

И Н С Т Р У К Ц И Я

**по эксплуатации, техобслуживанию,
сборке и демонтажу**

*** * * * ***

**Центробежные насосы
со спиральным корпусом и магнитной муфтой.
Серия CNH-M согл. DIN 24256 (ДИН) и ISO 2858 (ИСО)**

Москва 1994

**Инструкция по эксплуатации и техобслуживанию,
включая сборку и демонтаж****Центробежные насосы со спиральным корпусом и магнитной муфтой.
Серия CNH-M согл. DIN 24256 (ДИН) и ISO 2858 (ИСО)****Предупреждение :**

К монтажу, техническому обслуживанию и эксплуатации насоса не допускаются лица, пользующиеся сердечным стимулятором!

Номер насоса: _____

Тип насоса: _____

1. Общие положения по технике безопасности

Центробежные насосы серии CNH-M со спиральным корпусом относятся к разряду химических центробежных насосов одноступенчатого типа с магнитной муфтой в исполнении, предназначенном для использования в технологических процессах. Они применяются для перекачки токсичных, летучих, взрывчатых или других жидкостей, представляющих опасность для окружающей среды и предполагающих использование герметичных насосов без уплотнения вала. Жидкость не должна создавать химически агрессивную среду для материалов, из которых изготовлены насос/магнитная муфта.

Применение унифицированных узлов для нескольких типоразмеров насосов позволяет организовать запас деталей и экономить на закупке запасных частей. Бесперебойная эксплуатация насосов возможна только при условии тщательного их монтажа и технического обслуживания. Установка, эксплуатация и техническое обслуживание насоса предполагает привлечение специально обученного персонала. Инструкция по эксплуатации не учитывает положений по технике безопасности, действующих на месте их эксплуатации, ответственность за соблюдение которых несет потребитель, в том числе персонал, привлекаемый для монтажа. В данной инструкции содержатся основные указания, которые следует соблюдать во время установки, эксплуатации и технического обслуживания насоса. Технические характеристики агрегата содержатся в технической документации, передаваемой по контракту, а также выбиты на заводской табличке, прикрепляемой к насосу. Не разрешается превышать указанные там рабочие параметры или изменять их без нашего письменного согласия.

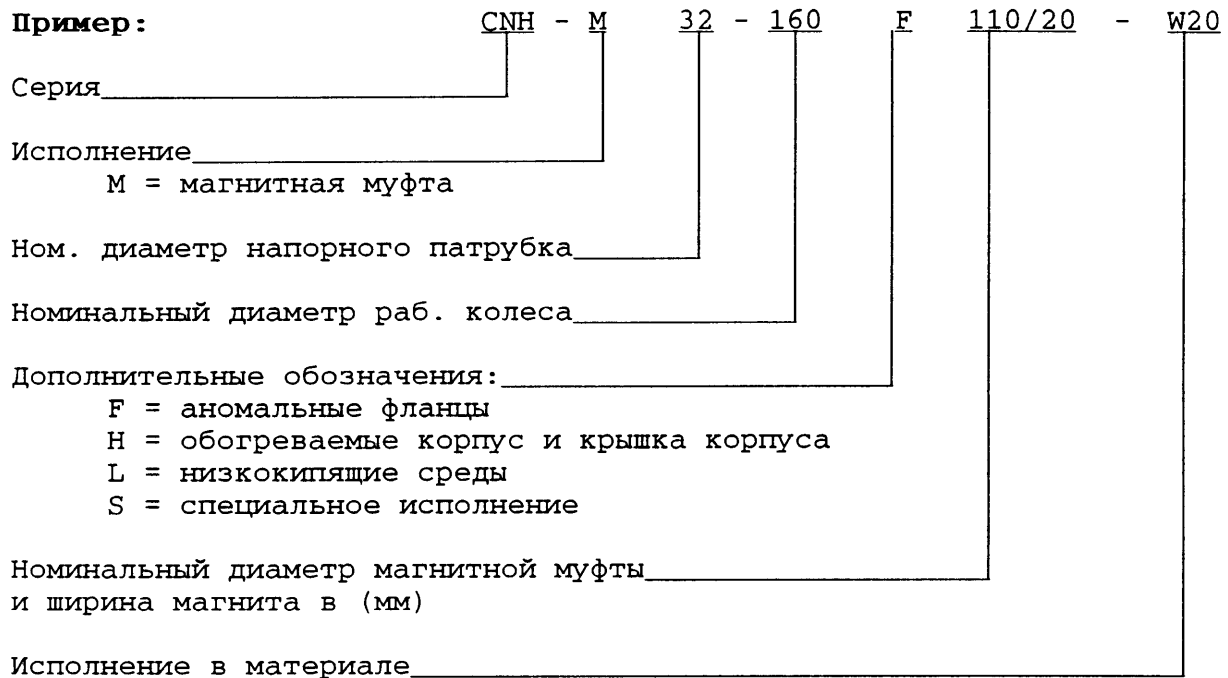
Правила по технике безопасности

Предупреждение:

- Надежность в эксплуатации насоса гарантируется только при условии его применения в соответствии с назначением. Эксплуатация насоса в условиях, выходящих за рамки настоящей инструкции, может привести к травмам и нанести материальный ущерб.
- Поэтому настоящая инструкция по эксплуатации должна быть вручена персоналу до начала монтажа и пуска в эксплуатацию. В процессе эксплуатации инструкция должна все время находиться под рукой у компетентного персонала на рабочем его месте.
- В случае потенциальной опасности возгорания все горячие части насоса и трубопроводы надлежит оградить в целях защиты от соприкосновения с ними.
- Ограждение (кожух муфты) устанавливается по ДИН 24295.
- следует предусмотреть обезвреживание утечек перекачиваемых жидкостей, представляющих опасность для окружающей среды.
- На период транспортировки и хранения всасывающие, напорные патрубки, а также вспомогательные присоединения необходимо закрывать пластиковыми пробками. В момент установки пластиковые пробки удаляются. Всасывающие и напорные патрубки, а также вспомогательные присоединения, включая поствключенные клапана, присоединяются к трубопроводам.
- Следует обратить внимание на безопасность во время установки, монтажа и демонтажа. Обеспечить устойчивость и принять меры против опрокидывания и падения монтажных деталей. Обеспечить опору или поддержку для незакрепленных деталей.
- Запрещается цеплять крюком за петли деталей насоса и двигателя для захвата при перемещении всего агрегата в целом.

1.1. Условное обозначение

центробежного насоса строится по следующей схеме:



Краткое обозначение выбито на заводской табличке насоса.

1.2 Конструктивные исполнения

Насосы поставляются в различных исполнениях, которые в основном отличаются друг от друга внутренним принудительно направляемым циркуляционным потоком охлаждающей и смазывающей сред.

1.3 Гарантия

Объем нашей ответственности за дефекты поставляемого оборудования определен в наших Условиях поставки. Мы не несем ответственности за повреждения, вызванные несоблюдением инструкций по эксплуатации и условий эксплуатации.

В случае изменений в условиях эксплуатации (напр., рабочей среды, числа оборотов, вязкости, температуры или режима притока/подпора) мы должны быть заранее информированы о, них, чтобы решить вопрос о пригодности насоса для таких условиях и при необходимости дать свое согласие. Если не оговорено иное, то на протяжении гарантийного периода только наш персонал или персонал станций техобслуживания вправе вскрывать поставленные нами насосы или вносить в них изменения.

1.4 Испытание

Все наши насосы перед тем, как покинуть завод, проходят тщательную проверку на испытательном стенде. Проверяется также производительность насоса. С завода уходят только насосы, которые достигли гарантированной производительности. При соблюдении указанных ниже правил эксплуатации Вам гарантирована бесперебойная работа и достижение производительности в полном объеме.

1.5 Производственные характеристики, предельные значения температуры и давления

Предупреждение: Указанные ниже характеристики являются максимальными.

Окончательные технические характеристики конкретного насоса содержатся в акте приемки и протоколе расчетных параметров, а также выбиты на заводской табличке.

1.5.1 Производительность

Q до 300 м³/час
H до 145 м
P_d до 25 бар *
t до 250 град. С **

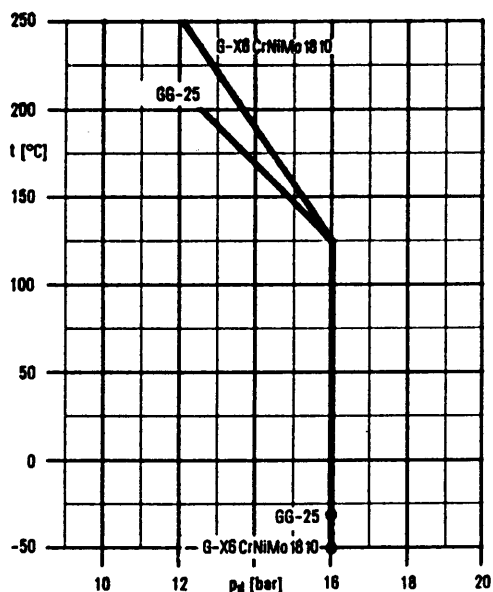
Номинальная мощность муфты

P до 48 кВт 1450 об/мин
P до 96 кВт 2900 об/мин

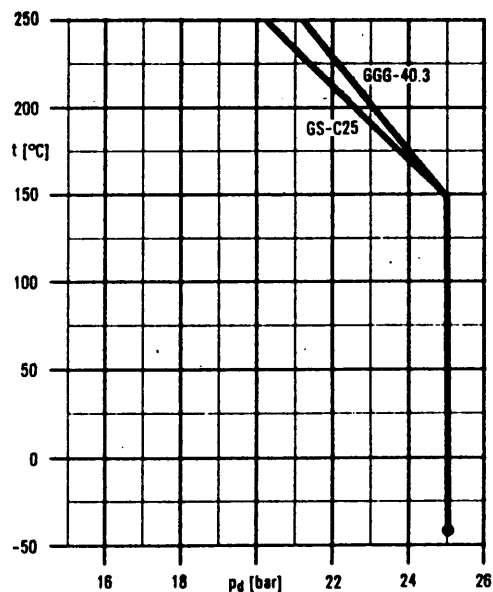
* Допустимое конечное давление насоса в зависимости от температуры и материала корпуса показано на диаграмме.

** При более высоких температурах просим обращаться на фирму.

1.5.2 Зависимость предельных значений температуры и давления от материала корпуса.



G-X6 CrNiMo 18 10 = W20
GG-25 = W21



GGG-40.3 = W22
GS-C25 = W23

Предупреждение: Не разрешается превышать указанные предельные значения температуры и давления. Они действительны только для указанных стандартных материалов.

1.5.3 Подводимое давление

Давление на входе плюс давление подачи (при $Q = 0$) не должны превышать допустимое конечное давление насоса (см. 1.5.1)

1.5.4 Испытательное давление

Испытательное давление = нормальное 1,5 x макс. рабочее избыточное давление, максимальное 1,5 x допустимое конечное давление насоса. Вытесняющей жидкостью является холодная вода.

1.5.5 Обогреваемые детали корпуса

Макс. доп. давление в камере обогрева: $p = 20$ бар

Макс. доп. температура в камере обогрева:

при насыщенном паре	$t = 210$ град. С
при масле-теплоносителе	$t = 250$ град. С

1.6 Консервация, хранение насосов и расконсервация

1.6.1 Консервация

В отсутствие других требований наш завод проводит консервацию насосов, которая сохраняет агрегаты в течение 12 месяцев при условии, что хранение осуществляется на открытом воздухе под крышей в сухом месте и 18 месяцев при хранении в закрытом помещении. Стандартные средства консервации следующие (возможно применение средств других изготовителей):

- Чистые нелакированные поверхности из нержавеющей стали, которые не требуется расконсервировать при сборке насоса и эксплуатации (муфта; выступающая из полумуфт концевая цапфа вала; места для присоединения манометра, ...):

Shell Ensis Fluid K

Воскообразный, наносится распылением, кисточкой или окунанием; через 30 мин. сушки образуется толстый прочный защитный слой.

- Чистые нелакированные поверхности из нержавеющей стали, которые нужно расконсервировать при сборке насоса и эксплуатации (поверхности соприкасающиеся с рабочей средой, поверхности уплотнений, посадочные места, ...):

Shell Ensis Fluid G

Вазелинообразная водоотталкивающая самовосстанавливающаяся пленка; наносится разбрызгиванием, кисточкой или окунанием; через 30 мин сушки образует тонкий мягкий защитный слой.

- Внутренняя часть опоры подшипника смазывается:

Shell Ensis Oel N

Антикоррозионная смазка, образующая тонкий влажный защитный слой; наносится распылением, кисточкой или окунанием; совместима с другими подшипниковыми смазками.

Если указанных выше смазок недостаточно, то следует предусмотреть дополнительную "морскую упаковку". Агрегат заваривают в пленку, в пленку кладут осушающее средство. Такую упаковку нельзя открывать или повреждать в течение всего срока хранения.

Не позднее чем через 24 месяца средство надо заменить на новое, после чего упаковку снова нужно как следует закрыть.

1.6.2 Расконсервация

- **Shell Ensis Fluid K** удаляется полностью растворителями такими как бензин, керосин, гексан, три-, пер-растворителями. Чтобы снизить количество вредных отходов, можно также размягчить защитный слой растворителем, а затем совсем удалить холодным очистителем например, таким как Shell Universal A 151 или водощелочным раствором.
- **Shell Ensis Fluid G** удаляется растворителями или холодными очистителями (см. выше).
- **Shell Ensis Oel N** совместима с другими смазками и поэтому нет необходимости в ее предварительном удалении.

Внимание! При подборе средства для расконсервации важно помнить о том, что они не должны оказывать агрессивное действие на материалы уплотнений.

Внимание! Водные очистители никогда не в состоянии полностью удалить маслосодержащие консервирующие средства. Это важно знать при применении насосов в пищевой промышленности при наличии внутри них консервирующего средства.

2. Компоновка и принцип действия

Горизонтальный центробежный лопастной насос со спиральным корпусом, магнитной муфтой, одноступенчатый, однопоточный для технологических процессов. Основные габариты и данные по производительности соответствуют стандартам ДИН 24256 и ИСО 2858.

2.1 Спиральный корпус

Спиральный корпус с крышкой и частично с прокладочным кольцом. Ножи прилиты к корпусу. Все насосы в исполнении W20 и W23 могут поставляться также с приваренной обогревательной рубашкой.

2.1.1 Положения патрубков/фланцев

Всасывающие патрубки: аксиальное
Напорные патрубки: радиальное вверх
DNa от 25 до 100

2.1.2 Вспомогательные присоединения

См. раздел 4.7.

2.2 Щелевое кольцо

Спиральный корпус и рабочее колесо можно оборудовать щелевыми кольцами (несерийное исполнение).

2.3 Рабочее колесо

Радиальное закрытого типа. Осевые усилия воспринимаются гидродинамическим аксиально-радиальным подшипником скольжения.

2.4 Вал насоса

Насос оборудован особо жестким валом, обеспечивающим на всех допустимых оборотах виброустойчивый стабильный докритический бесшумный ход.

2.5 Приводной вал

Приводной вал с крепежным фланцем для наружного магнитного ротора выполнен с запасом. Он служит для передачи необходимой мощности на вал и рабочее колесо насоса через магнитную муфту.

2.6 Опора/Охлаждение/Смазка

2.6.1 Вал насоса

Вал насоса имеет опору в подшипниках скольжения. Оба подшипника выполнены в виде аксиально-радиальных подшипников. Они воспринимают гидравлические аксиальные и радиальные усилия с учетом самых различных смазывающих свойств соответствующей подающей среды по всему диапазону рабочей характеристики.

Аксиально-радиальный подшипник со стороны рабочего колеса и привода смонтирован в крышке корпуса. В результате чего достигается высокая соосность гнезд подшипника. Подшипники скольжения из карбида кремния универсальны в применении для различных рабочих жидкостей. Эластичные соединения с металлическими элементами компенсируют различие в тепловом

расширении и одновременно позволяют подшипниковым втулкам настраиваться на идеальные условия работы. Охлаждение и смазка подшипников скольжения осуществляется за счет внутреннего принудительного циркуляционного потока подающей среды (см. Раздел 2.8).

2.6.2 Приводной вал

Приводной вал с привинченным наружным магнитным ротором крепится в неразъемной опоре выполненных с запасом подшипников качения со смазкой длительного действия. Смазка безопасна для окружающей среды.

2.7. Магнитная муфта

На наружном магнитном роторе, имеющим опору в подшипниках качения, размещены ряды постоянных магнитов переменной полярности. В наружный ротор концентрично погружен внутренний ротор, отделенный от него стационарным стаканом, который вместе с внутренней камерой насоса образует герметичную систему. Внутренний ротор аналогично укомплектован магнитами. Внутренний ротор и рабочее колесо расположены на валу насоса, имеющим опору в подшипниках скольжения.

Передача крутящего момента осуществляется бесконтактным способом через линии магнитного поля между наружным и внутренним роторами. Посредством варьирования расположения магнитов передаваемую мощность можно менять в соответствии с изменившимися требованиями эксплуатации. В качестве материала для магнита используется самарий кобальта, который наряду с высокой энергетической плотностью также обладает высокой термостойкостью. При эксплуатации привод и насос вращаются на одинаковых оборотах. То же касается трогания и выбега. При перегрузке магнитной муфты наружный магнитный ротор проворачивается. Повреждения магнитов или размагничивания не происходит. Кратковременным выключением достигается восстановление синхронизации и возможность нового запуска насоса. Находящиеся в рабочей среде магниты закрыты и таким образом защищены от воздействия перекачиваемого продукта.

2.8 Система охлаждения и смазки

Для отвода тепла, выделяющегося в результате потерь на трение подшипников, а также нагрева стакана вихревыми токами, в целях охлаждения рабочая среда отводится из напорной зоны насоса и пропускается через подшипники скольжения, зазор в стакане и вал (полый) вал насоса и возвращается на всасывающую сторону..

При применении низкокипящих сред и повышенной опасности кавитации в качестве альтернативного варианта циркуляционный поток можно вернуть на всасывающую сторону насоса также при помощи подающего устройства, устанавливаемого на задней стенке рабочего колеса. Циркуляционный поток направляется принудительно.

2.9 Муфта вала (привода) и защитное ограждение

Эластичная муфта вала может быть с проставкой или без нее. Защитное ограждение по ДИН 24 295 поставляется при

3. Установка

3.1 Транспортировка

Для транспортировки насосного агрегата в сборе к месту установки при помощи крана необходимо обеспечить крепление троса к агрегату, как показано на рисунке.

Внимание! Не разрешается крепить трос за петли двигателя.

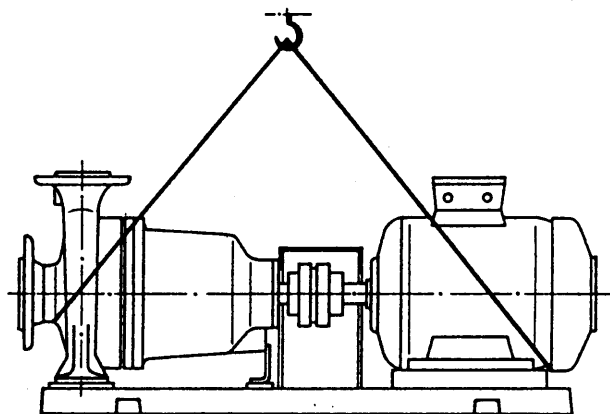


Рис. 1: транспортировка насосного агрегата

3.2 Фундамент

Бетонный фундамент должен быть такого качества, которое позволит выдержать вес насосного агрегата по всей площади.

При установке опалубки под бетонный фундамент следует предусмотреть свободное пространство между верхним кантом готового фундаментного блока и нижней кромкой плиты основания для выверки по системным размерам установки и для заливки раствором.

Затвердевший бетонный фундамент должен быть горизонтальным, ровным и чистым. Отверстия под фундаментные болты следует прочистить и продуть воздухом. Перед установкой насосного агрегата на бетонный фундамент его следует обработать и зачистить, чтобы обеспечить хорошее сцепление фундаментного блока с заливочной массой.

3.3 Выверка насосного агрегата на бетонном фундаменте

Перед тем как установить насосный агрегат на затвердевший фундамент следует закрепить фундаментные болты в крепежном отверстии плиты основания. Затем можно производить выверку насосного агрегата по заранее установленным высотным и системным размерам. Это осуществляется при помощи стальных

прокладок, устанавливаемых непосредственно под каждым фундаментным болтом между плитой основания и фундаментом. Стальные прокладки должны полностью прилегать при этом. Общая высота стальных прокладок зависит от типовых (системных) размеров установки.

Если в конструкции с плитой основания расстояние между крепежными отверстиями превышает 750 мм, то рекомендуется предусмотреть возможность установки дополнительных прокладок в центре плиты.

Возможное отклонение можно установить при помощи ватерпаса с обработанной торцевой поверхностью насоса.

Предупреждение: Допустимое отклонение не должно превышать 1 мм на 1 м длины.

Замер производится при помощи станочного ватерпаса по длине и ширине насосного агрегата.

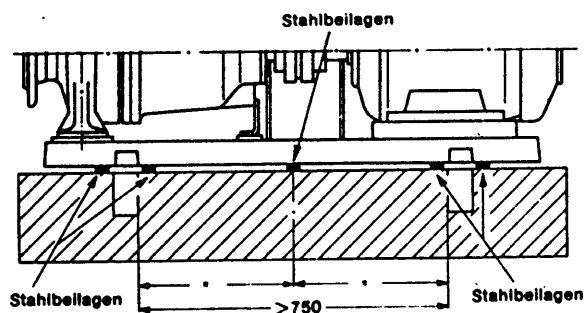


Рис. 2: Выверка по уровню при помощи стальных прокладок
На рисунке показаны места, куда устанавливаются стальные прокладки.

3.4 Крепление насосного агрегата на фундаменте

По окончании выверки на бетонном фундаменте производится заливка плиты фундамента по всей ее длине по возможности виброустойчивой массой, и фундаментных отверстий с закрепленными в них фундаментными болтами.

После затвердевания заливочной массы вдоль плиты основания и в отверстиях под фундаментные болты следует равномерно крестообразно затянуть фундаментные болты.

Предупреждение: при заливке плиты основания заливочной массой обеспечить плотное прилегание плиты по всей площади. Простукиванием убедиться в отсутствии полых зон.

3.5 Проверка правильности направления вращения на двигателе привода

Выверке муфты должна предшествовать проверка правильности направления вращения двигателя, которая производится при отсоединенном насосе.

Направление вращения двигателя должно совпадать с направлением, показанном стрелкой насоса. Для проверки направления вращения можно ненадолго включить двигатель.

условии, что в объем поставки входит насос, плита основания и муфта вала.

Внимание! В соответствии с правилами по охране труда насос разрешается эксплуатировать только при наличии ограждения по ДИН 24 295.

Если оно не входит в объем поставки, его должен установить заказчик собственными силами.

2.10 Плита основания

Плиты выполнены из чугуна или стали по ДИН 24 259. См. обязательную для исполнения схему установки VM 741/... .

2.11 Привод

Короткозамкнутые электродвигатели трехфазного тока с поверхностным охлаждением, исполнение IM B3 по нормам IEC, класс изоляции В. Возможны также другие исполнения.

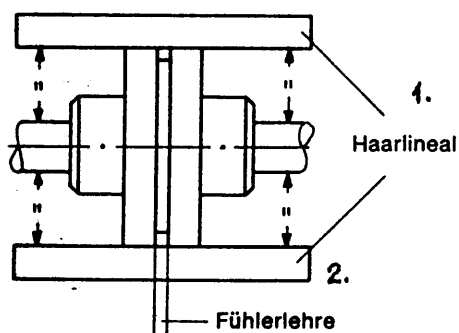
Внимание! Необходимо для насоса обеспечить установку такого двигателя, чтобы его номинальная мощность соответствовала встроенной магнитной муфте. Слишком большая мощность двигателя может привести к обрыву магнитной муфты.

Неправильное вращение двигателя отрицательно сказывается на производительности насоса и может привести к его повреждению. Для изменения направления вращения двигателя достаточно поменять местами любые две фазы.

3.6 Выверка муфты

Сборка поставленного насосного агрегата тщательно произведена на заводе. После надлежащей установки и перед пуском насосного агрегата следует произвести выверку муфты между двигателем привода и насосом. Целесообразно производить выверку при помощи лекальной линейки и калибра в двух плоскостях со смещением каждый раз на 90 град. по периметру муфты.

При обнаружении смещения по высоте, бокового или углового смещения под обеими полумуфтами следует откорректировать положение двигателя привода относительно насоса таким образом, чтобы обеспечить соосность полумуфт (возможно при помощи плоскопараллельных подложек). Размер зазора между обеими полумуфтами должен иметь одинаковое расстояние по периметру муфты. Каким должен быть этот размер, указано в установочной схеме. Расстояние между лекальной линейкой, положенной поверх обеих полумуфт, и соответствующим валом должно быть одинаковым по всему периметру.



1. Лекальная линейка

2. Калибр с датчиком

Рис. 3: Выверка муфты при помощи лекальной линейки и калибра

Вместо лекала и калибра можно использовать стрелочный индикатор, который поможет проконтролировать радиальную и аксиальную выверку муфты. Этот метод измерения применяется на муфтах с распоркой.

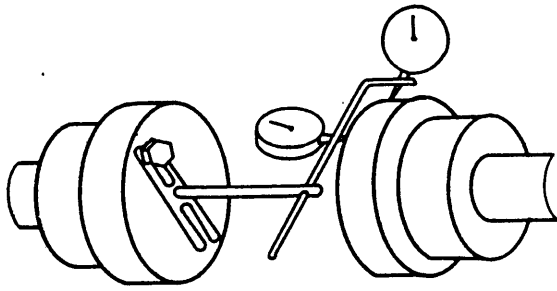


Рис. 4: Выверка муфты при помощи индикатора часового типа

Предупреждение: допустимое аксиальное и радиальное отклонение, замеренное на торце или по периметру муфты, не должно превышать 0,1 мм, и по возможности должен составлять $\leq 0,05$ мм. (меньше/равно).

Предупреждение: По окончании выверки и после затяжки фундаментных болтов насос и двигатель привода должны проворачиваться без приложения усилий. Несоосность муфты может вызвать повышенный износ на муфте и подшипниках муфты.

3.7 Установка и сборка насоса и двигателя

Если комплектация агрегата производится по месту его эксплуатации, то сборку муфты следует производить в следующей последовательности:

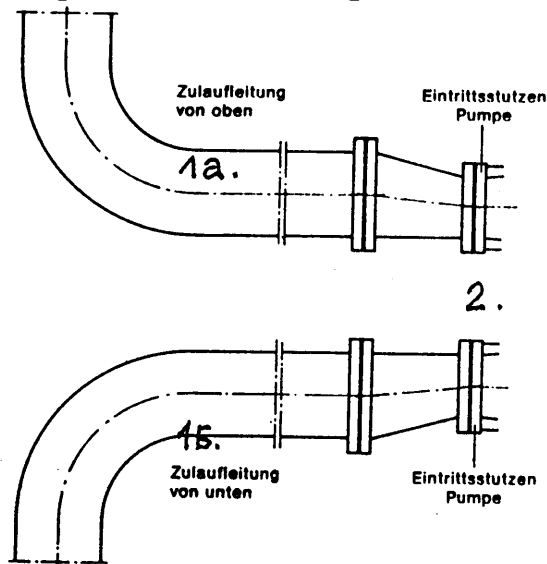
1. Смазать концы вала насоса и двигателя тонким слоем дисульфида молибдена (напр. моликот) и вставить призматические шпонки.
2. При помощи специального приспособления насадить на вал полумуфты со стороны насоса и со стороны двигателя так, чтобы ступица муфты перекрыла конец вала.
При отсутствии приспособления облегчить насадку муфты можно подогревом полумуфт примерно до 100 град. С (без резинового буфера).
Предупреждение: Необходимо исключить аксиальные ударные нагрузки на подшипники качения насоса и двигателя привода во время монтажа муфты.
3. Затянуть при помощи углового гайковерта (без удлинителя) установочный штифт с внутренним шестигранником по ДИН 911.
4. Произвести выверку муфты в порядке, указанном в п. 3.6.
5. Установить ограждение.

Предупреждение: Согласно правилам техники безопасности эксплуатация насоса разрешается только при наличии ограждения.

4. Прокладка трубопроводов

4.1 Условный проход

Необязательно, чтобы условный проход трубопроводов соответствовал условным проходам входного и выходного патрубков, однако важно, чтобы он был не меньше их. Неодинаковые условные проходы всасывающих патрубков и всасывающего трубопровода компенсируются эксцентрическими переходниками. Следует избегать образования воздушных мешков.



1.
Всасывающий трубопровод
а) сверху б) снизу

2.
Всасывающий патрубок
насоса

Рис. 5: Прокладка трубопроводов

На коротких трубопроводах условный проход должен быть таким, чтобы снизить сопротивление потока до минимума, особенно во всасывающем трубопроводе. На длинных трубопроводах время от времени следует определять экономичный условный проход.

4.2 Изменение сечения и направления

Следует избегать внезапных изменений в сечении и направлении, а также резких изгибов.

4.3 Опоры и фланцевые соединения

Трубопроводы должны быть присоединены к насосу через фланцевые соединения без внутренних напряжений. Вблизи насоса их необходимо установить на опору; во избежание перетяжки их нельзя привинчивать с приложением больших усилий. После отвинчивания болтов фланцы не должны стоять косо, лежать друг на друге, оказывая давление. Необходимо принять меры (например установить компенсаторы), чтобы избежать возможных температурных напряжения в трубопроводах.

4.4 Очистка трубопроводов перед их установкой

Перед сборкой все детали трубопроводов и арматура тщательно зачищаются, особенно это касается сварных трубопроводов, с которых необходимо удалить образующийся при сварке грат. Фланцевые уплотнения не должны выступать во внутрь.

4.5 Всасывающие и подводящие трубопроводы

Во избежание образования воздушных мешков всасывающий трубопровод должен прокладываться по восходящей, а подводящий трубопровод иметь легкий перепад по отношению к насосу. Если местные условия позволяют отказаться от постоянного подъема всасывающего трубопровода, то в самой высокой его точке следует предусмотреть возможность для откачки воздуха.

4.5.1 Приемный клапан и приемная сетка

Для работы в режиме всасывания всасывающий трубопровод должен быть оборудован приемным клапаном, который предупреждает работу вхолостую насоса и всасывающего трубопровода во время останова. Приемная сетка устанавливается так, чтобы внутрь не попадала грязь из отстойника и воздух с зеркала жидкости.

4.5.2 Запорная задвижка (в режиме притока/подпора)

Вблизи от насоса в подводящий трубопровод устанавливается запорная заслонка, которая должна быть полностью открыта во время работы, ею нельзя пользоваться для регулировки потока.

4.6 Напорный трубопровод

4.6.1 Заслонка

В напорный трубопровод вблизи насоса встроена заслонка, при помощи которой можно регулировать поток.

4.6.2 Клапан обратного действия

Между напорным патрубком и заслонкой рекомендуется установить клапан обратного действия, чтобы при внезапной остановке установки защитить насос и приемный клапан от вредных ударов жидкости.

4.7 Вспомогательные соединения

Расположение вспомогательных соединений на насосе указано на чертеже в разрезе и установочной схеме.

Всегда в наличии следующие соединения (штуцеры/патрубки) :

Соединения	Размер	Наименование
FD1	G 1/2	Разгрузка корпуса насоса
FD2	G 1/4	Разгрузка стакана
FV	G 1/4	Откачка воздуха стакана
LO	G 1/4	Контроль утечки
PM2	G 1/4	Измерение давления

Возможны дополнительные соединения (штуцеры/патрубки) :

Присоединения	Размер	Наименование
HA1	G 3/8	Пар для обогрева на впуске
HA2	G 3/8	Жидкость для обогрева на впуске
HB1	G 3/8	Пар для обогрева на выпуске
HB2	G 3/8	Жидкость для обогрева на выпуске
LB2	G 1	Сток у плиты основания
PM1	G 1/4	Измерение давления

Эти соединения не указаны на чертеже в разрезе.

См. обязательную схему установки VM 741/...

Предупреждение: Со стороны заказчика при необходимости должен быть обеспечен безопасный сбор жидкости, выходящей через вспомогательные соединения, в закрытый сборник с целью нейтрализации. Это, в первую очередь, касается насосов, работающих с опасными материалами и/или экологически вредными рабочими средами.

5. Подготовка пуска в эксплуатацию

5.1 Заполнение насоса и откачка воздуха из насоса

Перед пуском из насоса необходимо удалить воздух. Для этой цели установку и насос заполняют рабочей жидкостью. Во время заполнения рекомендуется медленно вращать вал насоса вручную, чтобы избежать воздушных включений. Для этого необходимо удалить кожух вентилятора двигателя. При работе в режиме всасывания заполнение насоса и всасывающего трубопровода может происходить при закрытой заслонке со стороны напора. В режиме притока можно открыть заслонку в подводящем трубопроводе и таким образом заполнять насос при закрытой заслонке со стороны нагнетания. Откачка воздуха производится посредством кратковременного открывания заслонки на стороне нагнетания или при помощи воздушного клапана, который следует предусмотреть в этом случае. Если при вводе в эксплуатацию не происходит нарастания рабочего давления (см. манометр давления), то следует повторить процедуру.

Предупреждение: Во время процедуры откачки воздуха из насоса и установки необходимо предусмотреть улавливание и нейтрализацию выходящих жидкостей таких как вредные материалы и экологически вредные среды.

5.2 Включение дополнительных устройств при наличии обогрева деталей корпуса.

Если предусмотрен обогрев деталей корпуса, то необходимо открыть все запорные краны или заслонки соответствующей системы обогрева. Требования к предельной температуре и давлению см. в разделе 1.5.5.

6. Ввод в эксплуатацию

6.1 Пуск

Перед первым пуском следует проверить юстировку муфты между насосом и двигателем привода (см. раздел 3.6). Во избежание перегрузки двигателя привода насос в момент трогания двигателя следует запускать только против закрытой заслонки на стороне нагнетания. Заслонка в подводящем трубопроводе должна быть открыта полностью.

6.2 Двигатель

Включить двигатель. Насос и двигатель должны разогнаться синхронно.

Предупреждение: Магнитная муфта рассчитана на насос и соединенный с ним двигатель. Только при неблагоприятных условиях (напр., при перенапряжении сети) возможно превышение максимального крутящего момента на магнитной муфте, особенно в момент запуска насоса, и в редких случаях возможен обрыв.

Предупреждение: При перегрузке магнитной муфты происходит проворачивание наружного магнитного ротора. Повреждения или размагничивания постоянных магнитов не происходит. Длительная эксплуатация при обрыве может привести к повреждению насоса вследствие слишком высокого тепловыделения в стакане. Путем непродолжительного останова насоса можно снова синхронизировать магнитную муфту и снова запустить насос.

6.2.1 Настройка на производительность

После выхода на рабочее число оборотов следует открыть заслонку со стороны нагнетания на такую ширину, которая позволяет выйти на заданные показатели по производительности. Подачу можно увеличивать в пределах, не представляющих опасности для двигателя, который не должен перегружаться.

6.2.2 Соблюдение минимальной объемной подачи

Во избежание повреждений вследствие кавитации, вызванной дополнительным разогревом рабочей жидкости, следует избегать работы против закрытой заслонки в напорном трубопроводе, за исключением фазы разгона двигателя.

Предупреждение: Минимальная объемная подача определяется по следующей формуле: Мощность (кВт) при подаче $Q = 0$ (см. график) для расчетного диаметра рабочего колеса (мм) \times коэффициент 0,5 = минимальная подача (м³/час).

6.2.3 Температура

Следует избегать резких (шоковых) колебаний температуры.

6.2.4 Повышенная плотность подаваемой жидкости

Если плотность подаваемой жидкости выше данных, на основании которых производился заказ и расчет конструкции насоса, необходимо не допускать перегрузки двигателя и обрыва магнитной муфты.

6.2.5 Превышение подачи

В случае превышении подачи против данных, на основании которых размещался заказ и на которых базировался расчет насоса, необходимо помнить, что в режиме всасывания преодолеваемая высота всасывания не должна быть слишком большой в режиме впуска напор должен быть достаточным (условие $NPSH^*$ установки $>$ $NPSH^*$ насоса). т.к. в противном случае существует вероятность возникновения кавитации и ее вредных последствий.

* Кавитационный запас (NPSH)

7. Останов и повторное включение

7.1 Отключение

7.1.1 Напорный трубопровод

Если в напорном трубопроводе встроены клапаны обратного действия, то заслонка может оставаться открытой. В случае отсутствия в напорном трубопроводе клапана обратного действия необходимо закрывать заслонку.

7.1.2 Двигатель

Отключить двигатель. Обеспечить равномерный выбег насоса.

7.1.3 Подводящий трубопровод

Закрывать заслонку в подводящем трубопроводе.

Предупреждение: Если насос предназначен для перекачки жидкостей, имеющих склонность к кристаллизации, затвердению или т. п., то мы рекомендуем промывать насос перед каждым перерывом в эксплуатации. Промывка может потребоваться также при замене рабочей среды. Для промывки можно использовать подходящее нейтральное средство.

7.2 Повторный пуск

Перед повторным включением следует проверить, остановился ли вал насоса. В случае нарушения герметичности заслонки в напорном трубопроводе возможен проворот вала насоса в обратную сторону под воздействием обратного потока рабочей жидкости. Не разрешается включать насос при вращающемся в обратную сторону вале, т. к. это может привести к обрыву магнитной муфты.

7.3 Меры на случай длительного перерыва в работе

Если предполагается длительный перерыв и ожидаются заморозки, следует удалить содержимое из насоса и законсервировать его (см. раздел 1.6).

8. Контроль за эксплуатацией и техобслуживание

Регулярные работы по техническому обслуживанию и наблюдение за эксплуатацией насоса и соединенного с ним привода продлевают срок службы насоса. Приведенные ниже указания действительны для всех случаев.

8.1 Общий контроль

1. Не допускать работы насоса и магнитной муфты всухую.
2. Не разрешается превышать минимальный рабочий поток.
3. Температура подшипников на приводном валу не должна превышать комнатную температуру более чем на 50 град. С, и не должна быть выше 80 град. С.
Аксиально-радиальные подшипники качения на валу двигателя термостойкие.
4. Нельзя перегружать двигатель привода.
5. Держать под наблюдением приборы для контроля за температурой и давлением, а также приборы для измерения расхода.
6. Следует раз в неделю запускать резервные насосы путем последовательного включения и выключения.
7. Держать под контролем дополнительные устройства (если они имеются) такие как устройство для обогрева спирального корпуса.

8.2 Техническое обслуживание деталей

8.2.1 Хранение и смазывание вала насоса

Упорные и радиальные подшипники качения не требуют ухода.

8.2.2 Хранение и смазывание приводного вала

Приводной вал имеет опору в двух радиальных шарикоподшипниках по ДИН 625, не требующих ухода кроме смазки. Номинальный срок службы радиальных шарикоподшипников составляет не менее количества рабочих часов, указанных в Технических требованиях ДИН ИСО 5199. От внешних воздействий таких как пыль, брызги, агрессивного окружающего воздуха, это только некоторые из возможностей, радиальные подшипники защищены защитной шайбой и вложенной в крышку подшипника войлочной прокладкой.

8.2.3 Проверка соосности муфты

После первого запуска насоса следует через регулярные промежутки времени проверять соосность муфты и состояние эластичных элементов в муфте.

Предупреждение: изношенные эластичные элементы следует заменить.

9. Резервные и запасные части

9.1 Рекомендуемый запас деталей на два года эксплуатации

№ детали	Наименование	Количество насосов (вкл. запас)							
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и >	Кол-во запасных частей
210.1	Вал насоса, компл.	1	1	2	2	2	3	30%	
230.1	Рабочее колесо	1	1	1	2	2	3	30%	
314.1	Упорный подшипник с зажимным кольцом 515.5 и плоским уплотнением 400.24	1	1	2	2	2	3	30%	
314.2	Упорный подшипник со стопорным кольцом 506.3	1	1	2	2	2	2	20%	
321.1	Радиальный шарико-подшипник	1	1	2	2	3	4	50%	
321.2	Радиальный шарико-подшипник	1	1	2	2	3	4	50%	
330.1	Опора подшипника с приводным валом 213.1 Радиальный шарико-подшипник 321.1 Радиальный шарико-подшипник 321.2, уравнительная шайба шарикоподшипника 950.1, опорная шайба 551.2, стопорное кольцо 932.2 и призматическая шпонка 940.2	-	-	-	-	-	1	2 шт.	
529.1	Втулка подшипника с зажимным кольцом 515.2, плоское уплотнение 400.20 и плоское уплотнение 400.21	1	1	2	2	2	3	30%	
529.2	Втулка подшипника с зажимным кольцом 515.4, плоское уплотнение 400.22 и плоское уплотнение 400.23	1	1	2	2	2	3	30%	

545.1	Втулка подшипника с зажимным кольцом 515.1	1	1	2	2	2	3	30%
545.2	Втулка подшипника с зажимным кольцом 515.3	1	1	2	2	2	3	30%
817.1	Стакан с кольцевым уплотнением 412.20	1	1	2	2	2	3	30%
818.2	Ротор	1	1	2	2	2	3	30%
-	Уплотнения для корпуса насоса (комплект)	4	6	8	8	9	12	150%
-	Прочие уплотнения (комплект)	4	6	8	8	9	12	150%

9.2 Заказ запасных/резервных частей

В случае заказа запасных и резервных частей следует указывать номер детали:

Условное обозначение насоса
Номер насоса
Год выпуска

Эти данные выбиты на заводской табличке на насосе.

10. Отказы, причины отказов и способы их устранения

10.1 Отказы с указанием номеров, под которыми указаны причины отказов и способы их устранения

Приведенную ниже таблицу следует рассматривать как руководство к действию на случай возникновения отказов для выяснения причин их появления. В случае отказов, не содержащихся в этом перечне или если они не подпадают под указанные в нем причины, рекомендуем обращаться за консультацией на завод или представительства нашей фирмы и бюро, занимающихся продажей нашей продукции.

О т к а з ы	Номера причин появления отказов (и их устранение)
Слишком мал рабочий поток	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 21, 22
Слишком мал напор	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 21, 22
Повышенная потребляемая мощность насоса	9, 11, 12, 16, 17, 21, 22, 25, 28
Слишком высокое рабочее давление	9, 12
Повышенная температура подшипников качения приводного вала	16, 17, 20, 25
Нарушение герметичности корпуса насоса	23
Насос не перекачивает	9, 27
Неспокойный ход насоса	2, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 16, 17, 24, 25, 26, 28
Насос нагревается	2, 5, 26, 28

10.2 Причины отказов и способы их устранения

№	Причина	Устранение
1	Противодавление выше расчетного в насосе	1. Открыть заслонку в напорном трубопроводе до достижения режима 2. Установить рабочее колесо большего диаметра Увеличить число оборотов (*) (турбины, ДВС)
2	Неправильно произведена откачка воздуха или заполнение насоса или трубопровода	Откачать воздух из насоса/трубопровода и заполнить
3	Забит подводный трубопровод или рабочее колесо	Прочистить трубопроводы и рабочее колесо
4	Воздушные мешки в трубопроводе	При необходимости встроить воздушный клапан, по другому проложить трубы
5	Слишком низкий NPSH установки (подпор)	1. Проверить уровень жидкости в питающем резервуаре 2. Полностью открыть заслонку во всасывающем и подводном трубопроводе 3. Изменить прокладку всасывающего и подводного трубопроводов при слишком больших потерях на трение 4. Если в подводной трубе есть фильтр, проверить его
6	Неправильное направление вращения насоса	Перебросить любые две фазы на двигателе
7	Слишком низкое число оборотов	Увеличить число оборотов (*) (турбины, ДВС)
8	Чрезмерный износ на внутренних деталях насоса	Произвести замену деталей
9	Отклонение плотности и вязкости рабочей жидкости от расчетных данных насоса	Обратиться за консультацией на фирму, если отказ вызван расхождением с данными, на основании которых выдан заказ (*)

№	Причина	Устранение
10	-	-
11	Напр. меньше номинального	1. Отрегулировать режим при помощи заслонки в напорном трубопроводе 2. В случае длительной перегрузки отвернуть рабочее колесо.
12	Слишком высокое число оборотов	Уменьшить обороты (*) (турбины или ДВС)
13	-	-
14	-	-
15	-	-
16	Неправильно выверен насосный агрегат	Произвести выверку заново
17	Перенапряжение в насосе	Проверить внутреннее напряжение в соединениях трубопроводов
18	-	-
19	-	-
20	Не выдержано расстояние между полумуфтами	Установить в соответствии со схемой установки
21	Неправильное напряжение двигателя	Найти двигатель с нужным напряжением
22	Двигатель работает только на двух фазах	1. Проверить присоединение кабеля 2. Заменить предохранитель
23	Плохо затянуты винты	1. Подтянуть винты 2. Заменить уплотнения
24	Дисбаланс рабочего колеса	1. Прочистить рабочее колесо 2. Отбалансировать рабочее колесо

№	Причина	Устранение
25	Поврежден радиальный шарико-подшипник	Заменить подшипник
26	Недобор в производительности до гарантированного уровня	Увеличить до гарантированной
27	Обрыв магнитной муфты	Отключить двигатель и запустить снова
28	Вышел из строя упорный и радиальный шарикоподшипник	Демонтировать насос, заменить подшипник

(*) Обратиться на завод

11. Руководство по демонтажу и монтажу

11.1 Общие сведения

По запросу мы готовы предоставить обученный персонал для монтажа и ремонта.

Предупреждение: На период ремонта, осуществляемый нашим персоналом или собственным персоналом заказчика, необходимо полностью освободить и прочистить насос.

В первую очередь, это касается насосов, которые для ремонта должны быть отправлены к нам на завод или нашу мастерскую техобслуживания.

Мы не принимаем к ремонту насосы, заполненные рабочей средой, чтобы не ставить под угрозу наш персонал и окружающую среду. В противном случае мы будем вынуждены выставить счет клиенту/потребителю на расходы на нейтрализацию, которая потребуется, чтобы сделать продукт экологически безвредным.

В случае ремонта насосов, работающих с вредными материалами* и/или с рабочей средой опасной для окружающей среды, клиент/потребитель по собственной инициативе должен информировать об этом собственный персонал или наш персонал, прибывший на монтаж, или наш завод или нашу мастерскую техобслуживания. В этом случае вместе с запросом на командирование нашего монтажника нам должен быть представлен документ, характеризующий перекачиваемый материал или рабочую среду, оформленный, например, согласно требованиям ДИН по технике безопасности.

*** К вредным материалам относятся:**

- ядовитые материалы
- вредные для здоровья
- разъедающие материалы
- вызывающие раздражения
- взрывоопасные вещества
- вещества, могущие вызвать пожар, легко, сильно и просто воспламеняющиеся вещества
- канцерогенные вещества
- опасные для плода
- генетически вредные вещества
- материалы, представляющие для человека какую-либо другую опасность

В случае работ на месте заказчик/потребитель должен информировать собственный или наш персонал об опасностях, существующих в связи с производством ремонтных работ.

В настоящей инструкции содержатся основные виды работ по демонтажу и монтажу. Изложенные в разделах этой инструкции мероприятия надлежит соблюдать со всей последовательностью.

11.2 Демонтаж центробежного лопастного насоса с магнитной муфтой

До начала монтажа осуществить следующие виды работ:

- отсоединить токоподводящий кабель от двигателя, мотор не должен включаться.
- закрыть все запорные органы в подводящем и напорном трубопроводах.
- перекрыть все обогревательные магистрали, если таковые имеются.
- охладить спиральный корпус и магнитную муфту до температуры окружения.
- Очистить и снять давление со спирального корпуса, с зоны обогрева, если таковая имеется, и со стаканом. Для выгрузки последних вывинтить болты (903.1) и (903.21). Также вывинтить болты (903.22) на опоре (330.1) для контроля.

Предупреждение: Обеспечить сбор и отвод экологически вредных и/или опасных веществ, не подвергая опасности здоровье и жизнь персонала.
Обеспечить обезвреживание.

- При наличии вспомогательных трубопроводов, снять их.
- Демонтировать ограждение (ограждение муфты) и ножки (183.1) основания.

11.2.1 Демонтаж выдвижного блока

Блок содержит все детали насоса, за исключением спирального корпуса. В случае применения эластичной муфты без проставки сначала снимается двигатель. При сборке обеспечить правильную центровку двигателя.

При применении эластичной муфты с проставкой можно вынуть блок со стороны двигателя, оставив спиральный корпус и двигатель на плите основания, а трубопроводы на спиральном корпусе.

- при использовании муфты с распоркой, следует вынуть распорку. В муфтах без нее отсоединить двигатель от плиты основания.
- Открутить гайки (920.1) на болтах (902.1).
- С помощью отжимного приспособления, прикрепленного к крышке корпуса, извлечь через центровочное отверстие спирального корпуса (102.1) блок, состоящий из рабочего колеса (230.1), вала насоса (210.1), крышки корпуса (161.1), магнитной муфты и опоры подшипника

(330.1) с ведущим валом (213.1), при необходимости воспользовавшись кольцом (509.1).

- Снять и прочистить плоское уплотнение (400.1) или (400.2).

11.2.2 Демонтаж рабочего колеса

- отвернуть шестигранную гайку (921.1) с пружинной шайбой (930.1) от вала насоса (210.1).
Предупреждение: при отвертывании гайки (921.1) можно держать вал насоса (210.1) над лопастями рабочего колеса.
- снять рабочее колесо (230.1) с вала насоса (210.1).
- снять плоское уплотнение (400.20) с рабочего колеса (230.1).
- при необходимости снять установочное кольцо (509.1), отвинтив для этого шестигранные гайки (920.2). Снять плоское уплотнение (400.1). Прочистить его поверхность.

11.2.3 Демонтаж упорных и радиальных подшипников скольжения и выдвижного блока

Для демонтажа подшипников нужно демонтировать предварительно вынутый блок в порядке, указанном ниже,

- Ослабить и вывинтить болты (901.20) из опоры (330.1).
- Отжать опору (330.1) из крышки корпуса (161.1) и вынуть через стакан (817.1).

Предупреждение: Между наружным (818.1) и внутренним (818.2) роторами действуют магнитные силы. Возможно, что под воздействием этих сил опора будет возвращаться в исходное положение. Во избежание травм нужно воспользоваться отжимными винтами соответствующей длины, ввернуть их на такую глубину, чтобы между крышкой корпуса и фланцем опоры образовалось достаточно большое пространство, чтобы не зажать и не раздавить руки и пальцы.

- Снять плоское уплотнение (400.4) и прочистить поверхность.
- Открутить винты с цилиндрической головкой (914.20) и снять стакан.
- Вынуть 0-кольцо (412.20) из крышки корпуса (161.1).
- Отвернуть гайки (921.2) с левой резьбой и кольцо (930.4) с вала насоса (210.1).

Предупреждение: при отвинчивании гайки (921.2) можно держать вал (210.1) над лопастями рабочего колеса.

- Снять кольцо (506.3) вместе с ротором (818.2) и упорным подшипником (314.2) с вала насоса (210.1).

Предупреждение: На роторе расположены детали магнитной муфты. Под воздействием магнитных сил, если не соблюдать осторожность, может произойти несчастный случай. Не разбрасывать вокруг детали.

- Вынуть из крышки (161.1) вал насоса (210.1) с рабочим колесом (230.1) и закрепленными на нем деталями подшипников скольжения.

Предупреждение: подвергнуть визуальному контролю такие детали подшипника как втулки (529.1) и (529.2), а также (545.1) и (545.2), а также упорные шарикоподшипники (314.1) и (314.2). Поврежденные подшипнику вынуть. Делается это следующим образом:

Демонтаж втулок (529.1)

- Отвернуть гайки (921.1) с вала (210.1) с пружинной шайбой (930.1).

Предупреждение: при отвинчивании гайки (921.1) можно держать вал (210.1) над лопастями рабочего колеса.

- Снять рабочее колесо (230.1) с вала (210.1).
- Вынуть уплотнение (400.20) из рабочего колеса (230.1) и прочистить его.
- Снять стопорное кольцо (506.2) с втулкой (529.1) с вала (210.1).
- Отжать втулку (529.1) из стопорного кольца (506.2) вручную.
- Снять кольцо (515.2) с кольца (506.2) при помощи отжимного приспособления.
- Снять уплотнение (400.21) и прочистить поверхность.

Демонтаж втулки (529.2) подшипника

- Снять втулку (529.2) с вала (210.1) вручную.
- Снять кольцо (515.4) с вала (210.1). При помощи отжимного приспособления.
- Снять уплотнение (400.22) и очистить его поверхность.

Демонтаж осевого шарикоподшипника (314.1)

- Отжать из крышки корпуса (161.1) кольцо (515.5) с отжимными винтами вместе с подшипником (314.1).
- Вынуть и прочистить уплотнение (400.24).

Демонтаж втулки (545.1)

- Отжать втулку (545.1) из крышки корпуса (161.1) при помощи отжимного приспособления.
- Вынуть кольцо (515.1) из крышки (161.1) при помощи отжимного приспособления).

Демонтаж втулки (545.2)

- Отжать втулку (545.2) из крышки корпуса (161.1) при помощи отжимного приспособления.
- Вынуть кольцо (515.3) из крышки (161.1) при помощи отжимного приспособления).

Демонтаж осевого шарикоподшипника (314.2)

- Вывинтить винты (914.23) из ротора (818.2).
- Вынуть подшипник (314.2) с кольцом (506.3) из ротора (818.2).

Очистка вала насоса и крышки корпуса

- Вал (210.1) и крышку (161.1) очищать в основном в местах, где находятся гнезда подшипника и рабочее колесо.

11.2.4 Демонтаж радиальных шарикоподшипников

Возможен только при снятой опоре (330.1).

- Отвинтить болты (901.20) с опоры (330.1).
- При помощи отжимного приспособления отжать опору (330.1) с отжимными винтами из крышки корпуса (161.1) и вынуть через стакан (817.1).

Предупреждение: Во время снятия подшипниковой опоры между наружным и внутренним роторами (818.1) и (818.2) действуют магнитные силы. Под воздействием этих сил опора может мгновенно вернуться в свое первоначальное положение.

Во избежание травм как можно глубже вернуть отжимные болты соответствующей длины, чтобы обеспечить достаточно большое пространство между крышкой корпуса и фланцем опоры и исключить возможность травмирования рук или пальцев.

- Снять плоское уплотнение (400.4) и прочистить его поверхность.
- Ослабить установочный винт с внутренним шестигранником на ступице муфты и снять полумуфту с приводного вала (213.1).
- Снять призматическую шпонку (940.2) с приводного вала (213.1).
- Ослабить болты с цилиндрической головкой (914.4) и снять крышку подшипника (360.1) с войлочной прокладкой (422.2) через приводной вал (213.1).
- Снять стопорное кольцо (932.1) с радиального шарикоподшипника (321.2).
- Вытолкнуть приводной вал (213.1) с ротором (818.1), крышкой (160.1) и магнитными частями муфты из подшипниковой опоры (330.1).

Предупреждение: На навинченном на приводном валу роторе размещены магнитные детали муфты. Невнимательность и неаккуратность (разбросанные вокруг детали) могут привести к травмам.

- Вывинтить болты с цилиндрической головкой (914.22) из ротора (818.1).
- Снять ротор (818.1) с приводного вала (213.1).

Предупреждение: эта мера нужна для облегчения работы во время удаления радиальных шарикоподшипников.

- Снять стопорное кольцо (932.2) с приводного вала (213.1).
- Снять радиальные шарикоподшипники (321.1) и (321.2) с приводного вала (213.1), используя для этого съемное приспособление. При этом снять с приводного вала (213.1) незакрепленные опорную шайбу (551.2) и уравнительную шайбу (950.1).
- Прочистить приводной вал (213.1) главным образом в зоне посадки подшипников и муфты.

11.3 Монтаж центробежных насосов с магнитной муфтой

11.3.1 Установка радиальных шарикоподшипников

При установке новых радиальных шарикоподшипников по ДИН 625 нужно брать такие подшипники, у которых в маркировке имеются следующие дополнительные буквенные обозначения:

Радиальный шарикоподшипник	Дополнение в обозначении *
321.1	2ZR = с защитными шайбами с обеих сторон
321.2	2RSN = с уплотнительными шайбами с обеих сторон и кольцевой канавкой для стопорного кольца (932.1)

* Дополнительные обозначения взяты из каталога фирмы FAG.

Предупреждение: изготовитель смазывает подшипники на заводе смазкой длительного действия. Поэтому при установке не разрешается промывать или подогревать подшипники.

- При помощи куска трубы насадить новый радиальный шарикоподшипник (321.1) на приводной вал (213.1) до заплечика вала. Приложение усилия должно происходить по центру над внутренним кольцом подшипника.
- Положить уравнительную (950.1) и опорную (551.2) шайбы на приводной вал (213.1).
- Взять еще один новый подшипник (321.2) и насадить его при помощи куска трубы на приводной вал (213.1) до заплечика. Усилие по центру над внутренним кольцом подшипника.
- Установить стопорное кольцо (932.2) в отведенную под него канавку на приводном валу (213.1) перед подшипником (321.2).
- При помощи болтов (914.22) закрепить ротор (818.1) с накрутой крышкой (160.1) на приводном валу (213.1).
Предупреждение: проверить, нет ли на крышке (160.1) следов разгона, при необходимости заменить.
- Надвинуть ротор (818.1) с привинченным приводным валом (213.1) на опору (330.1).
Предупреждение: предварительно установить уравнительную (950.1) и опорную (551.2) шайбы в установочную позицию.
- Вставить стопорное кольцо (932.1) в паз подшипника (321.2).
- Проверить войлочную прокладку (422.2) в крышке

подшипника (360.1). При необходимости заменить.

- Надеть крышку (360.1) с войлочной прокладкой (422.2) на приводной вал (213.1) и закрепить на опоре (330.1) при помощи болтов (914.4).
- Вложить призматические шпонки (940.2) в приводной вал (213.1).
- Натянуть полумуфту на приводной вал (213.1) и затянуть установочный винт на ступице.

11.3.2 Установка упорных и радиальных шарикоподшипников

Предупреждение: Подшипники сделаны из карбида кремния и очень чувствительны к ударам. Во время установки требуется осторожное обращение как условие для безупречного функционирования. Установка подшипников возможна только при вынудом выдвигном блоке.

Установка упорного шарикоподшипника (314.2)

Предупреждение: Упорный шарикоподшипник (314.2) запрессован в кольцо (506.3) с усадкой. Менять его можно только вместе с кольцом.

- Закрепить в роторе (818.2) кольцо (506.3) с запрессованным в нем подшипником (314.2) при помощи болтов (914.23).

Предупреждение: Проверить крышку по периметру ротора (818.2) на износ. При необходимости заменить ротор.

Установка подшипниковой втулки (545.2)

- Запрессовать новую втулку (545.2) с запрессованным кольцом (515.3) в крышку корпуса (161.1) до упора.

Предупреждение: Перед запрессовкой слегка смазать поверхности лопастей. Карманы для смазки втулок расположить по горизонтальной оси насоса. Применить приспособление для запрессовки.

Установка подшипниковой втулки (545.1)

- Запрессовать новую втулку (545.1) с запрессованным кольцом (515.1) в крышку корпуса (161.1) до упора.

Предупреждение: Перед запрессовкой слегка смазать поверхности лопастей. Карманы втулок для смазки расположить по горизонтальной оси насоса. Фаска должна быть обращена к рабочему колесу. Применить приспособление для запрессовки.

Установка упорного шарикоподшипника (314.1)

- Вставить новое уплотнение (400.24) в крышку корпуса (161.1).
- Вставить подшипник (314.1) гладкой стороной в крышку корпуса (161.1),
- Вставить кольцо (515.5) концентрично в подшипник (314.1) и осторожно запрессовать его в крышку корпуса (161.1) до конечного положения.

Предупреждение: перед запрессовкой слегка смазать поверхности лопастей.

Установка втулки (529.2)

- Вставить уплотнение (400.22) в предусмотренное для этого гнездо вала насоса (210.1).
- запрессовать втулку (529.2) с запрессованным кольцом (515.4) на вал насоса (210.1).

Предупреждение: перед запрессовкой слегка смазать поверхности лопастей. Фаска должна быть обращена гладкой стороной к приводу. Применить приспособление для запрессовки.

Установка втулки (529.1)

- Установить новое уплотнение (400.21) в буртик кольца (506.2).
- Запрессовать втулку (529.1) со стопорным кольцом (515.2) на кольцо (506.2).

Предупреждение: перед запрессовкой слегка смазать поверхности лопастей. Фаска должна быть обращена гладкой стороной к приводу. Применить приспособление для запрессовки.

11.3.3 Установка установочного кольца на насосах, где это предусмотрено

- Вставить новое уплотнение (400.1) в кольцо (509.1).

Предупреждение: для облегчения монтажа рекомендуем смазать поверхность уплотнения соответствующим адгезионным составом.

- Установить кольцо (509.1) с уплотнением (400.1) через вал насоса (210.1) на крышке корпуса.
- Закрепить кольцо (509.1) на фланце опоры подшипника посредством болтов (902.2) и шестигранных гаек (920.2).

11.3.4 Установка рабочего колеса и сборка выдвижного блока

- Насадить кольцо (506.2) с уплотнением (400.21) вместе с запрессованной втулкой (529.1) на вал (210.1).
- Установить новое уплотнение (400.20) в рабочее колесо (230.1).
- Насадить рабочее колеса (230.1) на слегка смазанный вал насоса (210.1) при помощи призматических шпонок (940.1).
- Навернуть шестигранные гайки (921.1) с кольцом (930.1) на вал насоса (210.1), но не затягивать.
- Установить рабочее колесо (230.1) с валом насоса (210.1) и деталями радиального подшипника скольжения в крышку корпуса (161.1).
- Вставить новое уплотнение (400.23) в кольцо (506.3).
- Насадить кольцо (506.3) вместе с запрессованным упорным подшипником (314.2) и привинченным ротором (818.2) на вал насоса (210.1).
- Навернуть гайку (921.2) с левой резьбой и кольцом (930.4) на вал насоса (210.1) и затянуть.
- Затянуть гайки (921.1) на рабочем колесе.

Предупреждение: во время затяжки гаек (921.1) и (921.2) можно опереть вал (210.1) на лопатки рабочего колеса. По окончании затяжки аксиальный зазор рабочего колеса должен составлять 0,5 мм.

- Установить новое кольцевое уплотнение (412.20) в крышку корпуса (161.1).
- Закрепить стакан (817.1) на крышке корпуса (161.1) при помощи болтов (914.20).
Предупреждение: проверить стакан на износ, при необходимости заменить.
- Ввернуть отжимные винты соответствующей длины во фланец опоры на такую глубину, чтобы при последующем монтаже иметь достаточно места между крышкой корпуса и фланцем опоры.
- Установить в опору (330.1) новое уплотнение (400.4) .
- Насадить опору (330.1) концентрично на крышку корпуса (161.1) над стаканом (817.1).

Предупреждение: Во время снятия подшипниковой опоры между наружным и внутренним роторами (818.1) и (818.2)

действуют магнитные силы. Под воздействием этих сил опора может мгновенно вернуться в свое первоначальное положение. Во избежание травм как можно глубже ввернуть отжимные болты соответствующей длины, чтобы обеспечить достаточно большое пространство между крышкой корпуса и фланцем опоры и исключить возможность травмирования рук или пальцев.

- Отвернуть равномерно отжимные болты до плотного прилегания опоры (330.1) к крышке корпуса (161.1).
- Закрепить опору (330.1) при помощи болтов (901.20).

11.3.5 Установка выдвижного блока

- Установить новое уплотнение (400.1) или (400.2) в спиральный корпус (102.1) на типоразмерах со стопорным кольцом (509.1).

Предупреждение: Для облегчения рекомендуем смазать уплотнение соответствующим адгезионным составом.

- Задвинуть выдвижной блок, состоящий из рабочего колеса (230.1), вала насоса (210.1), крышки корпуса (161.1) вместе с упорными шарикодшипниками и радиальными подшипниками скольжения, магнитной муфтой и опорой подшипника (330.1) в спиральный корпус (102.1). Стараться не сдвинуть уплотнение (400.1) или (400.2).
- Закрепить блок в сборе на спиральном корпусе при помощи шпилек (902.1) и гаек (920.1).
- Если конструкцией муфты вала предусмотрена проставка, то вставить ее.
Если проставка не предусмотрена, приступить к монтажу двигателя.
- Выверить муфту
- Установить ограждение (защиту муфты) и ножки (183.1)
- При необходимости присоединить трубы такие как обогривательная
- Присоединить кабель для подвода тока
- Проверить направление вращения.