

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ
С ИНСТРУКЦИЕЙ ПО МОНТАЖУ И ДЕМОНТАЖУ

ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ СО СПИРАЛЬНЫМ КОРПУСОМ PN 16
ДЛЯ ПОДАЧИ МАСЕЛ-ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ
С ТЕМПЕРАТУРОЙ ДО 350°C

ТИПОРЯД NTT

№ насоса:

Тип насоса:

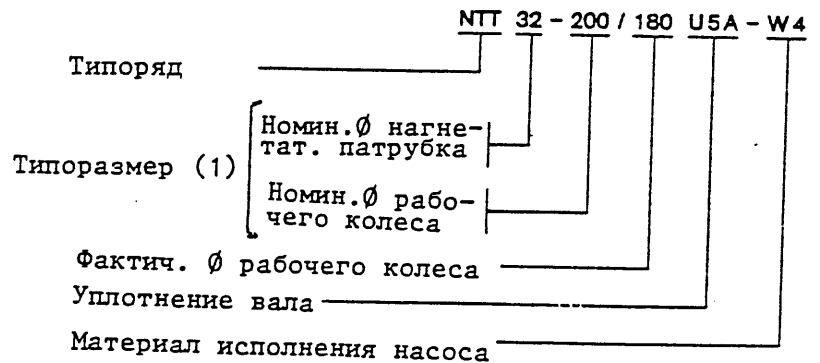
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Центробежные насосы типоряда NTT в одноступенчатом и двухступенчатом исполнении применяются для подачи органических масел-теплоносителей в установках передачи тепла (по нормам DIN 4754).
Подаваемые насосом жидкости не должны содержать в себе абразивных веществ и не оказывать агрессивных воздействия на материалы насоса. Применение унифицированных и взаимозаменяемых отдельных частей у многих типоразмеров позволяет экономично хранить на складе изнашивающиеся части и приобретать необходимые запасные части.

1.1 Краткое обозначение

Краткое обозначение центробежного насоса построено по следующей схеме:

Пример:



(1) у двухступенчатых типоразмеров количество ступеней ставится перед дробным штрихом номинального диаметра всасывающего и нагнетательного патрубков, например: 2/32...200/...

1.2 Гарантия

Наша ответственность за недостатки в поставке оговорена в наших Условиях продажи и поставки. За неисправности и повреждения, которые возникают вследствие несоблюдения инструкции по эксплуатации и техуходу или вследствие несоблюдений условия для применения полученных насосов, мы никакой ответственности не несём. В случае, если позже изменятся рабочие условия (как например изменятся подаваемые насосом среды, числа оборотов, вязкость, температура или

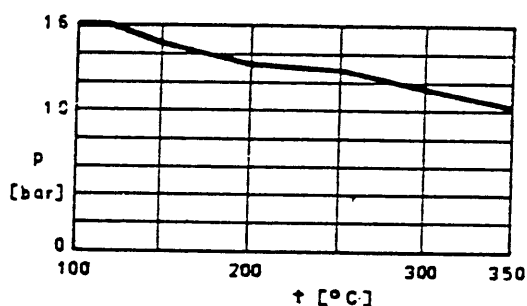
условия притока подаваемой среды, то нами от случая к случаю должно быть расследовано и, может быть, подтверждено, является ли данный насос для этого пригодным или нет. Поскольку не будет других договорённостей, то во время гарантийного периода, т.е. до окончания его срока действительности, поставленные нами насосы не разрешается вскрывать или делать у них какие либо изменения. Такие работы могут осуществляться только нашим обученным и нами порученным персоналом мастерских по техническому обслуживанию наших изделий. В ином случае наша гарантия на возможные дефекты теряет свою силу.

1.3 Пределы температуры и давления

Приведенная ниже таблица показывает пределы применения насоса в зависимости от температуры, рабочего давления и материала корпуса насоса.

Давление насоса p в зависимости от температуры подаваемой жидкости t при материале корпуса GGG-40 (см. ниже).

Руководствуясь памятным листом AD W 3/2.



Давление на входе плюс наивысшая высота подачи не должны превышать допустимое внутреннее давление насоса.

2. УСТАНОВКА НАСОСА

2.1 Проверка направления вращения приводного двигателя

Перед выправкой муфты сцепления необходимо проверить направление вращения двигателя при отцепленном насосе.

Направление вращения приводного двигателя должно совпадать с указательной стрелкой направления вращения насоса. Для проверки можно кратковременно включать приводной двигатель.

Неправильное направление вращения двигателя оказывает отрицательное влияние на производительность и может привести к разрушению насоса. При неправильном направлении вращения двигателя следует поменять между собой две любые фазы, что даст трёхфазному двигателю изменение направления вращения.

Внимание! В случае, если проверка направления вращения двигателя будет проводиться со сцепленным насосом, то носитель подшипника должен быть наполнен подаваемой жидкостью (смотри раздел 4.2).

2.2 Установка комплектного насосного агрегата

Поставляемый в полном комплекте насосный агрегат является тщательно смонтированным на заводе поставщика агрегатом. После правильного и порядочного размещения агрегата на месте назначения необходимо проверять выправку муфты между насосом и приводным двигателем. Проверку целесообразно проводить с помощью лекальной линейки в

двух плоскостях под углом 90° в смещении по окружности муфты. В случае, если будут установлены различия в высоте или в боковом и угловом смещении между обеими полумуфтами, то приводной двигатель выправить по отношению к насосу так, чтобы полумуфты были соосными и их поверхности имели полную параллельность (возможно пользуясь при этом плоскопараллельными подкладками). Размер воздушного зазора между обеими полумуфтами должен быть равным на всей окружности и составлять, смотря по типоразмеру муфты, от 2 до 6 мм. После окончательной выверки насос и приводной двигатель должны проворачиваться вручную без точек давления.

Внимание!

Ошибки в выверке муфты могут приводить к повышенному износу муфты, подшипников качения и уплотнения вала.

2.3 Установка и сборка насоса с приводным двигателем

В случае, если агрегат будет комплектоваться с двигателем на месте назначения, то монтаж муфты проводить следующим образом:

1. Полумуфты насоса и двигателя нагреть (без резиновых буферов) примерно на 250°C .
2. Концы валов насоса и двигателя смазать тончайшим слоем дисульфитом молибдена (противозадирной смазкой, как например моликот). Заложить в концы валов шпонки.
3. Нагретые полумуфты насадить на концы валов у насоса и двигателя, пользуясь насаживающим приспособлением.

В случае отсутствия насадного приспособления насаживание делать посредством лёгких ударов, но не допускать перекосов.

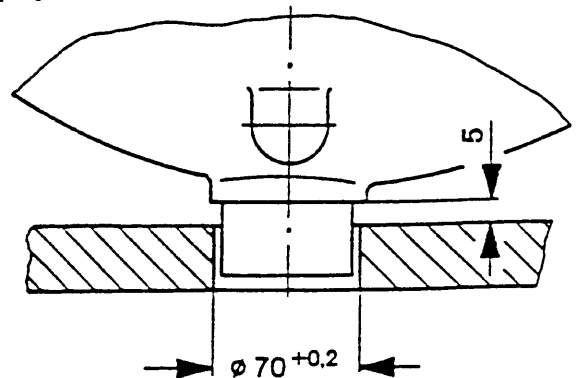
Внимание! При насаживании полумуфт без насаживающего приспособления необходимо вал насоса на стороне рабочего колеса и вал двигателя на стороне вентилятора придерживать упорами против нанесения ударов на противоположных сторонах этих валов. Колпак вентилятора снимать, если он будет мешать. Осторожно при нанесении ударов, которые могут подействовать в осевом направлении на подшипники качения насоса и приводного двигателя, так что сильных ударов при монтаже полумуфт не допускать.

4. Муфту выправить согласно сказанному в разделе 2.2.

5. Поставить защиту от прикосновения к вращающимся частям.

Внимание! Согласно правилам по предотвращению несчастных случаев, насос разрешается эксплуатировать только с защитным устройством по нормам DIN 24 295.

УКАЗАНИЕ! У насосов с расположенными на осевой линии лапами (типоразмер у носителя подшипника 650), которые поставляются без плиты основания, необходимо при установке обращать внимание на то, чтобы направляющий палец у спирального корпуса заходил бы в направляющее отверстие. Диаметр отверстия должен выполняться согласно показанному рядом эскизу. Дистанция в размере 5 мм должна выдерживаться обязательно.



2.4 Место размещения

Размещение насосного агрегата должно совершаться по возможности на самом низком месте установки, т.е. там, где будет иметься самая большая геодезическая высота притока.

Температура, передаваемая жидкостью на крышку корпуса с корпусом подшипника, сильно понижается благодаря беспрепятственному испусканию тепла и охлаждению воздушным потоком. Место размещения следует выбирать так, чтобы в зоне подшипников не могло создаваться скопления тепла и перегрева.

ВНИМАНИЕ! Теплоизоляционным материалом допускается изолировать только спиральный корпус. Все остальные части насоса не изолировать и никакого препятствия для излучения тепла не создавать.

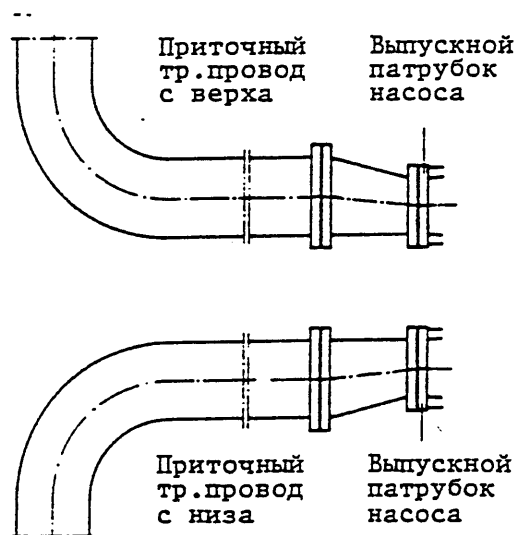
ВНИМАНИЕ! С целью защиты персонала от обжигов, необходимо предусматривать соответственные защитные устройства (от прикосновения).

3. ПРОКЛАДЫВАНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ

3.1 Номинальные проходы

Номинальные проходы трубопроводов не обязательно должны соответствовать размерам патрубков на входе и выходе среды, однако они не должны быть меньше этих. Неравные номинальные проходы у всасывающих трубопроводов и патрубков насосов на всасе следует уравнивать эксцентричными переходниками. Образование воздушных пробок надо избегать.

У коротких трубопроводов номинальный проход должен быть таким, чтобы сопротивление потоку, в особенности во всасывающем трубопроводе, было небольшим как только возможно. У длинных трубопроводов экономичный номинальный проход следовало бы определять от случая к случаю в отдельности.



3.2 Изменение поперечного сечения и направления потока

Внезапных изменений поперечного сечения трубопроводов и направлений потока жидкости, а также слишком сильных изгибов трубопроводов, не допускать.

3.3 Опоры и фланцевые присоединения

Трубопроводы прокладывать без механических напряжений и присоеди-

нять к насосу с помощью фланцевых соединений. Вблизи насоса устраивать подпорки, которые можно было бы легко привинчивать к трубопроводу, предотвращая этим перекосы и перетяжки. При отпуске винтов у фланцев, фланцы не должны стоять косо или пружинить и не находиться под противодавлением. Возможно возникающие тепловые расширения следует устранять соответствующими мероприятиями, например, путём встраивания компенсаторов, которые не могли бы передавать нагрузки насосу.

3.4 Очистка трубопроводов перед пристраиванием к насосу

Перед сборкой все трубопроводные части и арматуру подвергать тщательной очистке, в особенности у сварных трубопроводов необходимо удалять грат и бусины провара. Уплотнения, закладываемые между фланцами, не должны выступать во внутренность трубопроводов.

3.5 Запорная задвижка

В нагнетательный трубопровод, вблизи насоса, следует встраивать запорную задвижку, которой можно было бы регулировать поток подаваемой среды.

3.6 Вспомогательные присоединения

Положение вспомогательных присоединений у насосов исходит из чертежей насосов в разрезе (смотри эти в конце инструкции). У насосов всегда имеются следующие присоединения:

- FF - для наполнения
- FD - для опорожнения
- LO - для стекания жидкости утечки (1)
- V - для деаэрации, т.е. выпуска воздуха

(1) Согласно нормам DIN 4754 это присоединение служит для безопасного отвода выходящих из уплотнения вала количеств теплоносителя.

4. ПОДГОТОВКА К ВВОДУ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

4.1 Деаэрирование насоса в установке

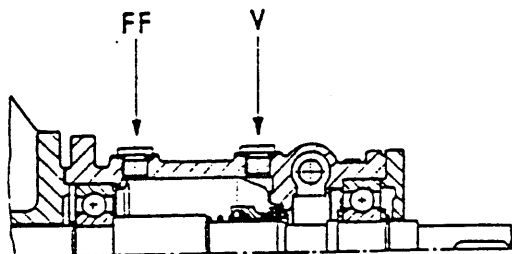
Перед пуском насоса в работу необходимо выпустить из него воздух. Для этой цели установка и насос должны быть наполнены рабочей средой. Во время наполнения мы рекомендуем вручную проворачивать вал насоса с тем, чтобы можно было бы предотвратить включение воздуха. Во время деаэрирования запорная задвижка в приточном трубопроводе должна быть открытой, а запорная задвижка в нагнетательном трубопроводе - закрытой. Воздуховыпускной клапан в нагнетательном трубопроводе держать до тех пор открытым, пока не начнёт выступать подаваемая жидкость. В случае, если насос при его пуске в работу не будет создавать давление подачи (смотри манометр), то деаэрирование надо повторить.

4.2 Деаэрирование и наполнение носителя подшипника

В связи с уплотняющим действием предохранительного сальника, носитель подшипника должен быть отдельно наполнен маслом-теплоносителем и деаэрирован.

Для деаэрирования и наполнения отвинчивают винт-пробки у присоединений V и FF (см. рисунок на следующей странице), а затем через присоединение FF заливают чистое масло-теплоноситель такого же качества как и подаваемая среда, заливая его до тех пор, пока

оно не начнёт выступать из присоединения V. С целью получения хорошей текучести заправляемого масло-теплоносителя может потребоваться подогрев этого масла до его заправки.



Когда у присоединения V не будет больше выступать воздух, можно будет оба присоединения закрывать опять вывинченными прежде винт-пробками (смотри вид "X" на предпоследнем листе вверху, где показан одноступенчатый насос в разрезе с носителем подшипника типоразмеров 360 и 470).

5. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

5.1 Пуск насоса

С целью предотвращения перегрузки электродвигателя следовало бы насос во время пусковой фазы двигателя пускать только против закрытой задвижки в нагнетательном трубопроводе.

В то время как запорная задвижка в приточном трубопроводе должна быть полностью открытой.

5.2 Эл.двигатель

Включить приводной двигатель.

5.2.1 Регулировка и уставка производительности насоса и разогрев установки

Установка сначала разогревать при работающем насосе примерно на $100 - 130^{\circ}\text{C}$. При этом запорная задвижка на стороне притока должна быть полностью открытой. Находящаяся на стороне нагнетания задвижка должна быть открыта только на столько, чтобы в начале можно было достичь минимального потока подачи (смотри раздел 5.2.2), который устойчиво поддерживался с тем, чтобы можно было разогреть установку. При этой температуре установку держать в работе до тех пор, пока не испарится возможно содержащаяся в подаваемом масле-теплоносителе вода. После этого установку можно разогревать на рабочую температуру.

После достижения рабочей температуры запорную задвижку в нагнетательном трубопроводе открывать только на столько, пока не будет достигнута потребная рабочая производительность установки.

Указание: после первого разогрева установки на рабочую температуру следует выключить насос и проверить муфту, может быть потребуется дополнительная выправка. Полумуфты насоса и двигателя должны быть концентричными друг к другу, вал насоса и двигателя не должны иметь угловых отклонений друг от друга. Вал насоса должен легко проворачиваться вручную и не получать пятен от от-а тисков.

5.2.2 Поддерживание минимального потока подачи

С целью предотвращения повреждений вследствие кавитации, как вследствие дополнительного нагрева рабочей жидкости, проведение работы насоса против закрытой задвижки в нагнетательном трубопроводе следует избегать - за исключением в пусковой фазе двигателя.

Внимание! Для определения минимального потока подачи существует приведенная ниже формула:

мощность (кВт) при подаче $Q = \text{нулю}$ (см. характеристику) для рассчитанного диаметра рабочего колеса (мм) \times фактор 0,5 = минимальный поток подачи ($\text{м}^3/\text{ч}$).

5.2.3 Температура

Внезапно возникающих изменений температуры (температурных шоков) не допускать.

5.2.4 Резервный насос

Принадлежащий к установке резервный насос держать всегда в работоспособном состоянии. Для этой цели запорная задвижка на стороне притока жидкости должна быть полностью открытой. Запорная задвижка на стороне подачи должна быть открытой на столько, чтобы насос в наполненном и деаэрированном состоянии имел бы рабочую температуру.

Указание! Насос должен быть предохранён против обратного хода (например, с помощью обратной заслонки на стороне подачи).

6. ВЫКЛЮЧЕНИЕ И ПОВТОРНЫЙ ПУСК В РАБОТУ

6.1 Выбегание насоса

Перед выключением двигателя насос при выключенном источнике нагрева должен иметь достаточный выбег. Температура рабочей жидкости должна быть понижена на столько, чтобы можно было не допустить скопления тепла в пределах насоса.

6.2 Нагнетательный трубопровод

В случае, если в нагнетательном трубопроводе будет встроен обратный клапан, то запорная задвижка может оставаться открытой. Если же в нагнетательном трубопроводе обратного клапана не будет, то запорная задвижка должна быть закрытой.

6.3 Двигатель

Двигатель выключить. Обращать внимание на спокойный ход выбега.

6.4 Приточный (питающий) трубопровод

Запорную задвижку в приточном (питающем) трубопроводе закрыть.

6.5 Повторный пуск в работу

Перед новым включением насоса надо проверить, полностью остановился ли вал насоса. При неплотной запорной задвижке в нагнетательном трубопроводе может быть, что вследствие обратного потока жидкости вал насоса получит обратное вращение. Поэтому, мы указываем на то, что при обратном вращении вала насос включать не разрешается, так как в ином случае могут возникнуть повреждения у вала насоса и уплотнения вала с контактными кольцами.

6.6 Мероприятия, проводимые при продолжительном перерыве рабочего режима установки

В случае, если предусматривается провести длительный перерыв работы установки, то насос подлежит опорожнению. После этого все запорные органы надо закрыть.

7. НАДЗОР ЗА РЕЖИМОМ РАБОТЫ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Регулярно проводимые работы по надзору за режимом работы установки, а также регулярно и своевременно проводимое техническое обслуживание насоса и присоединенных к нему агрегатов, продлевают срок службы установки. Приведенные ниже указания являются общедействительными.

7.1 Обычный надзор

1. Насос не должен работать всухую.
2. Минимальный поток подачи не занижать.
3. Приводной двигатель не перегружать.
4. Уплотнение вала контактными кольцами не должно показывать сильной видимой утечки жидкости.
5. Корпус подшипника должен быть всегда наполнен смазкой для подшипников качения. Если установка и/или насос будут опорожнены, то корпус подшипника должен быть пополнен теплоносительной средой и деаэрирован (смотри раздел 4.2).
6. Наблюдать за приборами показаний температуры и давления.

УКАЗАНИЕ! Мы рекомендуем соблюдать также правила по построению, эксплуатации и содержанию в исправности установок для передачи тепла согласно нормам DIN 4754.

7.2 Техобслуживание узлов конструкции

7.2.1 Подшипниковые опоры и смазка

Подшипниковая опора вала насоса состоит из двух радиальных шарикоподшипников по нормам DIN 625. Радиальный шарикоподшипник на стороне насоса смазывается подаваемой средой, а подшипник на стороне привода - специальной пластичной смазкой.

Этот радиальный шарикоподшипник заправляется специальной пластичной смазкой на заводе, которая хватает, при 8-часовом режиме работы, примерно на 2 года. После истечения этого времени мы рекомендуем оба шарикоподшипника демонтировать и тщательно промывать в дизельном топливе. После промывки проверять, являются ли рабочие поверхности блестящими и без повреждений. Если же у них будут обнаружены повреждения или износ, то подшипники надо заменить новыми (смотри раздел 10. Инструкция по демонтажу и монтажу). Однако, если оба подшипника будут ещё в порядке, то их можно использовать для работы дальше.

Встраиваемый в носитель подшипника (330.1) на стороне привода радиальный шарикоподшипник (321.2) должен быть заправлен специальной пластичной смазкой.

Специальная пластичная смазка заправляется описанным ниже способом и в приведенных для указанных типоразмеров подшипников количествах смазки.

1. Полые пространства между телами качения заполнять пластичной смазкой примерно на 40 %. Это соответствует, смотря по типоразмерам подшипников, следующим количествам смазки:

ТИПОРЯД ПОДШИПНИКА		КОЛИЧЕСТВО СМАЗКИ
6306 J C4		6 граммов
6308 J C4		12 граммов
6413 J C4		65 граммов

2. Излишки пластичной смазки убирать (целесообразнее всего) пальцами, не пользуясь никакими металлическими предметами.

Пластичные смазки для подшипников качения

Для смазки радиального подшипника на стороне привода (321.2) применять приведенную ниже смазку для подшипников качения или равноценную ей специальную консистентную смазку с содержанием дисульфида молибдена и следующими свойствами:

Пенетрация перемешанных пластичных смазок 265 - 295 мм/10
 Температурный диапазон для применения - 10°C до + 150°C
 Точка каплепадения 260°C

ИЗГОТОВИТЕЛЬ СМАЗКИ		МАРОЧНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ
Фирма TOTAL (1)		BEL-RAY MOLYLUBE 126 E.P GREASE 2

(1) - монополярная продажа в ФРГ только фирмой Deutsche Total GmbH

7.2.2 Контроль выверки муфты

После первого пуска насоса в работу и после первого вывода насоса на рабочую температуру следует провести контроль выверки муфты сцепления. Сделать, если потребуется, поправку выверки (см. к этому разделы 2.2 и 2.3). Вал насоса должен легко проворачиваться вручную и без пятен от оттисков.

7.2.3 Уплотнение вала (уплотнение с контактными кольцами)

Уплотнение вала достигается неохлаждаемым, не требующим технического ухода торцевым уплотнением с контактными кольцами в неразгруженном виде конструкции. Перед этим уплотнением расположен предохранительный сальник со следуемым за ним дроссельным участком. Эти предохранительные элементы гарантируют, что даже при нарушении функциональной работы уплотнения контактными кольцами никакой опасной утечки жидкости, в большом количестве, не получится. Этим завышаются даже требования, предъявляемые нормами стандарта DIN 4754.

Возможно выступающие из повредившегося уплотнения вала количества теплоносителя могут быть отведены по стоку L0 для сбора жидкости утечки.

ВНИМАНИЕ! Эксплуатационником насоса должно быть обеспечено, что отведенные по стоку L0 количества жидкости будут безопасно и полностью улавливаться в закрытый бак. Это должно обязательно выполняться в особенности при работах с ядовитыми теплоносителями.

Благодаря особому оформлению крышки корпуса с кожухом подшипника и благодаря охлаждению потоком воздуха, температура снижается настолько, что этим гарантируется совершенно безупречное функционирование подшипниковой опоры вала и его уплотнения. В случае появления слишком сильной утечки рабочей жидкости, уплотнение вала следует подвергать замене новым уплотнением с контактными кольцами (смотри раздел 10).

УПЛОТНЕНИЕ ВАЛА			
Краткое обозначение:	Материал для исполнения		Код материала по DIN 24960
U 5 A	Контактное кольцо	Особое хромовое литье	S
	Противокольцо	Пропитанный синтетической смолой антрацит	B
	Кольцо круглого сечения	Фтор-каучук (Viton)	V
	Пружина	Хромоникелевая сталь	F
	Прочие детали конструкции	Хромоникелевая сталь	F
	Предохранительный сальник	Высокожаростойкая сальниковая набивка, снаружи графитированная, плетёная конструкция Диалпекс	-

ВНИМАНИЕ! В связи с тем, что сухой ход уплотнения с контактными кольцами не допускается, то насос должен работать только в наполненном рабочей средой состоянии.

8. ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Для хранения на складе запчастей мы рекомендуем исходить из двухлетнего режима работы и пользоваться директивами памятных листов и правилами VDMA 24 296 (Союза немецких машиностроительных предприятий). В случае, если будет требоваться более высокая готовность к эксплуатации, то мы рекомендуем хранить на складе комплектную вставную единицу. Преимущество: в случае выхода из строя важного узла конструкции, можно будет использовать комплектный вставной блок без больших потерь времени и сейчас же продолжать работу.

8.1 ЗАПЧАСТИ для 2-летнего длительного режима работы согласно VDMA

№ детали	Наименование деталей	Колич. рабочих насосов (включая запасные)							
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 ит. бол.	
		Количество запчастей							
171.1	Направляющее колесо (типоразмер насоса: 2/25-200, 2/32-200, 2/40-250, 2/50-250)	1	1	2	2	2	3	30%	
210.1 ⊕	Вал и опорная шайба 551.1 опорная шайба 551.3 6-гранная гайка 922.2 стопорное кольцо 932.1 стопорное кольцо 932.7 пружинящ. кольцо 930.1 пружинящ. шайба 930.2 шпонка 940.1 и шпонка 940.2	1	1	2	2	2	3	30%	
230.2 ⊕ 230.3 ⊕	Раб. колесо 1-й ступени и раб. колесо 2-й ступени с резьбовым кольцом 514.1 (размер насоса 2/25-200, 2/32-200, 2/40-250, 2/50-250)	1	1	1	2	2	3	30%	
230.1	Раб. колесо (всех 1-ступенчатых типоразмеров насосов)	1	1	1	2	2	3	30%	

8.1 Продолжение (запчасти согласно VDMA для 2-летн. эксплуатации)

321.1	Радиальный шар. подшипник	1	1	2	2	3	4	50%
321.2	Радиальный шар. подшипник	1	1	2	2	3	4	50%
- ①	Вставной блок в составе: носитель подшипника, крышка корпуса, вал, радиальн. шар. подшипники	-	-	-	-	-	1	2
400.1	Плоск. прокладки (комплект)	4	6	8	8	9	12	150%
400.2	Плоск. прокл. для размеров насосов 40-250 и 50-250 (комплект)	4	6	8	8	9	12	150%
400.13	Плоские прокладки (комплект)	4	6	8	8	9	12	150%
433.1	Уплотнение с контактн. кольцами в полном комплекте	2	3	4	5	6	7	90%
461.1 ①	Сальник, в составе: 2 шнур. отрезка для набивки для всех размеров носителей подшипников	2	2	3	3	3	4	40%

① Может быть заказана как VG (VG= продажная группа)

② Отношение размеров насоса к размерам носителя подшипника см. в разделе 10.

8.2 Заказывание запасных частей

При выдаче заказов на запчасти необходимо указывать, кроме номера запчасти, краткое обозначение насоса, номер насоса и год выпуска насоса.

Эти данные выбиты на типовой фабричной табличке с данными производительной мощности насоса.

9. НЕИСПРАВНОСТИ, ПРИЧИНЫ И ИХ УСТРАНЕНИЕ

9.1 Неисправности с указательными номерами причин и их устранения

Приведенную ниже обзорную таблицу следует рассматривать как инструкцию по нахождению причин возможных неисправностей и нарушений режима работы. В случае, если возникнут неуказанные здесь неисправности и нет ссылки на причину, то просьба запрашивать наш завод или связываться с нашими филиалами и отделами сбыта.

НЕИСПРАВНОСТЬ	Указательные номера причин и их устранения
Слишком низкая производительность	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 25
Повышенное потребление мощности	11, 12, 13, 19, 20, 21, 24, 25
Слишком высокое давление подачи	13
Повышенная температура подшипников	16, 17, 18, 24
Неплотность у корпуса насоса	22
Очень сильная утечка жидкости у уплотнения вала насоса	14, 15, 16
Насос работает беспокойно	3, 6, 10, 11, 15, 16, 23, 24, 25
Насос сильно нагревается	3, 6, 25

9.2 Причины неисправностей и их устранение		
Указа- тельн. №:	П Р И Ч И Н А	У С Т Р А Н Е Н И Е
1	Насос подаёт против крайне высокого конечного давления	Запорную задвижку в нагнетательном тр.проводе открыть на столько, чтобы была достигнута рабочая точка
2	Слишком высокое противодавление	Встроить рабочее колесо с большим \varnothing (1). Повысить число оборотов (турбины, двигат. внутренн.сгоран.
3	Плохо деаэрирован насос или тр.проводы или они недостаточно наполнены	Деаэрировать насос и тр.проводы, пополнить рабочей жидкостью.
4	Забился приточный тр.провод или засорилось рабоч.колесо.	Очистить приточный тр.провод и рабочее колесо.
5	В трубопроводе образуются воздушные пробки	Встроить, если потребуется, воздуховыпускной клапан. Может быть заново проложить тр.провод.
6	Установка NPSH (с притоком) слишком низкая	Проверить уровень жидкости в приточном баке и может быть поправить. Запорную задвижку в приточном трубопроводе полностью открыть. Заново проложить приточный тр.провод, если потери на трение будут слишком большие.
7	Неправильное направление вращения насоса	Поменять у двигателя две любые фазы линии питания током.
8	Слишком низкое число оборотов	Число оборотов повысить (1). (турбины, двиг.внутр.сгорания).
9	Чрезмерно высокая высота всасывания	Проверить возможно существующий фильтр в приточном трубопроводе.
10	Высокий износ внутренних частей насоса	Износившиеся части насоса заменить новыми частями.
11	Высота подачи меньше, чем номинальная высота подачи насоса	Рабочую точку урегулировать запорной задвижкой в нагнетательном тр.проводе. В случае постоянной перегрузки обточить рабочее колесо.
12	Плотность или вязкость рабочей среды отклоняется от расчётных данных	При нарушениях режима работы из-за отклонения от данных заказа, просьба обращаться к заводу-поставщику (1).
13	Слишком высокое число оборотов	Число оборотов понизить (1) (турбины, двигат.внутр.сгоран.)
14	Повредилось уплотнение вала	Заменить уплотнение вала
15	Неправильно выправлен насосный агрегат	Заново провести выверку, как было сказано для всего агрегата.
16	Насос имеет перекос и защемление	Проверить трубопроводы на свободные от механических напряжений присоединения.
17	Сверхвысокое осевое усилие	Очистить разгрузочные отверстия в рабочем колесе.

	Причины неисправностей	Устранение
18	Слишком мало рабочей жидкости в носителе подшипника	Наполнить корпус подшипника рабочей средой и выпустить воздух.
19	Не выдержан заданный воздушный зазор между полумуфтами	Отрегулировать зазор, соблюдая план установки дистанции между полумуфтами.
20	Неправильное напряжение у электродвигателя	Применять эл.двигатель с правильным напряжением
21	Двигатель работает только на двух фазах	Проверить кабельные присоединения. Заменить предохранитель.
22	Слабо затянуты болты	Подтянуть болты. Заменить уплотнительные прокладки.
23	Дисбаланс у рабочего колеса	Рабочее колесо очистить. Рабочее колесо выбалансировать.
24	Повредился радиальный шарикоподшипник	Заменить радиальный шарикоподшипник.
25	Занижен предел минимального количества подачи жидкости	Повысить производительность на минимальное количество подачи среды.

(1) запрашивать завод-поставщика.

10. ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ И ДЕМОНТАЖУ

10.1 Общие сведения

В настоящей инструкции описываются важнейшие работы по демонтажу и монтажу. Указанный в отдельных разделах порядок работ соблюдать обязательно.

10.2 Демонтаж центробежного насоса

Перед началом демонтажа необходимо провести следующие работы:

- Отсоединить от зажимов двигателя кабель питания током. Эл.двигатель включать теперь больше не возможно.
- Все запорные органы в приточном и нагнетательном трубопроводах должны быть закрытыми.
- Спиральный корпус насоса должен принять температуру окружающей среды.
- Спиральный корпус должен быть без давления и опорожненным. Для этого надо вывинчивать винт-пробку (903.2).

УКАЗАНИЕ: пользоваться маслоулавливающим сосудом.

- Вспомогательные трубопроводы, если такие существуют, следует убрать.
- Демонтировать защиту от прикосновения и опорную лапу (183.1).

10.2.1 Демонтирование вставного узла

Вставной узел состоит из всех основных элементов конструкции насоса, кроме спирального корпуса. Для демонтирования вставного узла необходимо, при наличии упругой муфты вала без дистанционной части, сначала демонтировать приводной двигатель. При поздней сборке надо будет обращать большое внимание на то, чтобы приводной двигатель был опять хорошо выправлен.

При применении муфты вала с дистанционной частью вставной узел можно демонтировать в сторону двигателя, в то время как спиральный корпус и двигатель могут оставаться на плите основания.

- 10.2.1.01 Если муфта вала была встроена с дистанционной частью, то надо её демонтировать. При наличии муфты без дистанционной детали, демонтировать с фундамента двигатель.
- 10.2.1.02 Болты с шестигранными головками (901.1) и шестигранные гайки (920.1) отпустить и вывинтить. У исполнения с промежуточным кольцом (509.1) отпускать и вывинчивать болты (901.2).
- 10.2.1.03 Вставной блок, состоящий из рабочего колеса (230.1) или (230.2) и (230.3), вала (210.1), крышки корпуса (161.1), в данном случае ступенчатого корпуса (108.1) с направляющим колесом (171.1), промежуточного кольца (509.1) с носителем подшипника (330.1) вытянуть из центрирующего приспособления спирального корпуса (102.1).
- 10.2.1.04 Плоскую уплотнительную прокладку (400.1) и (400.2) убрать и очистить поверхности уплотнения, на которых были прокладки.
- 10.2.2 Демонтирование рабочего колеса у одноступенчатого центробежного насоса
 - 10.2.2.01 Гайку рабочего колеса (922.2) с пружинящим кольцом (930.1) и пружинящей шайбой (930.2) убрать с вала (210.1).
 - 10.2.2.02 Рабочее колесо (230.1) стянуть с вала (210.1).
 - 10.2.2.03 Шпонку (940.1) вынуть из канавки вала.
 - 10.2.2.04 В данном случае убрать промежуточное кольцо (509.1) путём отпускания болтов с 6-гранными головками (901.1). Снять плоскую уплотнительную прокладку (400.1), Поверхности уплотнения очистить.
- 10.2.3 Демонтирование рабочих колёс у двухступенчатого центробежного насоса
 - 10.2.3.01 Резьбовые шпильки (904.5) в резьбовом кольце (514.1) отпустить и вывинтить.
 - 10.2.3.02 Резьбовое кольцо (514.1) свинтить рожковым гаечным ключом с рабочего колеса первой ступени (230.2).
 - 10.2.3.03 Рабочее колесо второй ступени (230.3) снять с рабочего колеса первой ступени (230.2).
 - 10.2.3.04 Ступенчатый корпус (108.1) со встроенным направляющим колесом (171.1) вытянуть из центровки крышки корпуса (161.1) через рабочее колесо первой ступени (230.2).
 - 10.2.3.05 Гайку рабочего колеса (922.2) с пружинящим кольцом (930.1) снять с вала (210.1).
 - 10.2.3.06 Рабочее колесо первой ступени (230.2) стянуть с вала (210.1).
 - 10.2.3.07 Шпонку (940.1) убрать из канавки вала.

10.2.4 Демонтирование предохранительного сальника

После демонтажа рабочего колеса у одноступенчатого насоса или после демонтажа рабочих колёс у двухступенчатого центробежного насоса можно демонтировать предохранительный сальник, состоящий из двух набивочных колец (461.1), причём этот демонтаж делается следующим образом:

10.2.4.01 Предохранительное кольцо (932.6) с распорной шайбой (551.4) демонтировать через вал (210.1).

10.2.4.02 Старые кольца сальниковой набивки (461.1) убрать из уплотняющего пространства вала, а пространство хорошо очистить.

Указание: выступающую жидкость насоса улавливать в сосуд.

10.2.5 Демонтирование радиальных шарикоподшипников и уплотнения с контактными кольцами GLRD-U5A

Демонтирование уплотнения с контактными кольцами GLRD-U 5 A производится вместе с радиальными шарикоподшипниками.

10.2.5.01 Снять полумуфту с конца вала.

10.2.5.02 Убрать из вала шпонку (940.2).

10.2.5.03 Винт-пробки (903.18) и (903.19) для наполнения и деаэрирования носителя подшипника (330.1) отпустить и вывинтить.

10.2.5.04 Носитель подшипника (330.1) с привинченной крышкой корпуса (161.1) поворачивать так, чтобы оттапки подаваемой жидкости могли стекать из носителя подшипника через сточный и воздуховыпускной патрубок в подготовленный маслоулавливающий сосуд.

10.2.5.05 Отпустить и вывинтить болты с 6-гранными головками (901.14).

10.2.5.06 Крышку корпуса (161.1) демонтировать с носителя подшипника (330.1) и снять через вал (210.1).

10.2.5.07 Плоскую уплотнительную прокладку (400.13) убрать с уплотняющей поверхности и очистить уплотняющую поверхность.

10.2.5.08 Отпустить и вывинтить болты с цилиндрическими головками (914.4).

10.2.5.09 Крышку подшипника (360.2) на приводной стороне снять через вал (210.1).

10.2.5.10 Стопорное кольцо (932.1) снять с вала (210.1).

10.2.5.11 Вал (210.1) демонтировать в сторону насоса вместе с радиальным шарикоподшипником (321.1) и вращающейся частью уплотнения вала с контактными кольцами.

10.2.5.12 Стопорное кольцо (932.7) снять с вала (210.1).

10.2.5.13 Радиальный шарикоподшипник (321.1) стянуть с вала (210.1).
УКАЗАНИЕ: в случае сильной посадки ш.подшипника применять стягивающее приспособление или надлежащий инструмент.

10.2.5.14 Радиальный ш.подшипник на стороне привода (321.2) демонтировать вместе с распорными шайбами (551.1) и (551.3) или распорной гильзой (525.6).

10.2.5.15 Вращающуюся часть уплотнения с контактными кольцами снять с вала (210.1).

- 10.2.5.16 Контактное противокольцо уплотнения вала демонтировать вместе с кольцом круглого сечения из носителя подшипника (330.1) в направлении насосной стороны.
УКАЗАНИЕ: особое внимание обращать на то, чтобы противокольцо уплотнения вытягивалось концентрично и не перекашивалось, исключая этим его повреждение.
- 10.2.5.17 Вал (210.1) тщательно очистить, главным образом в зоне уплотнения, посадки подшипника, рабочего колеса и муфты.
- 10.2.5.18 Носитель подшипника (330.1) тщательно очистить в зоне посадки противокольца уплотнения вала и подшипников.

10.3 Монтаж центробежного насоса

10.3.1 Встраивание радиальных шарикоподшипников и уплотнения вала с контактными кольцами GLRD-USA

Приведенная рядом таблица показывает отношение типоразмеров насосов к типоразмерам носителей подшипников со встраиваемыми радиальными шарикоподшипниками и их кратким обозначением.

10.3.1.01 Вал (210.1) проверить на износ, в особенности в зоне сальниковых колец и кольца круглого сечения уплотнения с контактными кольцами.

10.3.1.02 Радиальный шарикоподшипник (321.1) и (321.2) очистить, если потребуется, дизельным топливом. Если рабочие поверхности подшипников (321.1) и (321.2) будут блестящими и неповрежденными, то подшипники могут быть применены для работы дальше. Если же они будут непригодными, то их надо заменить новыми.
Встраиваемый в носитель подшипника (330.1) радиальный шарикоподшипник (321.2) на стороне привода должен быть снабжен специальной пластичной смазкой (см. стр.17).

Типоразмер насоса	Размер носителя подшипника	Краткое обозначение радиального шарикоподшипника
Pumpenbaugröße	Lagerträgergröße	Rillenkugellager-Kurzbezeichnung
25-160 25-200 2/25-200 32-160 32-200 2/32-200 40-160 40-200 40-250 2/40-250 50-160 50-200 50-250 2/50-250 65-160 65-200 80-160 100-160	360	6306 J C4 DIN 625 Часть № 321.1 Смазка рабочей средой Часть № 321.2 Смазка: пластичная
65-250 80-200 80-250 100-200 100-250 125-250	470	6308 J C4 DIN 625 Часть № 321.1 Смазка рабочей средой Часть № 321.2 Смазка: пластичная
200-315 200-400 250-315 250-400	650	6413 J C4 DIN 625 Часть № 321.1 Смазка рабочей средой Часть № 321.2 Смазка: пластичная

Заправка специальной пластичной смазки в подшипник должна совершаться как описывается ниже.

1. Полые пространства между телами качения заполнять примерно на 40 % пластичной смазкой. Это соответствует, смотря по типоразмеру подшипников, следующим количествам смазки

Типоразмер подшипника	Заправляемое количество смазки
6306 J C4	6 граммов
6308 J C4	12 граммов
6413 J C4	16 граммов

2. Излишки смазки соскребывать (целесообразней всего пальцами, не применяя металлических предметов).

Смазки для подшипников качения: данные по качествам, поставщикам и марочным названиям или обозначениям просьба смотреть в разделе 7.2.1.

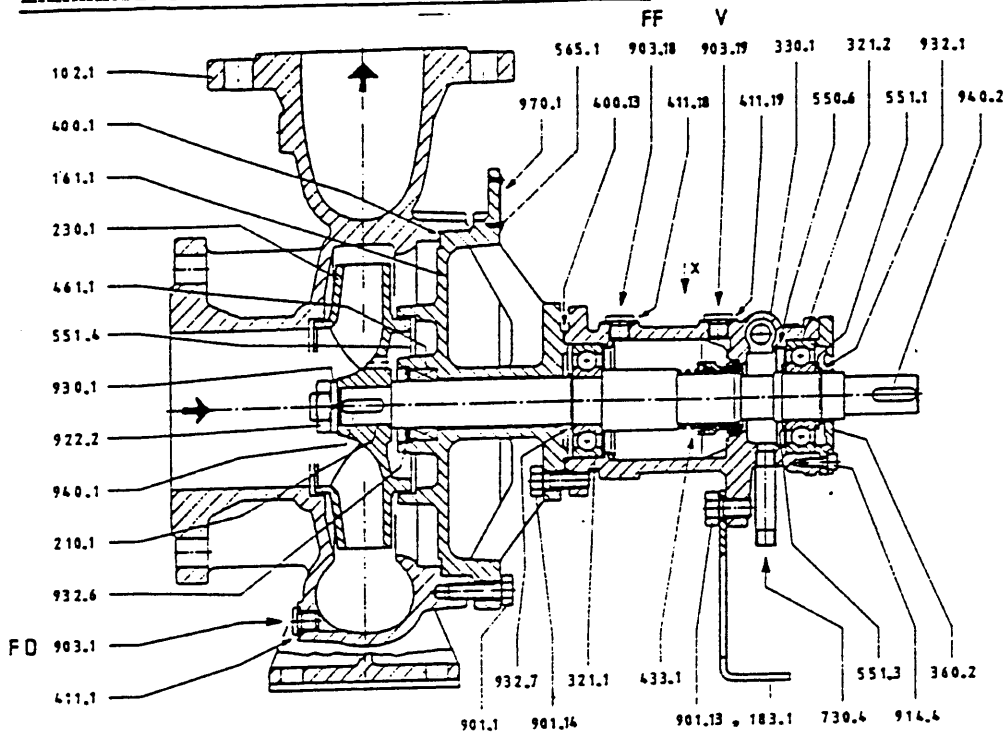
- 10.3.1.03 Новое кольцо круглого сечения для уплотнения контактного противокольца заложить в очищенное седло в носителе подшипника (330.1).
- 10.3.1.04 Контактное противокольцо уплотнения вставить в кольцо круглого сечения.
УКАЗАНИЕ: у типоразмера носителя подшипника 650 обращать внимание на ввинченный зажимный штифт (560.2), служащий в качестве предохранителя против смещения.
- 10.3.1.05 Шайбу (550.6) встроить в очищенное седло носителя подшипника (330.1).
УКАЗАНИЕ: шайба должна прочно сидеть в носителе подшипника и не должна торчать.
Вал монтировать следующим образом:
- 10.3.1.06 Радиальный шарикоподшипник (321.1) насаживать с насосной стороны на конец вала (210.1) и сажать в подшипниковое седло.
- 10.3.1.07 Стопорное кольцо (932.7) встраивать в предусмотренную для него канавку вала.
- 10.3.1.08 Вращающуюся часть уплотнения вала с контактным кольцом, состоящую из кольца скольжения, кольца круглого сечения и упорного кольца, насаживать на вал (210.1) концентрично.
УКАЗАНИЕ: уплотнения с контактными кольцами являются прецизионными частями и требуют при встраивании особенно бережного обращения, а также крайне высокой степени чистоты, а это является в свою очередь предпосылкой для безупречного функционирования.
- 10.3.1.09 Предварительно смонтированный вал (210.1) вставлять с насосной стороны в очищенный носитель подшипника (330.1)
- 10.3.1.10 Распорную втулку (525.6) насадить на вал (210.1).
УКАЗАНИЕ: это требуется только у насосов с типоразмером носителя подшипника 650.
- 10.3.1.11 Опорную шайбу (551.3) сажать на вал (210.1) со стороны привода и продвигать до буртика вала.

- 10.3.1.12 Снабженный пластичной смазкой радиальный шарикоподшипник (321.2) сажать на вал (210.1) и задвигать в его седло в носителе подшипника.
- 10.3.1.13 Опорную шайбу (551.1) насадить на вал (201.1) и приставить перед радиальным шарикоподшипником (321.2).
- 10.3.1.14 Стопорное кольцо (932.1) встроить в предусмотренную для него канавку вала.
- 10.3.1.15 Крышку подшипника (360.2) закрепить болтами с цилиндрическими головками (914.4) у носителя подшипника (330.1).
- 10.3.1.16 Новую уплотнительную прокладку (400.13) наложить на крышку корпуса (161.1).
- 10.3.1.17 Крышку корпуса (161.1) посадить через вал (210.1) и закрепить болтами с 6-гранными головками (901.14) у носителя подшипника.
- 10.3.1.18 Шпонку (940.2) заложить в вал (210.1).
- 10.3.1.19 Теперь насаживать на конец вала полумуфту.
- 10.3.2 Встраивание предохранительного сальника
- 10.3.2.01 После очистки валоплотняющего пространства оба отрезка из шнура для набивки (461.1) согнуть в кольцеобразную форму и насадить на вал (210.1). Стыки отрезков сместить на 180° по отношению друг к другу.
УКАЗАНИЕ: согнутые в кольцеобразную форму шнуровые отрезки сдавить надлежащим инструментом (например трубой) на столько, чтобы распорная шайба (551.4) и стопорное кольцо (932.6) могли быть усажены на валу (210.1) в предусмотренное положение.
- 10.3.2.02 Промежуточное кольцо (509.1) с уплотнением (400.1) заложить через вал (210.1) у крышки корпуса.
- 10.3.2.03 Промежуточное кольцо (509.1) закрепить болтами с шестигранными головками (901.1) у крышки подшипника (161.1).
- 10.3.4 Встраивание рабочего колеса у одноступенчатых центробежных насосов
- 10.3.4.01 Шпонку (940.1) встроить в вал (210.1)
- 10.3.4.02 Рабочее колесо (230.1) надеть через шпонку (940.1) на вал (210.1).
- 10.3.4.03 Пружинящее кольцо (930.1) или пружинящую шайбу (930.2) надевать на вал (210.1).
- 10.3.4.04 Гайку рабочего колеса (922.2) навинтить на вал (210.1) и затянуть.
УКАЗАНИЕ: при затягивании шестигранной гайки вал придерживать через полумуфту пригодным инструментом.
- 10.3.5 Встраивание рабочих колёс у двухступенчатых центробежных насосов
- 10.3.5.01 Шпонку (940.1) вставить в вал (210.1).
- 10.3.5.02 Рабочее колесо 1-ой ступени (230.2) насадить на вал (210.1) с заложённой шпонкой (940.1).

- 10.3.5.03 Пружинящее кольцо (930.1) надеть через вал (210.1) и приложить перед рабочим колесом 1-ой ступени (230.2).
- 10.3.5.04 Гайку рабочего колеса (922.2) навинтить на вал (210.1) и затянуть.
 Гайку рабочего колеса Вал при муфте
 лежищим инструментом.
- 10.3.5.05 Ступенчатый корпус (108.1) со встроенным направляющим колесом вставить через рабочее колесо 1-ой ступени в направляющее приспособление крышки корпуса (161.1).
 Следует следить за тем, чтобы одна из лопаток у направляющего колеса между залитым корпусом стопорными кулачками.
- 10.3.5.06 Рабочее колесо 2-ой ступени (230.3) надеть на рабочее колесо 1-ой ступени (230.2).
 Рабочее колесо 2-ой ступени должны захватить рабочее колесо 1-ой ступени.
- 10.3.5.07 Резьбовое кольцо (514.1) рожковым ключом на рабочее колесо 1-ой ступени (230.2).
 Резьбовое кольцо смазывать перед навинчиванием на рабочее колесо противозадирной смазкой, приготовленной из смеси сульфата молибдена (например, моликотом).
- 10.3.5.08 Резьбовые штифты (904.5) ввинчивать в резьбовое кольцо поперек в качестве предохранителей против смещения.
- 10.3.6 Встраивание вставного блока
- 10.3.6.01 В спиральный корпус (102.1) заложить новую уплотнительную прокладку.
 В процессе монтажа мы рекомендуем уплотняющую прокладку смазывать надлежащим клейким средством.
- 10.3.6.02 Вставной блок встраивать в спиральный корпус (102.1). Вставить в спиральный корпус (102.1) из рабочего колеса (230.1) или (230.2 и 230.3), крышки корпуса (161.1), в данном случае корпус (108.1) с направляющим колесом и направляющее приспособление (509.1) с носителем подшипника. Во время вставки вставного блока следить за тем, чтобы не сместилась плоская уплотняющая прокладка.
- 10.3.6.03 Комплектный вставной блок закрепить у спирального корпуса (102.1) болтами с шестигранными головками (901.1) с шестигранными гайками (920.1). У насосов в исполнении с промежуточным кольцом применять болты с шестигранными головками (901.2).
- 10.3.6.04 Опорную лапу (183.1) закрепить у носителя подшипника шестигранной головкой (901.13).
- 10.3.6.05 У муфты вала с дистанционной частью встраивать дистанционную часть вала без дистанционной части встраивать в двигатель.

- 10.3.6.06 Выправить муфту и проверить выправку (смотри разделы 2.2 и 2.3).
- 10.3.6.07 Смонтировать защиту от прикосновения к вращающимся частям.
- 10.3.6.08 Насос наполнить рабочей средой (маслом-теплоносителем).
- 10.3.6.09 Носитель подшипника (330.1) наполнить через присоединения FF и V маслом-теплоносителем и выпустить из него воздух (смотри раздел 4.).
- 10.3.6.10 Присоединить вспомогательные трубопроводы, если такие будут у данного насоса.
- 10.3.6.11 К приводному двигателю подключить кабель для питания током. Обращать внимание на направление вращения двигателя!

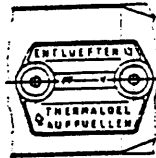
РАЗРЕЗ ДЛЯ ОДНОСТУПЕНЧАТЫХ ТИПОРАЗМЕРОВ
 Типоразмеры для размеров носителей подшипников 360 и 470



УПЛОТНЕНИЕ ВАЛА: неохлаждаемое, неразгруженное уплотнение с контактными кольцами и предрасположенным предохранительным сальником.

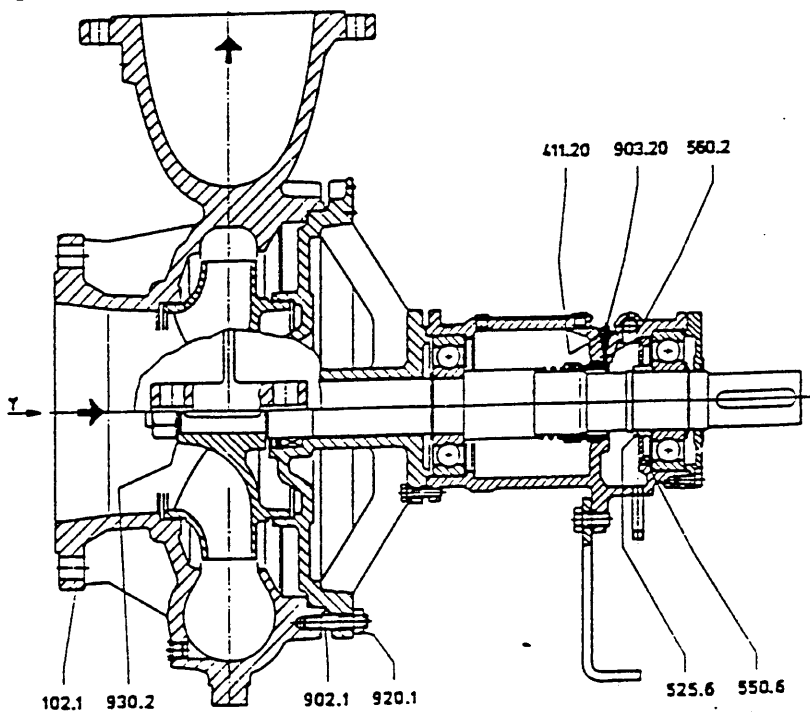
ОБОЗНАЧЕНИЕ: U 5 A

Вид "X"

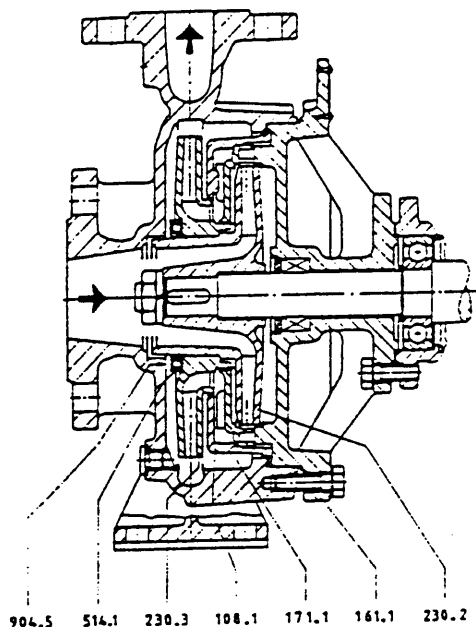


Исполнение с промежуточным кольцом у типоразмеров 40-250 и 50-250

Типоразмеры у носителей подшипников
 размера 650



РАЗРЕЗ ДЛЯ ДВУХСТУПЕНЧАТЫХ ТИПОРАЗМЕРОВ
 Типоразмеры у размеров носителей подшипников 360



УПЛОТНЕНИЕ ВАЛА: неохлаждаемое, неразгруженное уплотнение с контактными кольцами и предрасположенным предохранительным сальником.

ОБОЗНАЧЕНИЕ: U 5 A

ПРИСОЕДИНЕНИЯ:

- FF для наполнения
- FD для опорожнения
- LO для стока и отвода жидкости утечки
- V для выпуска воздуха (для деаэрирования)

Наименование	№ DIN	№ части
Спиральный корпус		102.1
Ступенчатый корпус		108.1
Крышка корпуса		161.1
Направляющее колесо		171.1
Опорная лапа		183.1
Вал насоса		210.1
Рабочее колесо		230.1
Рабочее колесо 1-ой ступени		230.2
Рабочее колесо 2-ой ступени		230.3
Радиальный шар.подшипник	625	321.1
Радиальный шар.подшипник	625	321.2
Носитель подшипника		330.1
Крышка подшипника		360.2
Плоская упл. прокладка		400.1
Плоская упл. прокладка		400.2
Плоская упл. прокладка		400.13
Уплотняющее кольцо	7603	411.1
Уплотняющее кольцо	7603	411.18
Уплотняющее кольцо	7603	411.19
Уплотняющее кольцо	7603	411.20
Уплотнение с кольцами трения в сборе		433.1
Сальниковая набивка		461.1
Промежуточное кольцо		509.1
Резьбовое кольцо		514.1
Распорная гильза		525.6
Шайба		550.6
Распорная шайба	988	551.1
Распорная шайба	988	551.3
Распорная шайба		551.4
Зажимный штифт	1481	560.2
Глухая заклёпка		565.1
Трубное соединение	2982	730.4
Болт с 6-гр. головкой	933	901.1
Болт с 6-гр. головкой	933	901.2
Болт с 6-гр. головкой	933	901.13
Болт с 6-гр. головкой	933	901.14
Шпилька с резьбой	939	902.1
Винт-пробка	908	903.1
Винт-пробка	908	903.18
Винт-пробка	908	903.19
Винт-пробка		903.20
Шпилька с резьбой	916	904.5
Болт с цилиндрич.головкой	912	914.4
Шестигранная гайка	555	920.1
Гайка рабочего колеса	936/934	922.2
Пружинящее кольцо	127	930.1
Пружинящая шайба	127	930.2
Стопорное кольцо	471	932.1
Стопорное кольцо	472	932.6
Стопорное кольцо	471	932.7
Шпонка	6885	940.1
Шпонка	6885	940.2
Фабричная табличка		970.1

Право на технические изменения
остаётся за нами

АЛЬВАЙЛЕР АГ
Завод в Радольцелле
п/я 1140
ФРГ-7760 Радольцелл
Телефон (07732) 860
Телекс: 793 437
Телеграфный адрес: пумпенфабрик радольцелл
Телефакс (07732) 8 64 36

ALLWEILER AG 

Werk Radolfzell

Postfach 1140
Allweiler-Strasse 1
D-7760 Radolfzell
W-Germany
Telefon (07732) 860
Telex 793437
Telegramm
pumpenfabrik radolfzell
Fax (07732) 864 36