

Глава 1 Общие положения

1.	Общие указания	2
2.	Удаление отходов	3
3.	Соответствие нормам ЕС (при необходимости)	3

Глава 2 Техника безопасности

1.	Маркировка предписаний в руководстве по эксплуатации	1
2.	Квалификация и обучение персонала	1
3.	Последствия несоблюдения требований безопасности	1
4.	Безопасная работа	2
5.	Предписания по технике безопасности для пользователя и обслуживающего персонала	2
6.	Указания по технике безопасности для работ на агрегате	2
7.	Самостоятельное изменение конструкции и изготовление запасных частей	2
8.	Недопустимые условия эксплуатации	2
9.	Маркировки	3
9.1	Прицепные устройства	3
9.2	Температура >80 °C /176 °F	3

Глава 3 Транспортировка / промежуточное хранение

1.	Общие указания	1
1.1	Подъемные приспособления (например, тросы, прицепные устройства)	1
1.2	Подача команд во время транспортировки	1
1.3	Транспортные символы	2
2.	Транспортировка упакованных узлов агрегата	2
3.	Транспортировка частично упакованных или распакованных узлов агрегата	2
3.1	Слив консервирующего заполнения	2
3.2	Транспортировка агрегата	3
3.3	Транспортировка насоса	4
3.4	Транспортировка остальных узлов агрегата	5
3.5	Транспортировка ротора насоса	5
3.6	Транспортировка принадлежностей агрегата	5
4.	Промежуточное хранение	6
4.1	Предпосылки	6
4.2	Место хранения	6
4.3	Длительность хранения до 12 месяцев	6
4.4	Длительность хранения свыше 12 месяцев	6

Глава 4 Описание

Глава 5 Установка / монтаж

	Список контрольных проверок: Монтаж	
1.	Предпосылки	1
2.	Подготовка	1
3.	Установка агрегата	2
4.	Определение смещения по высоте узлов агрегата вследствие теплового расширения	3
5.	Центровка соединительной муфты	5
6.	Просверливание отверстий для закрепления лап	8
7.	Крепление опорной плиты на фундаменте.	8
8.	Трубопроводы	9
9.	Окончательный монтаж агрегата	11
10.	Монтаж контрольно-измерительных приборов	12
11.	Консервация на время простоев	12

Глава 6 Ввод в эксплуатацию / Прекращение работы

	Список контрольных проверок: Ввод в эксплуатацию	
1.	Работы перед вводом в эксплуатацию	1
1.1	Указание на исполнение насоса	1
1.2	Общие указания	1
1.3	Расконсервирование	1
1.4	Дополнительные работы перед повторным пуском в эксплуатацию после простоя в течение больше 12 месяцев	1
1.5	Проверка направления вращения	1
1.6	Проворачиваемость ротора насоса	3
1.7	Монтаж соединительной муфты	3
1.8	Монтаж защитного ограждения	3
1.9	Проверка работоспособности и регулировка контрольно-измерительных приборов	3
2.	Ввод в эксплуатацию	3
2.1	Предпосылки	3
2.2	Заливка	3
2.3	Проверка перед запуском насоса	3
2.4	Запуск и обкатка насоса	4
3.	Прекращение работы	4
3.1	для поддержания в состоянии готовности	4
3.2	для ремонта агрегата или перед длительным простоем	4
4.	Работы после остановки агрегата	5
4.1	во время поддержания готовности через каждые 4 - 6 недель	5
4.2	для ремонта агрегата	5
4.3	при остановке без поддержания готовности	5
5.	Детальное описание консервации остановленного насоса	5

Глава 7.1 Контроль

Глава 7.2 Техническое обслуживание

Глава 7.3 Ремонт агрегата

1.	Предварительные работы перед демонтажом насоса	1
1.1	Указание на исполнение насоса	1
1.2	Общие указания	1
1.3	Предпосылки	1
1.4	Демонтаж защитных приспособлений	2
1.5	Демонтаж соединительной муфты	2
1.6	Демонтаж трубопроводов и контрольно-измерительных приборов	4
1.7	Снятие насоса с опорной плиты	4
1.8	Транспортировка насоса к месту разборки	4
2.	Разборка насоса	5
2.1	Разборка торцового уплотнения	5
2.2	Демонтаж опорного подшипника	6
3.	Сборка насоса	7
3.1	Общие указания по сборке	8
3.2	Монтаж радиального и упорного подшипников с напорной стороны	9
3.3	Монтаж торцового уплотнения	12
4.	Установка / монтаж после ремонта	13
4.1	Монтаж трубопроводов и контрольно-измерительных приборов	13
5.	Монтаж соединительной муфты	14
5.1	Насаживание полумуфт	14
5.2	Монтаж соединительной муфты	15
6.	Монтаж защитного ограждения	16
6.1	Защитное ограждение муфты	16
6.2	Защитное ограждение муфты (взрывозащищенное исполнение)	17
7.	Ремонт соединительной муфты	18
8.	Ремонт приводного двигателя	18
9.	Ремонт устройства/ клапана минимального расхода	18
10.	Ремонт контрольно-измерительных приборов	18
11.	Запасные части	18
11.1	Заказ	18
11.2	Резерв запасных частей	18
11.3	Хранение	18

Глава 8 Проблемы: Причины / Устранение

Сообщение о неисправности

Глава 9 Прилагаемая документация

Несоблюдение указаний Руководства по эксплуатации влечет за собой потерю прав на любые претензии по возмещению ущерба

Все работы на агрегате разрешается выполнять только специально обученному и имеющему навыки монтажных работ персоналу.

Руководство должно постоянно находиться на месте применения агрегата.

Для установки агрегата, его ввода в эксплуатацию, ремонта и при решении проблем мы рекомендуем воспользоваться услугами опытного персонала KSB.

1. Общие указания

Настоящее руководство по эксплуатации содержит основные указания, которые следует соблюдать при работе на агрегате.

Поэтому руководитель монтажных работ и соответствующий персонал перед началом работ должен ознакомиться с его содержанием; руководство должно постоянно находиться на месте выполнения работ.

Все пользователи должны соблюдать не только общие правила безопасности, приведенные в главе "Техника безопасности", но и специальные указания по технике безопасности, приводимые в других разделах

Насосы фирмы KSB сконструированы в соответствии с последними достижениями техники, весьма тщательно изготовлены и подвергаются контролю качества на всех стадиях изготовления. При правильной установке, надлежащем техническом обслуживании и ремонте насосы надежны в эксплуатации и работают безаварийно.

Мы рекомендуем привлекать к работам по установке и вводу в эксплуатацию наших специалистов. Только при монтаже или ремонте силами специалистов KSB мы принимаем на себя ответственность за безупречное выполнение работ и безопасность монтажного персонала.

Не разрешается работа этого агрегата за пределами установленных в технических паспортах значений или с несоблюдением указаний, содержащихся в Руководстве по эксплуатации. Пользователь должен руководствоваться информацией, приводимой в главе 9 (Прилагаемая документация) или в других разделах настоящего руководства или в договорной документации.

Должны обязательно соблюдаться все предписанные показатели потребляемой мощности, а также указания по монтажу и техническому обслуживанию. В особенности следует обращать внимание на выполнение всех требуемых мероприятий и соблюдение норм, предписываемых законодательством.

Внимание **Температура перекачиваемой жидкости не должна превышать величины, указанной на заводской табличке насоса.**



Работа агрегата за допустимыми пределами рабочего диапазона может привести к перегрузкам. Это влечет за собой опасность для людей и оборудования.

Описания и указания, приводимые в настоящем руководстве, относятся к объему поставки KSB (например, к насосу или агрегату). При этом в руководстве не учитываются все возможные неожиданные случаи, которые могут возникнуть при установке, техническом обслуживании, ремонте и эксплуатации машины.

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

Необходимо учитывать указания, приводимые на табличках и наклейках агрегата.

На заводской табличке насоса приводятся основные данные, которые следует всегда указывать при запросах, последующих заказах оборудования и особенно при заказе запасных частей

При возникновении потребности в дополнительной информации или дополнительных указаниях, которые не содержатся в этом руководстве, обращайтесь, пожалуйста, в ближайшее учреждение фирмы KSB.

При возникновении проблем просьба обращаться в ближайшее учреждение фирмы KSB или на завод-изготовитель.



Перед отправкой на завод узлов агрегата из-за возможной опасности (например, от остатков перекачиваемой среды в насосе) необходимо выполнить операции, описанные в разделе *Удаление отходов* в главе 1 (Общие положения) и разделе *Мероприятия после прекращения работы* в главе 6 (Ввод в эксплуатацию/Прекращение работы).

2. Удаление отходов

Пользователь должен за собственный счет удалять в отходы в соответствии с местным природоохранным законодательством

- элементы упаковки, полученные вместе с агрегатом,
- отработанные смазочные материалы, чистящие средства, остатки перекачиваемые среды, детали электрооборудования и т.п.

3. Соответствие нормам ЕС (при необходимости)

Соответствующее Заявление изготовителя согласно Директиве ЕС "Машиностроение" (89/392/EWG) приводится в главе 9.1 (Агрегат).

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 DIN 4844-W9)

и при опасности поражения электрическим током - знаком:



(обозначение по DIN 4844-W8).

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

ВНИМАНИЕ

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

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

2. Квалификация и обучение персонала

Персонал должен обладать достаточной квалификацией для выполнения всех работ на агрегате. 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.

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. Кроме того, несоблюдение указаний по технике безопасности влечет за собой потерю прав на любые претензии по возмещению ущерба, поскольку и насколько этот ущерб вызван несоблюдением правил техники безопасности.

В частности, невыполнение этих указаний может привести, например, к следующим последствиям:

- нарушению важных функций агрегата
- угрозе поражения персонала электрическим током или травмирования механическими, химическими или термическими воздействиями
- возникновению опасности для окружающей среды вследствие утечки вредных веществ

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.

5. Предписания по технике безопасности для пользователя и обслуживающего персонала

Если отдельные части агрегата имеют чрезмерно высокую или очень низкую опасную температуру, пользователем должна быть обеспечена защита от касания. Защитные ограждения движущихся деталей у находящегося в эксплуатации агрегата не должны удаляться.

Утечки (например, через уплотнения вала) опасных перекачиваемых жидкостей (например, взрывоопасных, токсичных, горячих) должны отводиться таким образом, чтобы не возникало опасности для людей и окружающей среды. Необходимо соблюдать законодательные предписания.

Любая опасность поражения электрическим током должна быть исключена (следует руководствоваться национальными предписаниями по электробезопасности и/или нормами местных предприятий электроснабжения).

Пользователь обязан обеспечить, чтобы при работах на агрегате насос был охлажден до температуры $< 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ и разгружен от давления. Приводные двигатели должны быть отключены от линий подачи энергии (например, электрической сети, паро- или топливопровода) и заблокированы таким образом, чтобы исключалась опасность непреднамеренного включения.

6. Указания по технике безопасности для работ на агрегате

Пользователь должен обеспечить, чтобы все работы на агрегате выполнялись только уполномоченным на это, квалифицированным персоналом, предварительно детально ознакомленным с настоящим руководством.

Все работы на агрегате должны выполняться только после его остановки и только после того, как насос или агрегат охладиться до температуры $< 50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Приведенная в Руководстве по эксплуатации последовательность операций по остановке агрегата должна полностью соблюдаться. Узлы агрегата, перекачивающего опасные для здоровья или окружающей среды жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации в соответствии с местными правилами и предписаниями.

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

Перед повторным пуском агрегата в эксплуатацию необходимо выполнить мероприятия, описанные в главе 6 (Ввод в эксплуатацию/Прекращение работы).

7. Самостоятельное изменение конструкции и изготовление запасных частей

Переделка или изменение агрегата допустимы только после письменного разрешения изготовителя. Оригинальные запасные части и рекомендованные изготовителем к использованию принадлежности обеспечивают эксплуатационную надежность агрегата. При применении других деталей любая ответственность изготовителя за вызванные этим повреждения исключается.

8. Недопустимые условия эксплуатации

Эксплуатационная надежность работы поставленного агрегата гарантируется при его использовании только в соответствии с требованиями главы 1 (Общие положения) настоящего руководства.

Ни в коем случае нельзя выходить за пределы указанных в технических паспортах в главе 9 (Прилагаемая документация) предельных значений. При отклонениях от этих данных следует проконсультироваться с KSB.

9. Маркировки

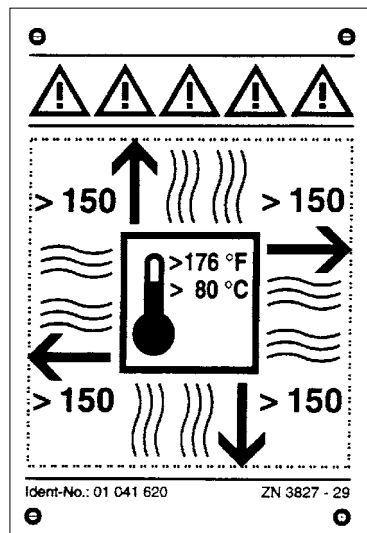
9.1 Прицепные устройства

Все прицепные устройства для агрегата обозначены символом цепи.



9.2 Температура >80 °C /176 °F

Обязательно следует учитывать табличку с предупреждающими символами на насосе.



1. Общие указания

Внимание Перед началом работ по транспортировке и подъему агрегата проверьте несущую способность пола (просмотрите строительный чертеж)! Обратите прежде всего внимание на положение центра тяжести!



Учитывайте местные правила техники безопасности!



Закрепите съемные детали таким образом, чтобы они не могли упасть.



При использовании крана проверьте под нагрузкой тормозное устройство подъемного механизма!



Крюк крана после зачаливания троса выровняйте таким образом, чтобы подъемный канат крана висел в вертикальном положении.



Поднимайте грузы только перпендикулярно по отношению к барабану подъемного каната. Нельзя тянуть груз в косом направлении.



Не оставляйте груз в подвешенном состоянии дольше, чем это требуется.



При транспортировке длинных объектов используйте дополнительные направляющие канаты!



Не допускается транспортировка людей вместе с грузом!



Запрещается находиться в опасной зоне, а также работать под подвешенным грузом!



Не превышайте грузоподъемность подъемного устройства.



Грузы разрешается опускать только с минимальной скоростью опускания подъемного механизма.

1.1 Подъемные приспособления (например, тросы, прицепные устройства)

1.1.1 Для определения грузоподъемности в основу должны быть положены положение центра тяжести, угол распора и радиус округления подвесного устройства к поднимаемому грузу.

1.1.2 По возможности не следует применять цепи.



Подъемные средства и требуемые в определенных условиях транспортные средства разрешается применять лишь в соответствии с разд. 2 и 3 этой главы. Поврежденные и не проверенные подъемные средства применять не допускается.

1.1.3 Выбор и размещение подъемных приспособлений должны производиться только ответственным лицом.

1.2 подача команд во время транспортировки

Команды должны подаваться только уполномоченным на то лицом.

1.3 Транспортные символы

Символы, нанесенные на упаковку, соответствуют стандарту DIN 55402, например:



Верх



Хрупкий груз



Защищать от влаги



Защищать от жары



Не зачаливать



Центр тяжести

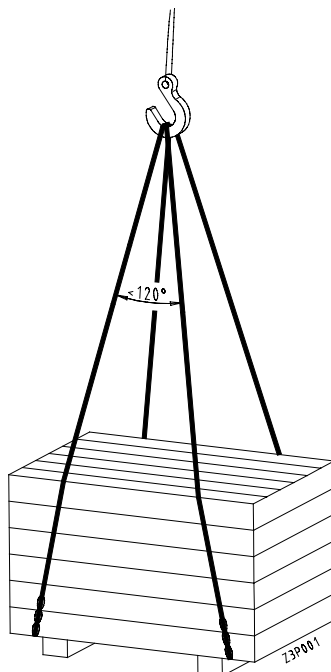


Зачаливать

Z3Q001

2. Транспортировка упакованных узлов агрегата

Подъемные тросы размещают согласно маркировке на упаковке.



Масса указывается на упаковочном листе экспедитора.

3. Транспортировка частично упакованных или распакованных узлов агрегата

Внимание

Узлы агрегата и отдельные детали должны быть защищены от влаги и загрязнения. Закрытые отверстия не должны открываться.



Масса узлов указывается в таблице в разд. 9.1 (Агрегат).

Внимание

Если насос для консервации заполнен гликолево-водной смесью, то перед транспортировкой смесь следует слить.

3.1 Слив консервирующего заполнения



3.1.1 Откройте сливное отверстие насоса (6В), слейте жидкость в подходящую для этого емкость и утилизируйте ее в соответствии с местными природоохранными нормами.

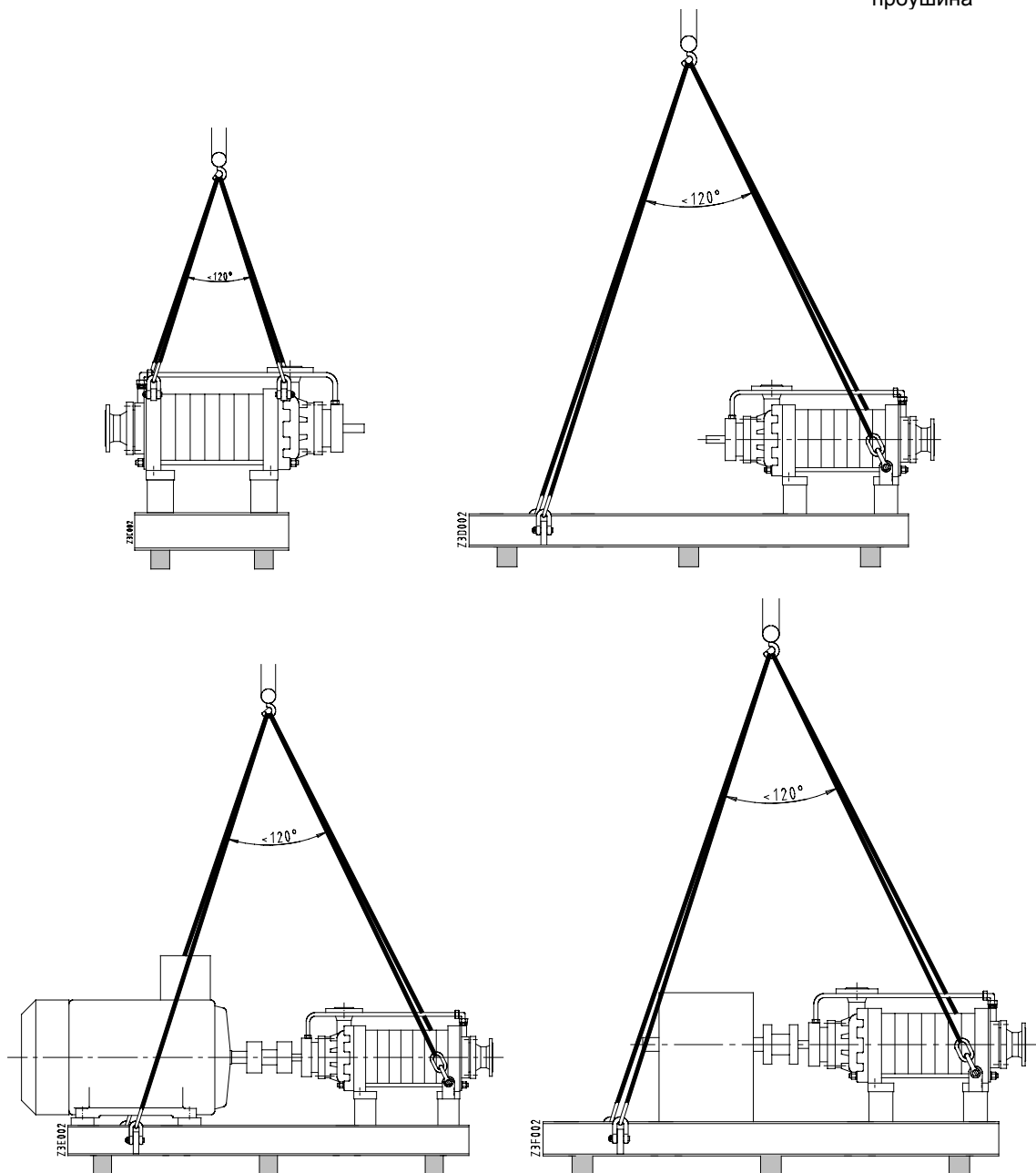
3.1.2 Закройте сливное отверстие

3.2 Транспортировка агрегата



Для транспортировки смонтированных на опорной плите узлов агрегата необходимо закрепить серги на транспортных проушинах насоса и соответственно опорной плиты.

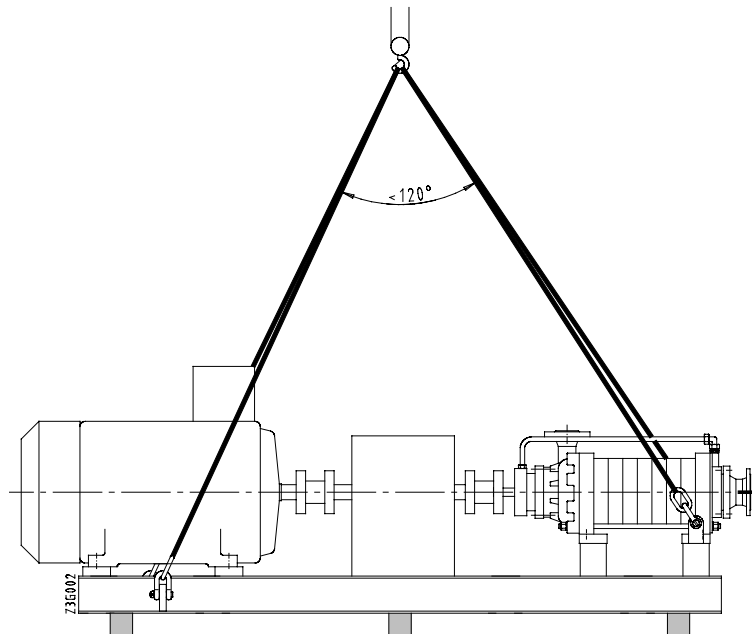
Внимание Не повредите навесные детали и трубопроводы!

-  Транспортная рама
-  Транспортная проушина



Транспортировка агрегатов на опорной раме (пример)

-  Транспортная рама
-  Транспортная проушина

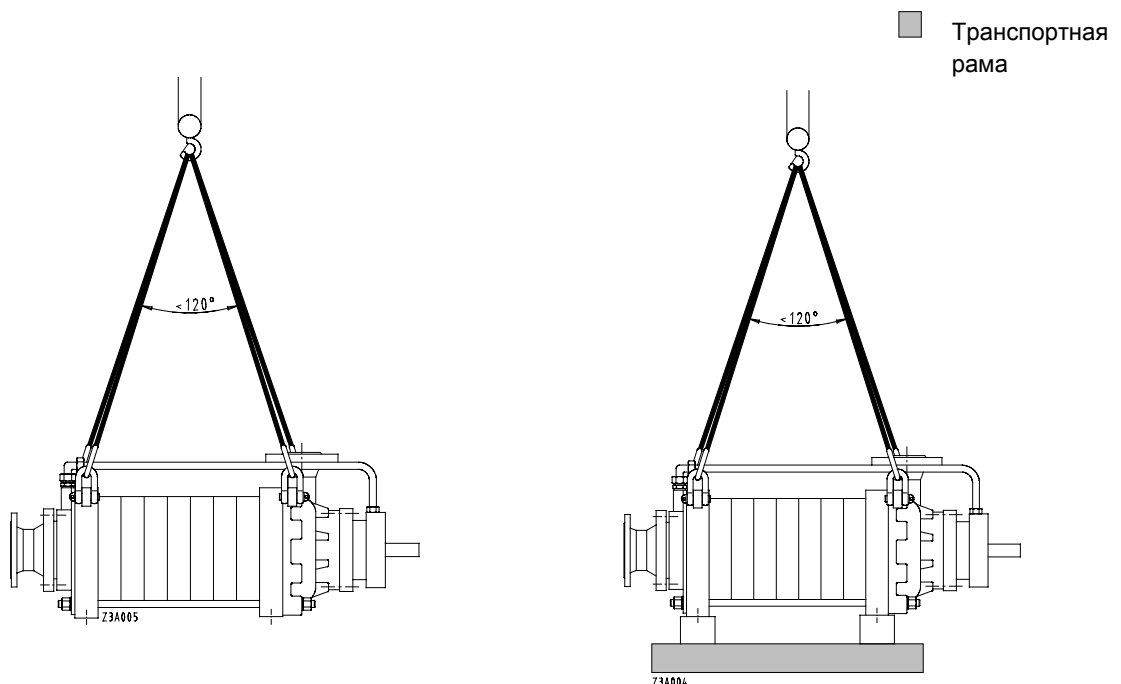


Транспортировка агрегатов на опорной раме (пример)

3.3 Транспортировка насоса

Подъемные тросы закрепляются в соответствии с рисунком к обозначенным на них подвесным приспособлениям.

Внимание Крепление троса на концах вала или к корпусам подшипников недопустимо.
Необходимо защитить насос от опрокидывания.



Транспортировка насоса без транспортной рамы Транспортировка насоса на транспортной раме

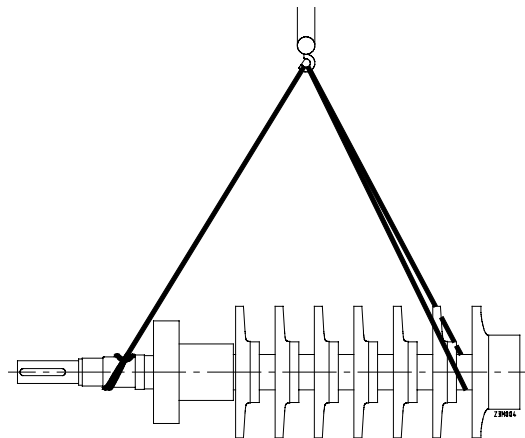
3.4 Транспортировка остальных узлов агрегата

- 3.4.1 Транспортировка производится согласно документации изготовителя оборудования.
 3.4.2 Если эти узлы входят в комплект поставки KSB, то соответствующие указания приводятся в главе 9 настоящего руководства.

3.5 Транспортировка ротора насоса

- 3.5.1 Закрепите пеньковый или синтетический канат в соответствии с длиной ротора насоса для его транспортировки в горизонтальном положении, см. рисунок.

Внимание Во избежание повреждения ротора насоса не применяйте стальные тросы или цепи!



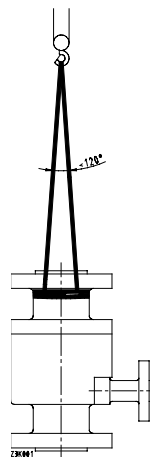
Транспортировка ротора насоса

- 3.5.2 При опускании укладывайте ротор насоса таким образом, чтобы он не был поврежден, предохраняйте его от опрокидывания или скатывания.

3.6 Транспортировка принадлежностей агрегата

Подъемные тросы закрепляются в соответствии с рисунком.

Внимание Решетчатую вставку и ситовую ткань нельзя сдавливать или повреждать.
 Рекомендуется переносить их вручную.



Транспортировка клапана минимального расхода

4. Промежуточное хранение

4.1 Предпосылки

Внимание	Несущая способность предназначенной для хранения поверхности должна быть достаточной.
-----------------	--

4.1.1 Масса с упаковкой: см. упаковочный лист экспедитора.

4.1.2 Масса без упаковки: см. таблицу в разд. 9.1 (Агрегат).

4.1.3 Перед сдачей на хранение каждое место должно быть проверено на повреждения. При обнаружении повреждений, вызванных транспортировкой, их следует точно описать, задокументировать и незамедлительно сообщить о них KSB.

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

4.2 Место хранения

Внимание	Хранящееся оборудование должно быть защищено от влаги, грязи, вредных насекомых и доступа посторонних лиц!
-----------------	---

4.2.1 Насосные агрегаты и насосы следует хранить в сухом помещении при возможности постоянной влажности воздуха.

4.2.2 При хранении на открытом воздухе агрегат и ящики следует обязательно обеспечивать водонепроницаемым покрытием и защищать от образования конденсата, чтобы исключить их соприкосновение с влагой.

Внимание	Эластомеры не разрешается хранить вместе с химикалиями, растворителями, жидкими топливами и т.п. Дополнительно их следует защищать от света, в особенности от прямых солнечных лучей и сильного искусственного света с высокой долей УФ-излучения.
-----------------	---

4.3 Длительность хранения до 12 месяцев

Насос на заводе законсервирован для хранения в течение до 12 месяцев.

4.4 Длительность хранения свыше 12 месяцев

Для хранения в течение более 12 месяцев насос должен быть соответствующим образом законсервирован.

4.4.1 Необходимо открыть сливное отверстие (6В).

4.4.2 Всасывающий патрубок и водозаборный патрубок при его наличии закрывают предусмотренными для этого глухими фланцами.


4.4.3 Насос заливают смесью гликоля и воды в соотношении 1:1.

4.4.4 Напорный патрубок закрывают предусмотренным для этого глухим фланцем.

4.4.5 Ротор насоса ежемесячно прокручивают 1 - 2 раза, чтобы предотвратить расслоение жидкости.


Внимание	При хранении в течение более 5 лет насос перед установкой следует разобрать и заменить кольцевые уплотнения.
-----------------	---

4.4.6 При расконсервировании для утилизации слитой водно-гликолевой смеси необходимо обработать ее в маслоотделителе. Очищенную воду можно слить в канализацию. Остатки в маслоотделителе следует удалять в отходы в соответствии с местными предписаниями по утилизации отработанных минеральных масел.

	Список контрольных проверок: <u>Монтаж</u> Питательные насосы для паровых котлов – Агрегат(ы)	Дата: <u>Фамилия:</u>
---	--	--

Для всех работ обязательно выполнение требований руководства по эксплуатации производителя!

Производимые работы:	Примечания:
1. Проверка поставленных насосных агрегатов и принадлежностей на комплектность и повреждения, вызванные транспортировкой; см. разд. 3 и 5 Руководства по эксплуатации.	
2. Проверка фундамента на соответствие установочному чертежу; см. разд. 5 Руководства по эксплуатации.	
3. Предварительная выверка фундамента (нивелировочные винты / регулировочные подкладки); см. разд. 5 Руководства по эксплуатации.	
4. Монтаж фундаментных болтов в опорной плите. 4а Монтаж анкерных болтов (см. разд. 5 Руководства по эксплуатации)	
5. Установка опорной плиты + смонтированного агрегата на фундамент; см. разд. 5 Руководства по эксплуатации.	
6. Монтаж привода агрегата, см. разд. 5 Руководства по эксплуатации.	
7. Предварительная центровка агрегата, см. разд. 5 Руководства по эксплуатации.	
8. Заливка бетоном фундаментных болтов. 8а Заливка бетоном анкерных болтов, (см. разд. 5 Руководства по эксплуатации)	
9. Схватывание заливочной массы; см. разд. 5 Руководства по эксплуатации.	
10. Отцентровывание агрегата; см. разд. 5 Руководства по эксплуатации.	

	Список контрольных проверок: <u>Монтаж</u> Питательные насосы для паровых котлов – Агрегат(ы)	<u>Дата:</u> <u>Фамилия:</u>
---	--	---

Производимые работы:	Примечания:
11. Затягивание фундаментных болтов, законтрирование нивелировочных винтов. 11a Затягивание анкерных болтов; (см. разд. 5 Руководства по эксплуатации)	
12. Заливка бетоном опорной плиты; см. разд. 5 Руководства по эксплуатации.	
13. Монтаж всех трубопроводов и арматуры; см. разд. 5 Руководства по эксплуатации.	
14. Проверка параллельности присоединения трубопроводов; см. разд. 5 Руководства по эксплуатации.	
15. Тонкая подцентровка всего смонтированного агрегата (измерительные приборы: стрелочный индикатор с диапазоном измерения 0,01 мм). Протоколирование в протоколе выверки KSB; см. разд. 5 Руководства по эксплуатации.	
16. Закрепление штифтами насоса / агрегата / опорной плиты; см. разд. 5 Руководства по эксплуатации.	
17. Проверка рабочего состояния подвески пружин, удаление фиксаторов; см. разд. 5 Руководства по эксплуатации.	

Примечание: Если какой-либо пункт проверки не значится в указаниях Руководства по эксплуатации, то этот пункт опускается.

1. Предпосылки

- 1.1 Фундамент сооружен и бетон полностью затвердел
- 1.2 Фундамент принят руководителем работ, на нем размечена средняя линия.
- 1.3 Место установки и дорога к нему очищены и пригодны для доставки узлов агрегата.
- 1.4 Подходящее транспортное средство и подъемное устройство вместе с персоналом предоставлены в распоряжение руководителя монтажных работ вплоть до их окончания.
- 1.5 Имеются устройства, требуемые для центровки валов.
- 1.6 Монтаж может быть проведен без перерывов.

2. Подготовка

- 2.1 Для выполнения работ по установке и центровке агрегата наряду с настоящим руководством требуется также техническая документация на остальные узлы агрегата. Если эти узлы входят в комплект поставки KSB, то соответствующие указания приводятся в главе 9 настоящего руководства.

- 2.1.1 Глава 9.1: Установочный чертеж
Таблица с моментами затяжки резьбовых соединений
Выписка из стандарта DIN 1045
- 2.1.2 Глава 9.3: Документация на соединительную муфту
- 2.1.3 Глава 9.4: Документация на приводной двигатель
- 2.1.4 Глава 9.5: Документация на устройство минимального расхода
Документация на клапан минимального расхода
Схема защиты от минимального расхода
- 2.1.5 Глава 9.7: Документация на инструменты

Все работы по монтажу и демонтажу выполняются в соответствии с разд. 7.3 (Ремонт).

- 2.2 Фундамент проверяется по следующим критериям:
 - 2.2.1 Размеры в соответствии с установочным чертежом.
 - 2.2.2 Поверхность фундамента в целом и особенно его зон, прилегающих к отверстиям фундаментных болтов, горизонтальна и выровнена.
 - 2.2.3 Если эти критерии не выполняются, то по согласованию с руководством строительства необходимо предпринять соответствующие меры.
- 2.3 Доставить узлы агрегата к месту установки.



При всех транспортных работах необходимо обязательно соблюдать указания главы 2 (Техника безопасности) и главы 3 (Транспортировка/Временное хранение)!

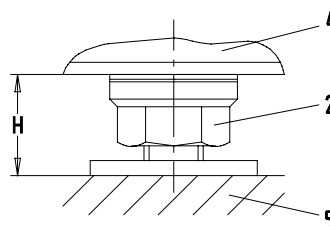
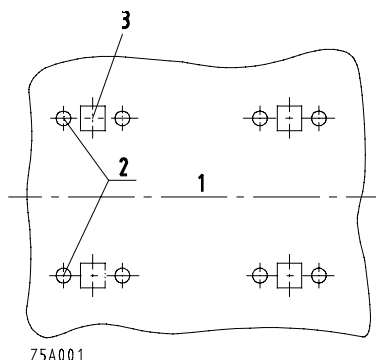
- 2.4 Если узлы агрегата упакованы, то упаковку следует снять непосредственно перед монтажом. При этом нужно соблюдать осторожность, чтобы не повредить агрегат. За удаление использованной упаковки в отходы несет ответственность получатель агрегата.

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

- 2.5 Узлы агрегата на строительной площадке должны быть полностью накрыты для защиты от грязи, влаги, искр, абразивной пыли и других вредных воздействий окружающей среды. В особой защите нуждаются инструменты, электрические кабели и кабельные каналы. Запасные части и не требующиеся в данный момент детали следует хранить в соответствии с указаниями раздела *Промежуточное хранение* главы 3 (Транспортировка/Промежуточное хранение).

Внимание Если узлы агрегата повреждены, увлажнены или загрязнены, то следует поставить об этом в известность фирму KSB.

- 2.6 Смонтированное на агрегате защитное ограждение муфты, а также охлаждающее устройство (при его наличии) необходимо демонтировать и передать на хранение.
- 2.7 Проставок смонтированной соединительной муфты следует демонтировать в соответствии с документацией изготовителя и передать на хранение.
- 2.8 Установить на место все не смонтированные полумуфты согласно разделу *Монтаж соединительной муфты* в главе 7.3 (Ремонт).
- 2.9 Подготовить нивелировочные винты и позиционировать согласно установочному чертежу.



- 1 = Ось фундамента
- 2 = Нивелировочные винты
- 3 = Отверстия для болтов
- 4 = Опорная плита
- 5 = Фундамент
- H = макс. 47 мм/ миним 35 мм

Z5A001

Подготовка фундамента (пример)

3. Установка агрегата

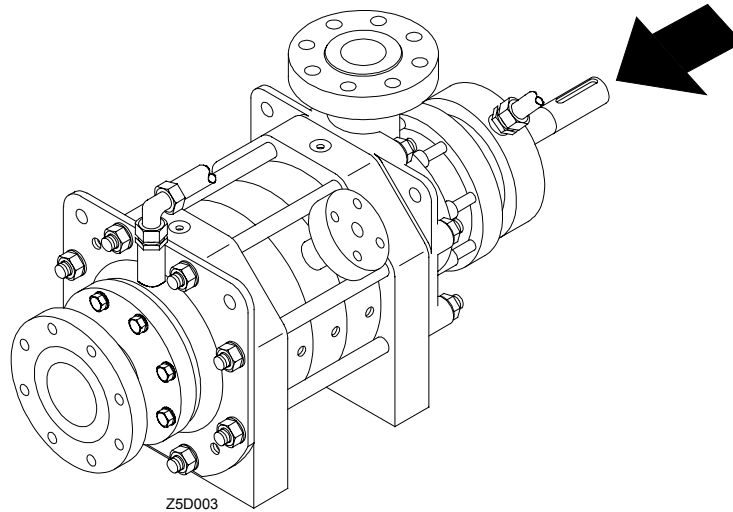
- 3.1 Фундаментные болты вставить в крепежные отверстия опорной плиты и навинтить гайки, чтобы концы болтов вышли примерно на 10 мм из гаек.
- 3.2 Установить опорную плиту на нивелировочные болты и с их помощью выверить плиту. Выверку проводят по ватерпасу (точность < 0,3 мм/м) на поверхности прилегания лап в продольном и поперечном направлениях. Фундаментные болты должны при этом свободно свисать в отверстиях фундамента.
- 3.3 Установить на опорную раму в соответствии с документацией изготовителя те узлы агрегата, которые предварительно не были смонтированы на опорной раме.
- 3.4 Выверить еще раз по ватерпасу (точность < 0,3 мм/м) на поверхности прилегания лап положение опорной плиты в продольном и поперечном направлениях. Возможные отклонения от горизонтального положения скорректировать с помощью нивелировочных винтов.



Заблокируйте привод против непреднамеренного включения.

- 3.5 У электродвигателей с осевым зазором роторы должны быть установлены согласно документации изготовителя на магнитную среднюю точку. Это положение ротора больше не должно изменяться во время всех работ по выверке опорной плиты.

3.6 Вал насоса сдвинуть в направлении всасывающей крышки до прилегания ротора.

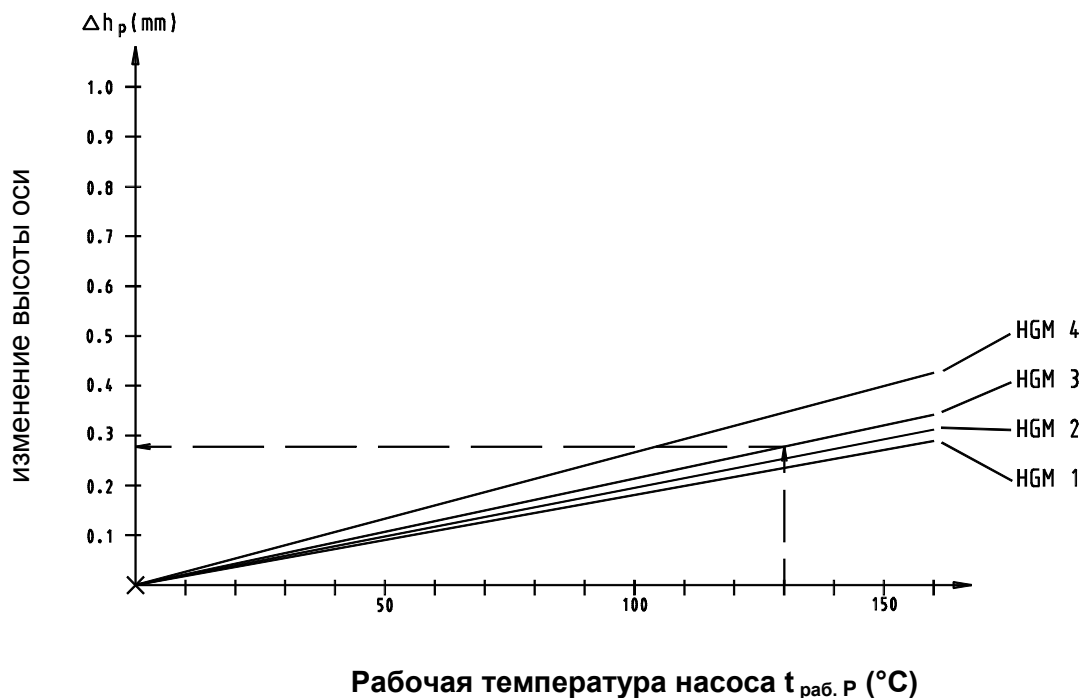


Положение ротора насоса

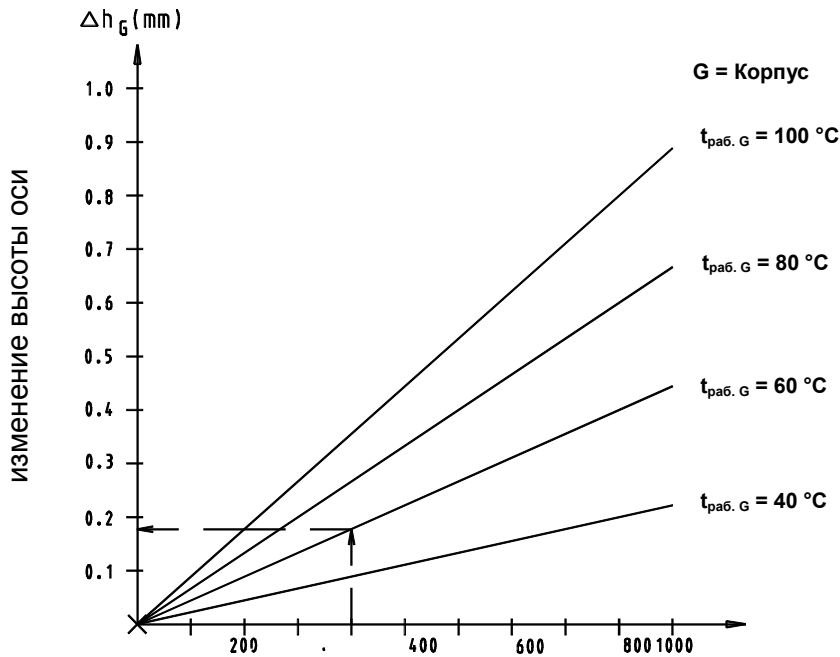
4. Определение смещения по высоте узлов агрегата вследствие теплового расширения

4.1 Чтобы обеспечить безупречную механическую работу агрегата, необходимо при выверке горизонтального положения учитывать смещение по высоте валов агрегата, вызываемое рабочей температурой насоса и привода.

4.2 Определите по диаграмме смещение насоса по высоте вала насоса Δh_p при рабочей температуре

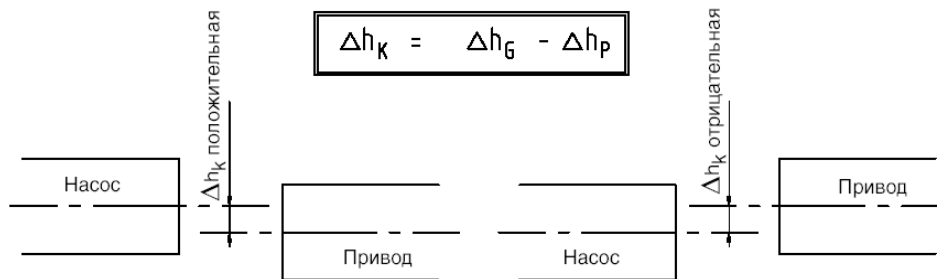


4.3 Определите по диаграмме смещение привода по высоте вала привода Δh_G при рабочей температуре.



Высота вала привода h_G (мм)

4.4 Устанавливаемое на соединительной муфте смещение по высоте Δh_K при комнатной температуре 20 °C:

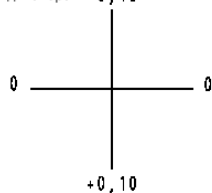


Пример: Привод Температура корпуса 60 °C
 Высота оси 400 мм
 Насос Рабочая температура 130 °C
 Тип насоса HGM 3

$$\Delta h_K = 0,18 - 0,28 = - 0,10 \text{ мм}$$

Результат: Δh_K отрицательная, т.к. привод должен находиться на 0,10 мм выше насоса

Показания стрелочного индикатора: -0,10



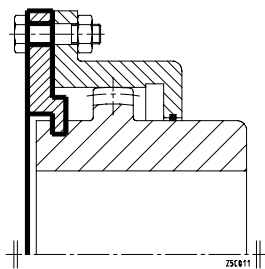
- Δh_K [мм] устанавливаемое смещение по высоте
- h_G [мм] высота оси привода
- h_P [мм] высота оси насоса
- $t_{раб. G}$ [°C] рабочая температура привода
- $t_{раб. P}$ [°C] рабочая температура насоса

5. Центровка соединительной муфты



Заблокируйте привод против непреднамеренного включения.

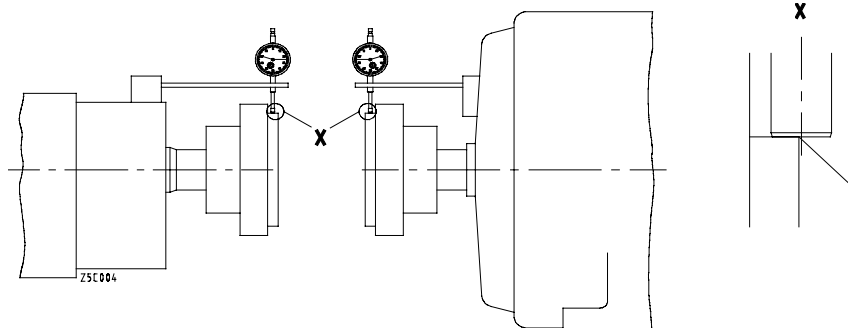
- 5.1 Лапы отдельных узлов агрегата должны быть ровно установлены на посадочных поверхностях опорной плиты.
- 5.2 Проверьте и при необходимости скорректируйте расстояние между полумуфтами по установочному чертежу.
- 5.3 При зубчатом зацеплении зафиксируйте втулки муфты на ступицах распорными пластинками (поставляются отдельно), см. рисунок *Установка распорных пластинок*.



Установка распорных пластинок (пример)

5.4 Для полумуфт с наружной пригонкой:

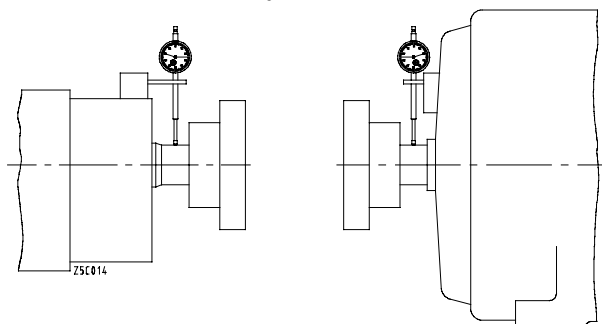
Проверьте стрелочным индикатором вращение без радиального биения обеих полумуфт, см. рисунок *Проверка концентричного вращения*. Радиальное биение не должно превышать $< 0,05$ мм; при большем значении нужно поставить в известность фирму KSB.



Проверка концентричного вращения (пример)

5.5 Для полумуфт без наружной пригонки:

Проверьте стрелочным индикатором вращение вала без радиального биения, см. рисунок *Проверка концентричного вращения*. Радиальное биение не должно превышать $< 0,05$ мм; при большем значении нужно поставить в известность фирму KSB.



Проверка концентричного вращения (пример)

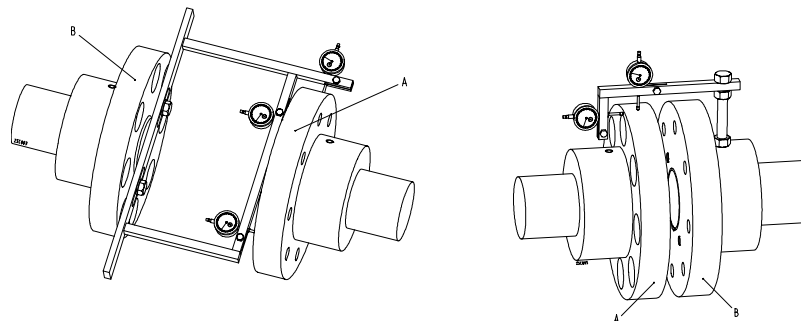
- 5.6 При центровке узлов агрегата необходимо учитывать, что насос с напорной стороны соединен на заводе штифтами.

- 5.7 Центровку стрелочным индикатором производить в соответствии с документацией изготовителя.
- 5.8 На помещенных ниже рисунках показаны примеры центровки стрелочным индикатором:

Внимание Муфту нельзя поворачивать в направлении центровки!

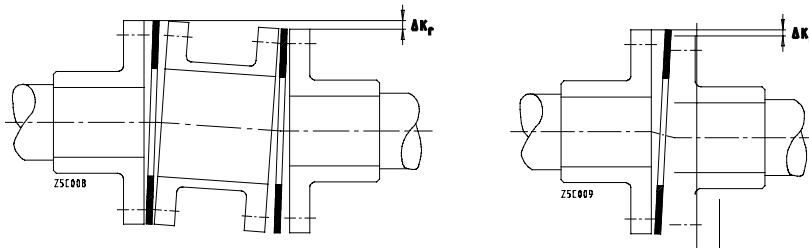
Внимание Обе полумуфты следует поворачивать совместно в одном и том же направлении каждый раз на 90°, чтобы точки измерения были одинаковыми.

A = Полумуфта, по которой ведется центровка
 B = Полумуфта, которую нужно центровать



с проставком Центровка соединительной муфты (пример)

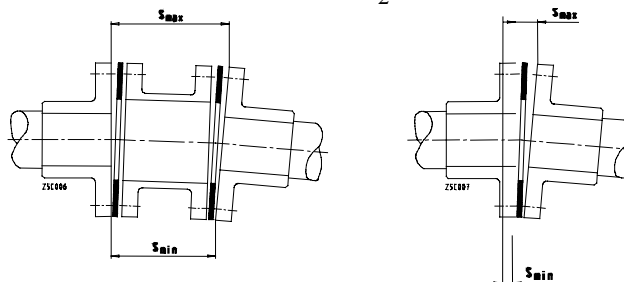
- 5.9 Допустимое смещение полумуфт:
- 5.9.1 Радиальное смещение Δh_K не должно превышать 0,05 мм при измерениях в четырех точках с интервалом 90°.



Радиальное смещение (примеры)

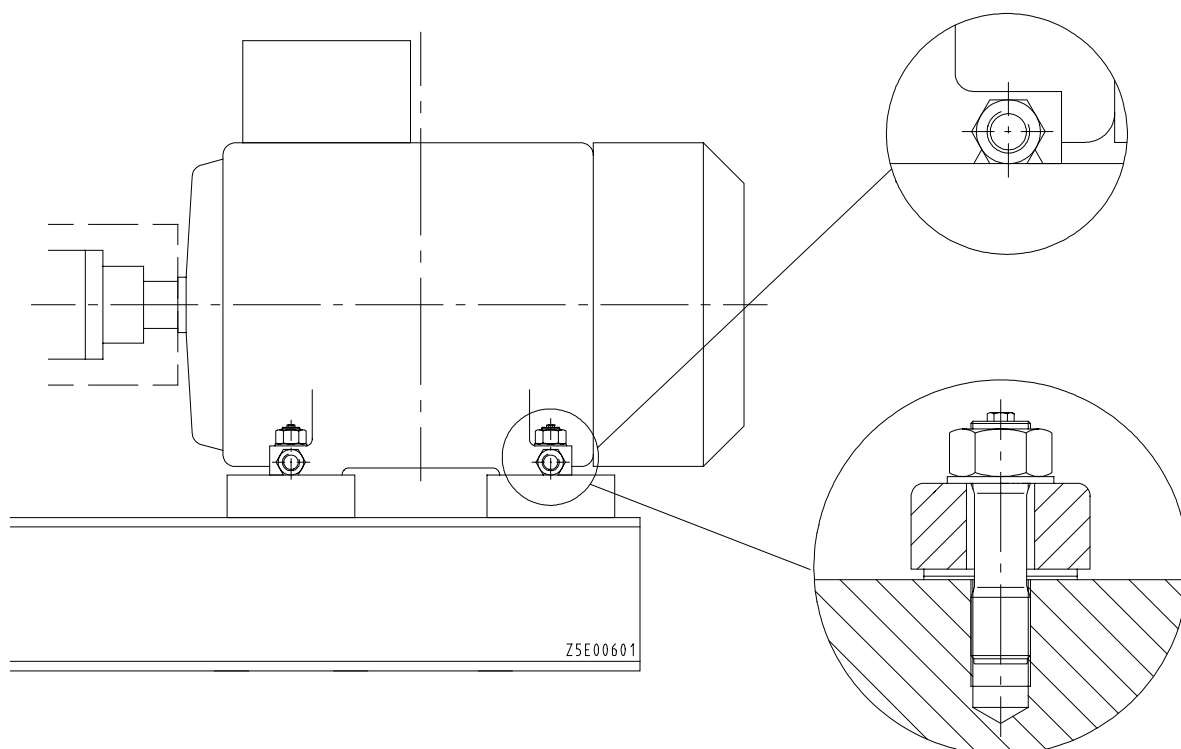
- 5.9.2 Угловое смещение Δk_a не должно быть больше 0,05 мм в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

$$\Delta k_a = \frac{S_{max} - S_{min}}{2}$$



Корректировка положения

- 5.10 **Корректировка положения**
 При центровке узлов агрегата необходимо учитывать, что насос с напорной стороны соединен на заводе штифтами.
- 5.10.1 **Корректировка по высоте:**
 Корректировку положения остальных узлов агрегата следует проводить в соответствии с документацией их изготовителей.
- 5.10.2 **Боковая корректировка:**
- 5.10.2.1 **Электродвигатель:**
 Корректировка выполняется путем ввинчивания винтов или шпилек в предусмотренные для этого гайки (M20) на наружных краях опорной плиты; см. рисунок *Боковая корректировка электродвигателя*.



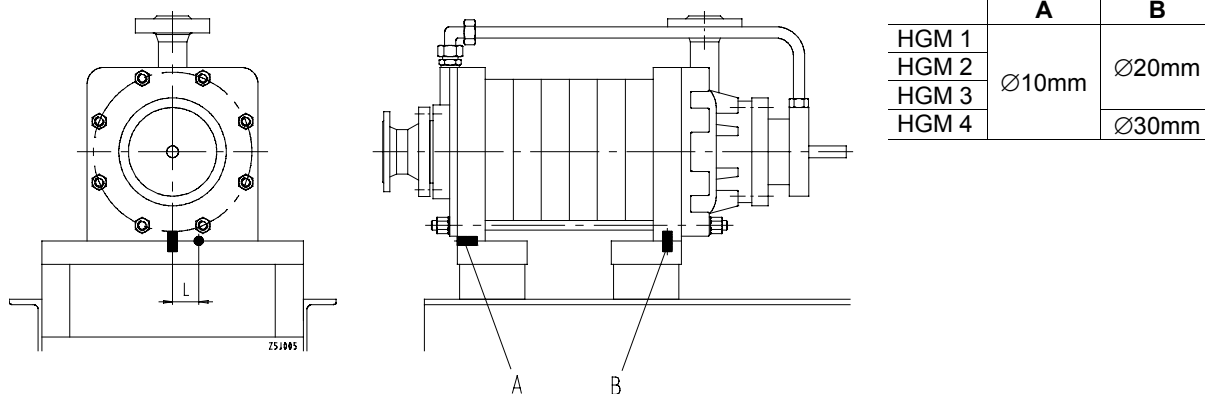
Внимание! Для точного выравнивания имеется возможность вывернуть из опорной плиты регулировочные болты настолько, чтобы резьба регулировочных болтов (со стороны гайки) заканчивалась над лапой двигателя. Благодаря этому создается максимально возможный зазор для всесторонней корректировки центрирования.

Боковая корректировка электродвигателя

- 5.10.2.2 **Остальные узлы агрегата:**
 Корректировку положения остальных узлов агрегата следует проводить в соответствии с документацией их изготовителей.

6. Просверливание отверстий для закрепления лап

- 6.1 Если на опорной плите не имеется отверстий для закрепления узлов агрегата, необходимо разметить их положение, используя в качестве шаблона отверстия в лапах подлежащих установке узлов агрегата.
- 6.2 Если насос был поставлен без опорной плиты, то отверстие для цилиндрического штифта **В** размечается по отверстию для штифта в лапе напорной стороны, см. таблицу и рисунок *Закрепление штифтами лап насоса*.



Закрепление штифтами лап насоса

- 6.3 Соответствующие узлы агрегата приподнять с опорной плиты в соответствии с документацией изготовителя.
- 6.4 Просверлить отверстия и обрезать шпильки.
- 6.5 Очистить отверстия и опорные поверхности от опилок и других загрязнений.
- 6.6 При необходимости вставить цилиндрический штифт **В** в лапу напорной стороны; см. рисунок *Закрепление штифтами лап насоса*.
- 6.7 Снова установить на опорную плиту узлы агрегата в соответствии с документацией изготовителя.
- 6.8 Повторить центровку соединительной муфты согласно разд. 5.
- 6.9 Крепежные винты затянуть настолько, чтобы они не могли ослабнуть, но их не следует окончательно затягивать, так как центровку соединительной муфты придется повторять еще несколько раз.

7. Крепление опорной плиты на фундаменте.

- 7.1 Отверстия фундаментных болтов заливают безусадочным бетоном класса B25 зернистостью < 5 мм в соответствии со стандартом DIN 1045.
- 7.2 После полного отвердевания бетона (минимум через четыре дня) затягивают фундаментные болты в соответствии с таблицей моментов затяжки резьбовых соединений.
- 7.3 Повторить центровку соединительной муфты согласно разд. 5.
- 7.4 Залить бетоном опорную плиту.
- 7.4.1 Установить вокруг опорной плиты и цоколя фундамента опалубку на высоту заливки бетоном.
- 7.4.2 Принять меры, обеспечивающие сцепление бетонной массы с бетоном фундамента.
- 7.4.3 Все поля опорной плиты заливают безусадочным бетоном класса B25 зернистостью < 5 мм в соответствии со стандартом DIN 1045. Заливку бетона проводить без перерыва.

- 7.4.4 Для предупреждения образования пустот бетонную массу следует уплотнять.
- 7.5 После отвердения бетонной массы еще раз проверить динамометрическим ключом момент затяжки гаек фундаментных болтов. Моменты затяжки приведены в таблице.
- 7.6 Повторить центровку соединительной муфты согласно разд. 5.

8. Трубопроводы

- 8.1 **На установочном чертеже показано размещение требуемых трубопроводов, арматуры и контрольно-измерительных приборов.**
- 8.2 В зоне опорной плиты все трубопроводы смонтированы уже на заводе.
- 8.3 Подготовить и подогнать соединительные трубы, которые могут потребоваться в соответствии с установочным чертежом. Смещение фланцевых и резьбовых соединений труб не допускается.
- 8.4 Поставляемые от KSB трубопроводы очищены и закрыты с концов. Тем не менее их следует проверить на возможные последующие загрязнения и при необходимости прочистить.
- 8.5 Подготовленные на месте монтажа трубопроводы должны быть перед окончательным монтажом тщательно прочищены.
- 8.6 Глухие фланцы или заглушки на патрубках насоса и открытых концах трубопроводов, включая прикрепленные к ним в некоторых случаях пакетики с осушителем, удаляются лишь непосредственно перед присоединением трубопроводом. За их удаление в отходы несет ответственность получатель агрегата.
- 8.7 Насос ни в коем случае не должен служить опорной точкой для закрепления трубопровода.

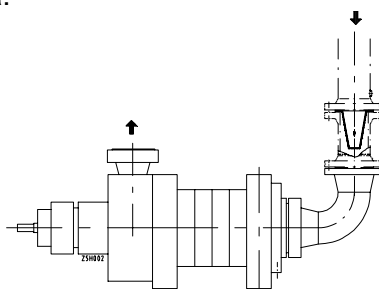
Внимание Все трубопроводы подсоединяют в холодном состоянии без механических напряжений.

Расширение трубопроводов при рабочей температуре должны компенсироваться соответствующими средствами, чтобы силы и моменты, передаваемые на насос от подсоединенных к нему трубопроводов, не превышали значений, приведенных на установочном чертеже.

- 8.8 Монтаж решетчатой вставки
- 8.8.1 Перед монтажом прочистить подводящий трубопровод между сетчатым фильтром и насосом. Дополнительно проверить визуально зону между сетчатым фильтром и патрубком насоса.

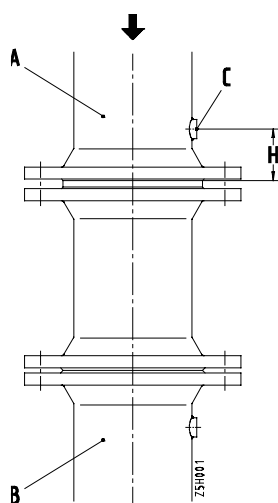
Внимание Решетчатую вставку и ситовую ткань нельзя сдавливать или повреждать.

- 8.8.2 Вмонтировать решетчатую вставку в подводящий трубопровод по возможности ближе к патрубку насоса.



Монтаж решетчатой вставки (пример)

- 8.8.3 Для контроля разности давлений в подводящем трубопроводе перед решетчатой вставкой предусматривается отверстие, к которому приваривается входящий в комплект поставки штуцер.



- A = Подводящий трубопровод
 B = Всасывающая линия, насос
 C = Подсоединение манометра для измерения разности давлений
 H = около 300 мм

Подсоединение устройства контроля разности давлений (пример)

- 8.9 Смонтировать в соответствии с документацией изготовителя клапан минимального расхода на напорном патрубке насоса.
- 8.10 Монтаж подающего и напорного трубопроводов:
- 8.10.1 Опустить подающий и напорный трубопроводы на патрубки насоса, удалив их временное крепление. Трубопроводы должны теперь полностью удерживаться предусмотренными для них опорами или подвесками. Подвески должны обладать полной подвижностью и не должны находиться на своем нижнем упоре.
- 8.10.2 Необходимо, чтобы болты фланцевых соединений подводящего и напорного трубопроводов можно было вставить в свои отверстия и затянуть без перекоса. Если трубы не удастся привести в монтажное положение **одной** рукой, то это свидетельствует о недопустимо высокой поперечной нагрузке.
- 8.10.3 Требуется, чтобы фланцы подводящего и напорного трубопроводов можно было отжать друг от друга большой отверткой (около 300 мм), чтобы вставить прокладку. Если это невозможно или если фланцы приходится стягивать болтами, то это свидетельствует о недопустимо высоких продольных нагрузках.
- 8.11 При прокладке трубопровода минимального расхода необходимо учитывать схему минимального расхода.
- 8.11.1 Во избежание образования пара в трубопроводе минимального расхода необходимо непосредственно перед питающим резервуаром установить дроссельную шайбу.

9. Окончательный монтаж агрегата

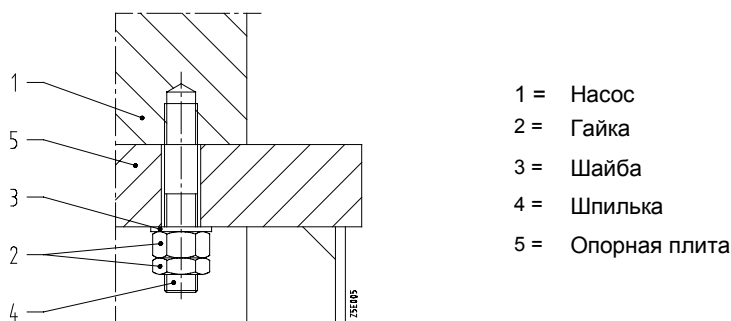
9.1 Повторить центровку соединительной муфты согласно разд. 5 и занести окончательные результаты измерений в соответствующие поля протокола центровки/приемки соединительной муфты.

Внимание Если центровка агрегата после подсоединения изменилась, то это свидетельствует о механических напряжениях трубопроводов!

9.2 Прикрепить болтами лапы насоса:

9.2.1 Затянуть гайки на напорной стороне насоса с моментом затяжки, указанным в таблице затяжки резьбовых соединений.

9.2.2 Гайки на всасывающей стороне насоса затянуть до такой степени, чтобы можно было смещать шайбы легкими постукиваниями молотком.



9.2.3 Законтрить все гайки дополнительными гайками.

9.3 Закрепление всех остальных узлов агрегата производится в соответствии с документацией изготовителя

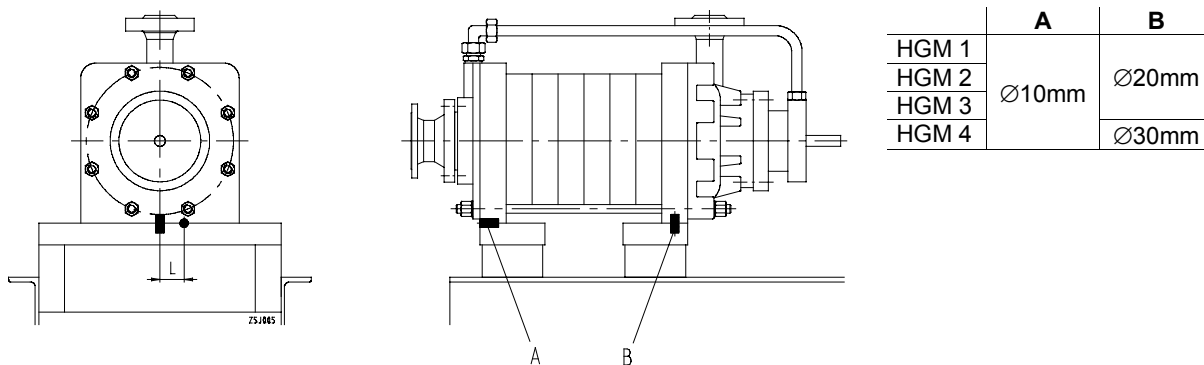
9.4 Моменты затяжки всех крепежных и фундаментных болтов должны быть проверены и подтверждены лицом, ответственным за монтаж агрегата.

9.5 Протокол центровки/приемки агрегата утверждается руководством строительства.

9.6 Для насоса, поставляемого без опорной плиты, цилиндрический штифт **В** устанавливается на заводе. Отверстие для штифта **А** должно просверливаться после последней центровки соединительной муфты. После этого устанавливается штифт **А**; см. рисунок *Закрепление штифтами лап насоса*.

А = После повторной установки рассверлить существующее отверстия для штифта до 12 мм и обработать разверткой

L = ~ 20 мм



Закрепление штифтами лап насоса

10. Монтаж контрольно-измерительных приборов

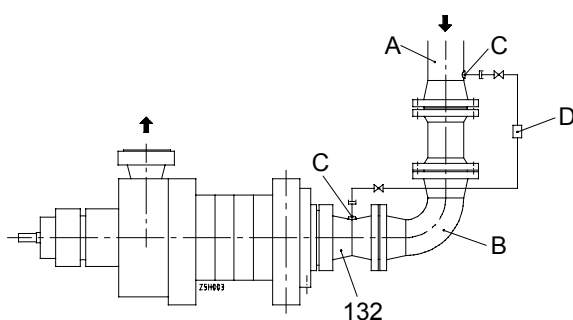
Заглушки следует удалять только непосредственно перед монтажом.

10.1 Манометры

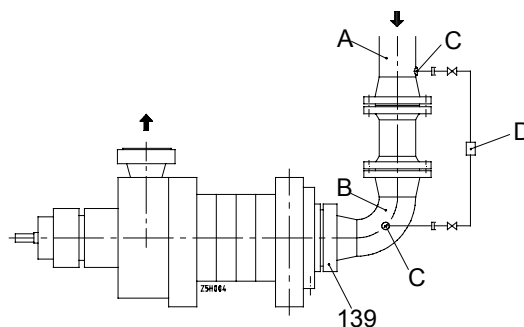
Внимание Обратите внимание на правильный выбор диапазона измерений!

- 10.1.1 Вложите прокладочное кольцо и верните фасонную деталь в соответствующий штуцер.
- 10.1.2 Смонтируйте зажимную муфту и прокладочную шайбу, верните держатель манометра.
- 10.1.3 Вложите прокладочную шайбу и верните зажимную муфту.
- 10.1.4 Смонтируйте запорный клапан.
- 10.1.5 Вверните манометр с вложенной прокладочной шайбой и зажимной муфтой.
- 10.2 Контроль разности давлений
 - 10.2.1 Закрепите манометр для контроля разности давлений в предназначенном для этого держателе на опорной плите.
 - 10.2.2 Вверните измерительные трубки в предусмотренные для них штуцеры, см. рисунок *Места присоединения манометра для контроля разности давлений*, и проложите их в соответствии с местными условиями.
 - 10.2.3 Подсоединение электрического кабеля должно поручаться авторизованному персоналу.

A = Подводящий трубопровод
 B = Всасывающая линия, насос
 C = Место присоединения манометра для контроля разности давлений
 D = Контроль разности давлений



Исполнение с проставком (132)



Исполнение со всасывающим коленом (139)

Места присоединения манометра для контроля разности давлений

11. Консервация на время простоев

Если агрегат не должен вводиться в эксплуатацию сразу же после монтажа, то должна быть выполнена его консервация согласно разделу *Детальное описание консервации на время простоев* в главе 6 (Ввод в эксплуатацию / Прекращение работы).



Список контрольных проверок:
Ввод в эксплуатацию
Питательные насосы для паровых котлов
– Агрегат(ы)

Дата:
Фамилия:

Для всех работ обязательно выполнение требований руководства по эксплуатации производителя!

Производимые работы:	Примечания:
1. Заливка масла. Промывка маслом – проверка фильтра; см. разд. 6 Руководства по эксплуатации (не требуется для типоряда HGM)	
2. Регулировка масляной дроссельной заслонки (давление и количество); см. разд. 6 Руководства по эксплуатации (не требуется для типоряда HGM)	
3. Проверка направления вращения привода; см. разд. 6 Руководства по эксплуатации.	
4. Проверка центровки агрегата ; см. разд. 5 Руководства по эксплуатации.	
5. Монтаж муфты / ограждения муфты; см. разд. 7 Руководства по эксплуатации.	
6. Проверка сетчатого фильтра подводящего трубопровода; см. разд. 5 Руководства по эксплуатации.	
7. Заливка системы и удаление воздуха; см. разд. 6 Руководства по эксплуатации	
8. Приведение агрегата в состояние эксплуатационной готовности, обеспечение масляного заполнения (не требуется для типоряда HGM), проверка уплотнений вала, приведение в действие вспомогательных контуров циркуляции.	
9. Проверка работы контрольно-измерительной аппаратуры; см. разд. 6 Руководства по эксплуатации.	
10. Регулировка количества масла; см. разд. 6 Руководства по эксплуатации (не требуется для типоряда HGM)	



Список контрольных проверок:
Ввод в эксплуатацию
Питательные насосы для паровых котлов
– Агрегат(ы)

Дата:
Фамилия:

Производимые работы:		Примечания:
11.	Проверка / Регулировка блокировок. Проверка механизма вращения (продолжительность зацепления: от состояния покоя насоса до начала вращения); см. разд. 6 Руководства по эксплуатации.	
12.	Проверка положения задвижек. Проверка клапана MiMe; (см. разд. 6 Руководства по эксплуатации)	
13.	Запуск агрегата; см. разд. 6 Руководства по эксплуатации.	
14.	Нанесение / наклейка знака CE	

Примечание: Если какой-либо пункт проверки не значится в указаниях Руководства по эксплуатации, то этот пункт опускается.

1. Работы перед вводом в эксплуатацию

Внимание	Неквалифицированное обращение с консервантами, маслами и жирами ведет к загрязнению окружающей среды. Обращение с ними и утилизация отходов должна поручаться только квалифицированному персоналу.
----------	--

1.1 Точное описание конструкции насоса, а также поставляемых KSB узлов агрегата и принадлежностей приводятся в главе 4 этого руководства.

1.2 Общие указания

1.2.1 Для выполнения работ по установке и центровке агрегата наряду с настоящим руководством требуется также техническая документация на остальные узлы агрегата. Если эти узлы входят в комплект поставки KSB, то соответствующие указания приводятся в главе 9 настоящего руководства:

1.2.2 Глава 9.1: Установочный чертеж

1.2.3 Глава 9.2: Документация на торцовое уплотнение

1.2.4 Глава 9.3: Документация на соединительную муфту

1.2.5 Глава 9.4: Документация на приводной двигатель

1.2.6 Глава 9.7: Документация на контрольно-измерительные приборы

1.2.7 Все работы по демонтажу и монтажу выполняются в соответствии с разд. 7.3 (Ремонт).

1.3 Расконсервирование

1.3.1 Если насос для консервации заполнен гликолево-водной смесью, то перед дальнейшими работами эту смесь следует слить.

1.3.1.1 Откройте сливное отверстие насоса (6V), слейте жидкость в подходящую для этого емкость и утилизируйте ее в соответствии с местными природоохранными нормами.

1.3.1.2 **Закройте сливное отверстие.**

1.3.2 Для удаления остатков консерванта насос следует основательно промыть.

1.3.3 Покрытые смазкой наружные детали всех узлов агрегата следует обезжирить.

1.4 Дополнительные работы перед повторным пуском в эксплуатацию после простоя в течение больше 12 месяцев

1.4.1 Демонтируйте полумуфту со стороны насоса.

1.4.2 Демонтируйте торцовое уплотнение и проверьте его в соответствии с документацией изготовителя.

1.4.3 Если торцовое уплотнение находится в чистом и неповрежденном состоянии, его можно смонтировать снова. В противном случае необходимо установить **новое** уплотнение.

1.4.4 Снова смонтируйте полумуфту со стороны насоса.

1.5 Проверка направления вращения

Если агрегат приводится в действие электродвигателей, направление вращения следует проверить перед вводом в эксплуатацию.



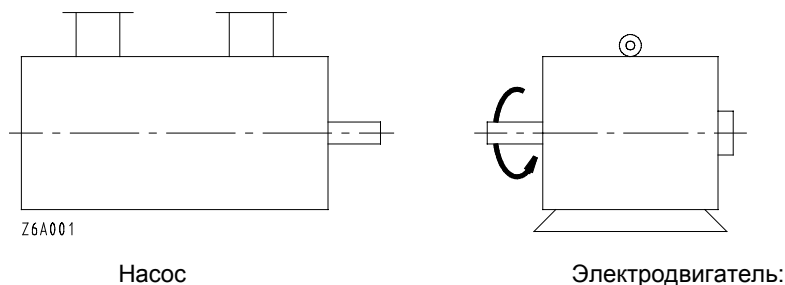
Заблокируйте привод против непреднамеренного включения.

1.5.1 Предпосылки

- 1.5.1.1 Проверку производите перед окончательной сборкой соединительной муфты.
- 1.5.1.2 Обратите внимание на документацию изготовителя.
- 1.5.1.3 Электродвигатель снабжен смазкой.

1.5.2 Направление вращения

Вал двигателя, если смотреть со стороны насоса, должен вращаться **против** часовой стрелки.

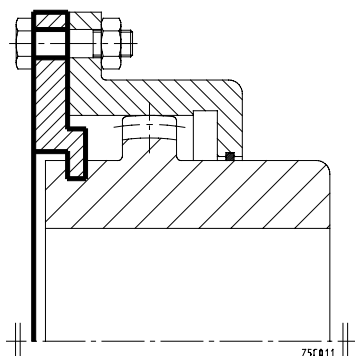


1.5.3 Проверка направления вращения индикатором вращающегося поля

Направление вращения электродвигателя можно проверить с помощью электромагнитного индикатора вращающегося поля.

1.5.4 Проверка направления вращения без индикатора вращающегося поля

- 1.5.4.1 При зубчатом зацеплении зафиксируйте втулки муфты на ступицах распорными пластинками (поставляются отдельно), см. рисунок *Установка распорных пластинок*.



Установка распорных пластинок (пример)

- 1.5.4.2 Электродвигатель включается специалистом на короткое время.
- 1.5.4.3 Электродвигатель нужно сразу же выключить до достижения им рабочей частоты вращения.
- 1.5.4.4 Проверьте направление вращения. При неправильном направлении вращения, специалист-электрик должен поменять местами две фазы, после чего нужно снова проверить направление вращения.

Внимание Маркируйте присоединения в клеммной коробке.



Заблокируйте привод против непреднамеренного включения.

- 1.5.4.5 У электродвигателей с осевым зазором полумуфта вала двигателя, при необходимости, должна быть отцентрована в соответствии с фактическим магнитным центром. У соединительных муфт с проставком эта полумуфта должна быть приспособлена для монтажа и демонтажа.

1.6 Проворачиваемость ротора насоса

- 1.6.1 При зубчатом зацеплении зафиксируйте втулку муфты на ступице со стороны насоса распорными пластинками (поставляются отдельно), см. рисунок *Установка распорных пластинок*.
- 1.6.2 Ротор насоса должен проворачиваться рукой.

1.7 Монтаж соединительной муфты

Смонтируйте проставок соединительной муфты в соответствии с документацией изготовителя.

1.8 Монтаж защитного ограждения

Смонтируйте защитное ограждение муфты и при необходимости циркуляционный трубопровод.

1.9 Проверка работоспособности и регулировка контрольно-измерительных приборов

- 1.9.1 Все контрольно-измерительные приборы проверяются на правильность показаний согласно документации изготовителей и при необходимости настраиваются.
- 1.9.2 Значения для предупредительной сигнализации и отключения устанавливаются совместно с техником по регулировке приборов.

2. Ввод в эксплуатацию**2.1 Предпосылки**

- 2.1.1 Установка и центровка выполнены по всем правилам, запротоколированы и приняты стороной, эксплуатирующей агрегат.
- 2.1.2 Проворачиваемость ротора насоса проверена.
- 2.1.3 Привод проверен в соответствии с документацией изготовителя.
- 2.1.4 Направление вращения привода проверено.
- 2.1.5 Все ограждения защиты от касания смонтированы.
- 2.1.6 Все трубопроводы очищены и подсоединены.
- 2.1.7 Все контрольно-измерительные приборы установлены и проверены на работоспособность.

2.2 Заливка

- 2.2.1 Закрывать все сливные отверстия и соответственно сливные линии.
- 2.2.2 Открыть клапаны трубопровода минимального расхода.
- 2.2.3 При отсутствии обводной линии открыть на 10 - 20 % задвижку подающей линии.
- 2.2.4 Залить подводящий трубопровод, насос и напорный трубопровод до закрытой задвижки напорной стороны.
- 2.2.5 Выпустить воздух из всех линий манометров.
- 2.2.6 Полностью открыть задвижку во всасывающей линии.
- 2.2.7 Проверить наличие давления подпора.

2.3 Проверка перед запуском насоса

- 2.3.1 Питающий резервуар в готовом к работе состоянии.
- 2.3.2 Подводящий трубопровод, насос и напорный трубопровод залиты водой и из них выпущен воздух.
- 2.3.3 Задвижка в подающем трубопроводе полностью открыта.
- 2.3.4 Клапан в напорном трубопроводе закрыт.
- 2.3.5 Подсоединение для отбора воды при его наличии закрыто.
- 2.3.6 Клапаны трубопровода минимального расхода открыты.
- 2.3.7 Все показания термометров ниже предельных значений.
- 2.3.8 **Все** трубопроводы, фланцы и резьбовые подсоединения проверены на герметичность.

2.4 Запуск и обкатка насоса

Внимание Если при пробном пуске или обкатке насоса появятся сигналы о перегреве или возникнут другие проблемы, то следует обратиться к главе 8 (Проблемы: причины/устранение)!

- 2.4.1 Включите привод в соответствии с документацией изготовителя.
Рекомендуется непосредственный пуск с номинальной частотой вращения. При облегченном пуске или при регулируемой частоте вращения привод должен достигать минимального числа оборотов за время не более 5 секунд; см. *Рабочий диапазон привода с регулированием числа оборотов* в Главе 9.1 (Агрегат).
- 2.4.2 Проверьте температуру и плавность хода.
- 2.4.3 Проверьте напор насоса и разность давлений.
- 2.4.4 Проследите за работой клапана минимального расхода (шум от потока жидкости).



Трубопровод минимального расхода становится горячим.

- 2.4.5 Температура трубопровода разгрузочной жидкости проверяется контактным термометром (примерно на 10 °С выше рабочей температуры).
- 2.4.5 Медленно открывайте клапан напорной линии вплоть до полного открытия.

Внимание Чтобы уменьшить опасность образования паровых пробок, напор насоса не должен превышать предельного значения, указанного в разделе 9.1 (Агрегат).

- 2.4.7 Постоянно контролируйте плавность хода агрегата.

3. Прекращение работы

3.1 для поддержания в состоянии готовности

- 3.1.1 Закройте клапан напорной линии.
- 3.1.2 Проследите за работой клапана минимального расхода.



Трубопровод минимального расхода становится горячим.

- 3.1.3 Выключите привод, проследите за плавной остановкой вращающегося по инерции ротора.
- 3.1.4 Запишите время выбега.

3.2 для ремонта агрегата или перед длительным простоем

- 3.2.1 Закройте клапан напорной линии.
- 3.2.2 Проследите за работой клапана минимального расхода.



Трубопровод минимального расхода становится горячим.

- 3.2.3 Выключите привод, проследите за плавной остановкой вращающегося по инерции ротора.
- 3.2.4 Запишите время выбега.



Заблокируйте привод против непреднамеренного включения.

- 3.2.5 Закройте клапан линии отбора воды, при его наличии.
- 3.2.6 Откройте клапаны трубопровода минимального расхода.
- 3.2.7 Закройте задвижку во всасывающей линии.
- 3.2.8 Закройте остальные трубопроводы.

4. Работы после остановки агрегата

4.1 во время поддержания готовности через каждые 4 - 6 недель

- 4.1.1 Включите насос в соответствии с разделом *Ввод в эксплуатацию* ЭТОЙ главы.
- 4.1.2 Примерно через 10 минут снова остановите агрегат в соответствии с разделом *Прекращение работы* ЭТОЙ главы.
- 4.1.3 Проследите у соединительной муфты за плавной остановкой вращающегося по инерции ротора насоса.

4.2 для ремонта агрегата



Насос разгружен от давления, а температура его корпуса < 50 °C при измерении у патрубка!

- 4.2.1 Защитить все клапаны от открывания.
- 4.2.2 Открыть все сливные отверстия и соответственно сливные линии.
- 4.2.3 Слить жидкость в подходящую для этого емкость и утилизировать ее в соответствии с местными природоохранными нормами.



Если перекачиваемая жидкость является токсичной, воспламеняющейся, взрывоопасной или опасной в других отношениях, то насос следует основательно промыть!

4.3 при остановке без поддержания готовности

4.3.1 Общие указания

Внимание При опасности замерзания насос должен быть опорожнен и законсервирован в соответствии с разделом *Детальное описание консервации остановленного насоса* в ЭТОЙ главе!

- 4.3.1.1 Защитить все клапаны от открывания.
- 4.3.1.2 Закрыть все отверстия и подводящие трубопроводы.

4.3.2 Остановка больше чем на 2 недели

Насос следует законсервировать в соответствии с разделом *Детальное описание консервации остановленного насоса* в ЭТОЙ главе.

5. Детальное описание консервации остановленного насоса



Насос разгружен от давления, а температура его корпуса < 50 °C при измерении у патрубка!

- 5.1 Защитить все клапаны от открывания.
- 5.2 Открыть все сливные отверстия и соответственно сливные линии.
- 5.3 Слить жидкость в подходящую для этого емкость и утилизировать ее в соответствии с местными природоохранными нормами.



Если перекачиваемая жидкость является токсичной, воспламеняющейся, взрывоопасной или опасной в других отношениях, то насос следует основательно промыть!

- 5.4 Закрыть все сливные отверстия и соответственно сливные линии.
- 5.5 Залить насос смесью гликоля и воды в соотношении 1:1.
Указание: Эта смесь обеспечивает защиту от замерзания при температуре до $-42\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 5.6 Смонтированное на агрегате защитное ограждение муфты демонтируется и сдается на хранение.
- 5.7 Проставок смонтированной соединительной муфты следует демонтировать в соответствии с документацией изготовителя и передать на хранение.
- 5.8 Ротор насоса ежемесячно прокручивают 1 - 2 раза, чтобы предотвратить расслоение жидкости.
- 5.9 При расконсервировании для утилизации слитой водно-гликолевой смеси необходимо обработать ее в маслоотделителе. Очищенную воду можно слить в канализацию. Остатки в маслоотделителе следует удалять в отходы в соответствии с местными предписаниями по утилизации отработанных минеральных масел.

План контрольных проверок насоса HGM

Проверяемый блок	Проверяемая характеристика					
	Разность давлений Δp	Давление	Утечки	Плавность хода	Увеличение зазора	Обеспечение безопасности
Манометр для контроля разности давлений сетчатого фильтра подающего трубопровода (при его наличии)	еженедельно $\Delta p < 0,3$ бар					
Упорные / радиальные подшипники				ежемесячно	1 раз в год Величина указана в таблице в разд. 9.1 (Таблица зазоров) Порядок действий указан в Главе 7.3 разделе 1.5.2	ежемесячно
Торцовое уплотнение (433)			еженедельно макс. 15 капель/мин			
Неподвижное уплотнение			еженедельно не допустимы любые утечки			
Манометр, всасывающая сторона p_s (держатель манометра)		еженедельно Величина указана в таблице в разд. 9.1 (Агрегат).				
Манометр, напорная сторона p_d (держатель манометра)		еженедельно Величина указана в таблице в разд. 9.1 (Агрегат).				
Манометр, линия отбора воды (держатель манометра) (при его наличии)		еженедельно Величина указана в таблице в разд. 9.1 (Агрегат).				
Соединительная муфта (только для зубчатой муфты)			еженедельно не допустимы любые утечки			
Защитное уплотнение муфты						ежемесячно проверка крепления запасного контакта
Вывод заземления						ежемесячно присоединения смонтированы в соответствии с маркировкой

При отклонениях руководствуйтесь указаниями таблицы "Проблемы: Причины/Устранение"!

План контрольных проверок насоса HGM после ввода в эксплуатацию и в состоянии готовности

<div style="text-align: center;">Вид технических работ:</div> <div style="text-align: center;">Место технических работ</div>	<div style="text-align: center;">проверка</div>	<div style="text-align: center;">замена консистентной смазки</div>
Упорные / радиальные подшипники	через 16 000 часов работы	
Торцовое уплотнение (433)	через 16 000 часов работы или максимум через 2 года	
Соединительная муфта	через 16 000 часов работы или максимум через 2 года	через 16 000 часов работы или максимум через 2 года (только для зубчатых муфт)
Клапан минимального расхода	см. документацию изготовителя	
Привод	см. документацию изготовителя	

При отклонениях руководствуйтесь указаниями таблицы "Проблемы: Причины/Устранение"!

1. Предварительные работы перед демонтажом насоса

Внимание В течение гарантийного срока разборка насоса может проводиться только персоналом фирмы KSB !

Внимание Если потребуются другие работы по разборке и сборке насоса, описания которых нет в настоящем руководстве, то такие работы могут выполняться только обученным персоналом KSB или под надзором инструктора KSB.

1.1 Точное описание конструкции насоса, а также поставляемых KSB узлов агрегата и принадлежностей приводятся в главе 4 этого руководства.

1.2 Общие указания

Для выполнения работ по разборке и сборке агрегата наряду с настоящим руководством требуется также техническая документация на остальные узлы агрегата. Если эти узлы входят в комплект поставки KSB, то соответствующие указания приводятся в главе 9 настоящего руководства.

- 1.2.1 Глава 9.1: Таблица массы узлов агрегата
Таблица моментов затяжки резьбовых соединений
Таблица: Параметры резьбы для вспомогательных устройств, требуемых для разборки и сборки
- 1.2.2 Глава 9.2: Чертеж общего вида, насос
Спецификация деталей, насос
Чертеж общего вида, торцовое уплотнение
Документация на торцовое уплотнение
Сборочный чертеж
- 1.2.3 Глава 9.3: Документация на соединительную муфту
- 1.2.4 Глава 9.4: Документация на приводной двигатель
- 1.2.5 Глава 9.5: Документация на устройство/ клапан минимального расхода

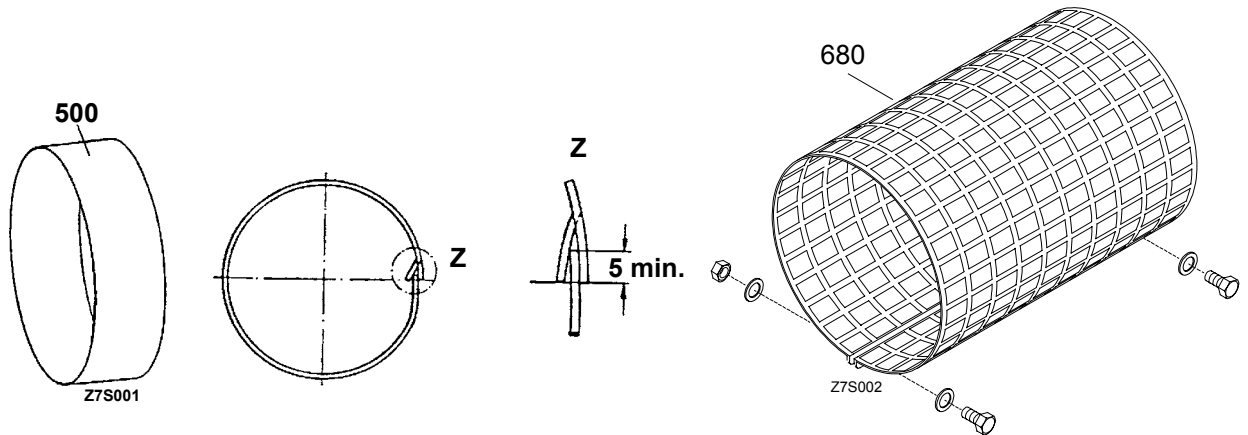
1.3 Предпосылки

- 1.3.1 Агрегат остановлен и подготовлен к ремонту в соответствии с разделами *Прекращение работы* и *Работы после остановки агрегата* главы 6 (Ввод в эксплуатацию/Прекращение работы).
- 1.3.2 Имеется полный комплект требуемых запасных частей.
- 1.3.3 Подготовлены требуемые подъемное устройство и транспортное средство.
- 1.3.4 Для ремонта подготовлены достаточная площадь и требуемые инструменты.
- 1.3.5 Привод заблокирован против непреднамеренного включения.

1.4 Демонтаж защитных приспособлений

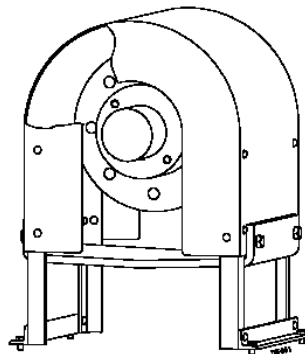
1.4.1 Защитное ограждение муфты

Снимите облицовку (680) и кольцо (500) и позаботьтесь об их сохранении.



1.4.2 Защитное ограждение муфты (взрывозащищенное исполнение)

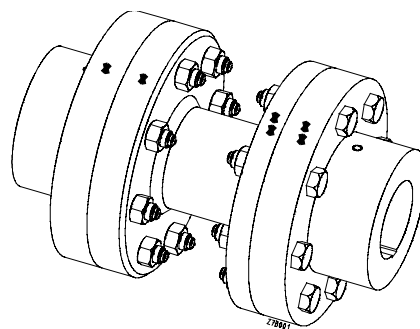
Защитное охлаждение муфты демонтируется и подлежит тщательному хранению.



1.5 Демонтаж соединительной муфты

1.5.1 Разборка соединительной муфты

1.5.1.1 Обращайте внимание на маркировку муфты или нанесите маркировку на ее детали.



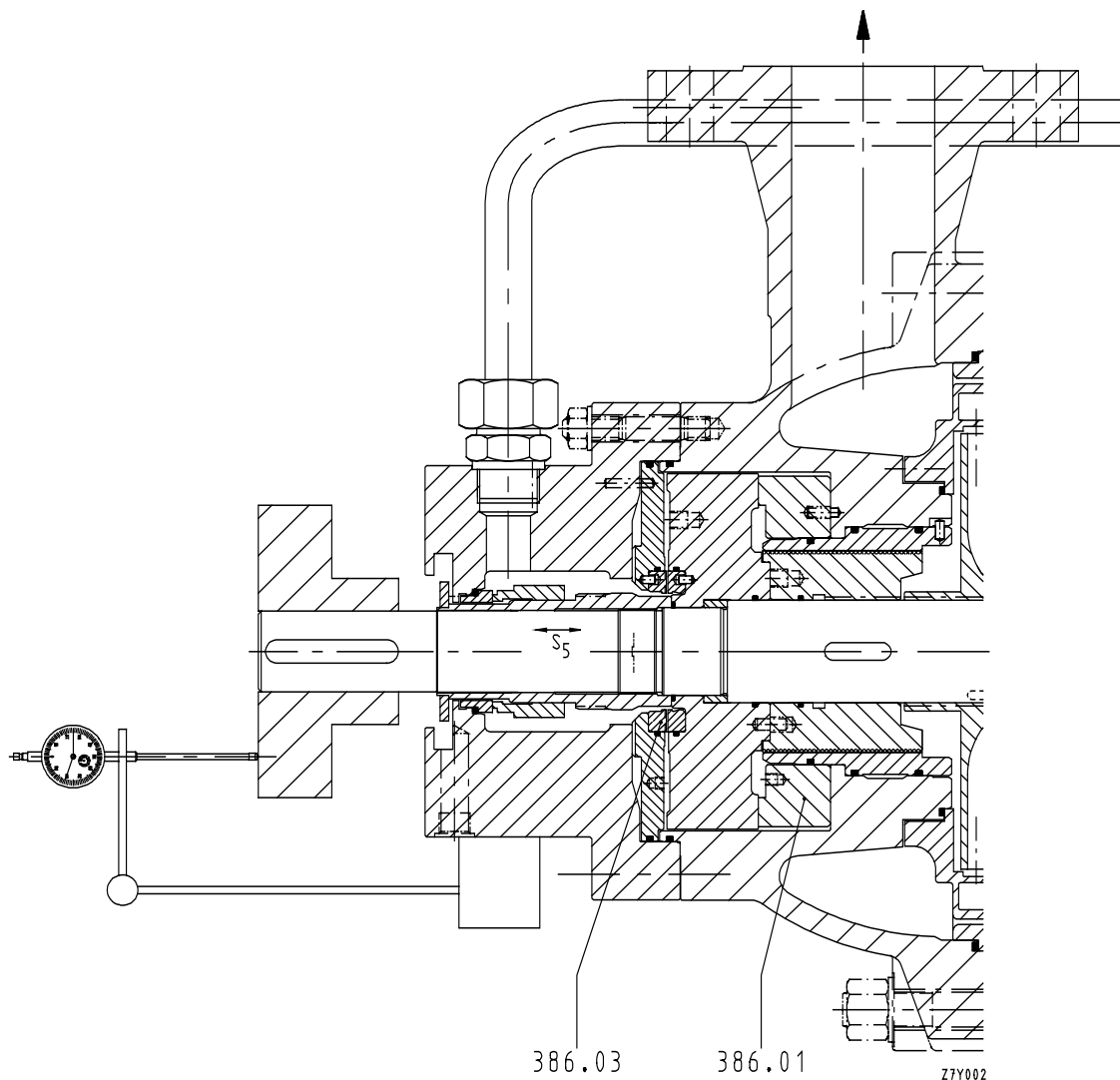
X и XX = маркировка

1.5.1.2 Демонтируйте проставок соединительной муфты в соответствии с документацией изготовителя.

1.5.1.3 Оберегайте детали от повреждения.

1.5.2 Проверка зазора упорного подшипника (требуется только при контроле увеличения зазора)

- 1.5.2.1 Держатель микрометра вставляют в место для закрепления и датчик микрометра накладывают на торец муфты.
- 1.5.2.2 Рабочее колесо прижимают к подшипнику с напорной стороны (386.03) и устанавливают микрометр в нулевое положение.
- 1.5.2.3 Рабочее колесо с всасывающей стороны перемещают до соприкосновения с упорным подшипником с всасывающей стороны (386.01). По микрометру отсчитывают показания.
(Максимальные допустимые зазоры приведены в Таблице зазоров в Главе 9.)



Внимание! При наполненном насосе в зависимости от типоразмера и геодезического уровня водяного столба требуется осевая сила 4000 Н.

1.5.3 Стягивание полумуфт с концов валов

1.5.3.1 Удалите стопорное кольцо полумуфты, если оно имеется.

1.5.3.2 Ослабьте шпильки.

1.5.3.3 Чтобы облегчить стягивание, полумуфты можно равномерно прогреть до температуры макс. 80 °С.



Пользуйтесь защитными перчатками!
Опасность пожара при применении открытого огня.
Удалите воспламеняющиеся вещества из опасной зоны.

1.5.3.4 Перед нагреванием снимите детали из эластомеров!

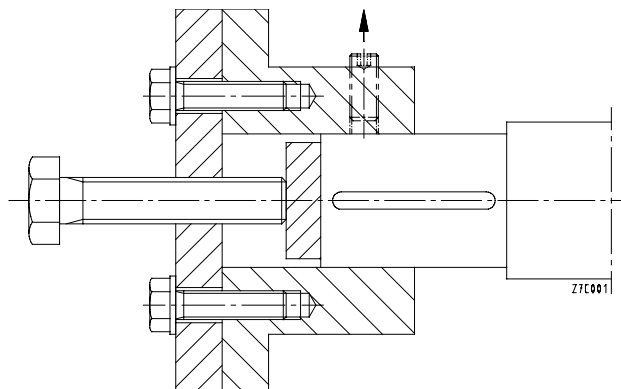
Внимание Однажды нагретые детали из эластомеров повторно использовать не разрешается. При сборке нужно использовать новые детали!

1.5.3.5 Стяните полумуфты в соответствии с рисунком *Стягивание полумуфт*.



Оберегайте муфту от падения.

Внимание Полумуфты необходимо стягивать только с помощью съемника, чтобы предотвратить повреждение подшипникового узла вала осевым усилием. Удары по полумуфтам не допускаются.



Стягивание полумуфт (пример)

1.5.3.6 Шпонки перед извлечением следует маркировать.

1.5.3.7 Тщательно оберегайте полумуфты и шпонки от повреждений.

Описываемые ниже работы, согласно пунктов 1.6 и 1.7, требуются лишь в том случае, если насос для ремонта должен быть демонтирован из агрегата.

1.6 Демонтаж трубопроводов и контрольно-измерительных приборов

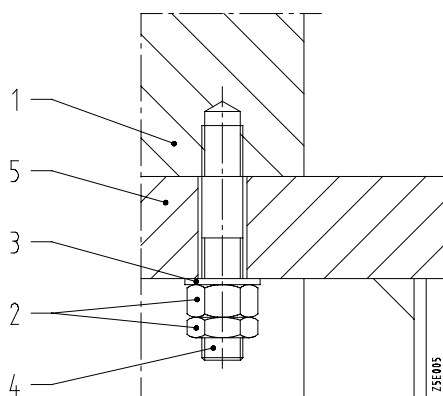


При отсоединении трубопроводов и приборов могут вытекать остатки перекачиваемой среды. Эти остатки необходимо собирать и удалять в отходы в соответствии с принятыми правилами.

- 1.6.1 Отсоедините патрубки насоса от подающего и напорного трубопроводов.
- 1.6.1.1 Закрепите подающий и напорный трубопроводы на временных креплениях.
- 1.6.2 Демонтируйте, если это нужно, клапан минимального расхода.
- 1.6.3 Отсоедините трубопровод отбора воды, если он имеется.
- 1.6.4 Отсоедините и демонтируйте циркуляционные трубопроводы, если это нужно.
- 1.6.5 Демонтируйте, если это нужно, манометры и другие приборы и позаботьтесь об их сохранности.
- 1.6.6 При необходимости удалите устройство охлаждения торцового уплотнения.

1.7 Снятие насоса с опорной плиты

- 1.7.1 Выверните и извлеките крепежные шпильки у лап насоса.



- 1 = Насос
- 2 = Гайка
- 3 = Шайба
- 4 = Шпилька
- 5 = Опорная плита

1.8 Транспортировка насоса к месту разборки

Внимание При подъеме и транспортировке соблюдайте указания главы 2 (Техника безопасности) и главы 3 (Транспортировка/Промежуточное хранение). Крепление троса на концах вала недопустимо.

- 1.8.1 Поднимите насос с опорной плиты, доставьте его к месту разборки и установите на монтажные козлы.



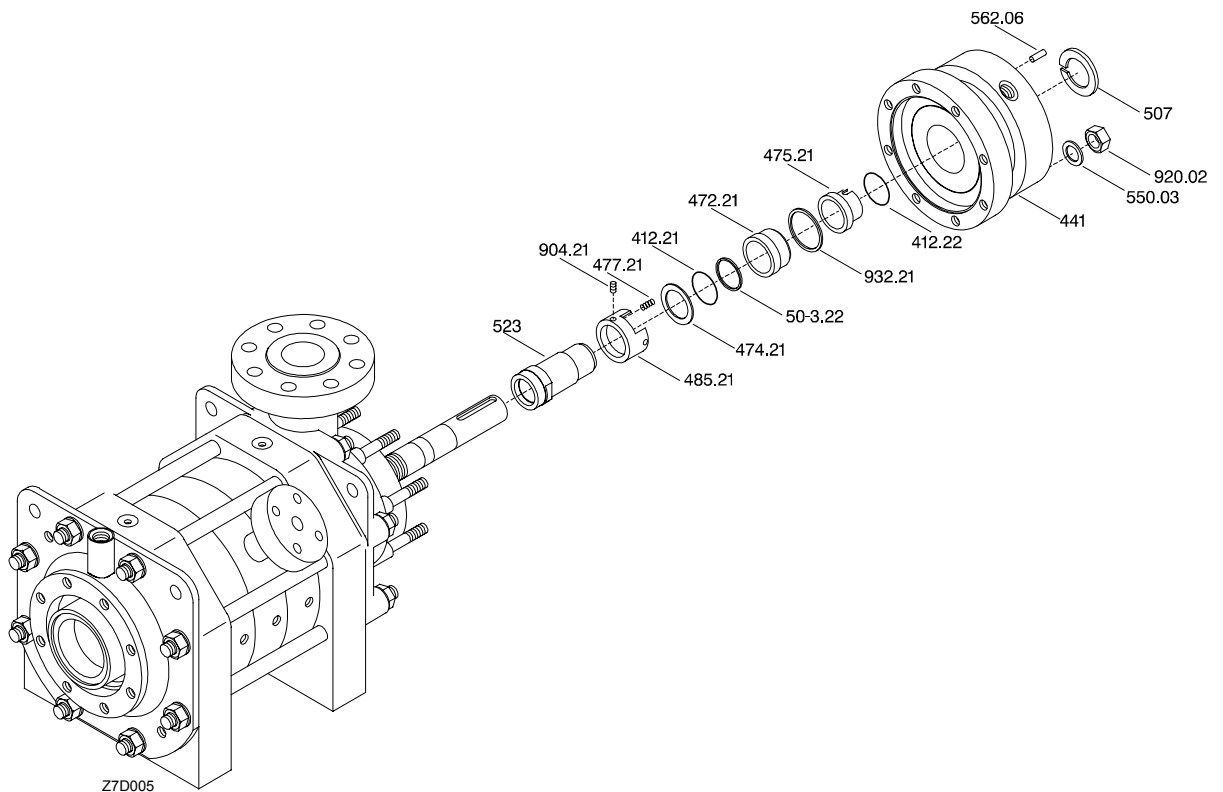
Необходимо защитить насос от опрокидывания.

Внимание Регулировочные прокладки (между лапами насоса и опорной плитой) промаркируйте и сохраните для последующего монтажа.

2. Разборка насоса

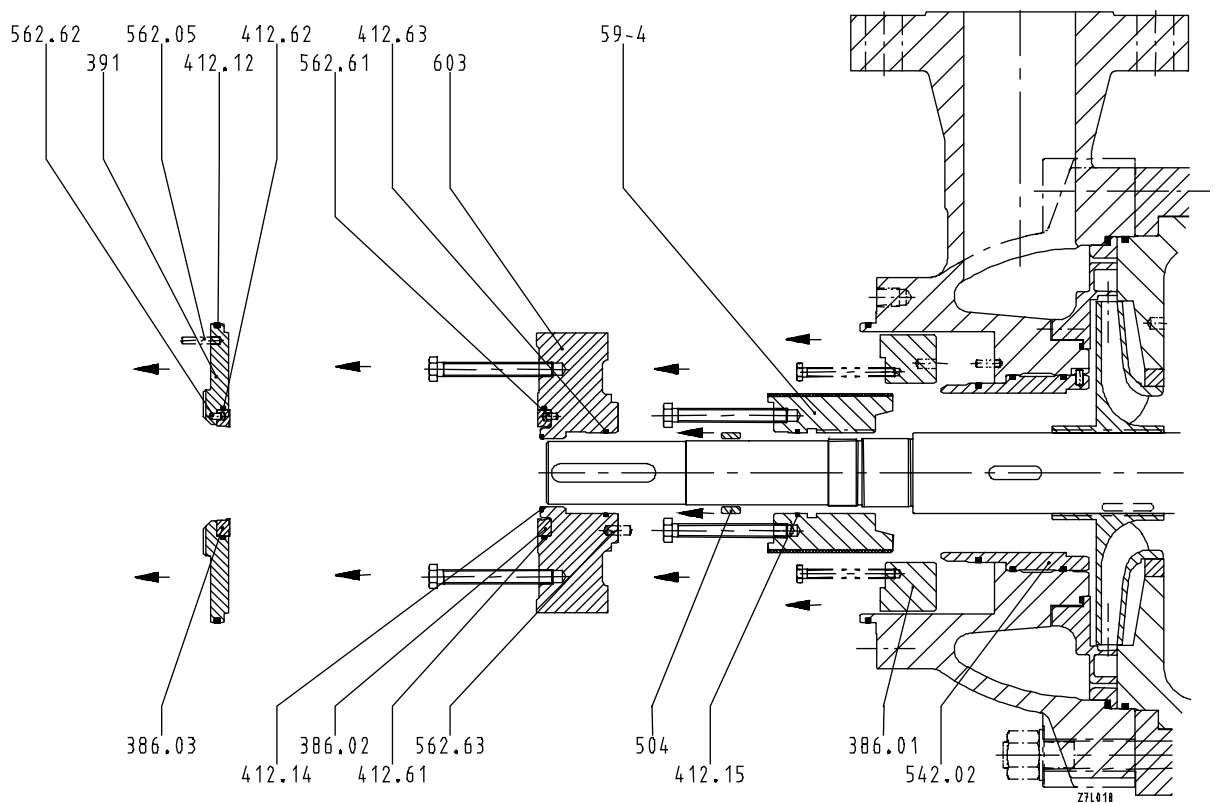
2.1 Разборка торцового уплотнения

- 2.1.1 Полностью демонтируйте трубопровод разгрузочной жидкости (710/713).
- 2.1.2 Стяните разбрызгивающее кольцо (507) со втулки вала (523).
- 2.1.3 Ослабьте гайки (920.02) и удалите их вместе с шайбами (550.03). Демонтируйте корпус уплотнения вала (441) с неподвижным кольцом (475.21) и кольцевой прокладкой (412.22).
- 2.1.4 Ослабьте шпильку (904.21) стяните со втулки вала (523) поводок (485.21) вместе с пружиной (477.21), нажимным кольцом (474.21), кольцевой прокладкой (412.21), опорным кольцом (932.21) и вращающимся кольцом (472.21).
- 2.1.5 Ослабьте втулку вала (523) гаечным ключом (левая резьба) и, поворачивая ее **по часовой стрелке**, снимите с вала.



2.2 Демонтаж упорного подшипника

- 2.2.1 Удалите опору кольца подшипника (391) вместе с кольцом упорного подшипника (386.03), а также уплотнительное кольцо круглого сечения (412.12 и 412.62) и цилиндрический штифт (562.05 и 562.06).
- 2.2.2 Разгрузочный поршень (603), а также упорный подшипник (386.02), цилиндрический штифт (562.61/.63) и уплотнительное кольцо круглого сечения (412.14/.63/.61) стяните с вала при помощи винтов в соответствии с данными Таблицы «Размеры резьбы вспомогательного оборудования для демонтажа и монтажа».
- 2.2.3 Поршень (59-4) с уплотнительным кольцом круглого сечения (412.15) стяните с вала при помощи винтов в соответствии с данными Таблицы «Размеры резьбы вспомогательного оборудования для демонтажа и монтажа».



- 2.2.4 Следует проверить рабочие поверхности упорного и радиального подшипников:
- 2.2.4.1 Если рабочие поверхности кольца упорного подшипника (386.01/.02/.03), разгрузочного поршня (603), а также поршня (59-4) и дроссельной втулки (542.02) не имеют царапин, то эти детали могут быть использованы для повторной сборки.
- 2.2.4.2 Если рабочие поверхности имеют царапины, повреждения или высокую степень износа, то части подшипника не подходят для повторной сборки.

3. Сборка насоса

3.1 Общие указания по сборке

- 3.1.1 Все демонтированные детали, в особенности в местах пригонки и уплотняющие поверхности, подлежат тщательной очистке.

Внимание Не повредите места пригонки и уплотняющие поверхности!

- 3.1.2 Проверьте все демонтированные детали на возможные повреждения.
- 3.1.3 В случае необходимости подготовьте новые детали.
- 3.1.4 При монтаже, как правило, следует применять только новые кольцевые и плоские прокладки.

Внимание Кольцевые прокладки следует извлекать из оригинальной упаковки только непосредственно перед монтажом и защищать от масел и жиров.

Внимание Кольцевые прокладки нельзя устанавливать в сухом виде, перед монтажом их необходимо покрывать силиконовой смазкой. В виде исключения можно применять мыльную воду.

- 3.1.5 Резьбовые соединения и посадочные места отдельных деталей перед сборкой в соответствии с инструкцией UA4 28700 следует покрывать подходящей для этого смазкой.
- 3.1.6 Сборку насоса следует производить с соблюдением действующих в машиностроении правил.

3.2 Монтаж радиального и упорного подшипников с напорной стороны

3.2.1 Без использования новых деталей

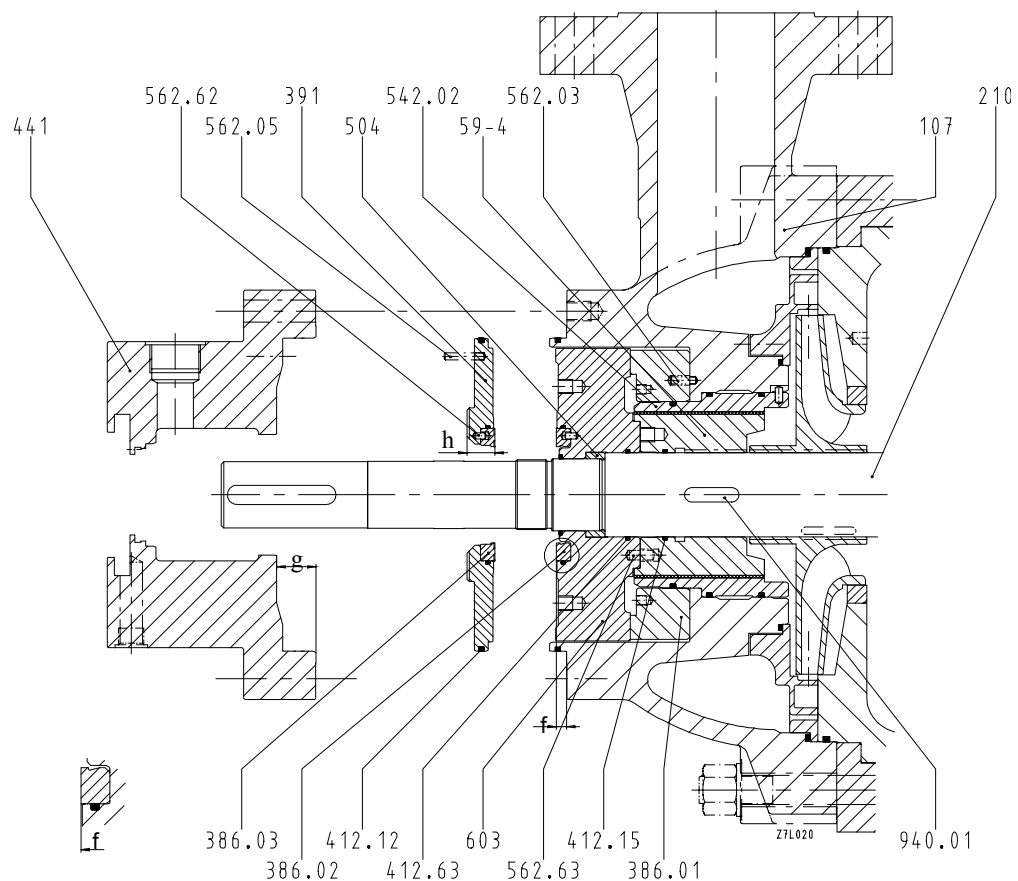
Внимание Перед монтажом поршня (59-4) вал (210) должен быть подцентрирован, чтобы избежать повреждения дросселирующего участка.

3.2.1.1 Поршень (59-4) с вмонтированным уплотнительным кольцом круглого сечения (412.15) надвиньте на вал (210) и закрепите призматической шпонкой (940.01).

3.2.1.2 Разгрузочный поршень (603) с вмонтированным уплотнительным кольцом круглого сечения (412.63) и цилиндрическим штифтом (562.63) надвиньте на вал (210) до соприкосновения с распорным кольцом (504).

3.2.1.3 Проверьте зазор упорного подшипника по формуле:

$$f + g - h = 1 \pm 0,4 \text{ мм}$$



3.2.1.4 Опору кольца подшипника (391) с вставленным уплотнительным кольцом круглого сечения (412.12), предварительно вмонтированным цилиндрическим штифтом (562.05/.62) и кольцом упорного подшипника (386.03) надвиньте на вал и доведите до соприкосновения с кольцом упорного подшипника (386.02).

3.2.2 С использованием в качестве новых деталей разгрузочного поршня и кольца упорного подшипника (386.01).

Внимание Перед монтажом поршня (59-4) вал (210) должен быть подцентрирован, чтобы избежать повреждения дросселирующего участка.

3.2.2.1 Поршень (59-4) с вмонтированным уплотнительным кольцом круглого сечения (412.15) надвиньте на вал (210) и закрепите призматической шпонкой (940.01).

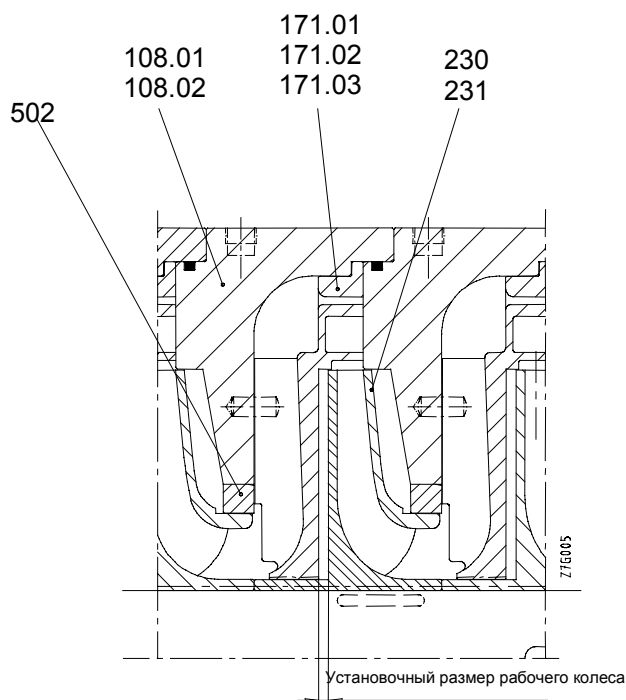
3.2.2.2 Насадите на дроссельную втулку (542.02) кольцо упорного подшипника (386.01) и при помощи винтов в соответствии с данными Таблицы «Размеры резьбы вспомогательного оборудования для демонтажа и монтажа» доведите до соприкосновения с напорным корпусом. Обратите внимание на положение цилиндрического штифта (562.03).

Внимание Необходимо предотвратить осевые смещения дроссельной втулки (542.02).

3.2.2.3 Отрегулируйте положение рабочего колеса насоса.

Подтяните рабочее колесо с напорной стороны до упора и перемещайте к всасывающей стороне в соответствии с Таблицей.

Тип насоса	Проточная часть	Установочный размер рабочего колеса, мм
HGM 1	1.1	$2,4 \pm 0,3$
HGM 2	2.1 и 3.1	$2,6 \pm 0,3$
HGM 3	4.1 и 5.1	$4,0 \pm 0,3$
HGM 4	6.1 и 7.1	$4,5 \pm 0,3$
	6.2 и 7.2	$3,6 \pm 0,3$

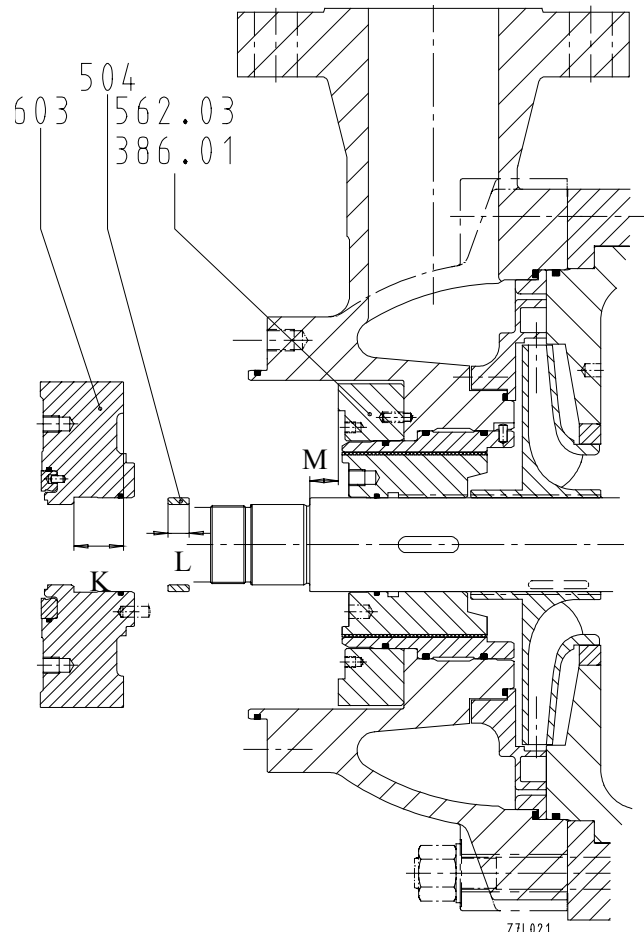


Регулирование положения рабочего колеса насоса

Внимание Это положение рабочего колеса не должно изменяться во время подгонки размера распорного кольца (504).

3.2.2.4 Определение размерной величины распорного кольца (504) производится согласно соответствующей формуле:

$$K - M = L$$



Распорное кольцо (504) подгоняется под размер „L“. Максимальное допустимое плоскопараллельное отклонение составляет 0.02 мм.

- 3.2.2.5 Осевою рабочую поверхность разгрузочного поршня (603) смазывают тонким слоем краски и без уплотнительного кольца круглого сечения (412.63) перемещают по валу (210) до уже смонтированного распорного кольца (504).
- 3.2.2.6 Втулку вала (523) без уплотнительного кольца круглого сечения (412.14) монтируют в соответствии с разделами 3.3.2 - 3.3.3.
- 3.2.2.7 Для осуществления контроля окрашенной поверхности рабочее колесо с всасывающей стороны оттягивают и медленно поворачивают. Рабочее колесо насоса снова подтягивают к напорной стороне.
- 3.2.2.8 Втулку вала (523) и разгрузочный поршень (603) демонтируют.
- 3.2.2.9 По меньшей мере 3/4 осевой рабочей поверхности кольца упорного подшипника (386.01) должно быть равномерно покрыто красочным отпечатком. Если этого не наблюдается, кольцо упорного подшипника (386.01) подвергают дополнительной обработке на токарном станке и вновь производят контроль окрашенной поверхности.
- 3.2.2.10 После завершения контроля окрашенной поверхности осевые рабочие поверхности кольца упорного подшипника (386.01) и разгрузочного поршня (603) очищают.
- 3.2.2.11 Последнюю стадию монтажа упорного подшипника выполняют в соответствии с разделами 3.2.1.2 - 3.2.1.4.

3.3 Монтаж торцевого уплотнения

- 3.3.1 Вставьте кольцевую прокладку (412.14) в предусмотренную для него выемку разгрузочного поршня (603).
- 3.3.2 **Запрещается использовать смазочную жидкость фирмы Klüber UNIMOLY C220 (молибденсульфатный смазочный лак) для смазки вала и резьбы в зоне втулки вала!**

Внимание Учтите, что втулка вала (523) имеет левую резьбу!

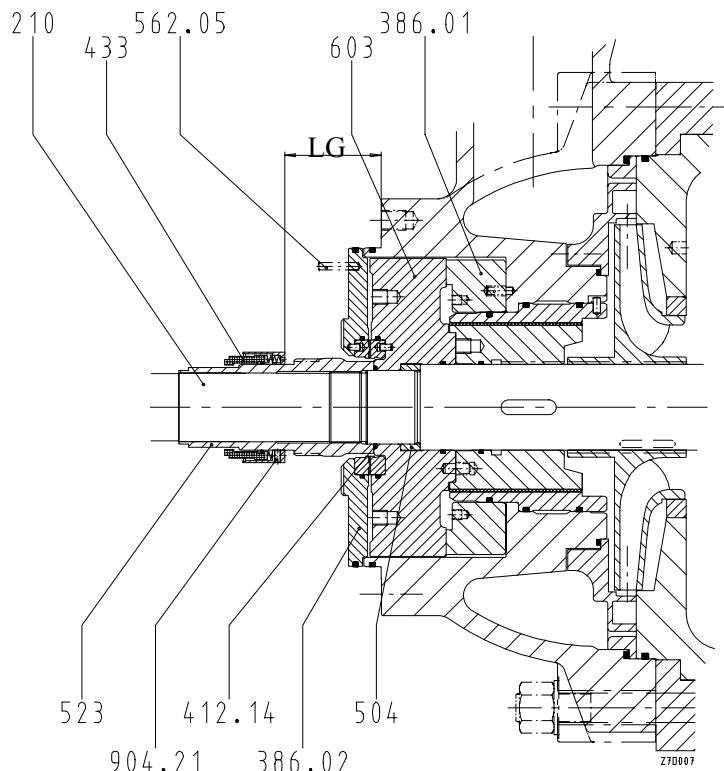
- 3.3.3 Наверните втулку вала (523) на вал (210) и затяните ее вильчатым ключом. Момент затяжки указан в таблице моментов затяжки резьбовых соединений. Обратите внимание на правильную затяжку кольцевой прокладки (412.14)!

Внимание Втулка вала (523), разгрузочный поршень (603) и распорное кольцо (504) должны прижиматься с усилием к буртику вала. Монтажный размер L_G при прилегающем разгрузочном поршне (603) измеряется у кольца упорного подшипника (386.01).

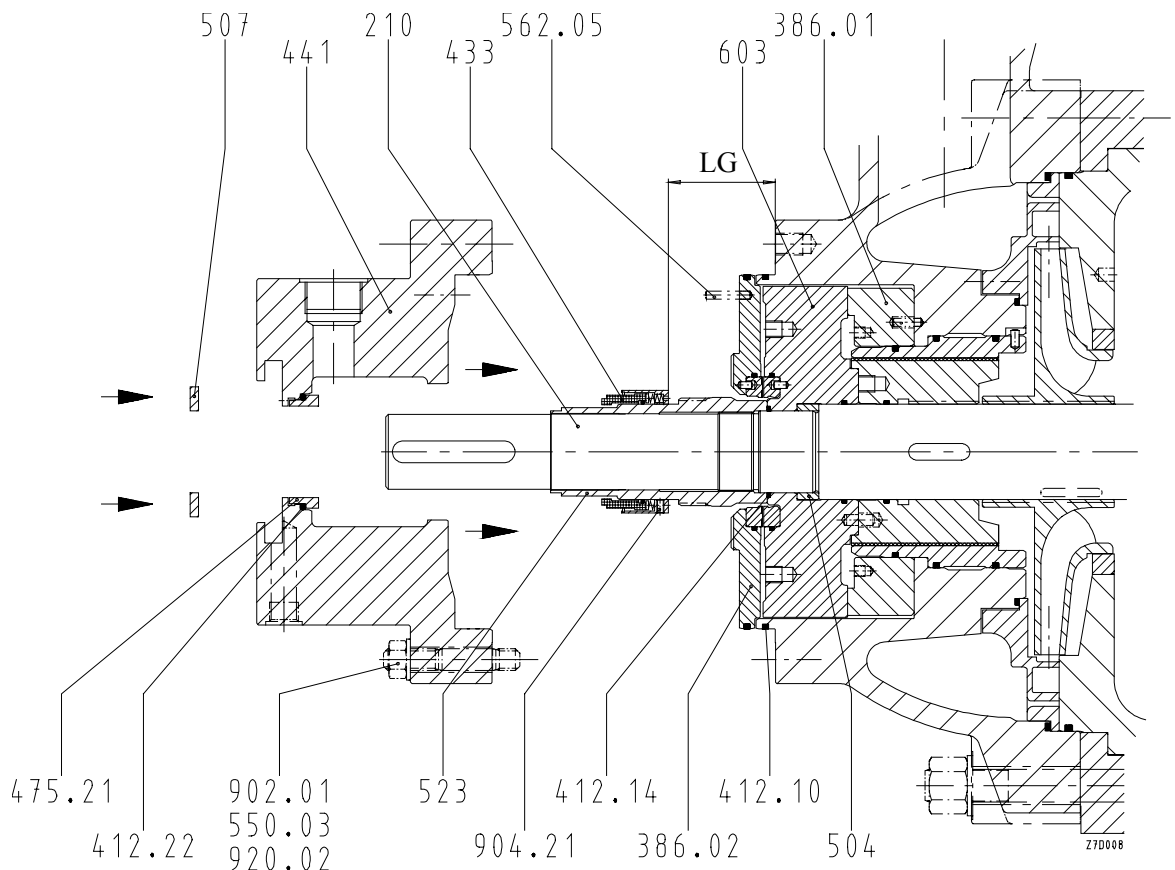
- 3.3.4 Торцовое уплотнение в сборе (433) насаживается на втулку вала (523) и закрепляется шпилькой (904.21). Момент затяжки указан в таблице моментов затяжки резьбовых соединений.

Соблюдайте монтажный размер L_G торцевого уплотнения, см. таблицу.

ипоразмер	L_G
HGM 1	46 мм
HGM 2	62 мм
HGM 3	65,5 мм
HGM 4	78,5 мм



- 3.3.5 Неподвижное кольцо уплотнения (475.21) с кольцевой прокладкой (412.22) вмонтируйте в корпус торцового уплотнения (441).
- 3.3.6 Предварительно смонтированный корпус для уплотнения вала (441) с вложенной кольцевой прокладкой (412.10) смонтируйте на корпусе насоса (107).
- Внимание: Цилиндрический штифт (562.05) должен войти в предусмотренное для него отверстие в корпусе торцового уплотнения (441).



- 3.3.7 Насадите на концы шпилек шайбы (550.03) и гайки (920.02). Гайки (920.02) затягивайте крест-накрест. Момент затяжки указан в таблице моментов затяжки резьбовых соединений.
- 3.3.8 Закрепите разбрызгивающее кольцо (507) на втулке вала (523).
- 3.3.9 Полностью смонтируйте трубопровод разгрузочной жидкости (710/713).

4. Установка / монтаж после ремонта

Если насос для ремонтных работ был демонтирован из установки, то при повторном монтаже в установке следует руководствоваться главой 5 (Установка/Монтаж)

4.1 Монтаж трубопроводов и контрольно-измерительных приборов

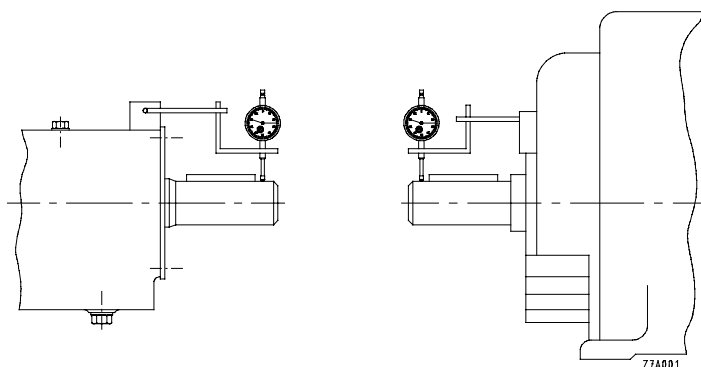
Все трубопроводы и контрольно-измерительные приборы, которые были демонтированы в связи с ремонтными работами, необходимо смонтировать в соответствии с указаниями главы 5 (Установка/Монтаж).

5. Монтаж соединительной муфты

5.1 Насаживание полумуфт

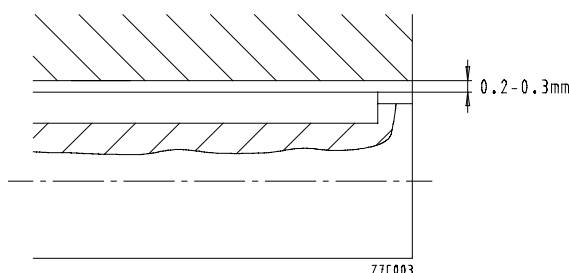
- 5.1.1 Концы валов и отверстия полумуфт следует тщательно очистить и проверить на точность соблюдения размеров.

Внимание Перед монтажом полумуфт необходимо проверить концы валов на радиальное биение. Допустимое отклонение $<0,05$ мм (см. рисунок *Проверка концентричного вращения*). При большей величине радиального биения поставьте в известность фирму KSB !
Необходимо учитывать предписания изготовителя по монтажу/демонтажу; см. главу 9.3 (Соединительная муфта). Контрольные размеры вала насоса следует определять, поворачивая вал каждый раз на 90° .



Проверка концентричного вращения концов вала (пример)

- 5.1.2 В случае если шпонка выступает из полумуфты, то выступающая часть должна быть подогнана к диаметру вала.
5.1.3 Слегка зачистите фаски шпоночной канавки и вставьте призматическую шпонку.
5.1.4 Проверьте высоту призматической шпонки. Допуск согласно рисунку *Зазор между шпоночной канавкой и шпонкой*.



Зазор между шпоночной канавкой и шпонкой

- 5.1.5 При цилиндрическом вале с призматической шпонкой конец вала и концевую часть полумуфты покрыть смазкой.

- 5.1.6 Чтобы облегчить насаживания, полумуфту можно равномерно прогреть до температуры макс. 80 °С.



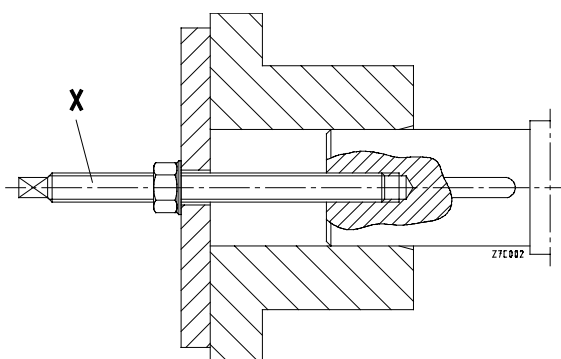
Пользуйтесь защитными перчатками!
Опасность пожара при применении открытого огня.
Удалите воспламеняющиеся вещества из опасной зоны.

- 5.1.7 Перед нагреванием снимите детали из эластомеров!

Внимание **Однажды нагретые детали из эластомеров повторно использовать не разрешается. Применяйте новые детали!**

- 5.1.8 Насадите полумуфты в соответствии с рисунком *Насаживание полумуфт*, чтобы концы валов совпадали с торцовыми поверхностями полумуфт.

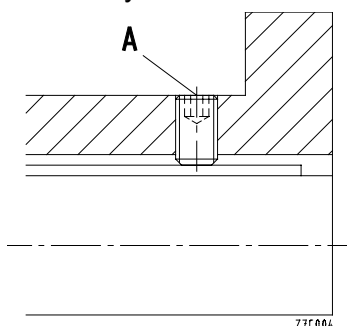
Внимание **Полумуфты необходимо насаживать только с помощью специального устройства, чтобы предотвратить повреждение подшипникового узла вала осевым усилием. Удары по полумуфтам не допускаются.**



X = См. таблицу *Параметры резьбы для вспомогательных устройств, требуемых для разборки и сборки*

Насаживание полумуфты (пример)

- 5.1.9 Туго затяните шпильку.



A = Шпилька

Полумуфта со шпилькой (пример)

- 5.1.10 Установите стопорное кольцо у полумуфты, если оно имеется.

5.2 Монтаж соединительной муфты

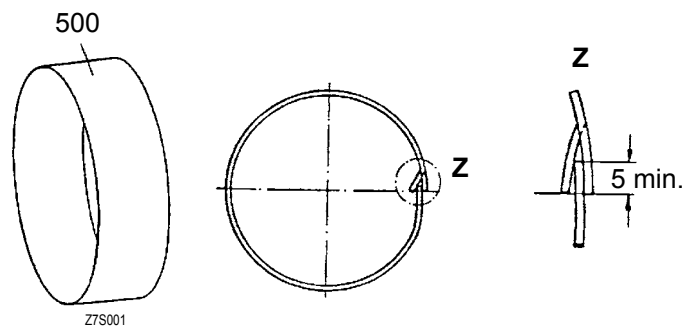
Смонтируйте проставок соединительной муфты в соответствии с документацией изготовителя.

6. Монтаж защитного ограждения

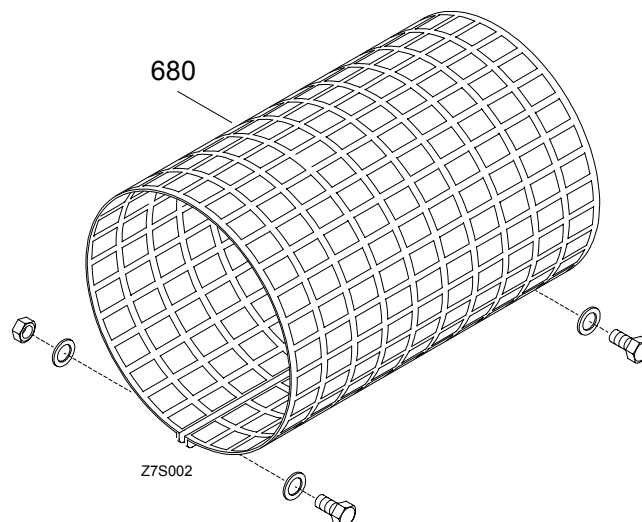
6.1 Защитное ограждение муфты

Внимание Насос разрешается эксплуатировать только с защитным ограждением муфты!

- 6.1.1 Разожмите кольцо (500) настолько, чтобы его можно было натянуть на соединительную муфту.
- 6.1.2 Кольцо (500) сдвиньте в осевом направлении к приводу, выровняйте и замкните в соответствии с рисунком.



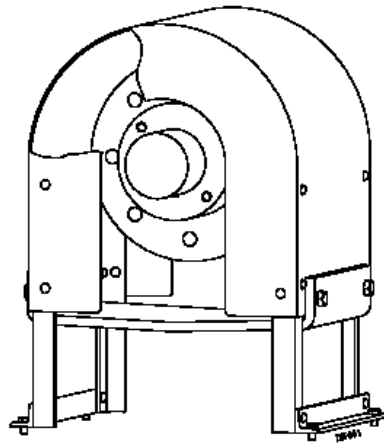
- 6.1.3 Разожмите облицовку (680) настолько, чтобы его можно было натянуть на соединительную муфту.
- 6.1.4 Выровняйте облицовку (680) на соединительной муфте таким образом, чтобы на стороне насоса облицовка была надета на корпус уплотнения вала (441), а на стороне привода – на кольцо (500).
- 6.1.5 Закрепите облицовку (680) винтами согласно рисунку.



6.2 Защитное ограждение муфты (взрывозащищенное исполнение)

Внимание Насос разрешается эксплуатировать только с защитным ограждением муфты!

- 6.2.1 Защитное ограждение муфты на соединительной муфте отцентрируйте.
- 6.2.2 Соблюдайте достаточное удаление от обоих концов вала и полумуфт.
- 6.2.3 Защитное ограждение муфты закрепите посредством соответствующих винтов.



7. Ремонт соединительной муфты

см. документацию изготовителя

8. Ремонт приводного двигателя

см. документацию изготовителя

9. Ремонт устройства/ клапана минимального расхода

см. документацию изготовителя

10. Ремонт контрольно-измерительных приборов

10.1 Ремонт не производится.

10.2 При неисправности приборы подлежат замене.

11. Запасные части

11.1 Заказ

Заказы просьба направлять в ближайшее учреждение фирмы KSB.

При заказе просьба сообщать нам:

11.1.1 **Заводской номер KSB** в соответствии с титульным листом настоящего руководства или заводской табличкой на насосе.

11.1.2 **Узлы агрегата, номер детали, наименование и количество** в соответствии со спецификацией деталей и чертежом общего вида.

11.2 Резерв запасных частей

Для быстрого устранения возможных неисправностей мы рекомендуем содержать резерв запасных частей.

11.3 Хранение

Хранение следует проводить в соответствии с разделом *Промежуточное хранение* в главе 3 (Транспортировка/Промежуточное хранение).



Сведения о неисправности (при обнаружении просьба полностью заполнить бланк)

Типоряд: HG...; WKT; СНТ...; YNK;

Заказчик/Имя/Адрес	№ телефона:	№ факса:	E-Mail:
--------------------	-------------	----------	---------

Заводской № KSB :	Тип насоса:
-------------------	-------------

Эксплуатационные данные к моменту обнаружения неисправности:

Давление :	Сторона всасывания :	P _s	бар
	Сторона нагнетания :	P _D	бар
	Расширительный сосуд	P _E	бар

Температура :	Подшипники	Сторона всасывания	°C
		Сторона нагнетания	°C
		Упорный подшипник	°C
		Приемный резервуар	°C

Частота вращения :	Насос	мин ⁻¹
--------------------	-------	-------------------

Подача :	м ³ /ч
----------	-------------------

Перекачиваемая среда :	Показатель pH	млн ⁻¹
	Содержание O ₂	

Ввод в эксплуатацию:	Дата
----------------------	------

Количество рабочих часов:	ч
---------------------------	---

Утечки через сальниковое/торцовое уплотнение:	да ✓	нет ✓	
---	------	-------	--

Повышенный уровень шума :	да ✓	нет ✓	
---------------------------	------	-------	--

Повышенная вибрация :	да ✓	нет ✓	
-----------------------	------	-------	--

Краткое описание неисправности

.....

Уже проведенные мероприятия

.....

Какие детали требуют замены? / Считать официальным заказом ✓

	№ детали	Наименование	Штук		№ детали	Наименование	Штук
1				4			
2				5			
3				6			

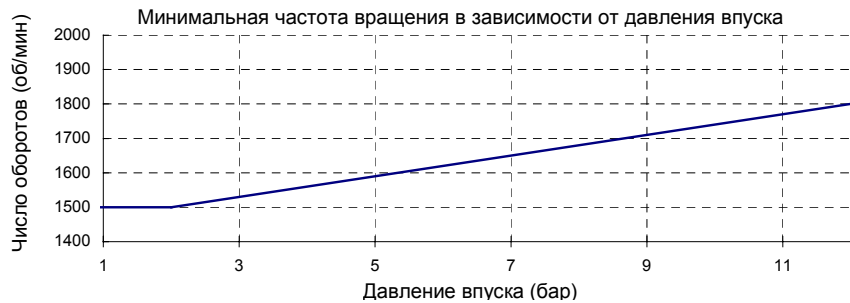
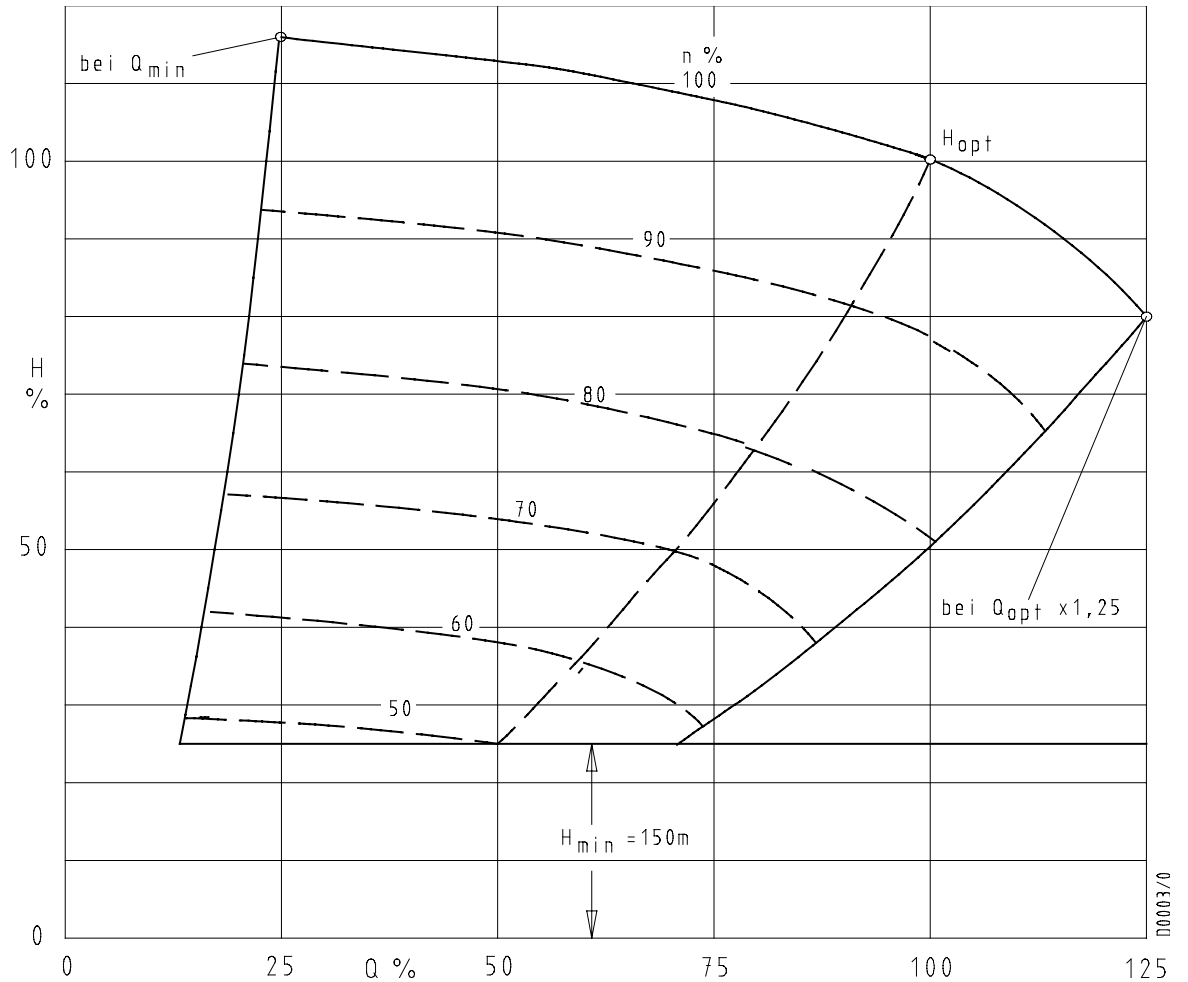
Дата: _____ Подпись _____

При возникновении проблем, отсутствующих в этой таблице, требуется консультация с нашей сервисной службой!

Проблема (в чем заключается)	Проблема (где)	Возможные причины	Мероприятия	
Разность давлений больше макс. допустимого значения	Сетчатый фильтр подводящего трубопровода, манометр, измеряющий разность давлений	Загрязнен сетчатый фильтр	демонтировать и очистить	
Утечки больше допустимого значения при первом пуске	Торцовое уплотнение (433)	Торцовое уплотнение должно приработаться	30 мин приработки	
Утечки больше допустимого значения		Повреждено торцовое уплотнение	Демонтировать и заменить торцовое уплотнение см. главу 7	
		Царапины или шероховатость в зоне кольцевой прокладки	Заменить втулку вала (523) см. главу 7	
		Зазор упорного подшипника слишком велик	Проверить зазор подшипника см. главу 7	
Нарушение плавности хода насоса	Упорный подшипник	Зазор подшипника слишком большой	Проверить зазор подшипника см. главу 7	
	Радиальный подшипник		Поручить персоналу KSB проверить зазор в подшипнике	
	Насос	Давление подпора p_s	Проверить манометр на стороне всасывания p_s	
			Попадание воздуха в трубопроводный контур	Удалить воздух
			Слишком мала минимальная подача	Проверить клапаны трубопровода минимального расхода. Проверить клапан минимального расхода
			Центровка насоса	Проверить, при необходимости провести новую центровку см. главу 5
Кавитационные шумы	Насос	Загрязнены подводящие линии	Проверить и очистить	
		Слишком велика скорость понижения давления	Проверить установку.	
		Слишком большое сопротивление подводящего трубопровода	Заменить подводящий трубопровод	
Давление p_s больше заданного значения	Манометр, всасывающая сторона p_s	Поврежден манометр	заменить	
		Слишком большая разность давлений в сетчатом фильтре	Демонтировать и очистить сетчатый фильтр	
		Не полностью открыт клапан подводящего трубопровода	Открыть клапан	
		Слишком малое давление в питающем резервуаре	Проверить питающий резервуар	
Давление p_d больше заданного значения	Манометр напорной стороны p_d Манометр линии отбора воды	Поврежден манометр	заменить	
		Слишком низкая частота вращения	Проверить приводной двигатель	
		Слишком низкое давление подпора	Проверить давление подпора и питающий резервуар	
		Отбирается слишком много воды в линию отбора	Уменьшить количество отбираемой воды	
		Слишком высокая температура перекачиваемой среды	Понизить температуру	
Утечки	Соединительная муфта	Износ уплотнений	Заменить уплотнения	

Рабочий диапазон привода с регулированием числа оборотов

В случае привода с регулированием числа оборотов никакие эксплуатационные характеристики, такие как минимальная подача " Q_{min} ", а также минимальное число оборотов " n_{min} ", не теряют своей значимости.



Минимальное число оборотов можно не учитывать только при пуске и начальном этапе работы.

Таблица массы узлов агрегата HGM2

Внимание **Масса \geq 25 кг**

Узлы

Номер детали	Наименование	Масса (ориентировочное значение в кг)	
		Варианты исполнения по материалу 1 - 4	Варианты исполнения по материалу 5 и 6
107	Корпус напорной камеры	55	60
108.11/.13	Ступенчатый корпус	100	104
441	Корпус уплотнения вала	26	
	Ротор 4-ступенч. насоса на каждую дальнеш. ступень	38 4,5	

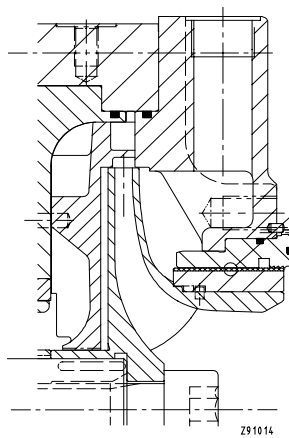
Насос

Число ступеней	Масса (ориентировочное значение в кг)		
	Насос без воды		Водяное заполнение
	Варианты исполнения по материалу 1 - 4	Варианты исполнения по материалу 5 и 6	
4	330,5	344	10,3
5	362	377	12,4
6	394	410	14,6
7	425	443	16,8
8	457	475	19,0
9	488	509	21,2
10	520	542	23,4
11	531	575	25,6
12	583	608	27,8
13	614	641	30,0
14	646	674	32,2
15	677	707	34,4
16	709	740	36,6
17	740	773	38,8
18	772	806	41,0

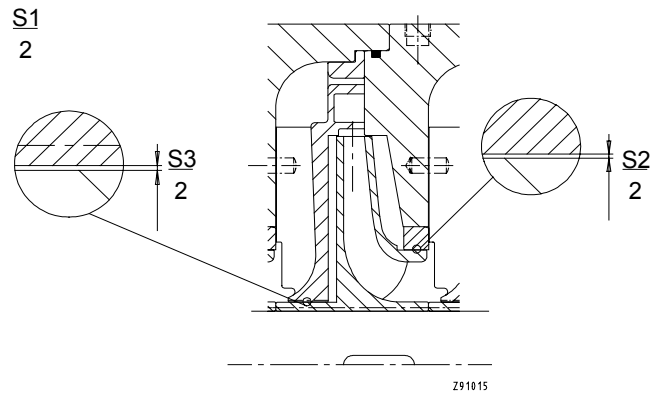
Таблица зазоров

Зазоры

Типо-размер	Новые зазоры для диаметров [мм]									
	S1	макс. зазор S1	GG	S2	GS	макс. зазор S2	GG	S3	GS	макс. зазор S3
1	0,18 - 0,222	0,27	-	0,40 - 0,500		0,90	0,3 - 0,366		0,40 - 0,516	1,0
2		0,27	0,30 - 0,40						0,45 - 0,530	
3	0,22 - 0,270	0,32	0,30 - 0,45	0,40 - 0,550		0,90	0,3 - 0,386		0,45 - 0,536	1,0
4	0,26 - 0,319	0,37		0,45 - 0,563					0,95	



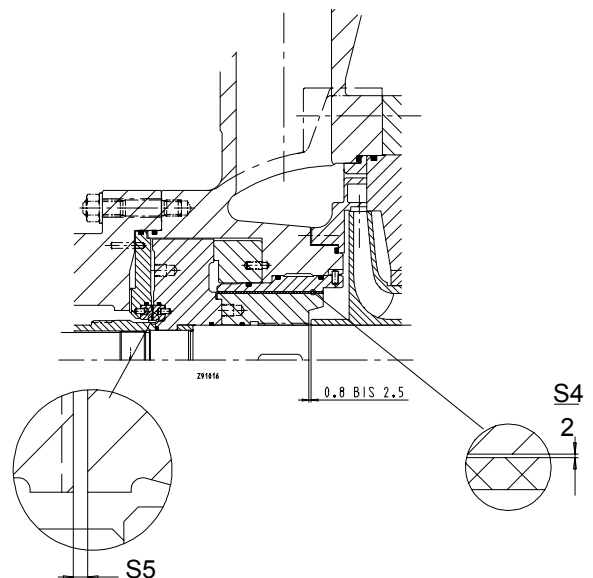
Зазор между подшипниковой муфтой и подшипниковой втулкой



Зазор между рабочим колесом и щелевым кольцом или соответственно ведущим колесом

Подшипник напорной стороны

Типоразмер	Новые зазоры для диаметров [мм]	
	S4	макс. зазор S4
1	0,15 - 0,189	0,24
2	0,18 - 0,222	0,27
3	0,18 - 0,222	0,27
4	0,18 - 0,227	0,28



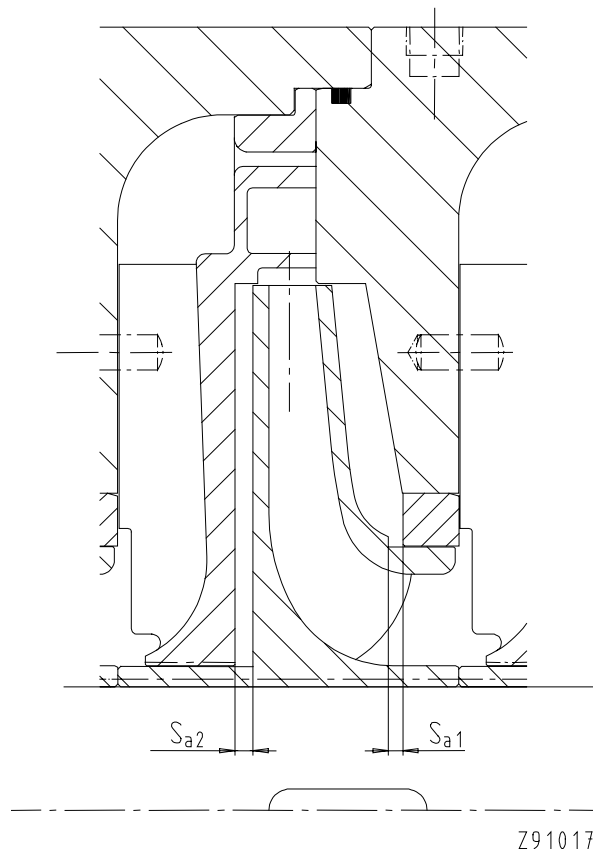
Зазор между поршня и дроссельной втулки

Зазор упорного подшипника

Типоразмер	Новые зазоры для диаметров [мм]	
	S5	макс. зазор S5
1 - 4	1 ± 0,4	2,5

Теоретические суммарные осевые зазоры:

Типоразмер	Проходная часть	Sa ₁ +Sa ₂ [мм]	
		Материал рабочего колеса	
		GJL	Ст-Сталы
1	1.1	5,0 - 6,5	5,0 - 6,5
2	2.1	4,5 - 6,0	4,5 - 6,0
	3.1		
3	4.1	7,0 - 8,5	7,0 - 8,5
	5.1		
4	6.1	7,5 - 9,0	7,5 - 9,0
	7.1		
	6.2	8,0 - 9,5	8,0 - 9,5
	7.2		



Суммарный осевой зазор рабочего колеса насоса

Параметры резьбы для вспомогательных устройств, требуемых для разборки и сборки

Номер детали	Размеры резьбы			
	HGM 1	HGM 2	HGM 3	HGM 4
(107) Корпус напорной камеры	M 12	M 16	M 20	
(108.02) Ступенчатый корпус	---		M 12	M 16
(108.11/.13) Ступенчатый корпус	M 12			M 16
(162) Крышка всаса	---		M 20	
(171.03) Направляющий аппарат последней ступени	M 6	M 8	M 10	M 12
(386.01) Кольцо опорного подшипника	M 5	M 8	M 8	
(386.02) Кольцо опорного подшипника	отжимается рычагом			
(386.03) Кольцо опорного подшипника	отжимается проволокой $\varnothing 4$		отжимается рычагом	
(391) Опора кольца подшипника	M 8			
(545) Вкладыш подшипника	M 5	M 6	отжимается рычагом	
(59-4) Поршень	M 6		M 12	
(603) Разгрузочный поршень	M 8		M 12	
Концевая часть вала со стороны муфты	M 12			M 16

Таблица моментов затяжки резьбовых соединений

Моменты затяжки резьбовых соединений [Н·м]

Предпосылки

- Резьба болтов и гаек не повреждена
- Резьба и опорные поверхности болтов и гаек без заусенец и тщательно очищены
- Резьба имеет легкий ход
- Шайбы плоские, без заусенец и тщательно очищены

HGM 1

Номер детали	Момент затяжки T _d [Н·м]	Размер резьбы	Материал
523	100		
901.01	150	M 20	5.6
904.21 (торцовое уплотнение)	10		
914.01	250	M 20	C3-80
920.02	100	M 16	8
Фундаментные болты	70	M 20 × 400	
Закрепление насоса (напорн. сторона)	190		

HGM 2

Номер детали	Момент затяжки T _d [Н·м]	Размер резьбы	Материал
523	100		
901.01	150	M 20	5.6
904.21 (торцовое уплотнение)	10		
914.01	400	M 24	C3-80
920.02	100	M 16	8
Фундаментные болты	70	M 20 × 400	
Закрепление насоса (напорн. сторона)	190		

HGM 3

Номер детали	Момент затяжки T _d [Н·м]	Размер резьбы	Материал
523	100		
901.01	150	M 20	8.8
904.21 (торцовое уплотнение)	10		
914.01	800	M 30 × 2	C3-80
920.02	100	M 16	8
Фундаментные болты	70	M 20 × 400	
Закрепление насоса (напорн. сторона)	190		

HGM 4

Номер детали	Момент затяжки T _d [Н·м]	Размер резьбы	Материал
523	100		
901.01	150	M 20	8.8
904.21 (торцовое уплотнение)	10		
914.01	1 300	M 36 × 3	C3-80
920.02	100	M 16	8
Фундаментные болты	70	M 20 × 400	
Закрепление насоса (напорн. сторона)	650		

Болтовые соединения фланцев напорного патрубка или патрубка линии отбора воды

Моменты затяжки относятся только к болтам, входящим в комплект поставки KSB

HGM 1 - 4

Условный проход DN [мм]	Номинальное давление PN [бар]	Момент затяжки T _A [Н·м]
25	64	80
25	100	80
25	120 ¹⁾	80
50	64	160
50	100	240
50	120 ¹⁾	240
65	64	140
80	64	140
80	100	250
80	120 ¹⁾	250
100	64	240
100	100	350
100	120 ¹⁾	350

Условный проход DN [дюйм]	Номинальное давление PN [класс]	Момент затяжки T _A [Н·м]
1	600	80
1	900 ¹⁾	240
2	600	80
2	900 ¹⁾	240
2 1/2	600	140
2 1/2	900 ¹⁾	240
3	600	140
3	900 ¹⁾	240
4	600	240
4	900 ¹⁾	490

¹⁾ Максимальное давление модели HGM при одном фланце с номинальным давлением PN 160 или класса 900.

Болтовые соединения фланца всасывающего патрубка

Моменты затяжки относятся только к болтам, входящим в комплект поставки KSB

HGM 1 - 4

Условный проход DN [мм]	Номинальное давление PN [бар]	Момент затяжки T _A [Н·м]
65	16	70
80	16	50
125	16	70
150	16	130

Условный проход DN [дюйм]	Номинальное давление PN [класс]	Момент затяжки T _A [Н·м]
2 1/2	300	90
3	300	90
5	300	120
6	300	120

Соединительные болты (905 / 920.01)

Соединительные болты следует затягивать согласно нанесенным градуировочным делениям шкалы (просечки на затягиваемой гайке). Количество необходимых градуировочных делений шкалы (SKT) указано в Таблице, или соответственно нанесено в зоне напорного патрубка насоса. Резьба смазывается в соответствии с предписаниями по смазочным средствам.

Перед затягиванием согласно делениям шкалы следует предварительно затянуть соединительные болты с усилием 30 Нм, чтобы обеспечить осевое соприкосновение металлических частей корпуса.

Дополнительно следует подтянуть затягиваемую гайку в соответствии с градуировочными делениями шкалы, приведенными в Таблице.

Соединительные болты	8 x M20 x 1,5	8 x M24 x 1,5	8 x M24 x 1,5	12 x M24 x 1,5
Типоразмер	HGM 1	HGM 2	HGM 3	HGM 4
Число ступеней	Градуировочные деления шкалы (SKT)			
3	--	--	7	8
4	8	6	9	11
5	9	7	10	13
6	11	9	12	15
7	12	10	14	17
8	14	11	15	20
9	15	12	17	22
10	17	13	19	24
11	18	14	21	26
12	20	15	--	--
13	21	16	--	--
14	23	18	--	--
15	25	19	--	--
16	26	20	--	--
17	--	21	--	--
18	--	22	--	--

Выписка из стандарта DIN 1045

1. Добавки к бетону

Добавками к бетону являются добавки, которые своим химическим или физическим или совместным химическим и физическим воздействием изменяют свойства бетона, например, удобоукладываемость, затвердевание или схватывание. В качестве объемного соотношения компонентов бетона они не играют никакой роли.

2. Класс прочности

Группа бетона	Класс прочности бетона	Номинальная прочность Н/мм ²	Серийная прочность Н/мм ²
В I	B25	25	30

3. Добавки к бетону

3.1 Для бетонной смеси и цементного раствора, - в том числе для анкерного закрепления, - разрешается использовать только добавки к бетону, соответствующие пункту 2, с действительными контрольными знаками и только с соблюдением условий, указанных в свидетельстве об испытаниях.

3.2 Вещества, содержащие хлориды, или другие вещества, вызывающие коррозию стали, вещества, способствующие коррозии стали, не разрешается добавлять в железобетон, бетонные смеси и цементные растворы, контактирующие с железобетоном.

4. Минимальное содержание цемента

для бетона группы В I с заполнителем крупностью 32 мм и цементом класса прочности Z 35.

Для класса прочности Z 25 минимальное содержание цемента необходимо увеличивать на 15 %.

Класс прочности бетона	Минимальное содержание цемента в кг на 1 м ³ уплотненного бетона	Водоцементное отношение (В:Ц) для Z 35
B25	340	≤ 0,75

5. Консистенция бетона

Необходимо применять бетон с консистенцией K2 и осадкой конуса ≤ 40.