(*) Количество зависит от типа насоса

** Деталь из полного комплекта поставки

1) MAG110: 12, MAG135: 16, MAG165: 12.

9.4 Роликовый подшипник L1 с консистентной смазкой, MAG 75

9.4.1 Чертеж в разрезе

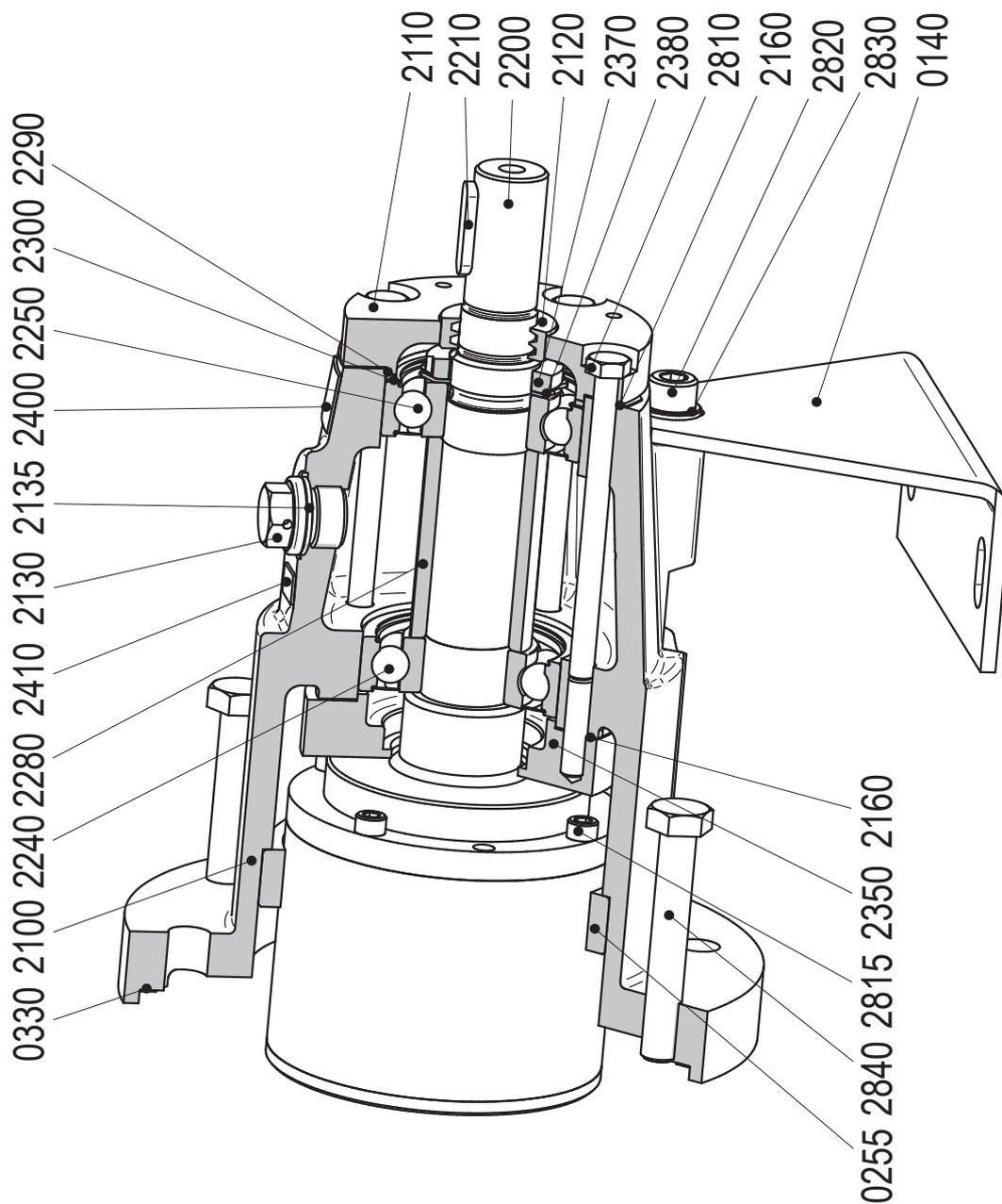


Рисунок 25: Роликовый подшипник L1 с консистентной смазкой, MAG 75

9.4.2 Перечень запасных частей

Позиция	Количество	Описание	Материал		
			G	NG	R6
0140	1	Опора консольной опоры	Сталь		
0255	1	Защитное кольцо	Бронза		
0330*	1	Прокладка	--		
2100	1	Консольная опора подшипника	Чугун с шаровидным графитом		
2110	1	Крышка подшипника	Сталь		
2120*	1	Маслоуловитель	Бронза		
2130	1	Крышка маслоналивной горловины	Сталь		
2140	1	Пробка	Сталь		
2145	1	Пробка	Сталь		
2160*	2	Прокладка	--		
2190	1	Пробка	Сталь		
2195	1	Уплотнительное кольцо	Медь		
2200	1	Вал передачи	Сталь		
2210*	1	Шпонка соединения	Сталь		
2240*	1	Шариковый подшипник	--		
2250*	1	Шариковый подшипник	--		
2280	1	Промежуточная втулка	Сталь		
2290	1	Регулировочное кольцо	Сталь		
2300*	1	Гофрированная шайба	Нержавеющая сталь		
2350	1	Крышка подшипника	Сталь		
2370*	1	Стопорная гайка	Сталь		
2380*	1	Стопорная шайба	Сталь		
2400	1	Заводская табличка	Нержавеющая сталь		
2410	1	Табличка — стрелочный указатель	Алюминий		
2810	4	Болт	Сталь		
2815	4	Винт с головкой под шестигранник	Нержавеющая сталь		
2820	1	Винт с головкой под шестигранник	Нержавеющая сталь		
2830	1	Шайба	Нержавеющая сталь		
2840	2	Болт	Нержавеющая сталь		

9.5 Роликовый подшипник L1 с консистентной смазкой

9.5.1 Чертеж в разрезе

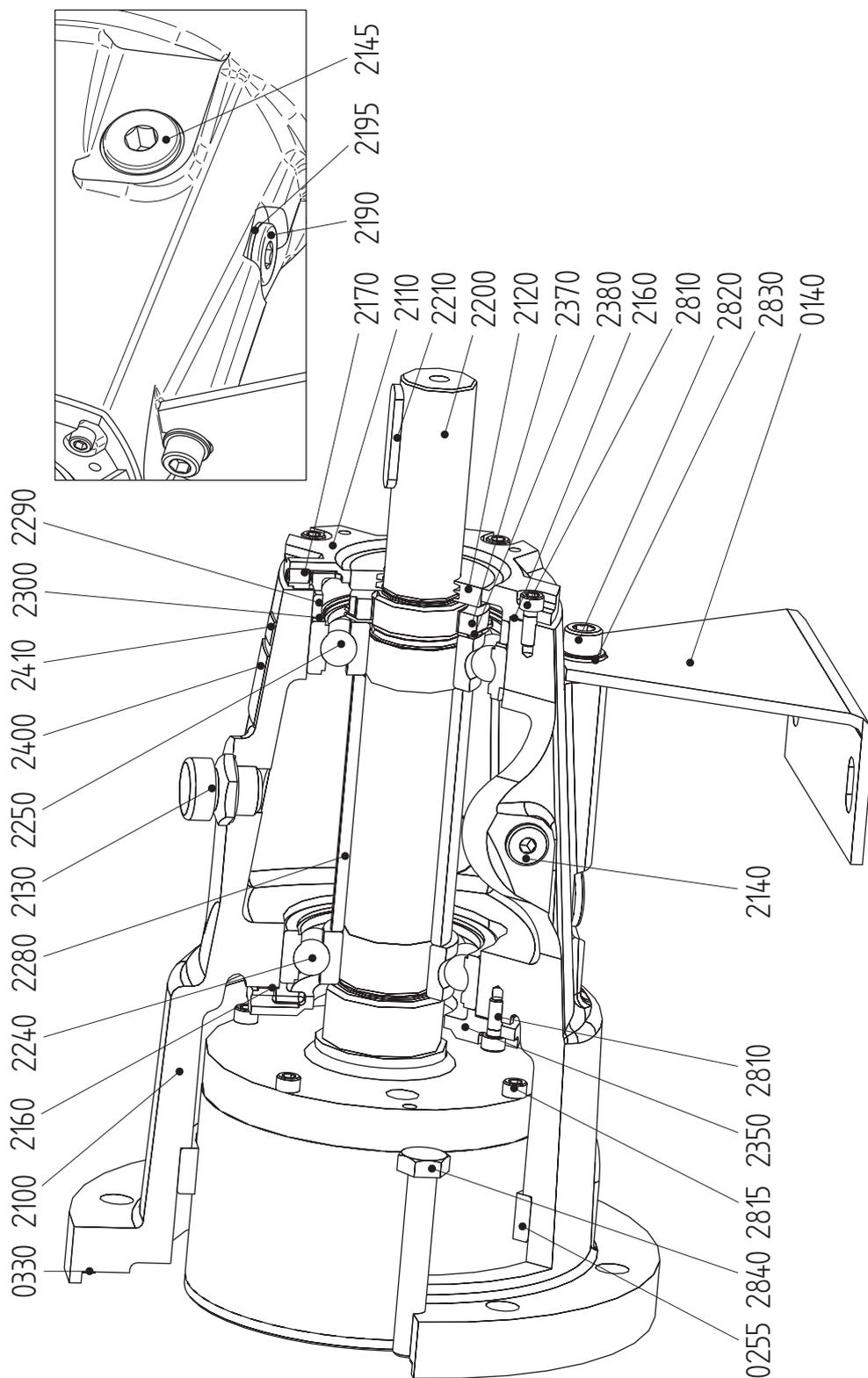


Рисунок 26: Роликовый подшипник L1 с консистентной смазкой

9.5.2 Перечень запасных частей

Позиция	Количество	Описание	Материал		
			G	NG	R6
0140	1	Опора консольной опоры	Сталь		
0255	1	Защитное кольцо	Бронза		
0330*	1	Прокладка	--		
2100	1	Консольная опора подшипника	Чугун с шаровидным графитом		
2110	1	Крышка подшипника	Чугун		
2120*	1	Маслоуловитель	Бронза		
2130	1	Крышка маслоналивной горловины	Сталь		
2140	1	Пробка	Сталь		
2145	1	Пробка	Сталь		
2160*	2	Прокладка	--		
2170	1	Стопорный винт	Нержавеющая сталь		
2190	1	Пробка	Сталь		
2195	1	Уплотнительное кольцо	Медь		
2200	1	Вал передачи	Сталь		
2210*	1	Шпонка соединения	Сталь		
2240*	1	Шариковый подшипник	--		
2250*	1	Шариковый подшипник	--		
2280	1	Промежуточная втулка	Сталь		
2290	1	Регулировочное кольцо	Сталь		
2300*	1	Гофрированная шайба	Пружинная сталь		
2350	1	Крышка подшипника	Чугун		
2370*	1	Стопорная гайка	Сталь		
2380*	1	Стопорная шайба	Сталь		
2400	1	Заводская табличка	Нержавеющая сталь		
2410	1	Табличка — стрелочный указатель	Алюминий		
2810	8	Винт с головкой под шестигранник	Нержавеющая сталь		
2815	4	Винт с головкой под шестигранник	Нержавеющая сталь		
2820	1	Винт с головкой под шестигранник	Нержавеющая сталь		
2830	1	Шайба	Нержавеющая сталь		
2840	2	Болт	Нержавеющая сталь		

9.6 Роликовый подшипник L3 с масляной смазкой, MAG 75

9.6.1 Чертеж в разрезе

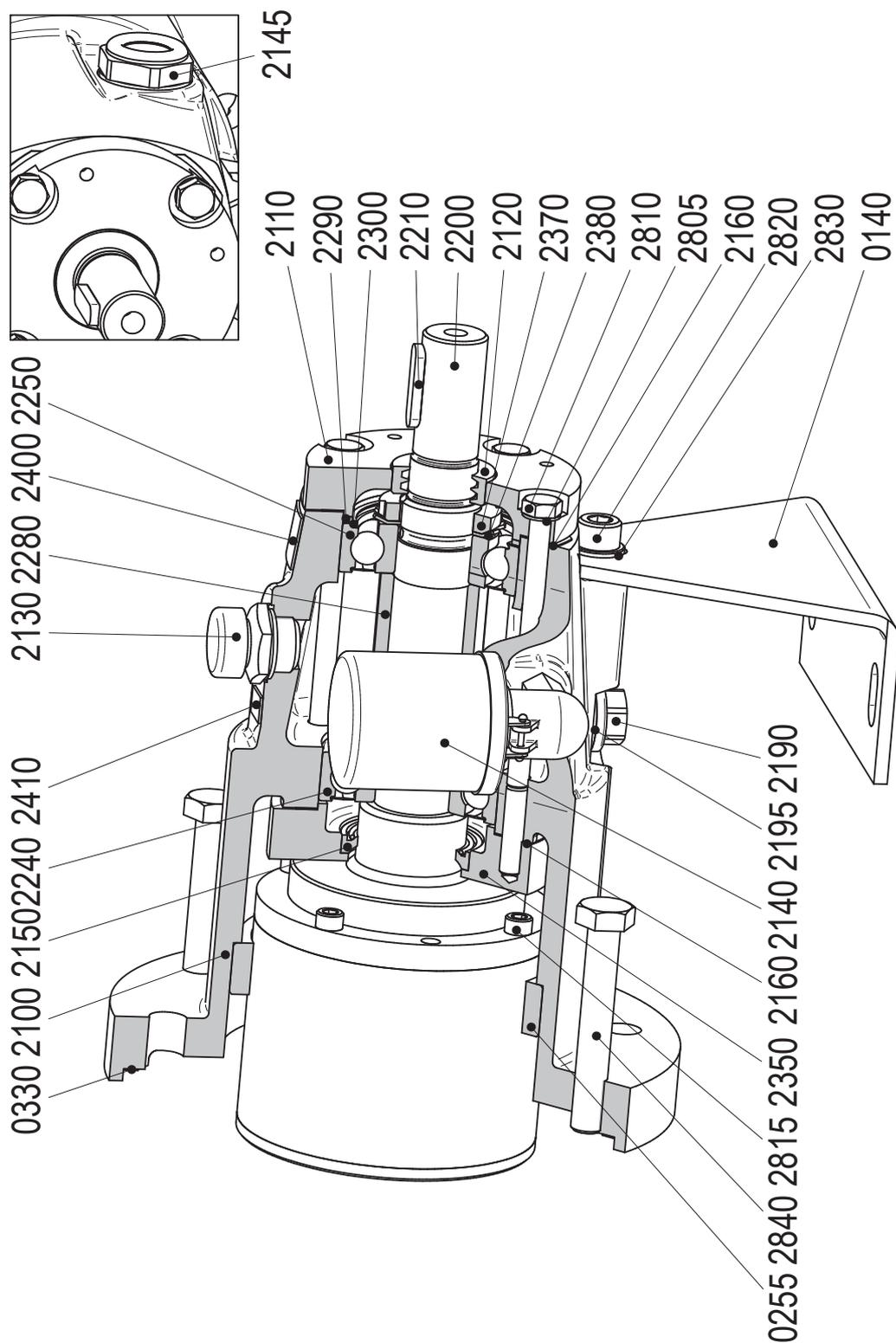


Рисунок 27: Роликовый подшипник L3 с масляной смазкой, MAG 75

9.6.2 Перечень запасных частей

Позиция	Количество	Описание	Материал		
			G	NG	R6
0140	1	Опора консольной опоры	Сталь		
0255	1	Защитное кольцо	Бронза		
0330*	1	Прокладка	--		
2100	1	Консольная опора подшипника	Чугун с шаровидным графитом		
2110	1	Крышка подшипника	Чугун		
2120*	1	Маслоуловитель	Бронза		
2130	1	Крышка маслоналивной горловины	Нержавеющая сталь		
2140	1	Масленка постоянной смазки	--		
2145	1	Масломерное стекло	--		
2150*	1	Сальник	Резина		
2160*	2	Прокладка	Маслонепроницаем.		
2190	1	Магнитная сливная пробка	Нержавеющая сталь		
2195	1	Уплотнительное кольцо	Gylon		
2200	1	Вал передачи	Сталь		
2210*	1	Шпонка соединения	Сталь		
2240*	1	Шариковый подшипник	--		
2250*	1	Шариковый подшипник	--		
2280	1	Промежуточная втулка	Сталь		
2290	1	Регулировочное кольцо	Сталь		
2300*	1	Гофрированная шайба	Пружинная сталь		
2350	1	Крышка подшипника	Чугун		
2370*	1	Стопорная гайка	Сталь		
2380*	1	Стопорная шайба	Сталь		
2400	1	Заводская табличка	Нержавеющая сталь		
2410	1	Табличка — стрелочный указатель	Алюминий		
2810	4	Болт	Сталь		
2805	4	Multi seal	Бутадиен-нитрильный каучук/сталь		
2815	4	Винт с головкой под шестигранник	Нержавеющая сталь		
2820	1	Винт с головкой под шестигранник	Нержавеющая сталь		
2830	1	Шайба	Нержавеющая сталь		
2840	2	Болт	Нержавеющая сталь		

9.7 Роликовый подшипник L3 с масляной смазкой

9.7.1 Чертеж в разрезе

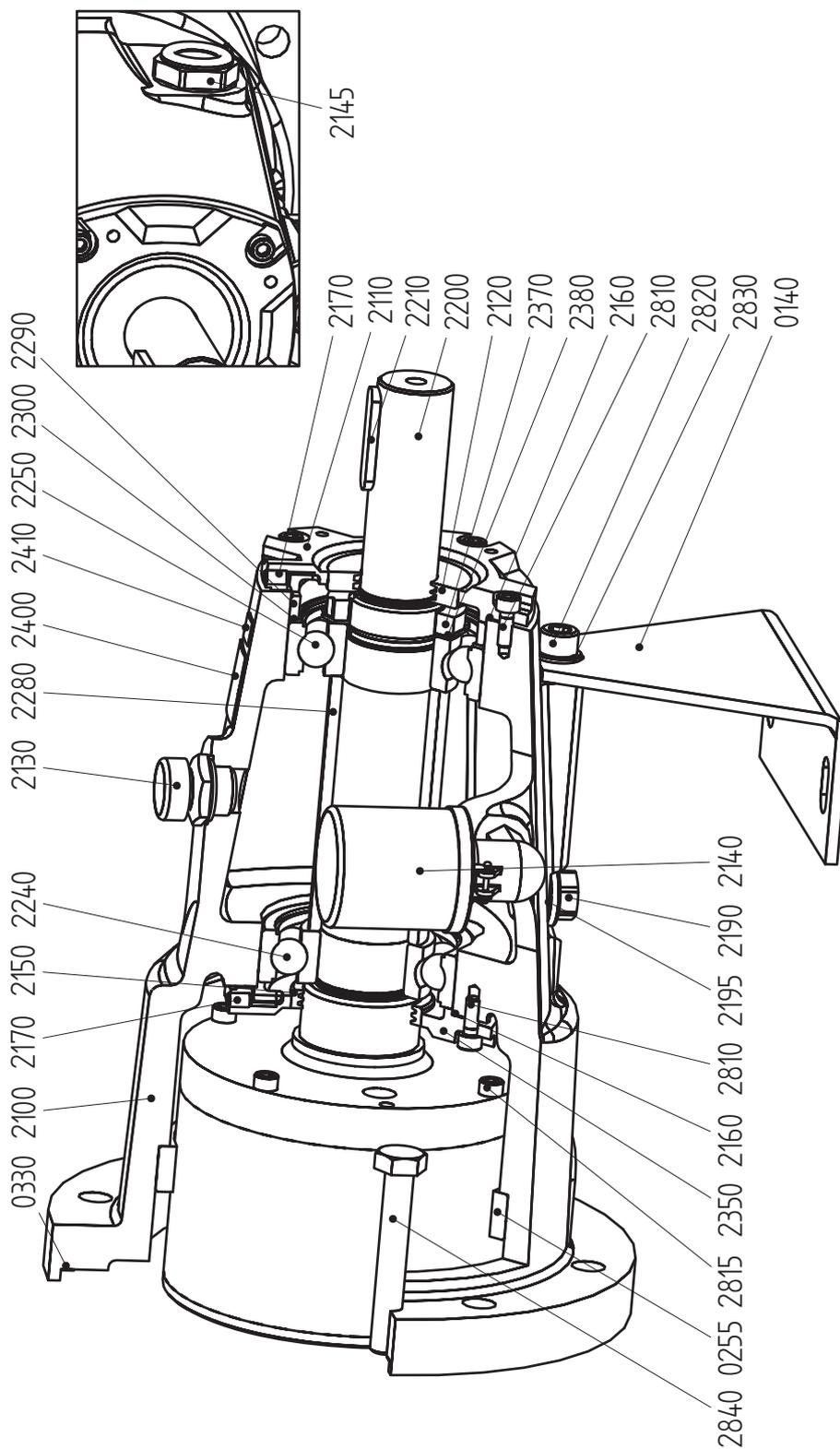


Рисунок 28: Роликовый подшипник L3 с масляной смазкой

9.7.2 Перечень запасных частей

Позиция	Количество	Описание	Материал		
			G	NG	R6
0140	1	Опора консольной опоры	Сталь		
0255	1	Защитное кольцо	Бронза		
0330*	1	Прокладка	--		
2100	1	Консольная опора подшипника	Чугун с шаровидным графитом		
2110	1	Крышка подшипника	Чугун		
2120*	1	Маслоуловитель	Бронза		
2130	1	Крышка маслоналивной горловины	Сталь		
2140	1	Масленка постоянной смазки	--		
2145	1	Масломерное стекло	--		
2150*	1	Маслоуловитель	Бронза		
2160*	2	Прокладка	--		
2170	2	Стопорный винт	Нержавеющая сталь		
2190	1	Магнитная сливная пробка	Нержавеющая сталь		
2195	1	Уплотнительное кольцо	Gylon		
2200	1	Вал передачи	Сталь		
2210*	1	Шпонка соединения	Сталь		
2240*	1	Шариковый подшипник	--		
2250*	1	Шариковый подшипник	--		
2280	1	Промежуточная втулка	Сталь		
2290	1	Регулировочное кольцо	Сталь		
2300*	1	Гофрированная шайба	Пружинная сталь		
2350	1	Крышка подшипника	Чугун		
2370*	1	Стопорная гайка	Сталь		
2380*	1	Стопорная шайба	Сталь		
2400	1	Заводская табличка	Нержавеющая сталь		
2410	1	Табличка — стрелочный указатель	Алюминий		
2810	8	Винт с головкой под шестигранник	Нержавеющая сталь		
2815	4	Винт с головкой под шестигранник	Нержавеющая сталь		
2820	1	Винт с головкой под шестигранник	Нержавеющая сталь		
2830	1	Шайба	Нержавеющая сталь		
2840	2	Болт	Нержавеющая сталь		

9.8 Кожух

9.8.1 Комбинированный чертеж

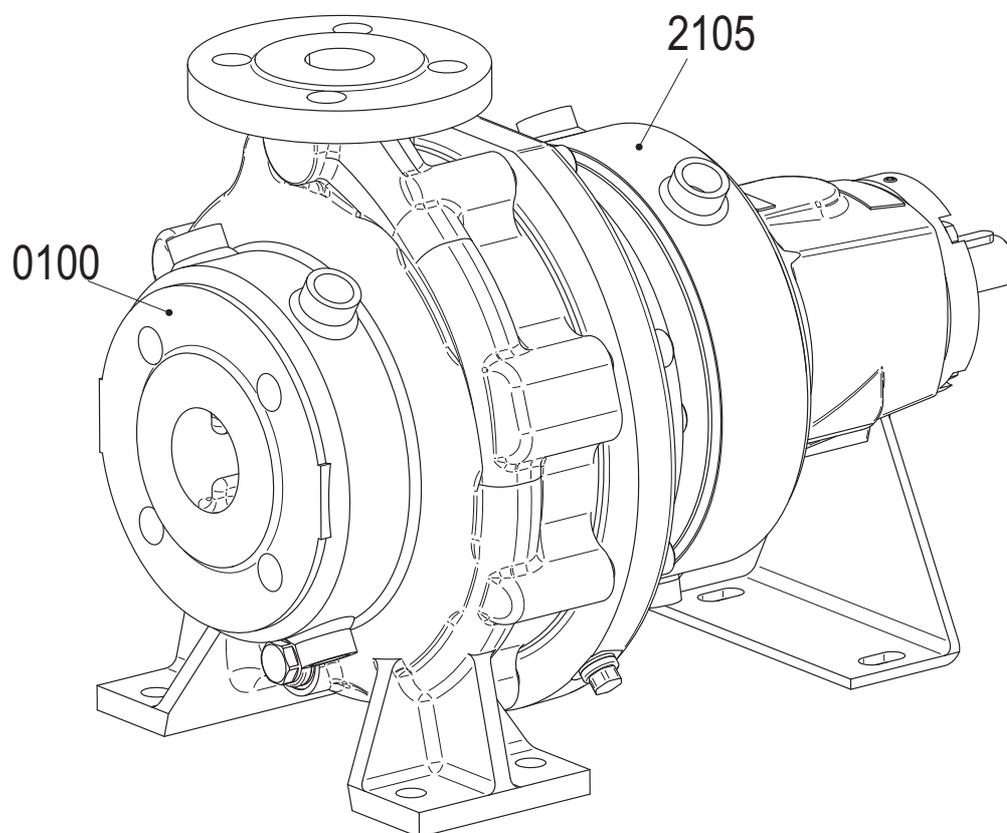


Рисунок 29: Кожух

9.8.2 Перечень запасных частей

Позиция	Количество	Описание	Материалы		
			G	NG	R6
0100	1	Кожух корпуса насоса	--		Нержавеющая сталь
2105	1	Кожух консольной опоры подшипника	Сталь		

9.9 Датчик температуры

9.9.1 Комбинированный чертеж

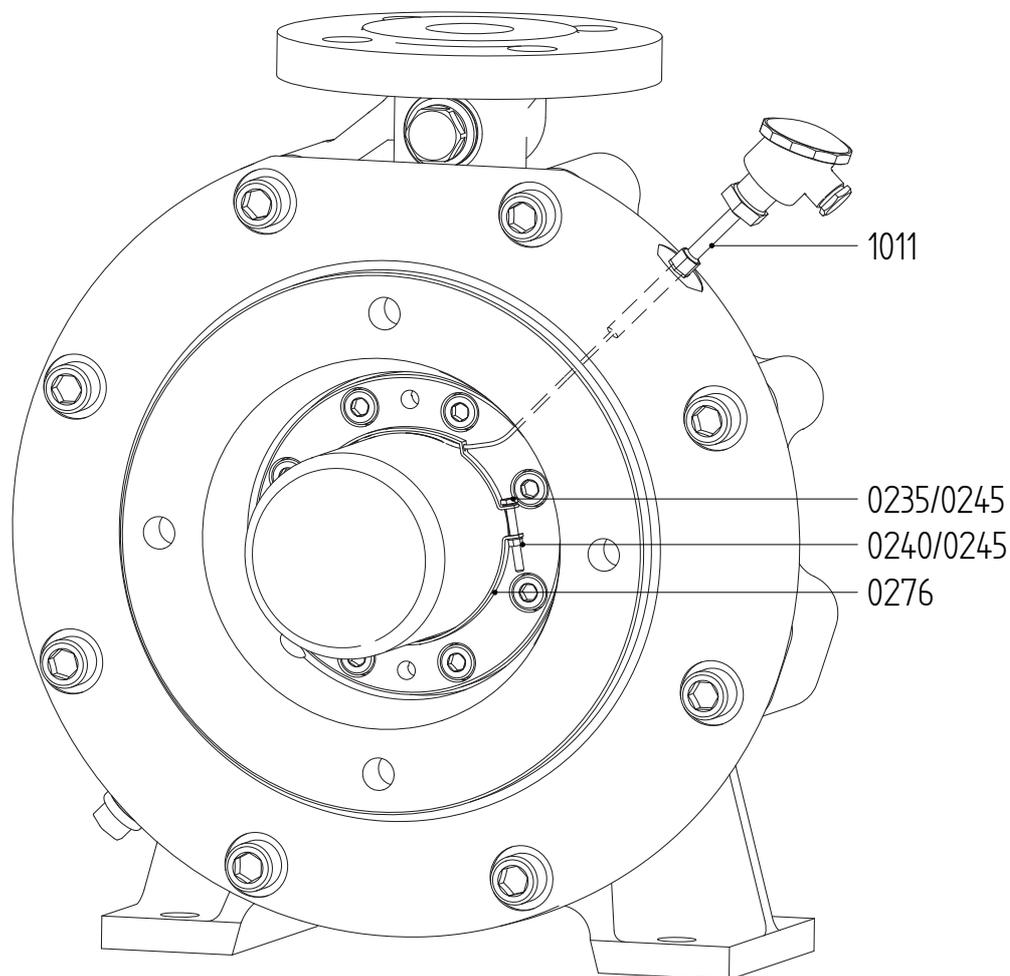


Рисунок 30: Датчик температуры

9.9.2 Перечень запасных частей

Позиция	Количество	Описание	Материал
0235	1	болт	нержавеющая сталь
0240	1	гайка	нержавеющая сталь
0245	2	шайба	нержавеющая сталь
0276	1	хомут	нержавеющая сталь
1011	1	датчик температуры	- -

10 Технические характеристики

10.1 Максимально допустимое рабочее давление

Таблица 10: Максимально допустимое рабочее давление [кПа] (в соответствии с ISO 7005-2/3)

Материалы	Макс. температура [°C]						
	50	120	150	180	200	250	300
G	1600	1600	1440	1340	1280	1120	960
NG	1600	1600	1550	1500	1470	1390	1280
R	1600	1440	1360	1300	1260	1190	1110

100 кПа = 1 бар.

Испытательное давление: 1,5 x макс. рабочее давление.

10.2 Крутящий момент магнитной муфты

Таблица 11: Крутящий момент магнитной муфты

Магнитная муфта				Крутящий момент [Н·м]			
MAG 75-2	MAG 75-4	MAG 75-6		9	20	30	
MAG 110-2	MAG 110-4	MAG 110-6		23,5	51,9	80,3	
MAG 135-4	MAG 135-6	MAG 135-8		80,3	124,2	168	
MAG 165-4	MAG 165-6	MAG 165-8	MAG 165-10	119,7	184,8	249,9	315

10.3 Рекомендуемые фиксирующие жидкости

Таблица 12: Рекомендуемые фиксирующие жидкости

Описание	Фиксирующая жидкость
Накидная гайка (1820)	Loctite 243
Гайка/болт (1300)	Loctite 243
Компенсационное кольцо (0130)	Loctite 641

10.4 Подшипник с масляной смазкой L3

10.4.1 Масло

Температура насоса до 140 °С:

Таблица 13: Рекомендуемые масла в соответствии с классификацией ISO VG 68 для температуры окружающей среды выше 15 °С

CASTROL	Hyspin AWS 68
CHEVRON	Rando HDZ 68
CHEVRON	Regal Premium EP 68
EXXONMOBIL	Mobil D.T.E. Oil Heavy Medium
EXXONMOBIL	Teresstic T 68
SHELL	Tellus S2 M 68
TOTAL	Azolla ZS 68

Если температура перекачиваемой жидкости превышает 140 °С, следует использовать синтетическое масло с приблизительно такой характеристикой вязкости:

40 °С — 145 мм²/с и 100 °С — 24 мм²/с (например, Shell TIVELA WA).



Это масло на основе полигликоля не поддается смешиванию с минеральными маслами!

10.4.2 Состав масла

Таблица 14: Состав масла

Группа подшипников	Состав масла [литры]
1: MAG 75	0,40
1: MAG 110	0,50
2: MAG110, 135, 165	0,50
3: MAG 135, 165	0,60

10.5 Моменты затяжки

10.5.1 Моменты затяжки болтов и винтов с головкой под шестигранник

Таблица 15: Моменты затяжки в Н·м для болтов (A4-70) и винтов с головкой под шестигранник из нержавеющей стали

Резьба	Смазанная	Сухая
M5	4	4,5
M6	7	7,5
M8	16	18
M10	32	Не должен устанавливаться сухим
M12	43	Не должен устанавливаться сухим

10.5.2 Моменты затяжки накидной гайки

Таблица 16: Моменты затяжки накидной гайки (1820)

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

10.5.3 Моменты затяжки установочных винтов муфты

Таблица 17. Моменты затяжки установочных винтов муфты.

Размер	Момент затяжки [Н·м]
M6	4
M8	8
M10	15
M12	25
M16	70

10.6 Максимальная скорость

Таблица 18: Максимальная скорость

CM	Макс. диаметр крыльчатки [мм]	Диаметр обратной лопадки [мм]	Макс. скорость [мин ⁻¹]
32-125	139	76*	3600
32C-125	139	76	3600
32-160	169	76*	3600
32A-160	169	--	3600
32C-160	169	76	3600
32-200	209	133*	3600
32C-200	209	133	3600
32-250	260	161	3600
40C-125	130	76	3600
40C-160	175	120	3600
40C-200	210	111	3600
40-250	260	150	3600
40A-315	320	164	3600
50C-125	139	115	3600
50C-160	175	118	3600
50C-200	209	155	3600
50-250	260	160	3600
50-315	320	208	3600
65C-125	139	139	3600
65C-160	175	156	3600
65C-200	215	157	3600
65A-250	260	193	3600
65-315	320	200	3600
80C-160	175	175	3600
80C-200	215	180	3600
80-250	260	225	3600
80A-250	265	225	3600
80-315	320	239	3600
80-400	410	290	1800
100C-200	220	200	3000
100C-250	269	269	3000
100-315	324	243	1800
100-400	410	243	1800
125-250	269	234	1800
125-315	324	272	1800
125-400	404	299	1800
150-400	414	342	1800

* Крыльчатка из нержавеющей стали, нет обратных лопаток.

10.7 Допустимые усилия и моменты на фланцах

Усилия и крутящие моменты, действующие на фланцы насоса из-за нагрузок на трубы, могут вызвать нарушение соосности валов насоса и привода, деформацию и перегрузку корпуса насоса или механическое перенапряжение болтов крепления насоса к опорной плите.

Максимально допустимые усилия и крутящие моменты на фланцах должны быть основаны на следующих максимальных значениях для поперечного смещения конца вала относительно фиксированной точки в пространстве:

- насосы группы подшипников 1: 0,15 мм;
- насосы группы подшипников 2: 0,20 мм;
- насосы группы подшипников 3: 0,25 мм.

Эти величины могут действовать одновременно по всем направлениям с положительным или отрицательным знаком либо на каждый фланец по отдельности (всасывающий и напорный).

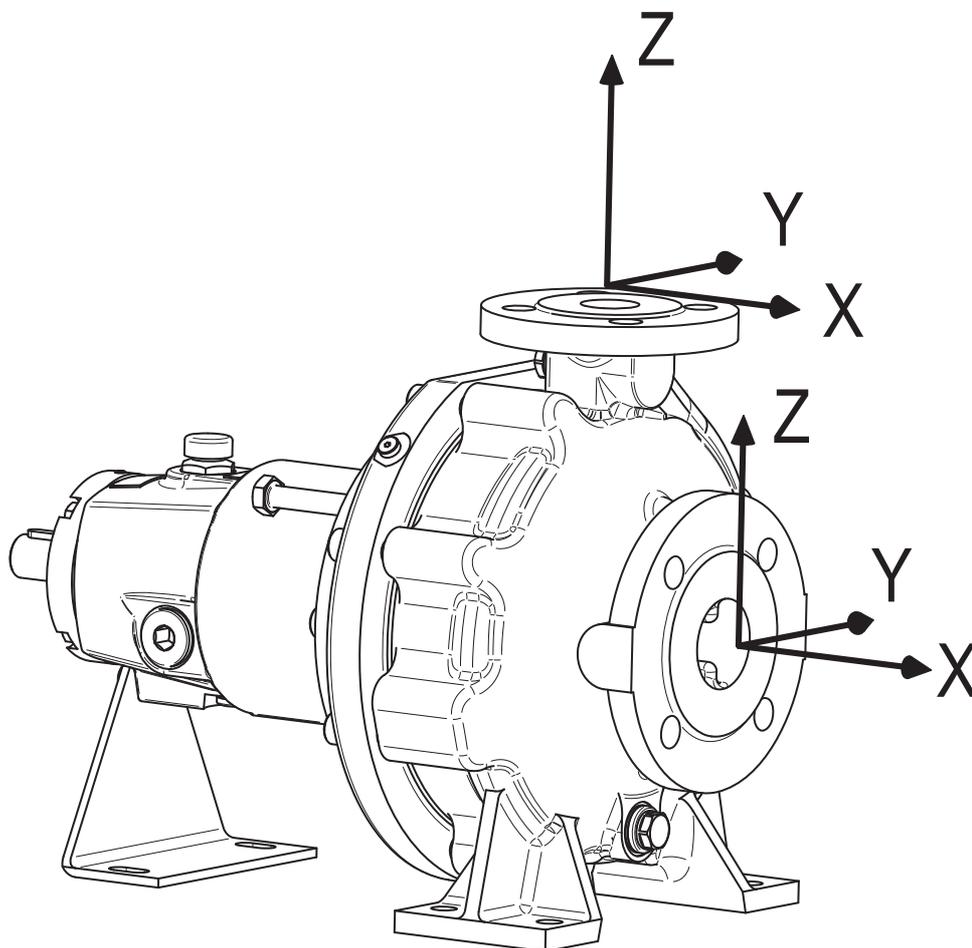


Рисунок 31: Система координат

Таблица 19: Допустимые усилия и моменты на фланцах в соответствии с EN-ISO 5199

CM	Насосный агрегат с незабетонированной опорной плитой															
	Концевой отвод горизонтального насоса вдоль оси x								Верхний отвод горизонтального насоса вдоль оси z							
	Усилие (Н)				Момент (Н·м)				Усилие (Н)				Момент (Н·м)			
	Fy	Fz	Fx	ΣF	My	Mz	Mx	ΣM	Fy	Fz	Fx	ΣF	My	Mz	Mx	ΣM
32-125	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435	595	735	630	1155	525	595	770	1120
32C-125	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435	595	735	630	1155	525	595	770	1120
32-160	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435	595	735	630	1155	525	595	770	1120
32A-160	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435	595	735	630	1155	525	595	770	1120
32C-160	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435	595	735	630	1155	525	595	770	1120
32-200	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435	595	735	630	1155	525	595	770	1120
32C-200	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435	595	735	630	1155	525	595	770	1120
32-250	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435	595	735	630	1155	525	595	770	1120
40C-125	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540	700	875	770	1365	630	735	910	1330
40C-160	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540	700	875	770	1365	630	735	910	1330
40C-200	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540	700	875	770	1365	630	735	910	1330
40-250	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540	700	875	770	1365	630	735	910	1330
40A-315	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540	700	875	770	1365	630	735	910	1330
50C-125	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645	945	1155	1050	1820	700	805	980	1435
50C-160	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645	945	1155	1050	1820	700	805	980	1435
50C-200	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645	945	1155	1050	1820	700	805	980	1435
50-250	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645	945	1155	1050	1820	700	805	980	1435
50-315	1295	1435	1750	2765	805	910	1120	1645	945	1155	1050	1820	700	805	980	1435
65C-125	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820	1190	1470	1295	2310	770	840	1050	1540
65C-160	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820	1190	1470	1295	2310	770	840	1050	1540
65C-200	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820	1190	1470	1295	2310	770	840	1050	1540
65A-250	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820	1190	1470	1295	2310	770	840	1050	1540
65-315	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820	1190	1470	1295	2310	770	840	1050	1540
80C-160	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135	1435	1750	1575	2765	805	910	1120	1645
80C-200	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135	1435	1750	1575	2765	805	910	1120	1645
80-250	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135	1435	1750	1575	2765	805	910	1120	1645
80A-250	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135	1435	1750	1575	2765	805	910	1120	1645
80-315	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135	1435	1750	1575	2765	805	910	1120	1645
80-400	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135	1435	1750	1575	2765	805	910	1120	1645
100C-200	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135	1890	2345	2100	3675	875	1015	1225	1820
100C-250	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135	1890	2345	2100	3675	875	1015	1225	1820
100-315	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135	1890	2345	2100	3675	875	1015	1225	1820
100-400	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135	1890	2345	2100	3675	875	1015	1225	1820
125-250	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555	2240	2765	2485	4340	1050	1330	1470	2135
125-315	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555	2240	2765	2485	4340	1050	1330	1470	2135
125-400	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555	2240	2765	2485	4340	1050	1330	1470	2135
150-400*	4200	3780	4690	7315	1610	1855	2275	3360	2835	3500	3150	5495	1225	1435	1750	2555

* Отсутствует в G и NG.

Базовые значения, указанные в таблице выше, необходимо умножить на приведенные ниже коэффициенты в зависимости от соответствующих материалов корпуса насоса.

Материал	Коэффициент
Чугун	0,5
Чугун с шаровидным графитом	0,8
Нержавеющая сталь	1

10.8 Гидравлическая производительность

10.8.1 Обзор рабочих параметров насосов из чугуна и чугуна с шаровидным графитом G, NG

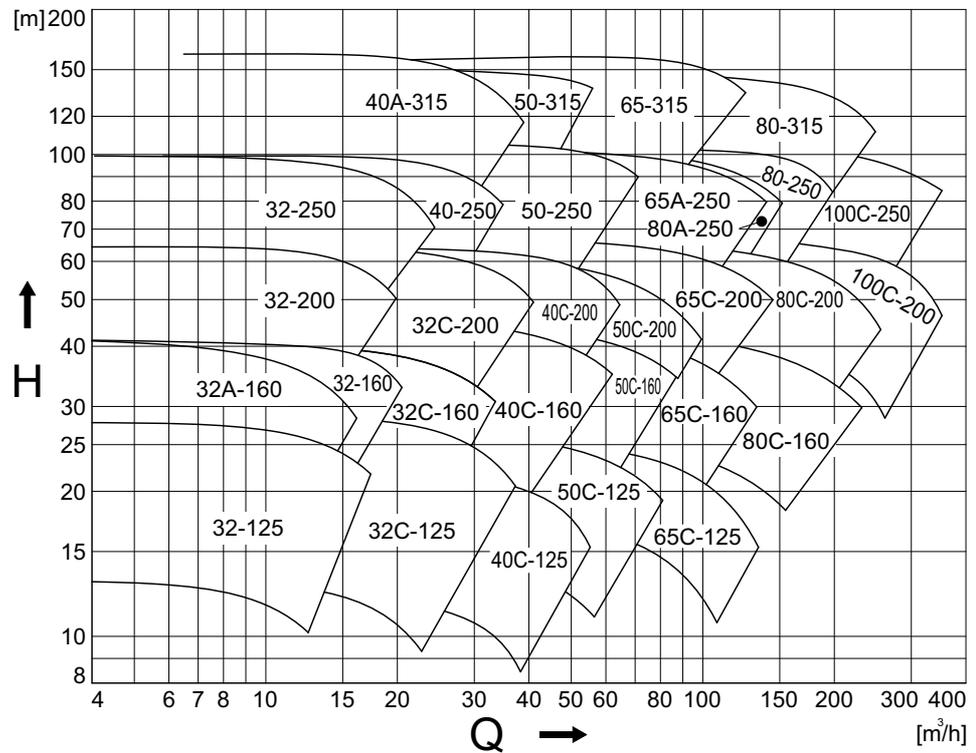


Рисунок 32: Обзор рабочих параметров при 3000 об/мин

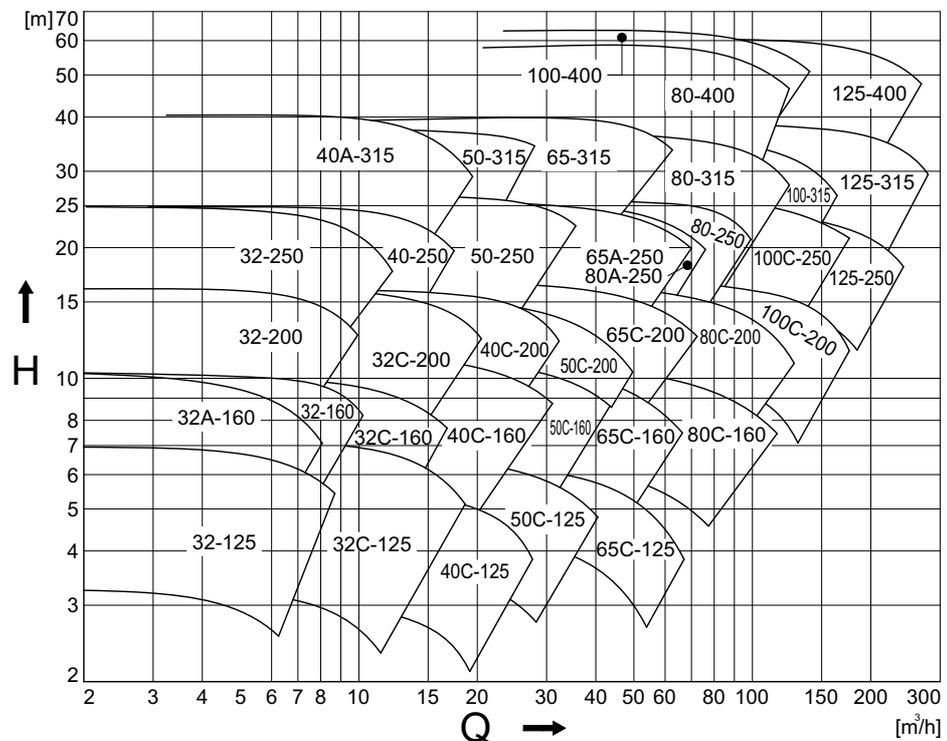


Рисунок 33: Обзор рабочих параметров при 1500 об/мин

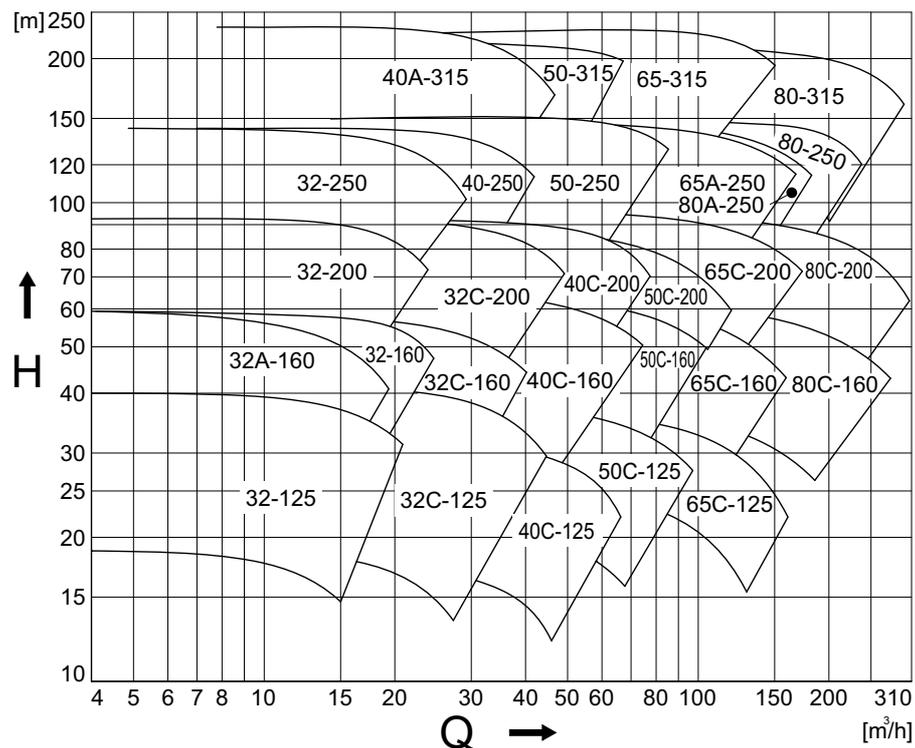


Рисунок 34: Обзор рабочих параметров при 3600 об/мин

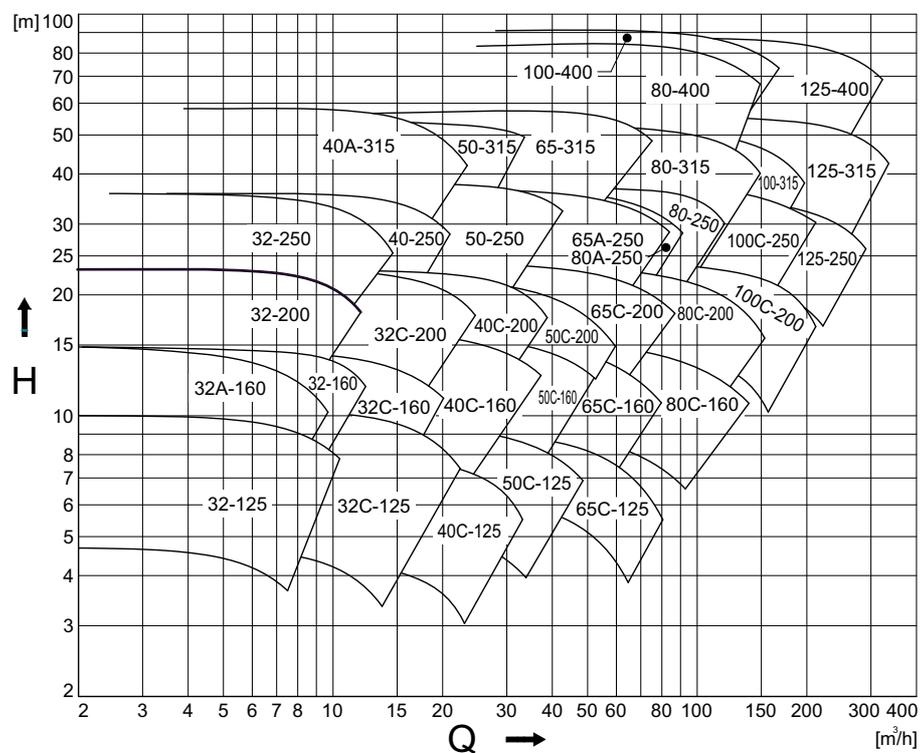


Рисунок 35: Обзор рабочих параметров при 1800 об/мин

10.8.2 Обзор рабочих параметров насосов из нержавеющей стали R

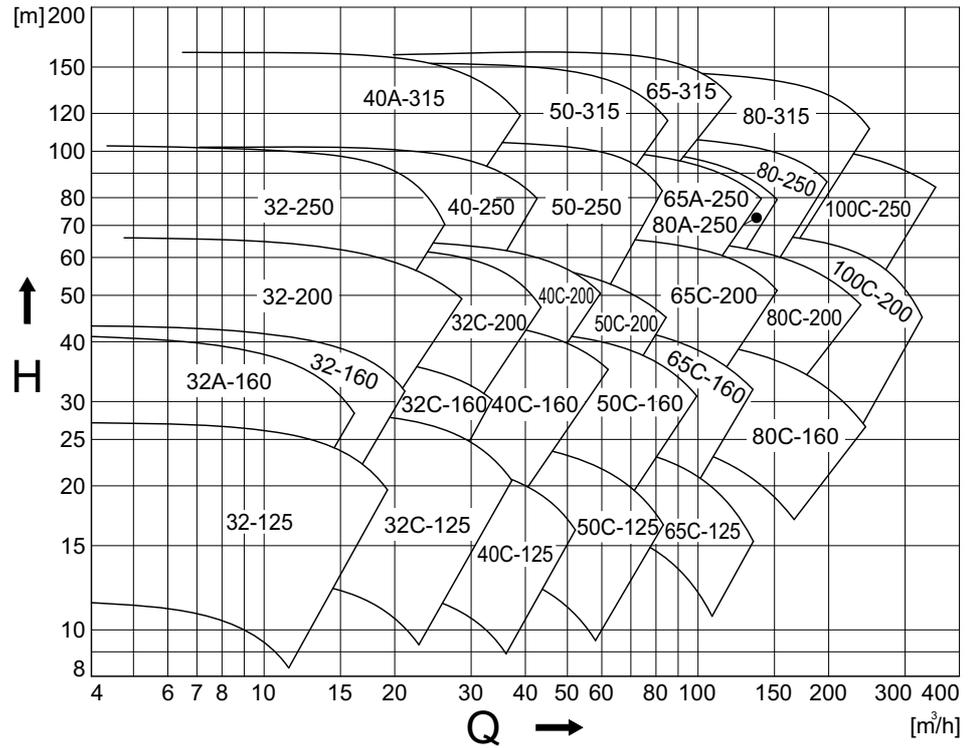


Рисунок 36: Обзор рабочих параметров при 3000 об/мин

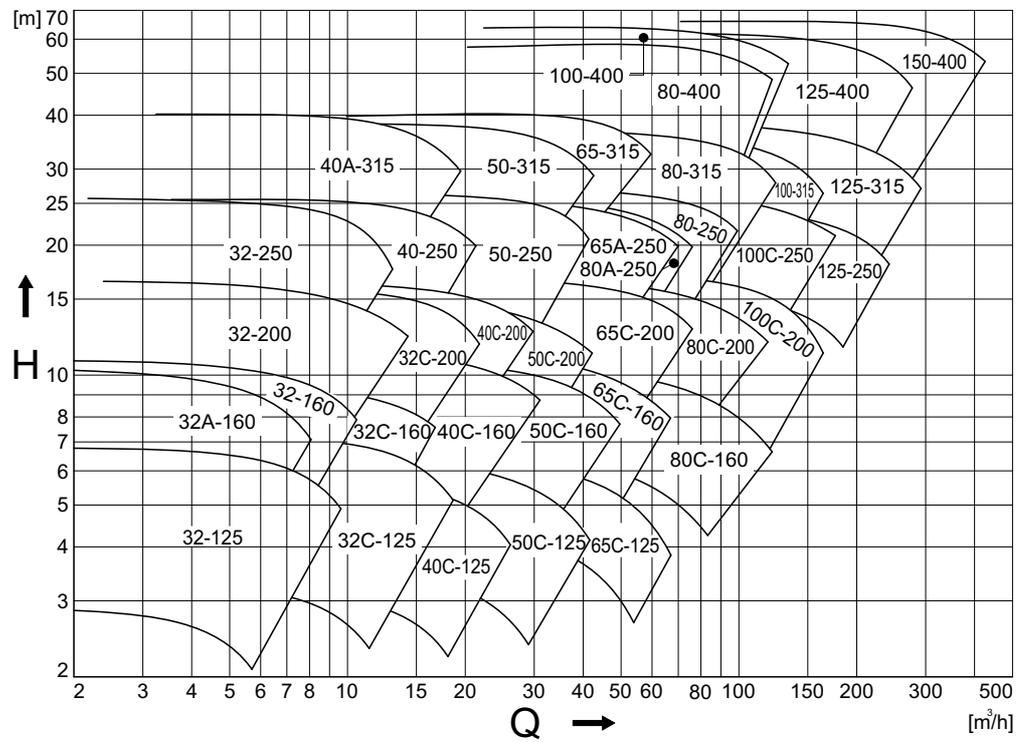


Рисунок 37: Обзор рабочих параметров при 1500 об/мин

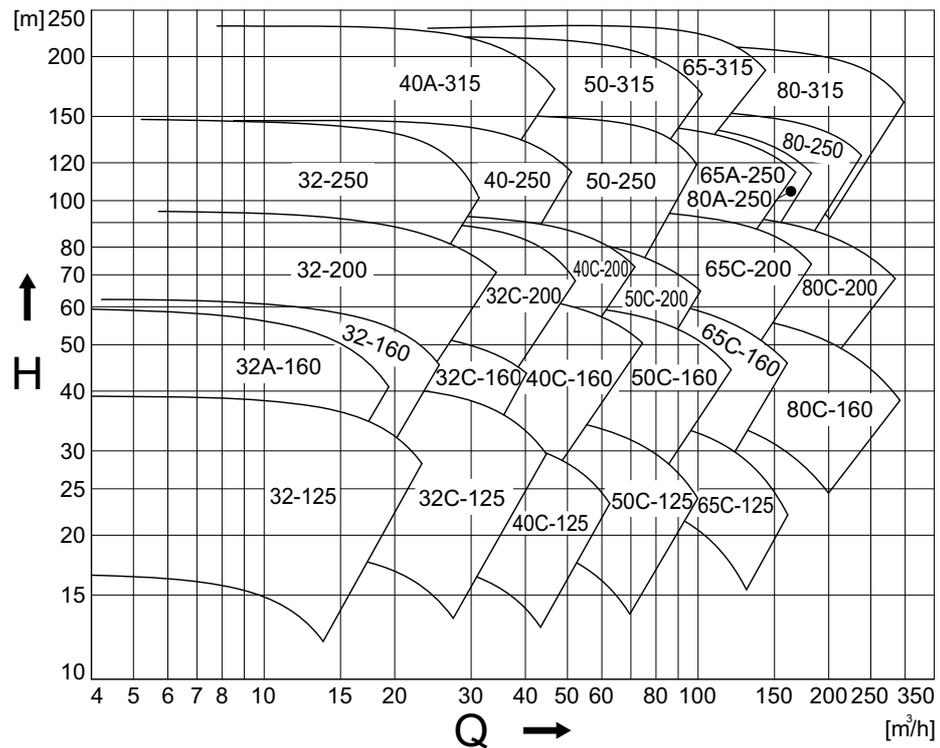


Рисунок 38: Обзор рабочих параметров при 3600 об/мин

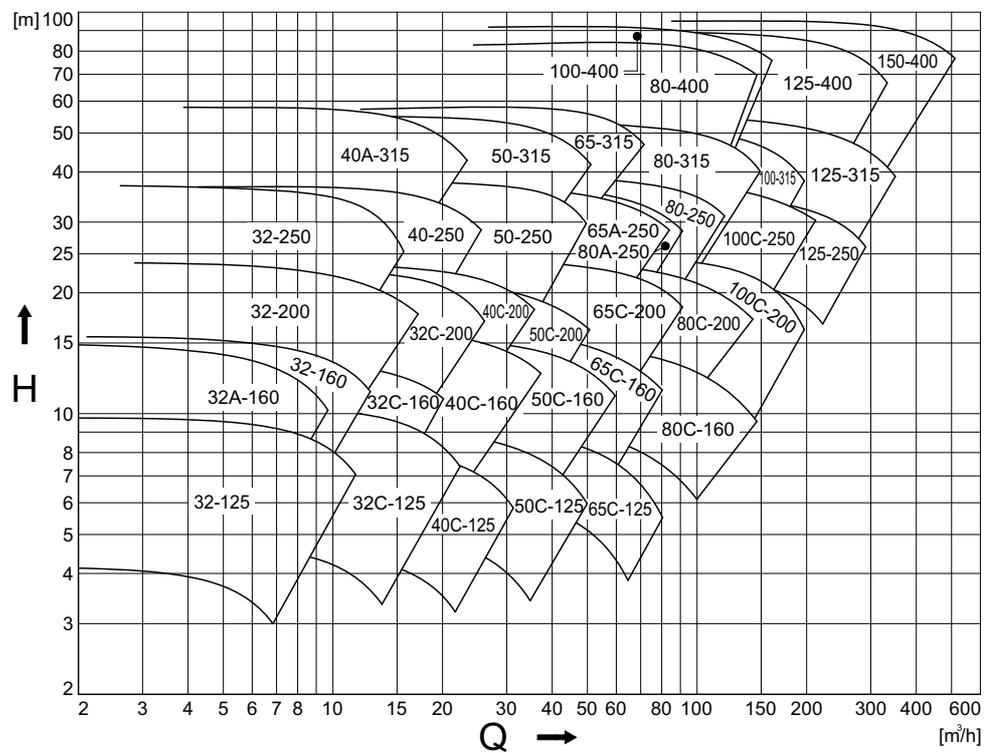


Рисунок 39: Обзор рабочих параметров при 1800 об/мин

10.9 Технические данные шума

10.9.1 Зависимость уровня шума от мощности насоса

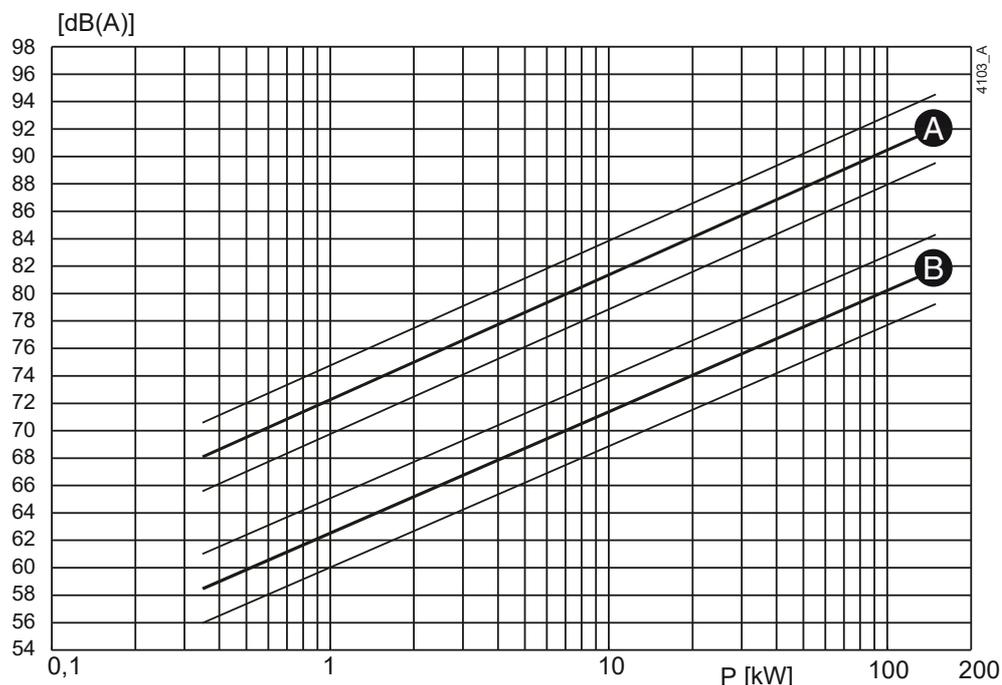


Рисунок 40: Зависимость уровня шума от мощности насоса [кВт] при 1450 об/мин.

A = уровень звуковой мощности, B = уровень звукового давления

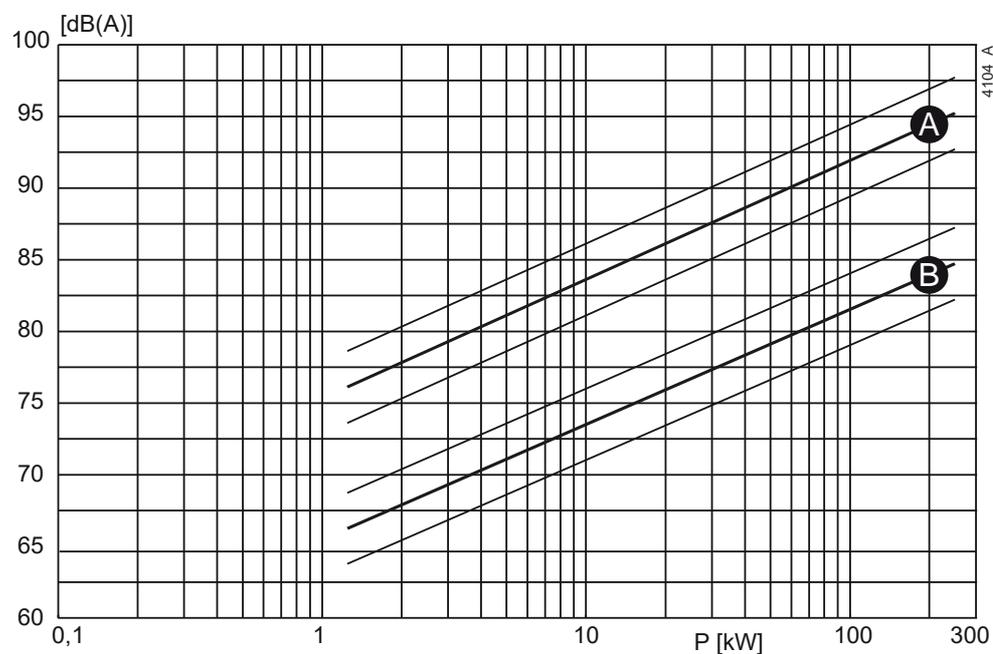


Рисунок 41: Зависимость уровня шума от мощности насоса [кВт] при 2900 об/мин.

A = уровень звуковой мощности, B = уровень звукового давления

10.9.2 Уровень шума насосного агрегата в целом

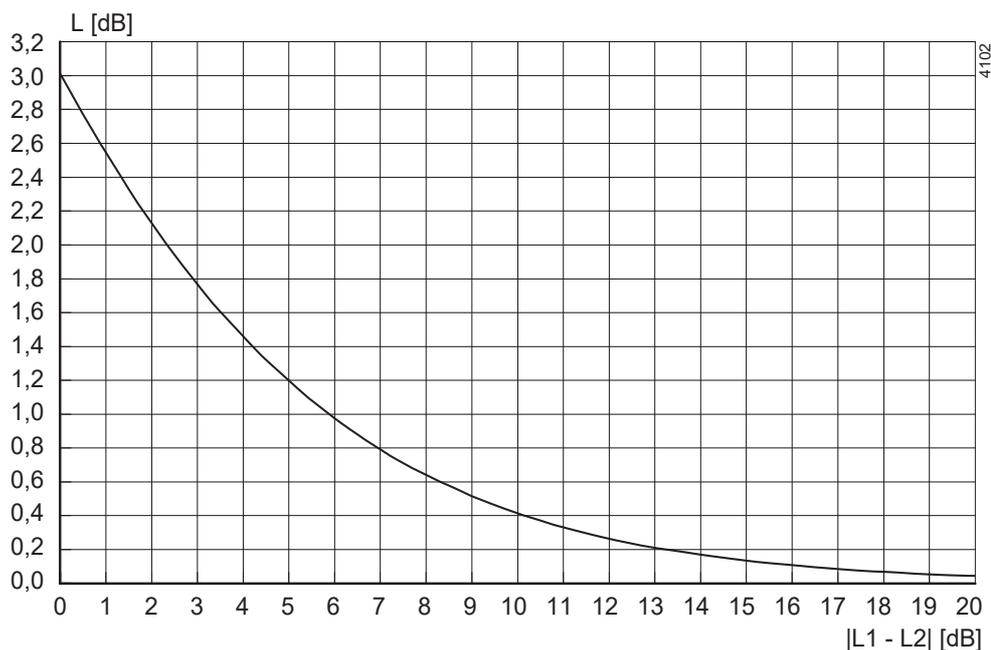


Рисунок 42: Уровень шума насосного агрегата в целом

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 посмотрите значение.
- 6 Прибавьте это значение к наибольшему из двух значений уровня шума ($L1$ или $L2$).

Пример.

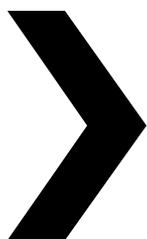
- 1 Насос 75 дБ; двигатель 78 дБ.
- 2 $|75 - 78| = 3$ дБ.
- 3 3 дБ по оси X = 1,75 дБ по оси Y.
- 4 Наивысший уровень шума + 1,75 дБ = 78 + 1,75 = 79,75 дБ.

Указатель

Б		К	
Безопасность	21	Кавитация	31
В		Код типа	15
Вал насоса		Компенсационное кольцо	
разборка	44	разборка	46
сборка	47	сборка	47
Влияние окружающей среды	34	Консервация	22
Внешний ротор		Консольная опора подшипника	
разборка	44	разборка	43
сборка	47	Конструкция	17
Внутренний ротор		внешний ротор	18
разборка	44	защитный кожух	18
сборка	48	корпус насоса	17
Всасывающий трубопровод	30	крыльчатка	17
Г		магнитная муфта	17
Гарантия	11	подшипники, смазываемые	
Группы подшипников	16	жидкостью	17
Д		промежуточная крышка	17
Давление	79	Крутящий момент магнитной муфты	79
Датчик температуры	27	Крыльчатка	
Допустимые крутящие моменты на		сборка	48
фланцах	83	М	
Допустимые усилия на фланцах	83	Магнитная муфта	21
Ж		Маховик	23
Жидкость		Меры предосторожности	37, 38
загустение	34	Момент затяжки	
замерзание	34	для гайки крыльчатки	80
З		Моменты затяжки	
Задний съемный модуль		установочных винтов муфты	81
сборка	40	Муфта	
снятие	43	допуски при совмещении	25
установка	49	совмещение	24
И		Н	
Использование в других целях	19	Направление вращения	30

Насос		
ввод в эксплуатацию	30	
замена	39	
извлечение	39	
консервация	34	
промывка	34	
слив	34	
Насосный агрегат	21	
монтаж	23	
сборка	23	
Неисправности	34	
О		
Обслуживание	11	
Описание насоса	16	
Осмотр	49	
П		
Подготовка		
реле тепловой защиты	29	
Поддержка	11	
Поддон	12	
Поддоны	12	
Подшипники		
смазка	33	
Подшипники с консистентной смазкой		
техническое обслуживание	33	
Подшипники, работающие в масляной ванне		
заполнение маслом	29	
техническое обслуживание	33	
Подъем	12	
Подъемная проушина	13	
Подъемное оборудование	12	
Приемная сетка на всасывании	34	
Применение	16	
Принцип работы	16	
Проверка		
поставленные позиции	12	
Р		
Рабочий выключатель	27	
Рекомендуемые фиксирующие жидкости	79	
Рубашка	37	
С		
Серийный номер	16	
Система back pull-out	40	
Слив		
жидкость	38	
масло	38	
Слив жидкостей		
рубашки охлаждения	38	
Смазочные материалы	79	
Состав масла	80	
Специальные инструменты	38	
Струйная чистка камеры насоса	33	
Сфера применения	18	
Т		
Температура	79	
Точное расположение	23	
Транспортировка	12	
Трубопровод		
промывка	26	
Трубопроводы	26	
У		
Ударная нагрузка	39	
Условия эксплуатации	22	
Утилизация	19	
Ф		
Фильтр	34	
Х		
Хранение	12, 13	
Ч		
Чистка	38	
Шум	31, 34	
Э		
Экран		
разборка	40	
сборка	41	
Электродвигатель		
подключение	27	

› Johnson Pump®



CombiMag

Центробежный насос с магнитной муфтой

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: CM/RU (2505) 6.0

© SPX FLOW, Inc., 2022 г.