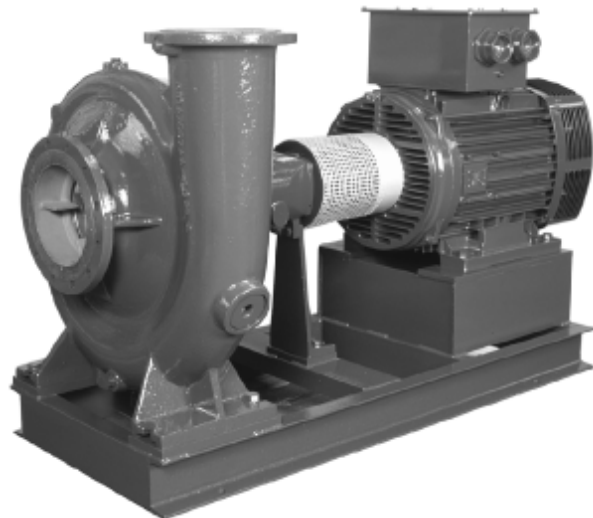


Насосы со спиральным корпусом в процессном исполнении



Заводской номер: _____

Типоряд: Etanorm-R



Данное Руководство по эксплуатации содержит важные инструкции и указания. Убедительная просьба прочесть его перед монтажом, подключением к электросети и пуском в эксплуатацию. Следует также соблюдать требования других инструкций, касающихся узлов данного агрегата.



Необходимо держать руководство по эксплуатации в непосредственной близости от насосного агрегата или на агрегате.

Содержание

	Стр.		Стр.
1 Общие положения	4	6 Ввод в эксплуатацию / прекращение работы	9
2 Техника безопасности	4	6.1 Первый ввод в эксплуатацию	9
2.1 Маркировка предписаний по технике безопасности в руководстве по эксплуатации	4	6.1.1 Смазочные материалы	9
2.2 Квалификация персонала и его обучение	4	6.1.2 Уплотнение вала	9
2.3 Последствия несоблюдения требований безопасности	4	6.1.3 Заполнение насоса и контроль	9
2.4 Безопасная работа	4	6.1.4 Включение	10
2.5 Предписания по технике безопасности для пользователя и обслуживающего персонала	4	6.1.5 Выключение	10
2.6 Предписания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическим осмотрам и монтажу	4	6.2 Пределы рабочего диапазона	10
2.7 Самостоятельное изменение конструкции и изготовление запасных частей	5	6.2.1 Температура перекачиваемой жидкости,	10
2.8 Недопустимые условия эксплуатации	5	6.2.2 Частота включений	10
		6.2.3 Минимальная подача насоса	10
3 Транспортировка и промежуточное хранение	5	6.2.4 Плотность перекачиваемой жидкости	10
3.1 Транспортировка	5	6.3 Прекращение работы / хранение / консервация	10
3.2 Промежуточное хранение / консервация	5	6.3.1 Хранение новых насосов	10
4 Описание изделия и принадлежностей	5	6.3.2 Мероприятия при длительной остановке насоса	10
4.1 Общее описание	5	6.4 Повторный пуск в эксплуатацию после хранения	10
4.2 Условное обозначение	5	7 Техническое обслуживание / уход	10
4.3 Конструктивное исполнение	5	7.1 Общие указания	10
4.4 Допустимые силы и моменты на патрубки насоса	5	7.2 Техническое обслуживание / профилактические осмотры	11
4.5 Ожидаемые значения уровня шума	6	7.2.1 Эксплуатационный контроль	11
4.6 Принадлежности	6	7.2.2 Смазка и замена смазочных материалов	11
5 Установка/монтаж	6	7.3 Опорожнение насоса / утилизация отходов	12
5.1 Указания по технике безопасности	6	7.4 Демонтаж	12
5.2 Проверка перед началом установки	6	7.4.1 Основные предписания / указания	12
5.3 Монтаж насосного агрегата	6	7.4.2 Подготовка к демонтажу	12
5.3.1 Место установки	7	7.4.5 Торцовое уплотнение	12
5.3.2 Центровка валов насоса и двигателя	7	7.5. Повторная сборка	12
5.4 Присоединение трубопроводов	8	7.5.1 Насос	12
5.4.1 Компенсация вакуума	8	7.5.2 Уплотнение вала	13
5.4.2 Дополнительные выводы	8	7.5.3 Моменты затяжки резьбовых соединений	13
5.5 Конечный контроль	8	7.6 Запасные части	14
5.6 Защитное ограждение	8	7.6.1 Взаимозаменяемость деталей насосов	14
5.7 Электрическое подсоединение	8	7.6.2 Заказ запасных частей	15
5.7.1 Подключение электродвигателя	9	7.6.3 Рекомендуемое количество запасных частей для работы в течение 2-х лет	15
5.7.2 Регулировка реле времени	9	7.6.3 Взаимозаменяемость деталей насосов	15
5.7.3 Проверка направления вращения	9	8 Возможные неисправности, их причины и устранение	16/17
		9 Прилагаемая документация	18
		9.1 Чертеж общего вида / спецификация деталей	18

Предметный указатель

	Разд.	Стр.		Разд.	Стр.
Безопасная работа	2.4	4	Прилагаемая документация	9	18
Ввод в эксплуатацию/прекращение работы	6	9	Принадлежности	4.6	6
Взаимозаменяемость деталей насосов	7.6.1	14	Проверка направления вращения	5.7.3	9
Включение	6.1.4	10	Проверка перед началом установки	5.2	6
Возможные неисправности, их причины и устранение	8	16/17	Промежуточное хранение	3.2	5
Выключение	6.1.5	10	Рекомендуемое количество запасных частей для работы в течение 2-х лет	7.6.3	15
Демонтаж	7.4	12	Регулировка реле времени	5.7.2	9
Демонтаж насоса	7.4.3	13	Самостоятельное изменение конструкции и изготовление запасных частей	2.7	5
Дополнительные выводы	5.4.2	8	Сборка насоса	7.5.1	12
Допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса	4.4	5	Смазочные материалы	6.1.1	9
Заказ запасных частей	7.6.2	15	Смазка и смена смазки	7.2.2	11
Замена смазочных материалов	7.2.2	12	Температура перекачиваемой жидкости	6.2.1	10
Запасные части	7.6	14	Техника безопасности	2	4
Заполнение насоса и контроль	6.1.3	9	Техническое обслуживание/профилактические осмотры	7.2	11
Защитное ограждение	5.6	8	Техническое обслуживание/уход	7	10
Квалификация и обучение персонала	2.2	4	Торцовое уплотнение	7.4.3	12
Компенсация вакуума	5.4.1	8	Транспортировка и промежуточное хранение	3	5
Конечный контроль	5.5	8	Транспортировка	3.1	5
Конструктивное исполнение	4.3	5	Указания по технике безопасности	5.1	6
Маркировка предписаний по технике безопасности в руководстве по эксплуатации	2.1	4	Уплотнение вала	6.1.2/7.5.2	9/13
Мероприятия при длительной остановке насоса	6.3.2	10	Условное обозначение	4.2	5
Место установки	5.3.1	7	Установка / монтаж	5	6
Минимальная подача насоса	6.2.3	10	Хранение новых насосов	6.3.1	10
Моменты затяжки резьбовых соединений	7.5.3	13	Центровка валов насоса и двигателя	5.3.2	7
Монтаж насосного агрегата	5.3	6	Частота включений	6.2.2	10
Недопустимые условия эксплуатации	2.8	5	Чертеж общего вида/Спецификация деталей	9.1	18
Общее описание	4.1	5	Эксплуатационный контроль	7.2.1	11
Общие положения	1	4	Электрическое подсоединение	5.7	8
Общие указания	7.1	10			
Ожидаемые значения уровня шума	4.5	6			
Описание изделия и принадлежностей	4	5			
Опорожнение насоса/утилизация отходов	7.3	12			
Основные предписания/указания	7.4.1	12			
Первый пуск в эксплуатацию	6.1	9			
Плотность перекачиваемой жидкости	6.2.4	10			
Повторная сборка	7.5	12			
Повторный пуск в эксплуатацию после хранения	6.4	10			
Подготовка к демонтажу	7.4.2	12			
Подключение электродвигателя	5.7.1	9			
Последствия несоблюдения требований безопасности	2.3	4			
Присоединение трубопроводов	5.4	8			
Пределы рабочего диапазона	6.2	10			
Предписания по технике безопасности для пользователя и обслуживающего персонала	2.5	4			
Предписания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическим осмотрам и монтажу	2.6	4			
Прекращение работы/хранение/консервация	6.3	10			

1 Общие положения

ВНИМАНИЕ

Данный насос фирмы KSB сконструирован в соответствии с последними достижениями техники, весьма тщательно изготовлен и подвергался контролю качества на всех стадиях изготовления.

Настоящее руководство должно облегчить вам ознакомление с насосом и использование его в соответствии с непосредственным назначением.

В руководстве содержатся важные указания, которые помогут вам безопасно, правильно и экономично использовать насос. Соблюдение указаний руководства необходимо для того, чтобы обеспечить высокую эксплуатационную надежность и длительный срок службы насоса и предотвратить опасность для обслуживающего персонала.

В руководстве не учитываются требования местных правил и предписаний, за соблюдение которых, в том числе и привлекаемым монтажным персоналом, несет ответственность пользователь.



Этот агрегат нельзя использовать в условиях, когда эксплуатационные параметры превышают значения, указанные в технической документации в отношении перекачиваемой жидкости, подачи насоса, частоты вращения, плотности жидкости, давления и температуры, а также мощности электродвигателя или других показателей, приводимых в настоящем руководстве или договорной документации.

На заводской табличке насоса указываются типоразмер агрегата, важнейшие технические характеристики и заводской номер, которые следует всегда указывать при запросах, последующих заказах оборудования и особенно при заказе запасных частей.

При возникновении потребности в дополнительной информации или дополнительных указаниях, а также в случаях повреждений насоса обращайтесь, пожалуйста, в ближайшее учреждение фирмы KSB.

Ожидаемые шумовые характеристики насоса приведены в п. 4.5.

2. Техника безопасности

Данное руководство содержит основные предписания, которые необходимо соблюдать при установке, эксплуатации и ремонте агрегата. Поэтому руководство по эксплуатации должно быть обязательно прочитано обслуживающим персоналом перед монтажом и пуском в эксплуатацию и постоянно находиться на месте эксплуатации.

Следует соблюдать не только общие правила безопасности, приведенные в данном основном разделе «Техника безопасности», но и специальные указания по технике безопасности, приводимые в других разделах.

2.1 Маркировка предписаний в руководстве по эксплуатации

Содержащиеся в настоящем руководстве указания по технике безопасности, несоблюдение которых может привести к опасности для обслуживающего персонала, отмечены в тексте руководства знаком общей опасности:



(обозначение по ISO 700 - 0434),
и при опасности поражения электрическим током - знаком:



(обозначение по IEC 417 - 5036).

Указания по технике безопасности, несоблюдение которых может вызвать повреждение насоса или нарушение нормального режима его работы, обозначены словом

ВНИМАНИЕ

Указания в виде надписей, нанесенных непосредственно на корпус агрегата, например,

- направление вращения
- обозначения всех подсоединений трубопроводов для жидкости, должны безусловно выполняться и всегда содержаться в читаемом состоянии.

2.2 Квалификация и обучение персонала

Персонал, занятый обслуживанием, техническим уходом, ремонтом и монтажом агрегата, должен обладать соответствующей квалификацией. Область ответственности, компетенция и контроль за персоналом должны быть в точности определены стороной, эксплуатирующей агрегат. Если персонал не владеет необходимыми знаниями, то следует организовать его обучение. По желанию заказчика обучение может быть проведено изготовителем или поставщиком. Также следует удостовериться в том, что содержание руководства было полностью усвоено персоналом.

2.3 Последствия несоблюдения требований безопасности

Несоблюдение указаний по технике безопасности может привести к угрозе для здоровья и жизни обслуживающего персонала, а также нанести ущерб оборудованию или окружающей среде. Несоблюдение указаний по технике безопасности влечет за собой потерю прав на любые претензии по возмещению ущерба.

В частности, невыполнение инструкций может привести, например, к следующим последствиям:

- нарушение важных функций насоса,
- невозможность выполнения предписываемых методов технического обслуживания и ре-монта агрегата,
- угроза поражения персонала электрическим током или травмирования механическими или химическими воздействиями,
- возникновение опасности для окружающей среды вследствие утечки вредных веществ.

2.4 Безопасная работа

Необходимо соблюдать приведенные в руководстве предписания по технике безопасности, действующие национальные нормы охраны труда, а также внутренние отраслевые или заводские правила безопасного ведения работ.

2.5 Предписания по технике безопасности для пользователя и обслуживающего персонала

- Если отдельные части насоса имеют чрезмерно высокую или очень низкую опасную температуру, пользователем должна быть обеспечена защита от касания.
- Защитные ограждения движущихся деталей (например, муфты) у находящегося в эксплуатации насоса не должны удаляться.
- Утечки (например, через уплотнения вала) опасных перекачиваемых жидкостей (например, взрывоопасных, токсичных, горячих) должны отводиться таким образом, чтобы не возникло опасности для людей и окружающей среды. Необходимо соблюдать предписания законодательных норм.
- Опасность поражения электрическим током должна быть исключена (следует руководствоваться национальными предписаниями по электробезопасности и нормами местных предприятий электроснабжения).

2.6 Предписания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическим осмотрам и монтажу

Пользователь должен проследить за тем, чтобы все работы, связанные с техническим обслуживанием, профилактическими осмотрами и монтажом агрегата, выполнялись квалифицированным и специально подготовленным персоналом, который полностью ознакомлен с руководством по эксплуатации.

Насос должен охладиться до температуры окружающей среды, а также в насосе следует стравить давление и опорожнить насос от перекачиваемой жидкости.

Все работы на машине должны, как правило, выполняться только после ее остановки. Приведенная в руководстве последовательность операций по остановке агрегата должна полностью соблюдаться.

Насосы или насосные агрегаты, перекачивающие опасные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации.

Непосредственно после окончания работ все устройства безопасности и защиты должны быть снова установлены и приведены в работоспособное состояние.

Перед пуском в эксплуатацию следует соблюдать указания раздела "Первый пуск в эксплуатацию".

2.7 Самостоятельное изменение конструкции и изготовление запасных частей

Переделка или изменение агрегата допустимы только после согласования с изготовителем. Оригинальные запасные части и рекомендованные изготовителем к использованию принадлежности обеспечивают эксплуатационную надежность агрегата. Использование других деталей исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.


2.8 Недопустимые условия эксплуатации

Эксплуатационная надежность работы поставленного насоса гарантируется при его использовании только в соответствии с требованиями последующих разделов настоящего руководства. Указанные в Техническом паспорте предельные значения ни в коем случае не должны превышать.

3 Транспортировка и промежуточное хранение

3.1 Транспортировка

Транспортировка насоса должна осуществляться в соответствии с действующими правилами. Необходимо следить за тем, чтобы насос при транспортировке оставался в горизонтальном положении и не смог выскользнуть из стропочных устройств. Крепление троса на свободном конце вала насоса или за рым-болт электродвигателя недопустимо.

 Падение насоса / насосного агрегата при неправильной подвеске может привести к травмированию людей и повреждению оборудования!

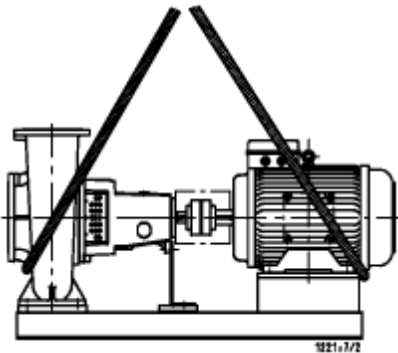


Рис. 3.1-1 Транспортировка насосного агрегата в сборе

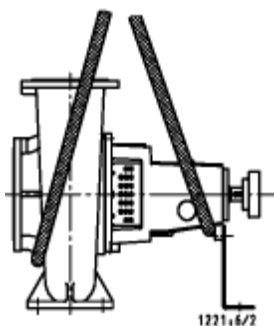


Рис. 3.1-2 Транспортировка насоса

3.2 Промежуточное хранение (хранение внутри помещения) / консервация

При промежуточном хранении консервации следует подвергать только соприкасающиеся с перекачиваемой жидкостью узлы из низколегированных материалов (например, из серого чугуна JL1040¹⁾, сферочугуна JS1025²⁾ и т.д.). Для этого нужно использовать имеющиеся в продаже обычные консерванты. При их нанесении / удалении необходимо соблюдать указания изготовителя. Указания порядка действий приведены в разд. 6.3.

Агрегат/насос следует хранить в сухом помещении при, по возможности, постоянной влажности воздуха.

При хранении на открытом воздухе агрегат и ящики следует обязательно обеспечить водонепроницаемым покрытием, чтобы исключить их соприкосновение с влагой.

ВНИМАНИЕ Хранящееся оборудование должно быть защищено от влаги, грязи, вредных воздействий и доступа посторонних лиц!

Все отверстия смонтированных узлов агрегата закрыты. Их разрешается открывать только во время монтажа.

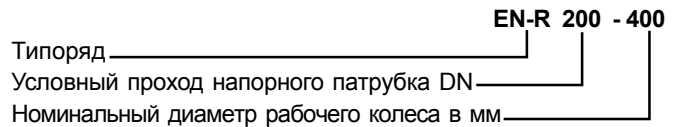
Для защиты от коррозии все открытые металлические детали и поверхности насоса необходимо покрыть жидкой или консистентной смазкой (масло и смазка без содержания силикона).

4 Описание изделия и принадлежностей

4.1 Общее описание

Насосы с кольцевым корпусом для перекачивания чистых жидкостей.

4.2 Условное обозначение



4.3 Конструктивное исполнение

Насос

Конструкция: Горизонтальный насос со спиральным корпусом, одноступенчатый (типоразмер 125-500/2 двухступенчатый), с подшипниковым узлом, в процессном исполнении. Вал в зоне уплотнения вала оснащен сменной втулкой вала / защитной втулкой вала. Спиральный корпус насоса и корпусом сальникового уплотнения со сменными щелевыми кольцами. Спиральный корпус с литыми опорными лапами насоса.

Подшипниковый узел: Радиальные шарикоподшипники с консистентной / масляной смазкой.

Уплотнение вала: Торцовое уплотнение / сальниковое уплотнение.

4.4 Допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса

DN _S /DN _D (мм)	Etanorm-RG (JL 1040) ¹⁾			Etanorm RS (JS 1025) ²⁾		
	F _{Vmax} (кН)	F _{Hmax} (кН)	M _{Imax} (кНм)	F _{Vmax} (кН)	F _{Hmax} (кН)	M _{Imax} (кНм)
125	2,5	3,5	0,95	3,8	5,3	1,45
150	2,75	3,9	1,45	4,2	5,9	2,2
200	4,0	5,6	2,40	6,0	8,4	3,6
250	5,0	7,0	3,80	7,5	10,5	5,7
300	5,0	7,0	6,20	7,5	10,5	9,3
350	5,0	7,0	8,60	7,5	10,5	12,9

Указанные значения действительны также для насосов без литой опорной плиты.

1) согласно EN 1561 = GJL-250

2) согласно EN 1563 = GJS-400-18-LT

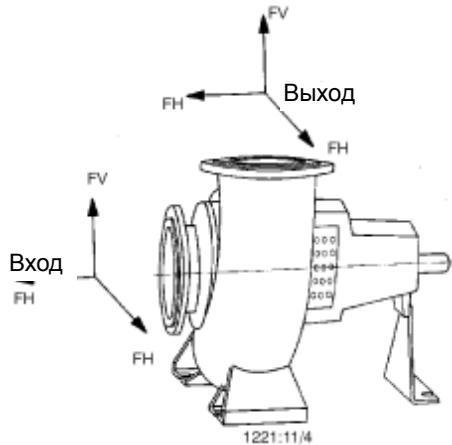


Рис. 4.4-1. Силы и моменты, действующие на патрубки насоса

Должно быть выполнено следующее условие:

$$\left[\frac{\sum IF_{Vl}}{IF_{Vmax}} \right]^2 + \left[\frac{\sum IF_{Hl}}{IF_{Hmax}} \right]^2 + \left[\frac{\sum IM_{l}}{IM_{tmax}} \right]^2 \leq 1$$

где $\sum IF_{Vl}$, $\sum IF_{Hl}$ и $\sum IM_{l}$ - суммы абсолютных величин действующих на соответствующие патрубки нагрузок. При этом не учитываются ни направление нагрузок, ни их распределение на патрубки.

4.5 Ожидаемые значения уровня шума

Номинальная мощность на валу насоса P_N (кВт)	Уровень звукового давления L_pA	
	Один насос ¹⁾ 1450 об/мин дБ ¹⁾	Насос с двигателем ²⁾ 1450 об/мин дБ ^{2) 3)}
15,0	63,5	68,3
18,5	64,5	69,0
22,0	65,5	69,9
30,0	67,0	71,0
37,0	68,3	72,0
45,0	69,3	72,8
55,0	70,3	73,5
75,0	72,0	74,6
90,0	72,8	75,3
110,0	73,8	76,0
132,0	75,5	78,3
160,0	76,0	78,7
200,0	76,7	79,5
250,0	77,5	80,3
315,0	78,3	81,8
400,0	79,0	82,0

1) Измерено на расстоянии 1 м от контура насоса (согласно DIN 45 635 Часть 1 и 24)

2) Измерено на расстоянии 1 м от контура агрегата (согласно DIN 45 635 Часть 1 и 24)

3) Дополнительно при работе на 60 Гц 1750 об/мин + 1 дБ.

Приведенные в таблице значения действительны для бескавитационного режима работы в диапазоне Q_{opt}

4.6 Принадлежности

Привод:	Электродвигатель / обеспечивается пользователем
Муфта, конструкционный тип:	Эластичная муфта с проставком или без него / обеспечивается пользователем
Защитное ограждение:	Защитное ограждение муфты по EN 294 / обеспечивается пользователем
Опорная плита:	Сварная из стального профиля для комплектного агрегата (насос и двигатель) в стойком против скручивания исполнении

5 Установка / монтаж

5.1 Указания по технике безопасности



Электрооборудование, эксплуатируемое в помещениях с взрывоопасной средой, должно соответствовать требованиям взрывозащиты.

Вид и степень взрывозащиты указываются на заводской табличке электродвигателя.

При установке во взрывоопасных помещениях должны соблюдаться местные предписания по взрывозащите электрооборудования и условия, оговоренные в прилагаемом свидетельстве об испытаниях, выданном официальным испытательным учреждением. Свидетельство об испытаниях взрывозащищенного электрооборудования должно храниться на месте эксплуатации оборудования (например, в кабинете сменного мастера).

5.2 Проверка перед началом установки

Место установки насоса должно быть подготовлено в соответствии с размерами, указанными на размерной схеме и установочном чертеже.

Фундамент должен быть выполнен из бетона достаточной прочности (минимум класса X0) согласно DIN 1045

Перед установкой агрегата бетон фундамента должен полностью затвердеть. Поверхность фундамента должна быть горизонтальной и ровной.

5.3 Монтаж насоса/насосного агрегата

Насос при установке на фундамент выравнивают с помощью уровня (по валу/напорному патрубку). Должна быть выдержана ширина зазора между полумуфтами, указанная на установочном чертеже. Регулировочные подкладки следует во всех случаях размещать между опорной плитой и фундаментом с обеих сторон от фундаментных болтов, вплотную к ним. При расстоянии между фундаментными болтами более 800 мм под средней частью опорной плиты следует укладывать дополнительные подкладки. Все регулировочные подкладки должны быть плоскими.

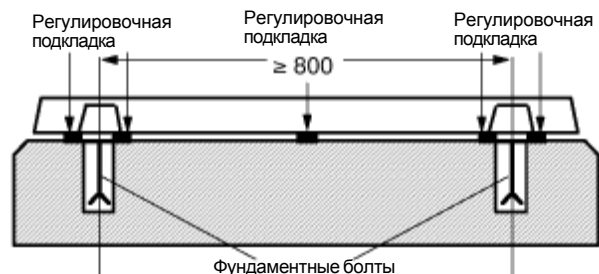


Рис. 5.3-1 Расположение регулировочных подкладок под опорной плитой

Фундаментные болты затягиваются равномерно и туго. Опорная плита шириной более 400 мм после закрепления заливается до верхней кромки через отверстия $\varnothing 120$ мм в отбортовочной пластине безусадочным строительным раствором.

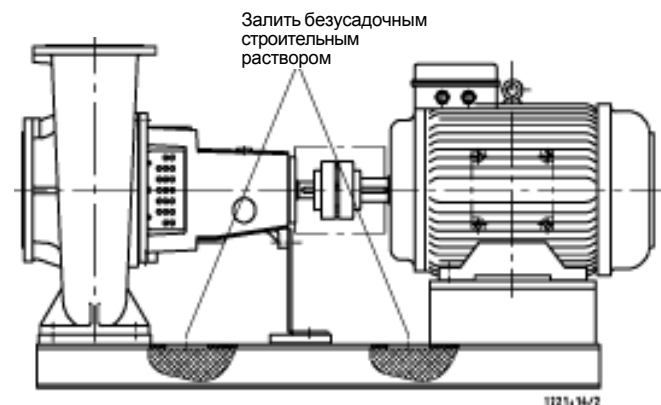



Рис. 5.3-2 Заливка опорной плиты

5.3.1 Место установки

 Спиральный корпус и корпус сальникового уплотнения нагреваются примерно до температуры перекачиваемой жидкости. Корпус сальникового уплотнения и корпус подшипника не должны изолироваться.

Для предупреждения ожогов следует предпринимать соответствующие меры!

5.3.2 Центровка валов насоса и двигателя

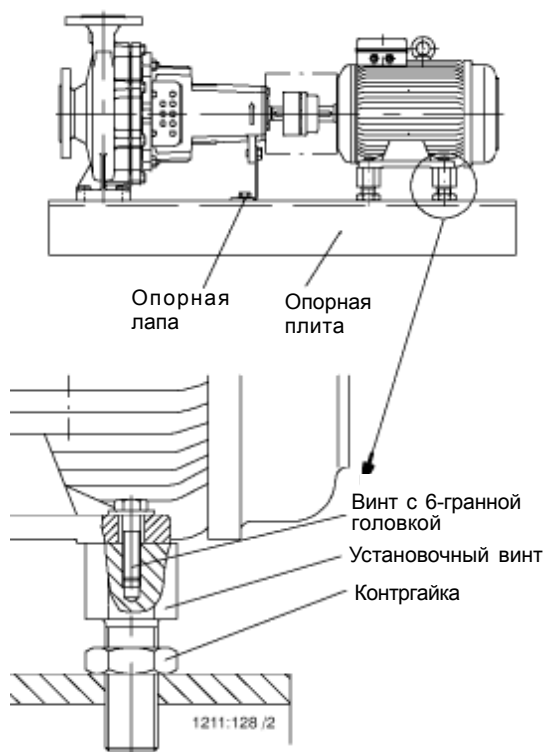
ВНИМАНИЕ После закрепления опорной плиты следует тщательно проверить соединительную муфту и в случае необходимости отцентровать агрегат (двигатель) по насосу.

Перед проверкой соосности и центровкой агрегата нужно ослабить крепление опорной лапы 183 и снова закрепить ее без затягивания болтов.

Проверку соединительной муфты на соосность валов и дополнительную центровку следует производить и в том случае, если насос и двигатель были поставлены в закрепленном и отцентрованном на общей опорной плите состоянии.

Центровка двигателя с установочным винтом

При подцентровке муфты вначале следует ослабить 4 винта с шестигранными головками на двигателе и контргайки. Установочный винт поворачивать вручную или гаечным ключом так, чтобы муфта отцентровалась. После этого снова



затянуть 4 винта с шестигранными головками и контргайки.

Рис. 5.3-3 Центровка двигателя с установочным винтом

Центровка двигателя без установочных винтов

Несовпадение по высоте осей насоса и двигателя должно быть выровнено посредством соответствующей подкладки. При выравнивании высоты осей насос и двигатель установлены непосредственно на опорной плите. При подцентровке муфты необходимо ослабить 4 винта с шестигранной головкой на двигателе. Отцентровка производится посредством настройки подкладки из листового стали ZN 9 под лапой двигателя так, чтобы муфта отцентровалась. Затем 4 винта с шестигранной головкой затянуть.

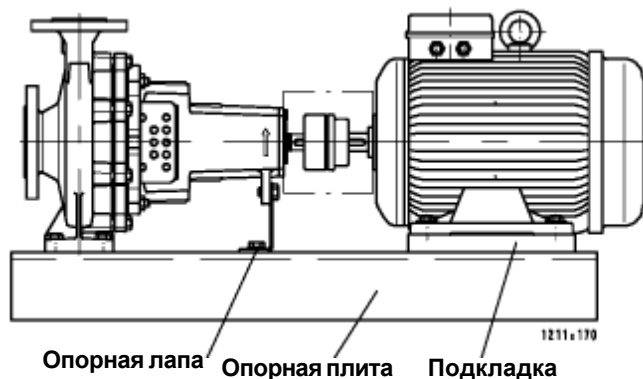


Рис. 5.3-4 Центровка двигателя без установочных винтов

Агрегат отцентрован правильно, если между линейкой, уложенной в осевом направлении на обе полумуфты, и поверхностью обоих валов по всему периметру сохраняется одинаковое расстояние, причем при проверке измерительный прибор поворачивается рукой. Кроме того, ширина зазора между обоими полумуфтами должна быть одинаковой по всему периметру. Эти расстояния следует проверять с помощью, например, шаблона (см. рис. с 5.3-4 по 5.3-6)

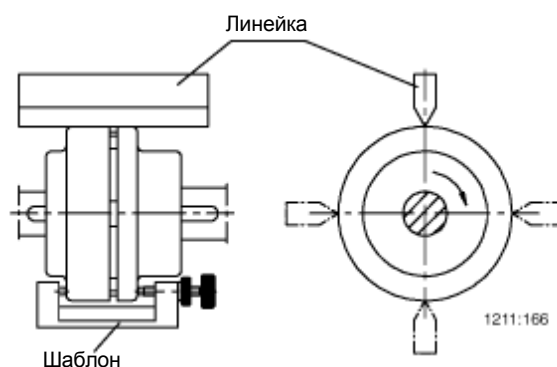


Рис. 5.3-5 Центровка эластичной муфты без проставки

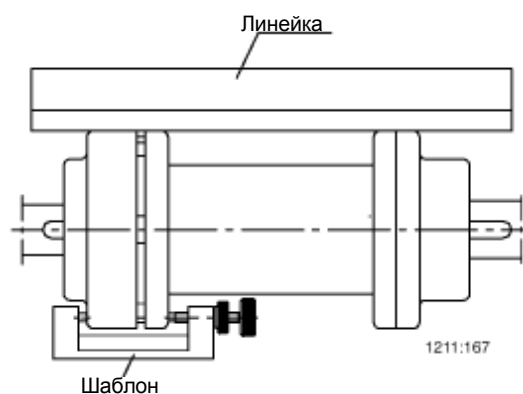


Рис. 5.3-6 Центровка эластичной муфты с проставкой

Величина вертикального и осевого смещения полумуфт не должна превышать 0,1 мм.

Это условие следует обеспечить при рабочей температуре и повышенном давлении.

ВНИМАНИЕ Неправильная центровка может привести к повреждению муфты и агрегата!

5.4 Подсоединение трубопроводов

ВНИМАНИЕ Насос ни в коем случае не должен служить опорной точкой закрепления трубопровода. Силы и моменты, передаваемые от трубопроводов не должны превышать допустимых значений (см. п. 4.4).

Всасывающий трубопровод должен быть уложен с подъемом в сторону насоса, а при работе в режиме подпора - с уклоном в сторону насоса.

Трубы непосредственно перед насосом должны быть закреплены и соединены с насосом без механических напряжений.

Номинальный диаметр коротких трубопроводов должен по меньшей мере соответствовать диаметру патрубков насоса. Для длинных трубопроводов диаметр следует определять с учетом экономических соображений для каждого конкретного случая.

Переходные патрубки при переходе на больший диаметр труб должны быть выполнены с углом расширения около 8°, чтобы предотвратить повышенные потери давления.

Монтаж обратных клапанов и запорной арматуры может быть рекомендован в зависимости от вида установки и насоса.

Температурные расширения трубопроводов следует компенсировать соответствующими устройствами, чтобы насос не подвергался недопустимому воздействию сил и моментов от трубопроводов.

При превышении нагрузок, передаваемых трубопроводами на корпус насоса, может быть, например, нарушена герметичность насоса, что приведет к протечкам перекачиваемой жидкости.



При вытекании горячих жидкостей создается угроза для жизни людей!

Фланцевые заглушки всасывающего и напорного патрубков насоса следует удалять только непосредственно перед присоединением трубопроводов.

При вводе в эксплуатацию новых установок необходимо тщательно прочистить, промыть и продуть резервуары, трубопроводы и места присоединений. Образовавшийся при сварке грат, окалина и другие загрязнения нередко отделяются лишь по истечении определенного времени. Такие загрязнения следует улавливать сетчатым фильтром, размещаемым во всасывающем трубопроводе насоса. Площадь свободного сечения фильтра должно соответствовать трехкратной площади поперечного сечения трубопровода, чтобы засорение фильтра загрязняющими частицами не вызывало слишком сильного возрастания сопротивления. Колпачковый фильтр с вкладышем из сетки, изготовленной из проволоки диаметром 0,5 мм с размером ячеек 0,25 мм, выполнен из стойкого к коррозии материала.

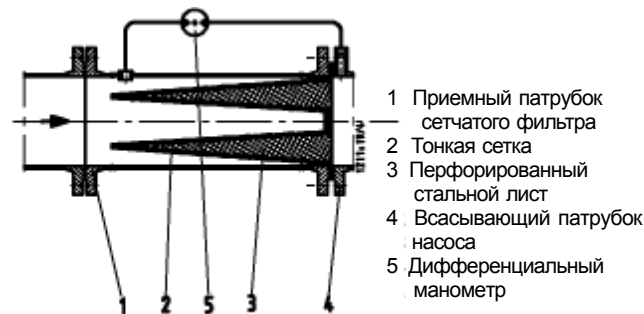


Рис. 5.4-1. Колпачковый фильтр для всасывающего трубопровода

5.4.1 Компенсация вакуума

Откачка жидкости из находящихся под вакуумом резервуаров требует размещения устройства для компенсации вакуума. Трубопровод должен иметь номинальный диаметр не менее 25 мм. Ввод трубопровода в резервуар должен находиться выше максимально допустимого уровня жидкости в резервуаре.

Дополнительный трубопровод с запорным органом - уравнивательный трубопровод напорного патрубка - облегчает удаление воздуха из насоса перед пуском.

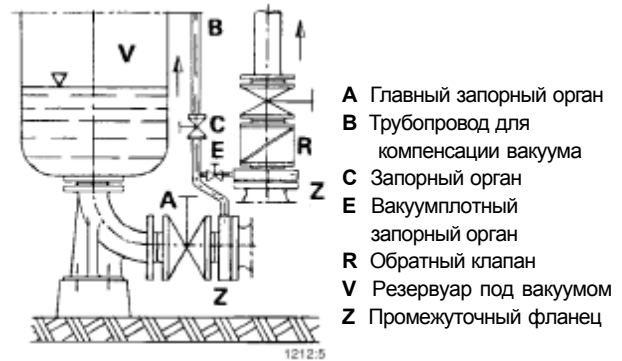


Рис. 5.4-2 Всасывающий трубопровод с трубой для компенсации вакуума

5.4.2 Дополнительные выводы

Требуемые для насоса дополнительные выводы (для затворной, промывочной жидкости) указываются с соответствующими присоединительными размерами на установочном чертеже или схеме трубопроводов.

ВНИМАНИЕ Эти выводы являются жизненно важными для работы установки и поэтому обязательны!

5.5 Конечный контроль

Еще раз проверяется центровка агрегата согласно п. 5.3.2. Муфта /вал должна легко проворачиваться вручную.

ВНИМАНИЕ Следует проверить правильность всех присоединений и их работоспособность.

5.6 Защитное ограждение



В соответствии с правилами охраны труда и техники безопасности насос разрешается эксплуатировать только при наличии защитного ограждения. Если по настоятельному желанию заказчика ограждение муфты исключается из комплекта поставки, то пользователь насоса должен установить его самостоятельно.

5.7 Электрическое подсоединение



Электрическое подсоединение должно выполняться специалистом-электриком.

Необходимо учитывать обязательные требования норм DIN VDE 0100 и для взрывозащищенных двигателей 0165.

Следует проверить, соответствует ли напряжение сети данным, указанным на заводской табличке, и выбрать подходящую для данного случая схему подсоединения.

При выполнении электрического подсоединения должны быть учтены технические условия подсоединения местного предприятия энергоснабжения.

Настоятельно рекомендуется применение устройства защиты электродвигателя.

Взрывозащищенные электродвигатели со степенью защиты оболочки IP 54 и видом взрывозащиты «повышенная надежность против взрыва» Ex EEx, класс температуры T3, согласно нормам DIN VDE 0170/0171 во всех случаях должны подсоединяться через защитный автомат.

5.7.1 Подключение электродвигателя

Направление вращения трехфазного электродвигателя устанавливается, согласно DIN VDE 0530-часть 8, как правило как правое направление вращения (если смотреть со стороны основания вала двигателя).

Направление вращения насоса является левым направлением вращения (если смотреть со стороны всасывающего фланца).

Чтобы обеспечить правильное направление вращения насоса двигатель следует подсоединять согласно схемам, показанным на рис. 5.7-1 или 5.7-2

Соединение треугольником (низкое напряжение)

220-240 В / 380-420 В

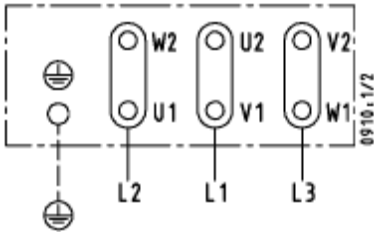


Рис. 5.7-1 Схема подключения для трехфазных двигателей, соединение треугольником

Соединение звездой (высокое напряжение)

380-420 В / 660-725 В

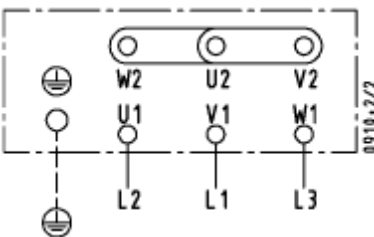


Рис. 5.7-2 Схема подключения для трехфазных двигателей, соединение звездой

При необходимости терморезистор с положительным температурным коэффициентом по DIN 44081/44082 с подсоединенным к нему прерывателем подключается по схеме, на рис. 5.7-3.

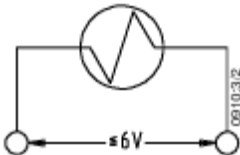


Рис. 5.7-3 Схема подключения для терморезистора с положительным температурным коэффициентом

5.7.2 Регулировка реле времени

У трехфазных электродвигателей с переключением со звезды на треугольник необходимо обеспечивать, чтобы выдержка времени между пуском и моментом переключения была небольшой, так как длительная задержка приводит к повреждениям насоса.

Уставка реле времени для схемы переключения со звезды на треугольник:

Мощность двигателя	Установка времени переключения Y-соединения
< 30 кВт	< 3 сек.
> 30 кВт	< 5 сек.

5.7.3 Проверка направления вращения

Направление вращения двигателя должно соответствовать стрелке на спиральном корпусе насоса (если смотреть со стороны двигателя, то по часовой стрелке). Направление вращения проверяют путем кратковременного включения насоса.

При неправильном направлении вращения необходимо поменять местами две любые фазы L1, L2 или L3 кабеля питания в клеммной коробке двигателя.

6 Пуск в эксплуатацию / прекращение работы

Выполнение следующих требований является исключительно важным. При несоблюдении этих требований могущие возникнуть повреждения не охватываются Гарантийными обязательствами.

6.1 Первый пуск в эксплуатацию

Перед пуском насоса следует удостовериться в том, что

- агрегат подсоединен к сети в соответствии с действующими предписаниями и что к нему подключены все требующиеся защитные устройства;
- насос залит перекачиваемой жидкостью;
- двигатель вращается в правильном направлении
- все дополнительные выводы присоединены.

6.1.1 Смазочные материалы

Подшипники с консистентной смазкой

Подшипники с консистентной смазкой уже заправлены.

Подшипники с масляной смазкой

Корпус подшипников нужно заполнить смазочным маслом. Тип масла C, CL, CLP46 по DIN 51517.

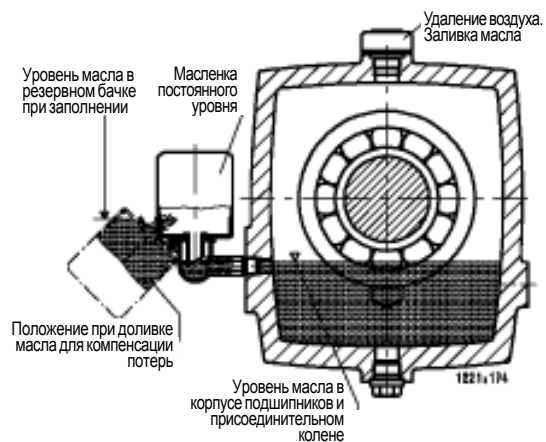


Рис. 6.1-1 Заливка масла

Последовательность операций:

Вывернуть резьбовой воздушник из отверстия заливки масла. Через освободившееся отверстие, при откинутой вниз масленке постоянного уровня, залить столько масла, чтобы оно появилось в присоединительном колене масленки постоянного уровня (рис. 6.1-1). Заполнить резервный бачок масленки постоянного уровня и вернуть его в основное положение. Завернуть резьбовую пробку отверстия заливки масла. Через некоторое время проверить – понизился ли уровень масла в резервном бачке.

Этот бачок должен быть всегда хорошо заполненным!

ВНИМАНИЕ

Уровень масла должен находиться под вентиляционной прорезью у верхней кромки присоединительного колена. Контролировать уровень масла следует путем медленного сливания масла через резьбовую пробку сливного отверстия до момента начала функционирования масленки постоянного уровня, т.е. появления пузырьков воздуха.

Если на корпусе подшипников масленка постоянного уровня не установлена, уровень масла должен достигать средней отметки расположенного сбоку маслоуказательного стекла.

6.1.2 Уплотнение вала

Об уплотнении вала см. п. 7.4.3 и 7.5.2.

6.1.3 Заполнение насоса и контроль

Перед включением необходимо залить насос и всасывающий трубопровод перекачиваемой жидкостью и выпустить из системы воздух. Запорный орган на всасывающем трубопроводе должен быть полностью открыт.

Следует полностью открыть все дополнительные выводы (для промывочной, запорной, охлаждающей жидкостей и т.п.) и проверить прохождение жидкости.

Запорный орган трубы для компенсации вакуума (при ее наличии) должен быть открыт, вакуумплотный запорный орган Е следует закрыть (см. рис. 5.4-2).

ВНИМАНИЕ

Сухой ход насоса вызывает повышенный износ и его следует избегать!

6.1.4 Включение

Агрегат можно включать только при закрытом запорном органе напорного трубопровода! Лишь после достижения полной частоты вращения запорную арматуру медленно открывают и выводят насос на рабочую точку характеристики.

ВНИМАНИЕ

После достижения рабочей температуры и/или при появлении утечек между спиральным корпусом 102 и крышкой корпуса 161 следует подтянуть шестигранные гайки 920.1 при отключенном агрегате.

Проверить центровку муфты при нагнетом насосе согласно разд. 5.3.2 и при необходимости провести подцентровку. О протечках сальникового уплотнения см. разд. 7.2.1.

6.1.5 Выключение

Закрыть запорный орган напорного трубопровода. При наличии обратного клапана запорный орган может оставаться открытым, если в системе действует приводное давление.



При выключении насоса запорный орган на всасывании не должен быть закрыт.

Отключить привод. Проследить за плавностью остановки насоса.

В зависимости от вида установки рекомендуется - при отключенном источнике нагрева - работа насоса в режиме вращения по инерции в течение достаточно длительного времени, пока температура перекачиваемой жидкости не снизится настолько, чтобы предотвратить перегрев внутренних деталей остановленного насоса. Дополнительные подводы должны быть закрыты.

У насосов, жидкость к которым поступает под разрежением, затворная жидкость к уплотнению вала должна подаваться и после остановки насоса.

При опасности замерзания и/или при длительной остановке следует опорожнить насос или же предохранить его от промерзания.

При остановках на длительное время следует закрывать запорный орган всасывающего трубопровода.

При опасности замерзания и/или при длительной остановке следует опорожнить насос или же предохранить его от промерзания.

6.2 Пределы рабочего диапазона

6.2.1 Температура перекачиваемой жидкости

ВНИМАНИЕ

Эксплуатация насоса при температуре, более высокой, чем указано в техническом паспорте и на заводской табличке, не допускается.

6.2.2 Частота включений

Частота включений как правило определяется пределами максимального повышения температуры двигателя. Это зависит от величины резервной мощности двигателя в стационарном режиме и от условий пуска (подключение напрямую, подключение звезда-треугольник, моментов инерции и др.).

При пуске против слегка открытой заслонки в напорной линии можно руководствоваться следующими значениями частоты включений. Эти значения заранее устанавливают количество стартов через указанные интервалы времени, обеспечивающее равномерное распределение нагрузки:

Мощность двигателя [кВт]	Макс. S [число включений/час]
до 12	15
до 100	10
свыше 100	5

При превышении указанной выше частоты включений необходимо проконсультироваться с производителем двигателя или соответственно с KSB.

6.2.3 Минимальная подача насоса

Если вид установки предусматривает возможность кратковременной работы насоса (в течение макс. 2 минут) при закрытом запорном органе с напорной стороны, то следует обеспечить, чтобы в течение этого времени минимальная подача насоса составляла примерно 25% от величины Q_{opt} .

При длительной работе величина доли минимальной подачи $Q_{Teillast}$ должна находиться в пределах 45% от величины Q_{opt} .

6.2.4 Плотность перекачиваемой жидкости

Мощность, потребляемая насосом, изменяется пропорционально плотности перекачиваемой жидкости. Чтобы избежать перегрузки двигателя, насоса и муфты, плотность перекачиваемой жидкости должна соответствовать данным, указанным при заказе.

6.3 Прекращение работы / хранение / консервация

Все насосы фирмы KSB выходят из завода в тщательно смонтированном состоянии. Если насос должен вводиться в эксплуатацию спустя продолжительное время после поставки, рекомендуется для его хранения выполнить следующие операции.

6.3.1 Хранение новых насосов

- Новые насосы были подвергнуты на заводе соответствующей обработке. Защитные средства при правильном хранении насоса в закрытом помещении сохраняют свою эффективность в течение макс. 12 месяцев.
- Насос следует хранить в сухом месте.
- Следует ежемесячно вручную проворачивать насос.

6.3.2 Мероприятия при длительной остановке насоса

1. Насос остается на месте эксплуатации с контролем готовности

Чтобы постоянно поддерживать насос в работоспособном состоянии и предотвратить образование отложений на внутренних элементах насоса и непосредственно в зоне притока, при длительных простоях необходимо регулярно ежемесячно или ежеквартально проводить кратковременный (примерно на 5 мин) пробный пуск насосного агрегата. Следует обеспечить для этого наличие достаточного количества жидкости, которая может быть подведена к насосу.

2. Насос демонтируется и подлежит хранению

Перед передачей насоса на хранение должны быть произведены контрольные мероприятия в соответствии с разд. 7.1 - 7.4. После этого выполняют меры по консервации:

- Покрывать разбрызгиваемым консервирующим средством внутреннюю поверхность корпуса насоса, особенно в зоне щелевого уплотнения рабочего колеса. Консервирующее средство разбрызгивать через всасывающий и напорный патрубки. После этого патрубки рекомендуется закрыть (например, пластиковыми крышками или т.п.).
- При прекращении работы на период длительностью более 1 года необходимо заменить эластомеры на новые.

6.4 Повторный пуск в эксплуатацию после хранения

Перед повторным пуском насоса следует провести проверки и операции по техническому обслуживанию согласно пп. 7.1 и 7.2.



При повторном пуске в эксплуатацию следует также выполнять требования, содержащиеся в п. 6.1 «Первый пуск в эксплуатацию», и соблюдать пределы рабочего диапазона (п. 6.2).



Непосредственно после завершения подготовительных работ необходимо правильно установить на свои места все защитные и предохранительные устройства и проверить их работоспособность.

7 Техническое обслуживание и уход

7.1 Общие указания

Пользователь должен обеспечить, чтобы все работы по техническому обслуживанию, инспекционным осмотрам и монтажу выполнялись только уполномоченным на это, квалифицированным персоналом, предварительно детально ознакомленным во время обучения с настоящим руководством.

При выполнении работ по техническому обслуживанию в точном соответствии с установленным графиком можно свести к минимуму расходы на дорогостоящие ремонтные работы и добиться безаварийной и надежной работы насоса.



Все работы на машине следует проводить, как правило, только после отключения агрегата от сети. Следует принять меры против случайного включения насосного агрегата,



Насосы, перекачивающие опасные для здоровья жидкости, должны подвергаться дезактивации. При сливе жидкости необходимо следить за тем, чтобы не возникало опасности для людей и окружающей среды. Необходимо соблюдать законодательные предписания для обеспечения безопасности.

7.2 Техническое обслуживание/ профилактические осмотры

7.2.1 Эксплуатационный контроль

ВНИМАНИЕ Насос должен работать плавно, без рывков.

Сухой ход насоса недопустим!



Не разрешается длительная работа насоса при закрытой запорной арматуре в напорной линии, чтобы предотвратить нагревание перекачиваемой среды.

Максимально допустимая температура помещения 40 °С. Температура подшипников не должна более чем на 50 °С превышать температуру помещения, но во всех случаях не должна быть выше +90 °С (при измерении снаружи, на корпусе подшипника).

Обращать внимание на надлежащий уровень масла согласно п. 6.1.1.

Минимально допустимая подача насоса - см. п. 6.2.3.



Запорная арматура в подводящем трубопроводе во время работы насоса должна быть полностью открыта.

Насосы в исполнении с сальниковым уплотнением во время эксплуатации должны подкапывать, ок. 60 капель/мин (минимальные утечки). Разрешается лишь легкое затягивание нажимной крышки сальника.

Перед работами по техническому обслуживанию на сальниковом уплотнении необходимо снять плоскую крышку 81-92 на корпусе подшипников 330.

Предварительно необходимо ослабить винт с 6-гранной головкой 901.14.



Перед пуском насоса необходимо снова установить плоскую крышку корпуса подшипника на место.

Утечки после ремонта должны составлять до 3 л/мин. После работы сальникового уплотнения в течение примерно 20-30 минут утечки могут быть установлены на минимальное значение. Для этого следует затянуть 6-гранную гайку нажимной крышки сальника примерно на 1/6 оборота и наблюдать за утечками.

При исполнении насоса с торцовым уплотнением утечки жидкости при работе насоса незначительны или не видимы (в форме пара). Торцовое уплотнение не нуждается в техническом обслуживании.

Установленные резервные насосы необходимо регулярно, 1 раз в неделю, кратковременно включать в работу, чтобы гарантировать их постоянную готовность.

Необходимо контролировать функционирование дополнительных выводов.

ВНИМАНИЕ

Если с течением времени будут обнаружены признаки износа упругих элементов муфты, то эти детали должны быть своевременно заменены новыми.

7.2.2 Смазка и смена смазочных материалов

7.2.2.1 Смазка

Для смазки подшипников качения используется консистентная смазка, например, минеральное масло. Необходимые количества смазки см. в п. 7.2.2.4.

7.2.2.2 Качество консистентной смазки / Смена консистентной смазки

Подшипники заправлены высококачественной литиевой консистентной смазкой. При нормальных условиях эксплуатации заводской заправки хватает на 15 000 рабочих часов или на 2 года работы. При неблагоприятных условиях, например, при высокой температуре помещения, повышенной влажности воздуха, запыленности, агрессивной промышленной атмосфере и т.п., рекомендуется проверить состояние подшипников раньше этого срока и при необходимости прочистить их и заправить свежей смазкой.

Для этого следует использовать литиевую консистентную смазку, не содержащую смол и кислот, которая не должна становится хрупкой и должна обладать свойствами защиты от коррозии. Применяется смазка с показателем пенетрации 2-3 или соответственно с пенетрацией при перемешивании 220-295 мм/10. Температура каплепадения должна быть не ниже 175 °С. Полости подшипников следует заполнять смазкой примерно наполовину.

При необходимости для смазки подшипников можно использовать также консистентные смазки на другой мыльной основе. Поскольку консистентные смазки с разными мыльными основами нельзя перемешивать, требуется предварительная тщательная промывка подшипников. Периоды смены смазки должны быть в таких случаях изменены в соответствии со свойствами таких консистентных смазок.

7.2.2.3 Смена жидкой смазки

Первую смену масла следует произвести через 300 рабочих часов, в дальнейшем масло необходимо заменять через каждые 3000 рабочих часов, по меньшей мере раз в год.

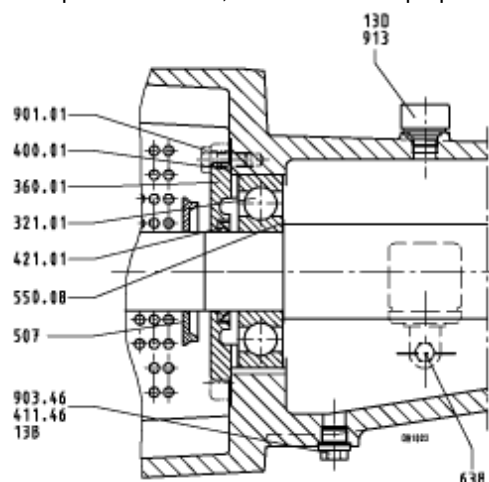


Рис. 7.2-1 Масляная смазка

№ детали	Наименование	№ детали	Наименование
321.1/2	Радиальный шарикоподшипник	550.8/9	Установочная шайба
360.1/2	Крышка подшипника	638	Масленка постоянного уровня
400.1/2	Плоское уплотнение	901.1/2	Пробка -воздушник
411.46	Уплотнительное кольцо	903.46	Резьбовая пробка
421.1/2	Радиальное уплотнительное кольцо	913	Винт-воздушник
507	Кольцо-отбойник	13 B	Маслосливное отверстие, опорожнение
		13 D	Отверстие для заливки масла и выпуска воздуха

Последовательность операций:

Вывернуть резьбовую пробку 903.46 под масленку постоянного уровня 638 и слить масло в подходящую емкость. После опорожнения корпуса подшипников снова вернуть резьбовую пробку и залить масло согласно п. 6.1.1.

ВНИМАНИЕ

При утилизации отработанного масла следует соблюдать действующие законодательные предписания!

7.2.2.4 Радиальные шарикоподшипники/ количество смазки

Насос

Узел вала	Консистентная смазка		Масляная смазка	
	Радиальные шарикоподшипники по DIN 625			
	Обозначение	Кол-во смазки на один подшипник, ≈ грамм	Обозначение	Кол-во масла на одну опору подшипника, ≈ литр
65	6413 C3 1)	40	6413 C3	1,3

1) с Nilosring 6413 AV

Для двигателя KSB-IEC

Радиальные шарикоподшипники по DIN 625	
Обозначение	Смазка на один подшипник, ≈ грамм
6206 C3	4
6208 C3	6
6209 C3	7
6210 C3	7
6212 C3	7
6213 C3	11
6215 C3	13
6216 C3	15
6317 C3	17
6217 C3	17
6319 C3	22

Закрытые подшипники со смазкой длительного действия (подшипники 2 Z или 2 RS) не подлежат промывке и дозаправке смазкой. Поэтому их необходимо просто заменить.

7.3 Опорожнение насоса / утилизация отходов


Если насос использовался для перекачивания вредных для здоровья жидкостей, то при опорожнении насоса следует исключить опасность для людей и окружающей среды. Необходимо соблюдать требования законодательных норм. При необходимости использовать защитную одежду и средства защиты органов дыхания!

Применяемые промывочные жидкости и в определенных обстоятельствах также остатки перекачиваемой жидкости в насосе следует в надлежащем порядке и без опасности для людей и окружающей среды улавливать и удалять в отходы.

7.4 Демонтаж
ВНИМАНИЕ

Перед началом разборки насоса следует отключить электродвигатель и принять меры против его случайного включения.

Запорная арматура во всасывающем и напорном патрубках должна быть закрыта.

Насос должен быть охлажден до температуры окружающей среды.

В насосе должно быть стравлено давление, и он должен быть опорожнен.

7.4.1 Основные предписания/указания

Работы по ремонту и техническому обслуживанию насоса должны производиться только специально подготовленным персоналом с использованием **оригинальных запасных частей** (см. п. 2.7).

Следует соблюдать указания по охране труда и технике безопасности согласно п. 7.1. При работах на электродвигателе должны учитываться положения и указания инструкции изготовителя.

Разборка и повторная сборка должны производиться в последовательности, указанной на чертеже общего вида на стр. 18.

В случае повреждений обращайтесь в нашу сервисную службу. Местонахождение технического обслуживания можно узнать из адресного указателя.

7.4.2 Подготовка к демонтажу

1. Отключить подачу электропитания.
2. При масляной смазке слить масло согласно п. 7.2.2.3.
3. Демонтировать имеющиеся дополнительные вводы.
4. Снять защитное ограждение муфты.

5. Исполнение муфты без проставка.
5.1 Демонтаж агрегата:

- 5.1.1 Отсоединить электрические провода от клемм двигателя.
- 5.1.2 Отсоединить двигатель от опорной плиты.
- 5.1.3 Отодвинув двигатель, отсоединить двигатель от насоса.
- 5.1.4 Отсоединить напорный и всасывающий патрубки от трубопровода.

5.1.5 Отсоединить насос от опорной плиты.

5.2 Спиральный корпус насоса во время демонтажа остается присоединенным к опорной плите и к трубопроводам:

- 5.2.1 Отсоединить электрические провода от клемм двигателя.
- 5.2.2 Отсоединить двигатель от опорной плиты.
- 5.2.3 Отодвинув двигатель, отсоединить двигатель от насоса.

- 5.2.4 Отсоединить опорную лапу 183 от опорной плиты и отвернуть шестигранные гайки 920.1 на крышке корпуса 161.
- 5.2.5 Вытянуть корпус подшипника с сальниковым уплотнением и блоком рабочего колеса (монтажный узел).

ВНИМАНИЕ

При демонтаже крупных насосов следует подвешивать или подпирать концевую часть корпуса подшипника, чтобы предотвратить опрокидывание монтажного узла.

6. Муфта с проставком.
6.1 Демонтаж агрегата:

- 6.1.1 Отсоединить электрические провода от зажимов двигателя.
- 6.1.2 Демонтировать проставок муфты.
- 6.1.3 Отсоединить напорный и всасывающий патрубки от трубопровода.
- 6.1.4 Отсоединить двигатель от опорной плиты.
- 6.2 Спиральный корпус насоса во время демонтажа остается присоединенным к опорной плите и к трубопроводам:
 - 6.2.1 Отсоединить электрические провода от зажимов двигателя.
 - 6.2.2 Демонтировать проставок муфты.
 - 6.2.3 Отсоединить опорную лапу 183 от опорной плиты и отвернуть шестигранные гайки 920.1 на крышке корпуса 161.
 - 6.2.4 Вытянуть корпус подшипника с сальниковым уплотнением и блоком рабочего колеса (монтажный узел).

ВНИМАНИЕ

При демонтаже крупных насосов следует подвешивать или подпирать концевую часть корпуса подшипника, чтобы предотвратить опрокидывание монтажного узла.

У находившихся в продолжительной эксплуатации насосов при стягивании отдельных деталей с вала могут возникнуть затруднения. В таком случае рекомендуется воспользоваться одним из известных растворителей ржавчины или, - насколько это возможно, - специальным съемником.

При всех обстоятельствах следует воздержаться от приложения излишней силы.

7.4.3 Торцовое уплотнение

Для замены торцового уплотнения необходимо разобрать насос.

После извлечения рабочего колеса 230 руками стягивают с вала торцовое уплотнение 433.

Перед сборкой очистить втулку вала 523, при необходимости обработать оцарапанные места полировальной шкуркой. В случае если на втулке вала остаются заметные царапины или углубления, заменить втулку вала. Очистить место посадки неподвижного кольца уплотнения в крышке уплотнения 471.

7.5 Сборка
7.5.1 Насос

Сборку насоса следует производить с соблюдением действующих в машиностроении правил.

Посадочные места отдельных деталей следует перед сборкой промазывать графитом или другими аналогичными средствами. Это относится также и к резьбовым соединениям.

Проверить состояние уплотнительных колец круглого сечения и при необходимости заменить их новыми.

Плоские уплотнения следует, как правило, заменять новыми. При этом новые уплотнения должны иметь точно такую же толщину, как старые.

Плоские уплотнения из не содержащих асбест материалов или графита должны, как правило, устанавливаться без помощи смазочных веществ.

От вспомогательных средств, облегчающих сборку машины, следует по мере возможности отказываться. Однако, если это станет необходимым, можно применить имеющийся в продаже контактный клей (например "Pattex") или герметики NYLOMAR или Eprie 33. Клей следует наносить только в нескольких точках тонким слоем. Не разрешается применять цианакриловые (моментные) клеящие составы.

Подшипники с масляной смазкой уплотняются посредством крышки подшипника 360 с помощью радиальных уплотнительных колец 421. При демонтаже или соответственно сборке подшипника радиальные уплотнительные кольца 421 как правило заменяются новыми. Перед сборкой радиальные уплотнительные кольца и их места посадки на валу подлежат смазыванию. Радиальные уплотняющие кольца своей задней стороной должны прилегать к подшипнику; уплотняющая фаска должна быть обращена в сторону крышки подшипника. Поскольку зона уплотнения между горловиной рабочего колеса и щелевым кольцом изнашивается и уплотняющий зазор становится равным или больше 0,6 мм, то необходимо заменить щелевые кольца 502.1 и 502.2 на новые.

Новая величина зазора должна составлять: 0,4 мм в диаметре.

Зазор между крышкой сальникового уплотнения и защитной втулкой вала составляет примерно 0,2 мм. Если зазор превышает 0,6 мм, следует установить новую крышку сальника.

7.5.2 Уплотнение вала

Перед набивкой сальникового уплотнения полость сальника и защитная втулка вала должны быть основательно очищены.

7.5.2.1 Полость сальникового уплотнения

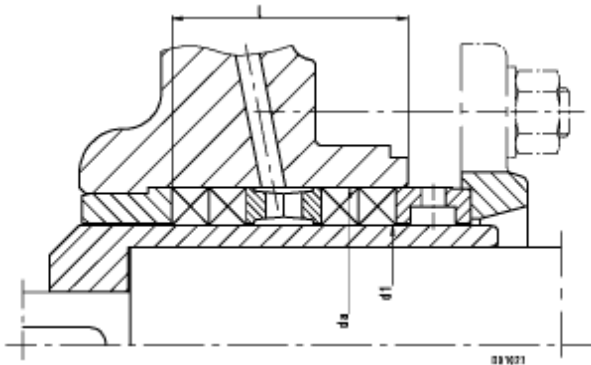


Рис. 7.5-1 Полость сальникового уплотнения

(Размеры в мм)

Узел вала ¹⁾	Полость сальникового уплотнения			Сальниковое кольцо	Количество уплотнительных колец ¹⁾
	d_i	d_a	l		
65	80	105	80	□ 12 x 302	4 сальниковых кольца 1 стопорное кольцо

1) При работе насоса с подпором, давление на входе > 0,5 бар, заливочное кольцо отсутствует, поэтому количество набивочных колец увеличивается на 2.

7.5.2.2 Разрезное набивочное кольцо



Рис. 7.5-2 Разрезное набивочное кольцо

Вкладывается первое набивочное кольцо 461 и вдавливается внутрь посредством нажимной крышки сальника 452.

Каждое последующее кольцо вкладывается со смещенной на 90° плоскостью разреза и по отдельности вдавливается в полость сальника.

Нажимную крышку сальника следует слегка и равномерно затянуть. Рабочее колесо должно иметь легкий ход.

ВНИМАНИЕ Во время работы в режиме при η_{Opt} происходящие утечки являются наиболее незначительными, в случае недогрузки или перегрузки утечки могут возрастать втрое.

7.5.2.3 Торцовое уплотнение

Сборка проводится в последовательности, обратной по отношению к разборке.

При монтаже торцового уплотнения необходимо учитывать следующее.

Исключительно чистое и тщательное выполнение монтажных операций.

Средства защиты от прикосновения к поверхностям скольжения разрешается удалять только непосредственно перед монтажом.

Следует избегать повреждений уплотняющих поверхностей и уплотнительных колец круглого сечения.

Очистить или соответственно осторожно удалить отложения с поверхности вала и места посадки неподвижного кольца в корпусе подшипника.

ВНИМАНИЕ При монтаже торцового уплотнения для снижения сил трения поверхность вала 523 может быть смочена водой.

Эластомеры из синтетического каучука ни в коем случае не должны соприкасаться с маслом или консистентной смазкой. Для облегчения монтажа можно применить воду.

Вдавливание неподвижного кольца в крышку уплотнения 471 следует всегда производить руками или пальцами. При этом нужно обращать внимание на то, чтобы вдавливание было равномерным. При сборке уплотнительных колец круглого сечения с двойной тефлоновой оболочкой необходимо обеспечить, чтобы стык наружной оболочки был обращен против направления монтажа.

7.5.3 Моменты затяжки резьбовых соединений

7.5.3.1 Насос

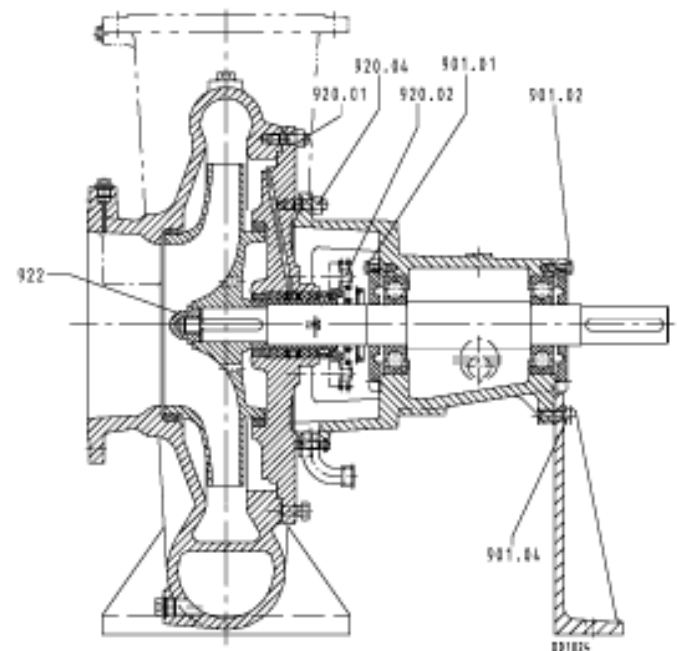


Рис. 7.5-3 Места затяжки резьбовых соединений насоса

Номер детали	Размер резьбы мм	Момент затяжки ¹⁾ M_A (Нм)
901.1/2	M 12	30
901.4	M 16	75
920.1	M 16	120
	M 20	240
920.2	M 16	75 ²⁾
922	M 20 x 1,5	200
	M 24 x 1,5	500

1) относится к несмазанной резьбе

2) только крышка уплотнения

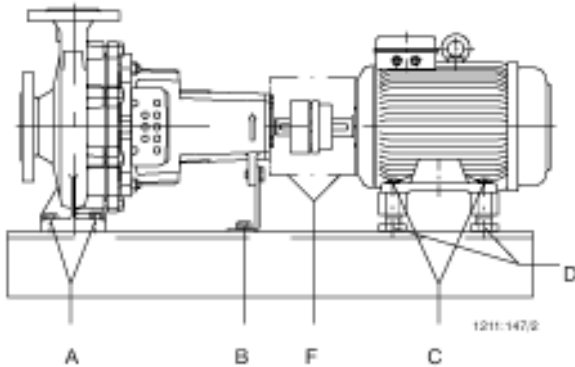
7.5.3.2 Насос / двигатель в сборе


Рис. 7.5-4 Места затяжки резьбовых соединений насосного агрегата

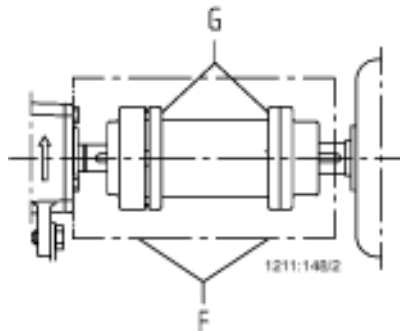


Рис. 7.5-5 Места затяжки резьбовых соединений муфты с проставком

Насос на опорной раме

Позиция	Размер резьбы мм	Момент затяжки 1) M_A (Нм)
A	M 20	140
	M 24	140
	M 30	140
B	M 16	75

Двигатель на опорной раме

Позиция	Размер резьбы мм	Момент затяжки 1) M_A (Нм)
C	M 8	10
	M 12	30
	M 16	75
	M 20	140
	M 24	140
D	M24 x 1,5	140

Муфта и защитное ограждение муфты

Позиция	Размер резьбы мм	Момент затяжки 1) M_A (Нм)
F	M 6	10
G	M 6	13
	M 8	17,5
	M 10	44
	M 12	89

1) относится к несмазанной резьбе

7.6 Запасные части
7.6.3 Взаимозаменяемость деталей насосов Etanorm и Etabloc и отдельных деталей друг с другом

Etanorm-R	Наименование детали																
	Узел вала	Спиральный корпус	Вал	Рабочее колесо	Радиальный шарикоподшипник	Радиальное уплотнительное кольцо (только для масляной смазки)	Торцовое уплотнение	Крышка корпуса (для сальникового или торцового уплотнения)	Сальниковое уплотнение	Кольцо	Кольцо	Щелевое кольцо со стороны всаса	Щелевое кольцо с напорной стороны	Разрывывающее кольцо	Втулка вала	Защитная втулка вала	Распорная втулка
		№ детали	102	210	230	321	421	433	161	461	500.1	500.3	502.1	502.2	507	523	524
125-500/2	65	○	○	○	1	1	1	○	1	1	1	○	○	1	○	○	○
150-500.1	65	○	1	○	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	x
200-250	65	○	2	○	1	1	1	○	1	1	1	○	3	1	2	2	x
200-260	65	○	1	○	1	1	1	○	1	1	1	1	3	1	1	1	x
200-330	65	○	1	○	1	1	1	4	1	1	1	○	4	1	1	1	x
200-400	65	○	1	○	1	1	1	○	1	1	1	2	2	1	1	1	x
200-500	65	○	1	○	1	1	1	1	1	1	1	○	1	1	1	1	x
250-300	65	○	2	○	1	1	1	4	1	1	1	○	4	1	2	2	x
250-330	65	○	1	○	1	1	1	○	1	1	1	2	4	1	1	1	x
250-400	65	○	1	○	1	1	1	○	1	1	1	○	1	1	1	1	x
250-500	65	○	1	○	1	1	1	2	1	1	1	○	1	1	1	1	x
300-340	65	○	2	○	1	1	1	○	1	1	1	○	2	1	2	2	x
300-360	65	○	1	○	1	1	1	3	1	1	1	○	1	1	1	1	x
300-400	65	○	1	○	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	1	x
300-500	65	○	1	○	1	1	1	2	1	1	1	3	1	1	1	1	x

○ Отличающиеся друг от друга детали

1
1

Одинаковыми цифрами обозначены одинаковые детали

x Деталь отсутствует

7.6.2 Заказ запасных частей

При заказе запасных частей укажите следующие данные, которые приводятся в заводской табличке насоса, например:

Тип насоса: EN-R 250-300
 Номер заказа: 4169710115001
 Заводской №: 4-R31-452 778

7.6.3 Рекомендуемое количество запасных частей для 2-летней непрерывной эксплуатации по DIN 24 296

№ детали	Наименование детали	Число насосов (включая резервные)							10 и более
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9		
		Количество запасных деталей							
171	Ведущее колесо ¹⁾	1	1	1	2	2	2	20 %	
210	Вал	1	1	1	2	2	2	20 %	
230	Рабочее колесо ²⁾	1	1	1	2	2	2	20 %	
321	Радиальный шарикоподшипник	2	2	4	4	4	6	50 %	
330	Корпус подшипников	-	-	-	-	-	1	2 шт.	
400./...	Плоские уплотнения (комплект)	4	6	8	8	9	12	150 %	
412	Уплотнительное кольцо круглого сечения ¹⁾	4	6	8	8	9	12	150 %	
433	Торцовое уплотнение	1	1	2	2	2	3	25 %	
456	Опорная втулка	1	1	2	2	2	3	30 %	
500.1	Кольцо	4	4	8	8	8	12	100 %	
500.3	Кольцо	1	1	2	2	2	3	25 %	
502.1/2	Щелевое кольцо	2	2	2	3	3	4	50 %	
523	Втулка вала	2	2	2	3	3	4	50 %	
525	Распорная втулка ¹⁾	1	1	1	2	2	2	20 %	
---	Муфтовый передаточный элемент (комплект)	1	1	2	2	3	4	30 %	
Для исполнения с сальниковым уплотнением									
461	Сальниковая набивка (комплект)	4	4	6	6	6	8	180 %	Вместо выбывающих деталей № 400.3, 433, 500.3, 523
524	Защитная втулка вала								

1) Только для Etanorm-R 125-500/2

2) Для Etanorm-R 125-500/2 удвоенное количество деталей

8 Возможные неисправности, их причины и устранение

Слишком низкая подача насоса	Перегрузка двигателя	Слишком высокое давление насоса	Повышенная температура подшипников	Утечки в насосе	Слишком сильные утечки через уплотнение вала	Нарушение плавности хода насоса	Недопустимое повышение температуры в насосе	Причина	Меры по устранению ¹⁾
●								Насос качает против слишком высокого давления	Заново отрегулировать рабочую точку
●								Слишком высокое противодавление	Проверить установку на загрязненность. Установить рабочее колесо большего диаметра 2). Повысить частоту вращения (турбины, двигателя внутреннего сгорания)
●						●	●	Неполное удаление воздуха или недостаточное заполнение жидкостью насоса или трубопровода	Выпустить воздух или полностью залить систему
●						●		Засорение подводящего трубопровода или рабочего колеса	Удалить отложения из насоса и/или трубопроводов; подбалансировать рабочее колесо
●								Образование воздушных карманов в трубопроводе	Изменить схему прокладки трубопроводов Установить воздуховыпускные клапаны
●						●	●	Слишком велика высота всасывания/слишком мал подпор установки (NPSH)	Отрегулировать уровень жидкости. Полностью открыть запорную арматуру в подводящей линии. При необходимости изменить подводящий трубопровод, при слишком высоком сопротивлении подводящей линии проверить встроенные фильтры / отверстие всаса, выдерживать допустимую скорость понижения давления
●								Подсос воздуха через сальниковое уплотнение	Прочистить канал затворной жидкости, возможно подвести затвор от постороннего источника или увеличить давление затворной жидкости. Установить новое сальниковое уплотнение
●								Неправильное направление вращения	Поменять местами две фазы питающего кабеля
●								Слишком низкая частота вращения ²⁾	Повысить частоту вращения
●						●		Износ внутренних деталей	Заменить изношенные детали
●	●					●		Противодавление в насосе меньше указанного в заказе	Точно отрегулировать рабочую точку, при постоянной перегрузке возможно обточить рабочее колесо 2)
●	●							Плотность или вязкость жидкости выше указанных в заказе	2)
●					●			Крышка сальника затянута слишком сильно или с перекосом	Исправить
●	●							Слишком высокая частота вращения	Снизить частоту вращения ²⁾
				●				Повреждено уплотнение; ослабление 6-гранной гайки	Заменить уплотнение между спиральным корпусом и сальниковым уплотнением; подтянуть 6-гранную гайку
					●			Износ уплотнения вала	Заменить уплотнение вала
●					●			Рифление или шероховатость на поверхности защитной втулки вала / втулки вала	Заменить защитную втулку вала / втулку вала. Заменить уплотнение вала.
					●			Нарушение плавности хода насоса	Откорректировать условия всасывания. Отцентрировать насос. Подбалансировать рабочее колесо. Повысить давление на всасывающем патрубке насоса.
		●		●	●			Плохая центровка валов агрегата	Отцентрировать

1) Для устранения неисправности необходимо разгрузить от давления насос

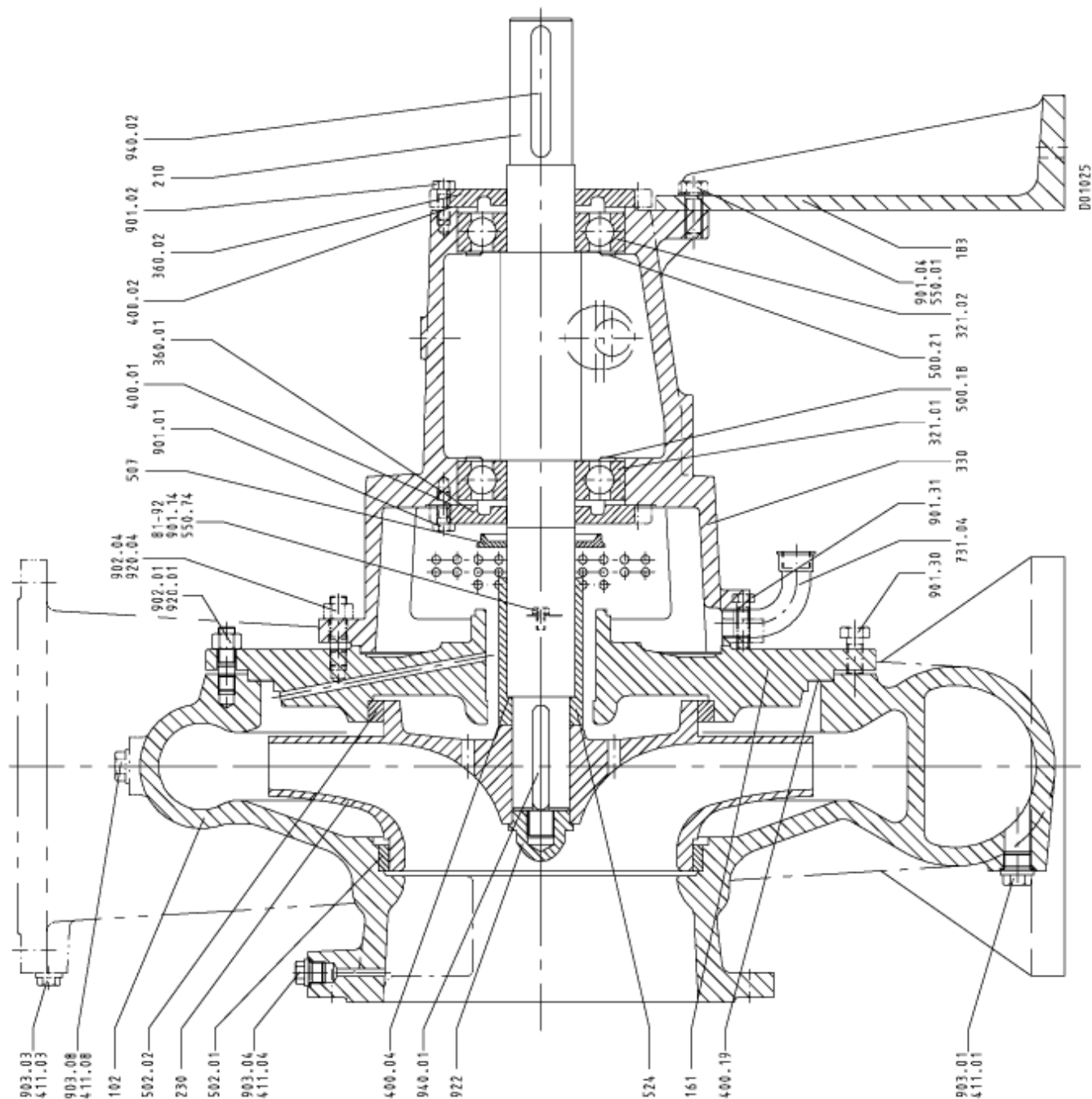
2) Необходима консультация с изготовителем

Слишком низкая подача насоса	Перегрузка двигателя	Слишком высокое давление насоса	Повышенная температура подшипников	Утечки насоса	Слишком сильные утечки через уплотнение вала	Нарушение плавности хода насоса	Недопустимое повышение температуры в насосе	Причина	Меры по устранению 1)
			●		●	●		Насос перетянут или резонансные колебания трубопровода	Проверить подсоединение труб к насосу и крепление насоса, при необходимости уменьшить расстояние между трубными хомутами. Закрепить трубопровод с использованием виброгасящих материалов
			●					Слишком большое осевое смещение 2)	Очистить разгрузочные отверстия в рабочем колесе. Заменить щелевые кольца.
			●			●		Недостаточное или избыточное количество масла или неправильный выбор типа масла	Увеличить или уменьшить количество масла: или перейти на подходящий сорт масла
			●					Не выдержан зазор между полумуфтами	Установить требуемую ширину зазора согласно монтажному чертежу
●	●							Работа двигателя на двух фазах	Заменить перегоревший предохранитель, проверить электрические соединения
						●		Дисбаланс рабочего колеса	Очистить рабочее колесо. Подбалансировать рабочее колесо.
						●		Поврежден подшипник	Заменить подшипник
						●	●	Слишком низкая подача насоса	Увеличить минимальную подачу
					●			Нарушение в подводе циркулирующей жидкости	Увеличить размер поперечного сечения

- 1) Для устранения неисправности необходимо разгрузить от давления насос
2) Необходима консультация с изготовителем

9 Прилагаемая документация

9.1 Чертеж общего вида со спецификацией деталей



При заказе запасных частей просьба обязательно указывать:

типоряд насоса, типоразмер, заводской номер (приводится на заводской табличке и на фланце всасывающего патрубка), номер двигателя (заводской №), год изготовления, заказываемое количество, номера детали, наименование детали, материал, перекачиваемую жидкость, номер чертежа в разрезе и способ доставки.

Номер детали	Наименование	Объем поставки
81-92	Листовое покрытие	с шайбой 550.74, винтом с 6-гранной головкой 901.14
102	Спиральный корпус	с уплотнительным кольцом 411.01/03/04/08, щелевым кольцом 502.01, шпилькой 902.01, резьбовой пробкой 903.01/03/04/08, 6-гранной гайкой 920.01,
161	Крышка корпуса	с уплотнительным кольцом 400.19, щелевым кольцом 502.02, винтом с 6-гранной головкой 901.30, шпилькой 902.04, 6-гранной гайкой 920.01, 6-гранной гайкой 920.04
171 ¹⁾	Приводное колесо	
183	Опорная лапа	с винтом с 6-гранной головкой 901.04, шайбой 550.01
210	Вал	с призматической шпонкой 940.01/ . 02
230	Рабочее колесо	
230.01/02 ¹⁾	Рабочее колесо	
321.1/02	Радиальный шарикоподшипник	
330	Корпус подшипника	
330	Корпус подшипника (комплект)	с валом 210, радиальным шарикоподшипником 321.01/02, крышкой подшипников 360.01/ 02, плоским уплотнением 400.01/ 02, уплотнительным кольцом 500.18/21, разбрызгивающим кольцом 507, шайбой 550.74, резьбовым трубным соединением 731.04 ²⁾ , винтом с 6-гранной головкой 901.14, листовым покрытием 81-92, винтом с 6-гранной головкой 901.31, винтом с 6-гранной головкой 901.01/02, гайкой рабочего колеса 922, призматической шпонкой 940.01/02 с плоским уплотнением 400.01/ 02, винтом с 6-гранной головкой 901.01/02
360.01/ 02	Крышка корпуса подшипника	
400.01/02/04/19	Плоское уплотнение	
411.01/03/04/08	Уплотнительное кольцо	
452.01 ³⁾	Крышка сальникового уплотнения	разъемное
454.01 ³⁾	Кольцо сальникового уплотнения	разъемное
456.01 ³⁾	Опорная втулка	
458.01 ³⁾	Стопорное кольцо	
461 ³⁾	Сальниковое уплотнение	
502.01/02	Щелевое кольцо	
507	Разбрызгивающее кольцо	
524	Защитная втулка вала	
525 ¹⁾	Распорная втулка	
731.04 ²⁾	Резьбовое трубное соединение	
901.01/02/04/14/30/31	Винт с 6-гранной головкой	
902.01/04	Шпилька	
903.01/03/04/08	Резьбовая пробка	
920.01/04	6-гранная гайка	
922	Гайка рабочего колеса	
940.01/04	Призматическая шпонка	

1) Только для 125-500/2, на Чертеже общего вида не указаны

2) Только для исполнения с масляной смазкой

3) На Чертеже общего вида не указано

