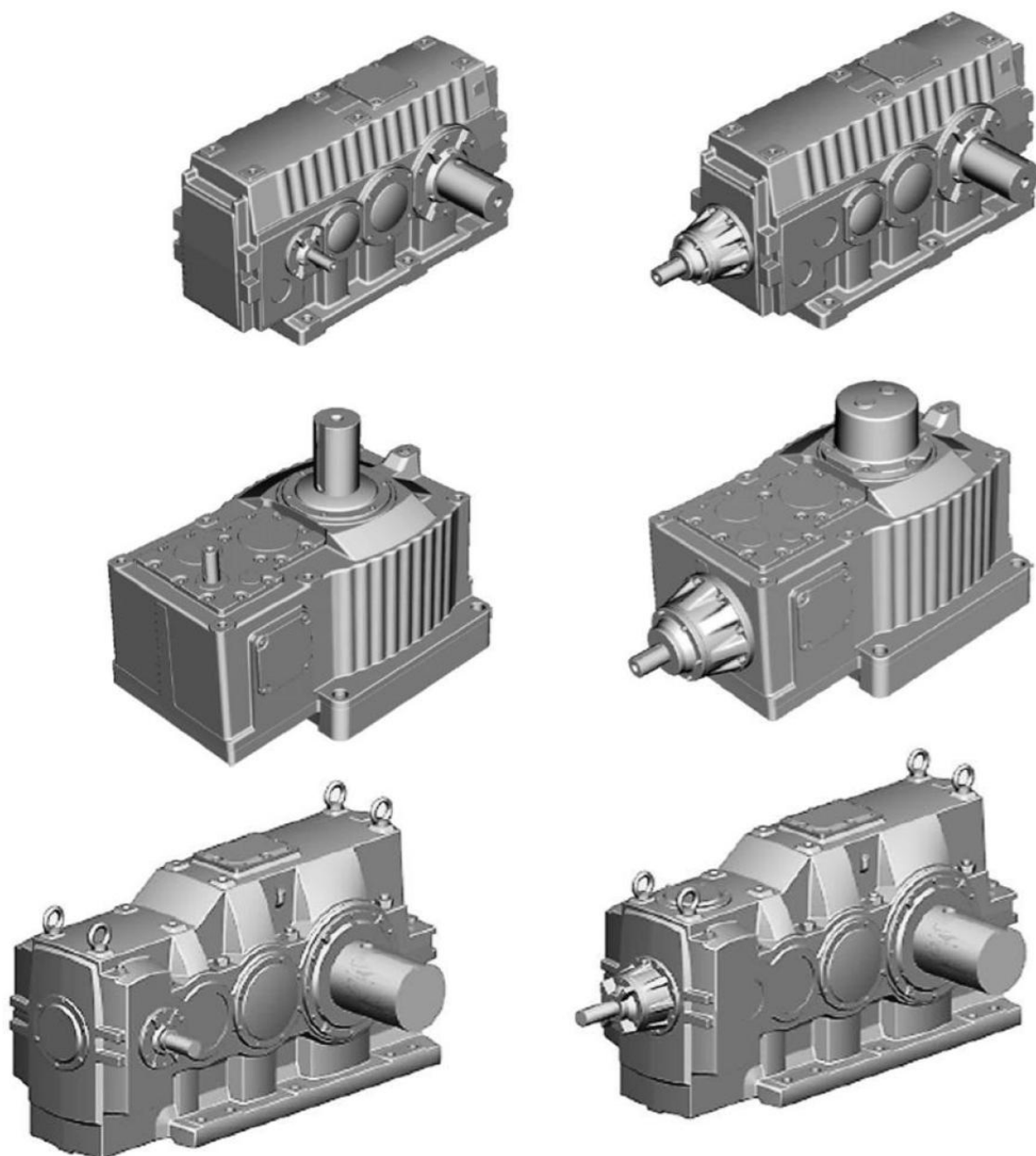


Зубчатые механизмы Santasalo® серии D и модульные принадлежности.

Монтаж, эксплуатация и техническое обслуживание



Данный документ является общей инструкцией и не предназначен для какого-либо конкретного продукта.

Конкретные инструкции для поставки и продукта предоставляются согласно условиям контракта и прочей технической документации.

Перед началом эксплуатации необходимо прочитать инструкции по технике безопасности.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ДОКУМЕНТАЦИЯ БАЗОВОГО МОДУЛЯ (ЗУБЧАТОГО МЕХАНИЗМА)		СТР.
	ПУНТЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ КОМПАНИИ MOVENTAS SANTASALO OY	1.1.0
MDI-110	ГАРАНТИЯ ИЗГОТОВИТЕЛЯ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПОКУПАТЕЛЯ	1.1.1.
MDI-120	ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ	1.1.2
MDI-180	ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ	1.2.1
9092	МОМЕНТЫ ЗАТЯЖКИ ВИНТОВ	1.3
MDI-140	ФУНДАМЕНТ ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕДУКТОРОВ, СТАЦИОНАРНЫЙ МОНТАЖ	1.4.1
MDI-150	МОНТАЖ ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕДУКТОРОВ, СТАЦИОНАРНЫЙ МОНТАЖ	1.4.2
MDI-165	МОНТАЖ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС НА ПРОМЫШЛЕННОМ ОБОРУДОВАНИИ –ЗУБЧАТЫЕ МЕХАНИЗМЫ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ИСПОЛНЕНИЯ, УСТАНОВЛИВАЕМЫЕ НА ВАЛУ	1.4.3
MDI-160	МОНТАЖ ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕДУКТОРОВ, МОНТИРУЕМЫЕ НА ВАЛУ МЕХАНИЗМЫ ВЕРТИКАЛЬНОГО ИСПОЛНЕНИЯ	1.4.4
MDI-130	ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ И ХРАНЕНИЕ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС ПРОМЫШЛЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ И ИХ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ	1.5
MDI-170	СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС ПРОМЫШЛЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ	1.6.1
U215	СМАЗКА НИЖНЕГО ПОДШИПНИКА / СУХОЙ ПОДДОН	1.6.2
9088	МАНЖЕТНОЕ УПЛОТНЕНИЕ СО СМАЗОЧНЫМ НИППЕЛЕМ	1.6.3
U306	ПРОТОКОЛ СБОРКИ	1.7
2. ДОКУМЕНТАЦИЯ МОДУЛЬНЫХ ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ		СТР.
12102	МОНТАЖ УПРУГИХ МУФТ NOR-MEX ТИПА G И E	2.1.1
9063	МОНТАЖ ЗУБЧАТЫХ МУФТ MT(G), MTV, MT(G)D И MT(G)X	2.1.2
12301	МОНТАЖ ЗУБЧАТЫХ МУФТ GF, GFV, GFF И GFE	2.1.3
9012	МУФТЫ LAMIDISC SX-6, SX-8	2.1.4
L403	СТАЛЬНОЕ ОГРАЖДЕНИЕ МУФТЫ	2.2
15002	ОБЖИМНОЙ ДИСК SANLO3171, 3181, 3191, 3193, СОСТОЯЩИЙ ИЗ ДВУХ ЧАСТЕЙ	2.3.1
15001	ОБЖИМНОЙ ДИСК SANLO 3051, 3071, 3091	2.3.2
12706	ОГРАНИЧИТЕЛИ ОБРАТНОГО ХОДА RSCI, AA, AE	2.3
15004	РЕАКТИВНАЯ ШТАНГА	2.4
10501	КЛИНОРЕМЕННАЯ ПЕРЕДАЧА ЗУБЧАТОГО МЕХАНИЗМА	2.5
60004	РАСШИРИТЕЛЬНЫЙ БАК, СМАЗКА ПОГРУЖЕНИЕМ	2.6
62004	МАСЛОПОДОГРЕВАТЕЛЬ	2.7.1
64001	ТЕРМОРЕЛЕ RT 14	2.7.2
64111	ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ RT100	2.8
65006	НИППЕЛИ SPM ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ УДАРНЫХ ИМПУЛЬСОВ В ПОДШИПНИКАХ	2.9
64006	ВОДЯНОЙ КЛАПАН AVTA С ТЕРМОРЕЛЕ	2.10
60006	СИСТЕМА ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ СМАЗКИ	2.11

Ver. 17.6.2011

Copyright © Moventas Santasalo Oy

Изготовитель оставляет за собой право на внесение изменений

ПУНТЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ КОМПАНИИ MOVENTAS SANTASALO OY

Компания Moventas Santasalo обеспечивает поддержку клиентов на протяжении всего срока службы решений для механического привода – от проектирования и установки до запуска, включая контроль состояния и техническое обслуживание, а также от аудита до проектов по модернизации.

Наша сеть обслуживания и организация по обслуживанию на месте работает круглосуточно и готова решить ваши вопросы, связанные с приводом и обслуживанием. Мы должны быть уверены, что вы пользуетесь преимуществами более современной и равномерной производительности, снижения затрат и увеличения срока службы оборудования.

Сервисные центры находятся в Финляндии, Швеции, Германии, Канде, США и Китае. Кроме того, сервисную поддержку также предоставляют наши подразделения в Австралии, Бразилии и Чили, а также всемирная сеть наших агентов. С лета 2011 года мы запустим производство промышленных редукторов в Китае.

ФИНЛЯНДИЯ

КАРККИЛА

Moventas Santasalo Oy
P.O. Box 27, Santasalontie 5
03601 Karkkila, Finland
Тел. +358 20 184 7100
Факс: +358 20 184 7101
Круглосуточное обслуживание +358 400 476 699
Эл. почта: mvsk.service@moventas.com

ГЕРМАНИЯ

Moventas GmbH
Postfach 21 05 62, 42355 Wuppertal
Otto-Hahn-Strasse 51, 42369 Wuppertal
Германия
Тел. +49 202 24 14 0
Факс: +49 202 24 14 200
Круглосуточное обслуживание +49 202 241 4141

ФИНЛЯНДИЯ

ЮВЯСКИЛÄ

Moventas Santasalo Oy
P.O. Box 158, Kiväärityhtäväntie 8F
40101 Jyväskylä, Finland
Тел. +358 20 184 7000
Факс: +358 20 184 7869
Круглосуточное обслуживание +358 40 523 9684
Эл. почта: mvsj.service@moventas.com

КАНАДА

Moventas Ltd.
P.O. Box 20100
1615 Bishop Street North Cambridge
Ontario N1R 8C8, Канада
Тел. +1 519 621 6390
Факс +1 519 621 7660
Круглосуточное обслуживание +1 519 740 0700

ШВЕЦИЯ

Moventas AB
Norra Långebergsgatan 4
421 32 Göteborg, Швеция
Тел. +46 31 710 20 50
Факс: +46 31 710 20 60
Круглосуточное обслуживание +46 31 710 2050

США

Moventas Inc.
57-A Pelham Davis Circle
Greenville, SC 29615, USA
Тел. +1 864 627 1700
Факс +1 864 627 1705
Круглосуточное обслуживание +1 864 627 1700

БРАЗИЛИЯ

Moventas Brasil Ltda
Av. Antônio Carlos Cômitre 650
18047-620, Parque Campolim
Sorocaba, SP, Brasil
Тел. +55 15 8129 9499
Факс: +358 20 184 7101
Эл. почта: brasil@moventas.com

КИТАЙ

Moventas Transmission
Equipment (Suzhou) Co., Ltd.
Workshop No. 7
Jinling Industrial Park
No. 88 East Jinling Road, SIP
215121 Suzhou, China
Тел. +86 512 6299 8852
Факс: +86 512 6299 8853

ЧИЛИ

Moventas Santasalo Oy
Del Inca 4446 Of. 1006
758-0206 Santiago de Chile, Chile
Тел. +56 2 958 2534
Факс: +56 2 245 7991

АВСТРАЛИЯ

Moventas Australia Pty Ltd
4 Ilya Ave, Erina
NSW 2250, Australia
Тел. +61 2 4365 7531
Факс: +61 2 4365 7566

Россия

ООО «Эс энд Эн»

Санкт-Петербург ул. Книпович д. 15
192019, Россия,
Тел.: +7 812 449 12 29
Факс: +7 812 449 78 99

Россия & CIS

24H service +79 213 227 206

spb@snoy.ru

Контактные данные для наших агентов на веб-сайте
www.moventas.com

ГАРАНТИЯ ИЗГОТОВИТЕЛЯ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПОКУПАТЕЛЯ

1. Гарантия изготовителя и ответственность покупателя	1
2. Ответственность пользователя в случае повреждения изделия	2

ГАРАНТИЯ ИЗГОТОВИТЕЛЯ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПОКУПАТЕЛЯ

Компания Santasalo Moventas Oy гарантирует, что все произведенные ею изделия отвечают условиям, которые должны быть оговорены отдельно. Для сохранения действия гарантии заказчик должен следовать указаниям компании Santasalo Moventas Oy, соблюдать требования национальных и международных стандартов и нормативов, обеспечивать бережное обращение с изделиями и применять общепринятые в машиностроении методы. Это набор указаний не является исчерпывающим; применимость данного набора указаний во всех аспектах к любым изделиям и деталям, к которым он прилагается, не гарантируется. В особых случаях необходимо учитывать указания, относящиеся к конкретным видам применения. Компания Santasalo Moventas Oy сохраняет за собой право вносить изменения в данный комплект указаний без специального уведомления.

Компания Santasalo Moventas Oy не несет ответственности за ущерб при транспортировке, хранении, монтаже, эксплуатации и ином применении данного изделия. Компания Santasalo Moventas Oy не несет ответственности за повреждение изделия, возникшее в результате воздействия внешних по отношению к комплекту поставки факторов, таких как коррозионное воздействие погодных условий, токов утечки или токов, вызванных проведением сварочных работ, магнитного поля, которые могут вывести изделие

из строя, повысить риск его повреждения или сократить срок службы изделия или его деталей.

В целях предотвращения несчастных случаев и повреждений оборудования транспортировка, монтаж, смазка, эксплуатация, техническое обслуживание и инспекции должны осуществляться только квалифицированным персоналом.

Все детали системы привода должны быть совместимы. Ни при каких обстоятельствах не допускается работа всей системы при критической частоте вращения или при наличии крутильных колебаний или вибраций другого вида, которые могут привести к повреждению коробки передач. Ответственность в данной ситуации несет основной поставщик оборудования, поскольку он чаще всего является единственной стороной, владеющей полной информацией обо всех соответствующих факторах влияния.

Необходимо незамедлительно информировать компанию Santasalo Moventas Oy о возникновении опасности для окружающей среды или обслуживающего персонала, которая может быть вызвана наличием дефекта в машине.

Действие гарантии сохраняется только в том случае, если соблюдаются все требования инструкций, предоставленных компанией Santasalo Moventas Oy.

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ В СЛУЧАЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ИЗДЕЛИЯ

В случае повреждения изделия в период действия гарантии в обязанности пользователя входит максимально возможное обеспечение неприкосновенности изделия до предоставления компанией Santasalo Moventas Oy указаний по дальнейшим действиям.

Действие гарантии прекращается в следующих случаях:

- несоблюдение требований по техническому обслуживанию;
- продолжение эксплуатации изделия после обнаружения его повреждения;
- превышение допустимой нагрузки или иных ограничений на применение изделия, указанных в технических характеристиках изделия;
- непредоставление отчета о всех обстоятельствах, которые привели к повреждению оборудования;
- непредоставление достоверных данных о техническом обслуживании;
- несоблюдение указаний, предоставленных компанией Santasalo Moventas Oy;
- несоблюдение указаний, предоставленных компанией Santasalo Moventas Oy в связи с повреждением оборудования.

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

1. Общие указания по технике безопасности	2
1.1 Коробки передач	2
1.2 Защитные устройства вращающихся деталей	3
1.3 Техническое обслуживание	3
1.4 Защита окружающей среды	3
2. Подъем	3
2.1 Общие инструкции	3
2.2 Рым-болты	4
2.3 Прочие подъемные скобы	5
2.4 Прочие замечания по подъему	6

1. Общие указания по технике безопасности

Назначение данной инструкции – максимальное снижение рисков, а также предотвращение несчастных случаев и травматизма. В конструкции каждого изделия компании Moventas Santasalo Oy учтены все факторы безопасности, однако неосторожное обращение с оборудованием и недостаточный опыт персонала могут послужить причиной несчастного случая. Монтаж, сборка и техническое обслуживание узлов механических приводов должны осуществляться только квалифицированным персоналом. Запрещается вносить какие-либо изменения в узлы приводов.

Все детали системы привода должны быть совместимы. Ни при каких обстоятельствах не допускается работа всей системы при критической частоте вращения или при наличии крутильных колебаний или вибраций другого вида, которые могут привести к повреждению коробок передач. Ответственность в данной ситуации несет основной поставщик оборудования, поскольку он чаще всего является единственной стороной, владеющей полной информацией обо всех соответствующих факторах влияния. Необходимо незамедлительно информировать компанию Moventas Santasalo Oy о возникновении опасности для окружающей среды или обслуживающего персонала, которая может быть вызвана наличием дефекта в машине.

Ниже перечислены самые распространенные факторы риска, которые необходимо учитывать при работе с узлами механических приводов:

- отсутствие порядка в рабочих зонах;
- недостаточное освещение;
- шум и вибрация;
- работа на строительных лесах или в ограниченном замкнутом пространстве;
- подъем и перемещение тяжелых грузов;
- недопустимые приемы работы;
- использование автоматических функций или неожиданный пуск оборудования;
- вращающиеся и другие подвижные устройства;
- компоненты гидравлических установок высокого давления;
- высокая температура масла;
- любая утечка масла;
- воспламеняющиеся или агрессивные вещества, а также прочие химикаты, представляющие опасность для здоровья человека и окружающей среды.

В дополнение к настоящей инструкции должны неукоснительно соблюдаться отдельные инструкции по механическим операциям.

1.1 Коробки передач

1.1.1 Защита от ржавчины

Зубчатые передачи (ЗП) могут быть обработаны антикоррозийным агентом VCI (летучий ингибитор коррозии) для защиты от ржавчины в процессе хранения и транспортировки. В этом случае на боковой стороне корпуса размещается красная наклейка с текстом "DINITROL VCI-UNI 0-40 Internal Corrosion Protection" («DINITROL VCI-UNI 0-40 Защита от внутренней коррозии»). Внутри зубчатой передачи находится герметично изолированное масло, которое высвобождает в механизм VCI-ингибиторы. На один кубический метр свободного места внутри зубчатой передачи приходится 3–4 литра масляного концентрата VCI. Масло с VCI можно смешивать с трансмиссионным маслом, что позволяет не удалять его. Масло с VCI обладает раздражающим действием, поэтому следует

избегать попадания его на кожу и в глаза. Используйте защитные очки.



Xi Irritant

Строго запрещено присутствие открытого огня вблизи зубчатой передачи.

1.1.2 Прочие аспекты техники безопасности

Для обеспечения возможности подъема или транспортировки коробок передач они оборудованы грузоподъемными отверстиями или проушинами. Указанные отверстия или проушины разрешается использовать только для подъема коробки передач. Для подъема коробки передач или муфт в обязательном порядке должны использоваться только надежные проверенные грузоподъемные проушины, цепи или канаты требуемой грузоподъемности. Перед подъемом

необходимо отсоединить все трубопроводы и кабели, а также приводные валы и муфты, присоединенные к коробкам передач. Подъем должен выполняться в соответствии с общими заводскими инструкциями по производству грузоподъемных работ.

Перед присоединением коробок передач к системе привода или отсоединением от нее необходимо принять все меры, исключающие запуск машины. В обязательном порядке удостоверьтесь в отключении или надежной фиксации и блокировке внешних источников энергии (электропитания, гидравлики, пневматики, пружин, грузов и т.п.). Кроме того, необходимо обеспечить наличие предупредительных знаков в соответствующих местах. Запрещается прикасаться к подвижным деталям до их полного останова. Запрещается предпринимать какие-либо попытки для останова подвижных деталей.

Для предотвращения несчастных случаев, связанных с падением на скользких поверхностях, необходимо незамедлительно перекрывать отверстия для подачи и слива масла из коробок передач и удалять вытекшее масло и консистентную смазку из рабочей зоны.

Температура масла и поверхности коробки передач во время работы составляет приблизительно 60 °C. Максимально допустимая температура не должна превышать 100 °C, особенно для коробок передач, в которых применяется смазка разбрызгиванием или масляная ванна.

Уровень шума коробок передач изменяется в зависимости от механической мощности и типа коробки. Уровень шума может превышать 85 дБ, в этом случае персонал должен применять средства защиты органов слуха.

1.2 Защитные устройства вращающихся деталей

Для предотвращения прикосновения к вращающимся деталям необходимо использовать защитные устройства в соответствии с законодательством по охране труда. Защитные устройства должны обладать достаточной прочностью и соответствовать требованиям стандартов.

Удалять механические защитные устройства во время работы коробок передач запрещено.

1.3 Техническое обслуживание

Монтаж и техническое обслуживание оборудования должны осуществляться только квалифицированным персоналом.

Все операции по техническому обслуживанию должны выполняться только на неработающем оборудовании.

Во время выполнения технического обслуживания температура коробки передач должна быть равна температуре окружающей среды.

1.4 Защита окружающей среды

При замене масла отработанное масло и масляные фильтры должны быть помещены в специальные контейнеры и утилизированы в соответствии с государственными законами и нормативными документами. Все утечки масла должны быть незамедлительно удалены при помощи материала, впитывающего масло, и утилизированы как твердые отходы с содержанием масла в соответствии с государственными законами и нормативными документами.

Перед транспортировкой коробок передач в компанию Santasalo Moventas Oy для выполнения технического обслуживания необходимо слить из них масло. Коробки передач следует транспортировать в положении, исключающем протечки оставшегося внутри них масла в окружающую среду.

Тормозные накладки, включенные в комплект поставки оборудования Santasalo Moventas Oy не содержат асбеста, поэтому изношенные накладки разрешается утилизировать вместе с другими промышленными отходами.

2. Подъем

2.1 Общие инструкции

- При осуществлении подъема следует соблюдать все международные и внутригосударственные правила и требования к рабочему месту.
- Перед началом подъема специалист, знакомый с подъемным оборудованием, должен произвести осмотр оборудования.

- Необходимо тщательно спланировать подъем: вес, форму, положение подъема и центр тяжести груза необходимо определить до начала подъема. **Нагрузки между подъемными стропами следует распределить до начала подъема.** Необходимо обеспечить наличие строп различной длины и оценить принципиальную необходимость в них.
- **Находиться под грузом запрещено. Подъем и перемещение груза необходимо осуществлять таким образом, чтобы под ним не оказывались люди.** Необходимо принять во внимание возможное опрокидывание или падение.
- Следует учесть, что расположенный под углом строп уменьшает допустимую грузоподъемность. Угол β не должен превышать 45 градусов. Максимальный разрешенный угол β для крупных тяжелых ЗП составляет 20 градусов (зубчатые передачи весом более 5 тонн). Подъемные стропы должны быть достаточно длинными, чтобы не превышать допустимые углы подъема. Там, где это применимо, необходимо использовать отдельную подъемную траверсу (см. рисунок 2).
- Для предотвращения скольжения крепежного паука, текстильного стропа или иных монтажных петель по плоским поверхностям следует осуществлять подъем на почти вертикальных стропах (угол β не более 10 градусов) (см. рисунки 6 и 9).
- Если груз закреплен на текстильных стропах и т. д., необходимо защитить острые края защитными накладками со скругленными краями. Минимальный допустимый радиус между краем груза и стропом, который потенциально может быть поврежден, составляет 13 мм.
- Подъем всегда следует начинать с того места, где груз отделяется от платформы. После этого необходимо проверить устойчивость груза, крепление строп и возможные отклонения / открытые места, прежде чем продолжать подъем. Подъем должен осуществляться равномерно, без рывков. Запрещена горизонтальная тяга, а также подъем и волочение груза.
- За места строповки на зубчатой передаче поднимать какие-либо прочие грузы, за исключением самой ЗП, ЗАПРЕЩЕНО. При использовании рым-болтов зубчатой передачи во время подъема к зубчатой передаче не должно быть прикреплено крупных моторов, элементов устройства для заказчика и т. д.

заказчика и т. д. При использовании рым-болтов зубчатой передачи максимально допустимая дополнительная нагрузка не должна превышать 10 % от веса зубчатой передачи, а также не следует сильно смещать центр тяжести груза (см. рисунки 5, 6, 7, 8 и 9).

2.2 Рым-болты

Рым-болты / гайки на зубчатой передаче соответствуют стандартам DIN580 (2010-09) / DIN582 (2010-09) для такелажных рым-болтов / гаек.

- Максимальный разрешенный угол β по всем направлениям составляет 45 градусов.
см. рисунок 1.
- Перед подъемом необходимо закрепить такелажные рым-болты в платформе; наклонная подъемная сила не должна привести к вывинчиванию рым-болтов. Тяга за стропы может осуществляться в любом направлении относительно кольца рым-болта.
- Следует учесть неравномерное распределение нагрузок и угол подъемного стропа. Запрещено превышать максимально допустимый вес поднимаемого груза на каком-либо из рым-болтов ЗП.
- Во время подъема следует использовать все места строповки / рым-болты зубчатой передачи, чтобы обеспечить максимально равномерное распределение нагрузки.
- За места строповки на зубчатой передаче поднимать какие-либо прочие грузы, за исключением самой ЗП, ЗАПРЕЩЕНО. Во время подъема к зубчатой передаче не должно быть прикреплено крупных моторов, элементов устройства для заказчика и т. д.

Максимальная нагрузка на один рым-болт / гайку по стандарту DIN 580 / DIN582				
Размер такелажных рым-болтов / гаек	Рисунок 1: А		Рисунок 1: В	
	Подъемная сила, действующая вертикально вверх. На один такелажный рым-болт / гайку.		Подъемная сила, действующая под углом (макс. угол β 45 градусов). На один такелажный рым-болт / гайку.	
	[кг]	[фунты]	[кг]	[фунты]
M10	230	505	170	375
M12	340	750	240	530
M16	700	1545	500	1100
M20	1200	2645	860	1895
M24	1800	3965	1290	2845
M30	3200	7055	2300	5070
M36	4600	10140	3300	7275
M42	6300	13890	4500	9920
M48	8600	18960	6100	13450
M56	11500	25350	8200	18070

Рисунок 1: С		
Размер такелажных рым-болтов / гаек	Подъемная сила, действующая вертикально вверх и Подъемная сила, действующая под углом (макс. угол β 45 градусов). На один такелажный рым-болт / гайку.	
	[кг]	[фунты]
M10	115	250
M12	170	375
M16	350	770
M20	600	1320
M24	900	1980
M30	1600	3525
M36	2300	5070
M42	3150	6940
M48	4300	9480
M56	5750	12670

Таблица 1. Максимальная нагрузка на один рым-болт / гайку.

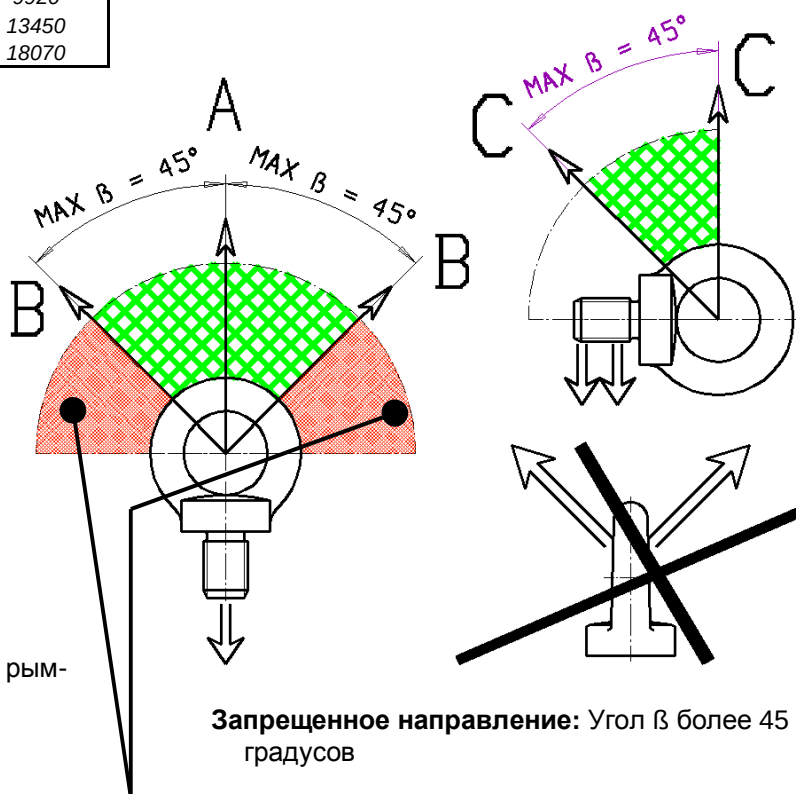


Рисунок 1. Максимально допустимое тяговое направление для подъемной петли составляет $\beta = 45^\circ$ или менее. DIN580 (2010-09) / DIN582 (2010-09)

2.3 Прочие подъемные скобы

Зубчатая передача также может иметь подъемные отверстия или скобы. Подъемный строп обычно должен располагаться отвесно, чтобы крюк или другое крепление не соскальзывали с подъемной скобы. Крюк не должен вызывать скручивание подъемной петли или участков вокруг нее (см. рисунок 2).

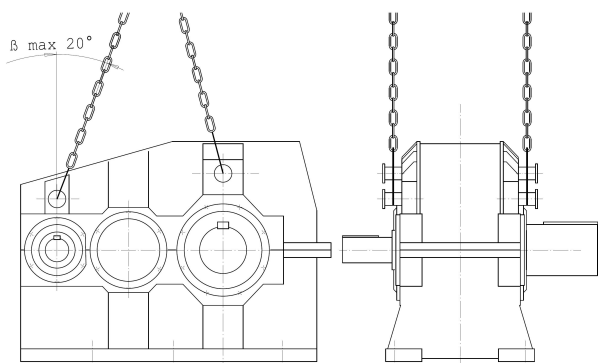


Рисунок 2. Максимальный разрешенный угол строповки (β) для крупных ЗП (более 5-х тонн) составляет 20 градусов. При наличии риска движения крюка в подъемном отверстии или скобе строп должен располагаться отвесно. Разрешено использовать только крюки с предохранительными защелками или автоматической блокировкой.

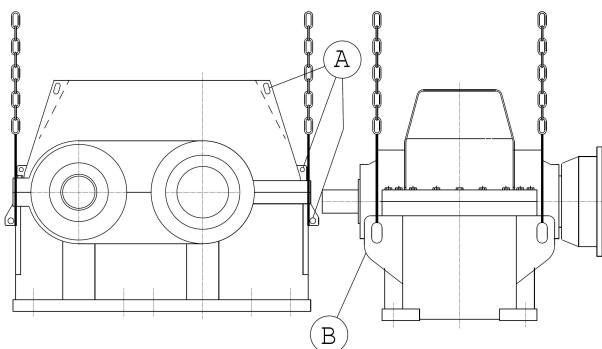


Рисунок 3. Зубчатая передача также может иметь малые подъемные скобы (А) для подъема компонентов, например, половинок корпуса. Эти скобы нельзя использовать для подъема зубчатой передачи – для этой цели следует выбрать наиболее крепкие точки подъема (В). При наличии риска скручивания участков вокруг точки подъема, как показано на рисунке, подъем необходимо осуществлять только с помощью отвесных строп и подъемной траверсы.

2.4 Прочие замечания по подъему

- Запрещено осуществлять подъем зубчатой передачи за конец вала, поскольку так можно повредить подшипники.
- Тяжелые комплектующие (вес которых составляет более 10 % от веса ЗП) или дополнительное оборудование, находящееся пути подъемных строп и вызывающее их сильные изгибы, следует поднимать каким-либо иным способом, а не за точки подъема на ЗП.

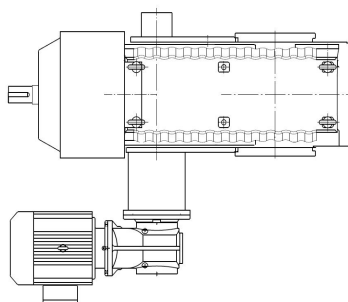
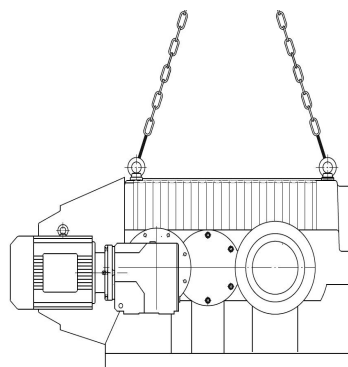


Рисунок 5. Малые комплектующие детали, которые не оказывают значительного влияния на место центра тяжести, и чей общий вес составляет не более 10 % от веса зубчатой передачи, можно поднимать вместе с зубчатой передачей за ее такелажные рым-болты.

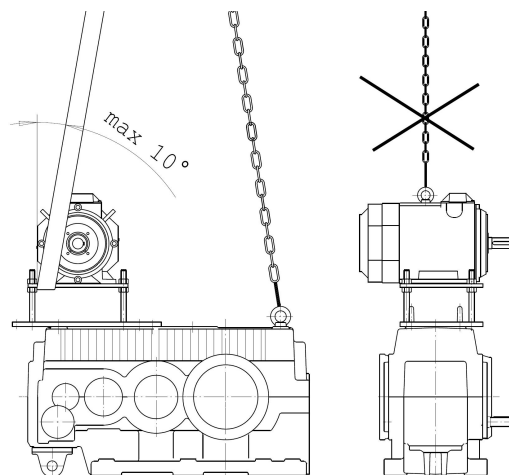


Рисунок 6. С зубчатой передачей можно поднимать небольшой мотор. Максимальный угол для текстильного стропа составляет 10 градусов, чтобы не соскальзывал крепежный паук. Для предохранения текстильного стропа следует использовать защитные приспособления на уголках. Запрещено использовать для подъема зубчатой передачи такелажный рым-болт мотора или других компонентов. Вместо этого при необходимости такелажный рым-болт данного компонента можно использовать для стабилизации нагрузки во избежание опрокидывания.

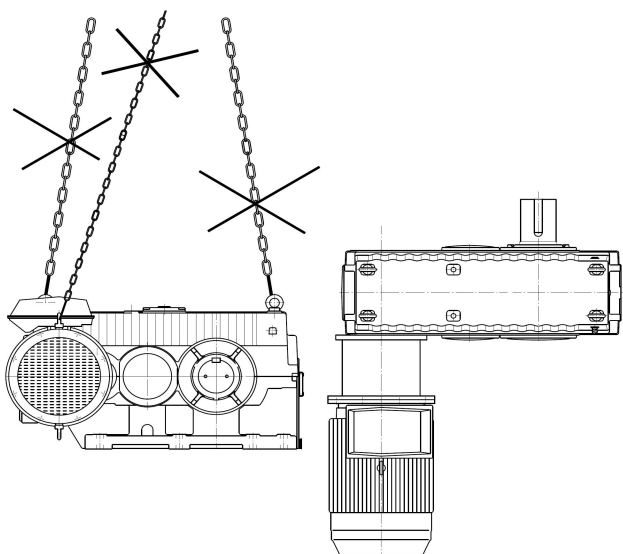


Рисунок 7. Запрещено поднимать слишком крупные компоненты (вес которых составляет более 10 % от веса ЗП или может повредить подъемные стропы) вместе с зубчатой передачей за ее точки подъема. Запрещено использовать для подъема зубчатой передачи такелажный рым-болт мотора или других компонентов.

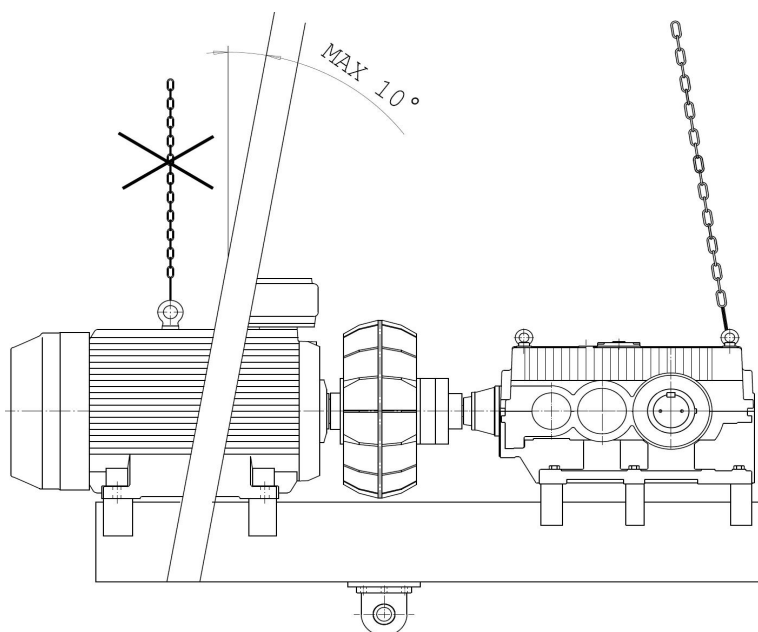


Рисунок 9. Запрещено поднимать слишком крупные компоненты (вес которых составляет более 10 % от веса ЗП или может повредить подъемные стропы) вместе с зубчатой передачей за ее точки подъема.

Тяжелые компоненты можно поднимать вместе с зубчатой передачей, если подъемный строп прикреплен в каком-либо другом месте, а не в точках подъема на ЗП, а вес компонентов равномерно распределен по данным стропам. Необходимо использовать достаточно прочный подъемный строп. Проверьте общую массу и расположение центра тяжести. Проверьте вес зубчатой передачи, действующий на такелажные рым-болты, и сравните его с данными таблицы 1. Максимальный угол для текстильного подъемного стропа составляет 10 градусов, чтобы не соскальзывал крепежный паук. При необходимости на острых краях следует использовать предохранительные приспособления.

Запрещено использовать для подъема зубчатой передачи такелажный рым-болт мотора или других компонентов. Вместо этого при необходимости такелажный рым-болт данного компонента можно использовать для стабилизации нагрузки во избежание опрокидывания.

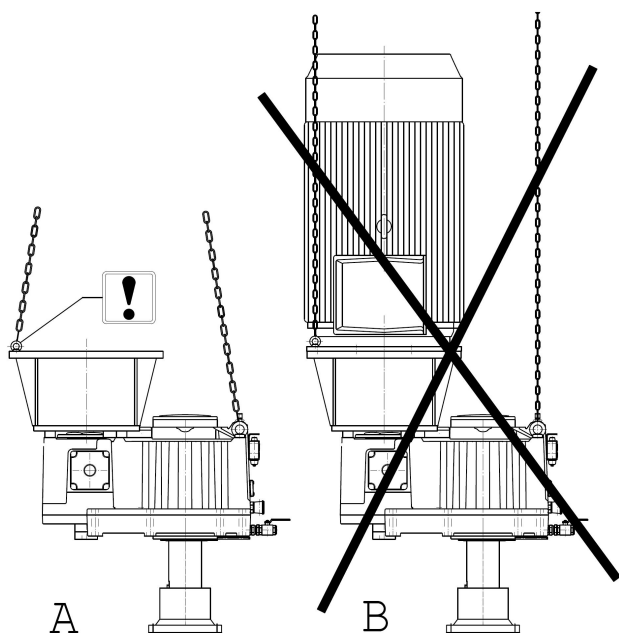


Рисунок 8.А: При отсутствии такелажных рым-болтов можно использовать имеющиеся отверстия под рым-болты заказчика, НО заказчик должен проверить грузоподъемность этих рым-болтов относительно веса зубчатой передачи и расположения центра тяжести. Всегда следует использовать не менее четырех точек подъема.

Рисунок 8.В: Мотор слишком большой; поднимать его с зубчатой передачей запрещено.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ

1. Передача зубчатых колес промышленного назначения В ПРОИЗВОДСТВО	2
1.1 Подготовительные мероприятия	2
1.2 Смазка зубчатых колес	2
1.3 Приработка редуктора	2
2. ОБСЛУЖИВАНИЕ ЗУБЧАТЫХ механизмов ПРОМЫШЛЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ	2
2.1 Осмотры в ходе эксплуатации	3
2.2 Осмотры и обслуживание, выполняемые во время остановки	3
2.2.1 Очистка редуктора снаружи	3
2.2.2 Замена смазочного масла	3
2.2.3 Дополнительная смазка подшипников с консистентной набивкой	4
2.2.4 Обслуживание маслоподогревателя	4
2.2.5 Обслуживание системы смазки	5
2.2.6 Замена деталей	5

1. ПЕРЕДАЧА ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС ПРОМЫШЛЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВО

1.1 Подготовительные мероприятия

Прежде чем передать зубчатые колеса в производство, по отдельным инструкциям проверяются следующие моменты:

- Очистка зубчатого узла: MDI-130
- Правильность монтажа рабочего агрегата: MDI-150/MDI-160/MDI-165
- Безопасность: MDI-120

Кроме вышеуказанного, проверяется также следующее:

- Правильность направления вращения и электроблокировка электродвигателя
- Защитные устройства вращающихся деталей
- Подключение используемых средств контроля

1.2 Смазка зубчатых колес

Основные принципы смазки зубчатых колес более подробно изложены в руководстве MDI-170.

Если зубчатое колесо промышленного назначения с системой смазки разбрызгиванием находилось на складском хранении более полугода перед установкой на оборудовании, все роликоподшипники следует смазать через смотровой лючок, а все прокладки на входных патрубках смазываются подходящим смазочным устройством вручную. После этого для распределения смазочного масла по всем подшипникам валы проворачиваются вручную.

Для зубчатых узлов промышленного назначения с системой смазки под давлением перед пуском следует проверить надежность работы системы смазки во время пробного пуска. Следует также убедиться, что направление вращения электродвигателя соответствует требуемому, электродвигатель надежно защищен, электроблокировка рабочего привода зубчатого узла имеется, а нужные устройства контроля подключены. Поскольку пуск является самым сложным этапом с точки зрения смазки, есть необходимость контролировать работу устройств смазки под давлением и обеспечивать засасывание масла насосом и создание им напора на стороне нагнетания.

Рекомендуется выполнить подключение электродвигателя насоса таким образом, чтобы он запускался до того, как запустится рабочий двигатель зубчатого узла. Рекомендуется также для защиты электродвигателя насоса установить реле максимального тока.

1.3 Приработка редуктора

Перед вводом в строй редуктор должен пройти приработку, в процессе которой нагрузка и, если это возможно, частота вращения выводятся на расчетный показатель в два-три приема. Эта процедура занимает примерно 8-10 часов. В ходе приработки контролируется плавность хода, наличие вибраций, шумов, температур, наличие протечек и состояние смазки. При обнаружении необычных явлений следует установить и устранить их причину.

На установках с тяжелыми условиями эксплуатации и, особенно в больших редукторах, после выполнения приработки проверяется контакт зубьев при расчетной мощности с применением устойчивой краски и смотровых крышек. Перед проведением осмотров зубчатый узел останавливается и надежно блокируется. Требование – почти 100 % пятно контакта в поперечном направлении. Если пятно контакта менее 100 %, редуктор сместился при затяжке болтовых соединений основания или неправильно выполнена центровка.

В настоящее время практически для всех действий предусматривается возможность регулировки в боковом направлении. Если приработка выполняется только при частичной нагрузке, контактный отпечаток следует сравнить с эталонным, приводимым в сборочном чертеже.

2. ОБСЛУЖИВАНИЕ ЗУБЧАТЫХ МЕХАНИЗМОВ ПРОМЫШЛЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Главная задача обслуживания – профилактика поломок. Все важные события, связанные с редукторами, заносятся в технологическую карту профилактического обслуживания. Технологическую карту профилактического обслуживания редуктора начинают вести уже на этапе монтажа. Основные вопросы, которые отражаются в технологической карте обслуживания:

- Дата завершения монтажа и замеренные значения точности
- Дата первой заливки масла, качество и количество масла
- Даты начала и завершения приработки и все замечания, выявленные во время приработки
- Дата начала производственной эксплуатации и данные по замерам мощности

- Дата первой замены масла, все проверки и выявленные замечания (например контроль состояния поверхностей контакта зубьев)
- Выполненные замены масла и следующая планируемая дата замены масла
- Все работы по ремонту и обслуживанию, а также замена деталей

Большое значение для заказчика и изготовителя зубчатых механизмов промышленного назначения имеет тщательная проверка оборудования в конце гарантийного срока.

Обслуживание и осмотры можно разделить на две категории:

- осмотры в ходе эксплуатации
- осмотры и обслуживание, выполняемые во время остановки

2.1 Осмотры в ходе эксплуатации

В процессе эксплуатации обращается внимание на следующее:

- нагрев
- шумы во время работы и вибрации (замеры вибраций)
- давление и расход масла
- пиковые значения эксплуатационной мощности и нагрузок
- выявленные утечки масла.

Рабочие температуры редуктора должны находиться в пределах от +40 до +80 °C при замере в маслосборнике. Для синтетических масел допускается температура до +90 °C, однако в этих случаях на отдельных участках поверхности кожуха температура может быть и выше.

Если температура агрегата превышает допустимые пределы, следует проверить:

- относится ли марка применяемого масла к рекомендованным;
- уровень масла при остановленном зубчатом механизме;
- открыты ли клапаны на трубопроводе водяного маслоохладителя;
- не засорен ли охладитель;
- регулировку водяного клапана термостата.

Расчетный диапазон давления масла: 0,5–3 бар. Любые изменения давления масла могут быть результатом засорения трубопроводов, форсунок, фильтров или теплообменников либо выхода из строя насоса.

Отслеживание значений мощности помогает оценить полезный ресурс редуктора в составе оборудования.

2.2 Осмотры и обслуживание, выполняемые во время остановки

Большое значение во время осмотров придается также контролю состояния зубчатых колес и, если возможно, подшипников; результаты регистрируются в технологической карте профилактического обслуживания. Если выявлен прогрессирующий износ или повреждения боковых поверхностей зубьев (забоины), следует немедленно установить причину. Чрезвычайно малый ресурс может явиться результатом перекоса основания, перегрузок, применения смазочного материала нереконмендованной марки, наличия воды в смазке, засорения масляного трубопровода или неправильной оценки нагрузки на этапе подготовки технических условий для редуктора.

2.2.1 Очистка редуктора снаружи

Наружные поверхности и вентилятор (если имеется), а также электродвигатели редуктора следует содержать в чистоте, так как накопление загрязнений приводит к повышению рабочей температуры. При наличии воздушного маслоохладителя следует также следить за чистотой его теплообменных элементов. При мойке под давлением не разрешается направлять струю на прокладки вала или сапун. При замене масла следует обязательно проверять работоспособность сапуна.

2.2.2 Замена смазочного масла

Рекомендуется применять при замене масла насосный агрегат (в комплект поставки зубчатого узла не включен), в котором свежее масло также фильтруется. Если крышка заливочной горловины для масла открыта, в масляный бак не должна попадать грязь.

Сроки замены масла

Первая замена масла производится после 500–800 часов наработки. Старое масло сливается, пока оно еще теплое. В ходе замены масла бак при необходимости надо обмыть промывочным маслом.

Для минеральных масел последующие замены масла производятся с периодичностью раз в год. Рабочая температура при замере на кожухе подшипника не должна превышать +80 °C. Для больших зубчатых механизмов с большими объемами масла полезный ресурс минерального масла можно продлить в зависимости от результатов ежегодного анализа масла. Разрешение на удлинение срока службы масла обычно дается компанией-изготовителем масла.

Для синтетических масел (ПАО) последующие замены масла выполняются с периодичностью раз в три года. Если рабочая температура при замере на кожухе подшипника составляет +90 °C

и выше, замена масла выполняется после 12 000 часов наработки (приблизительно через 1, 5 года). Для синтетических масел также рекомендуется контроль качества путем регулярных анализов в течение срока службы масла.

В частности, контролируется содержание воды в масле, которое используется в зубчатых механизмах, работающих вне помещений или во влажных местах. Содержание воды не должно превышать 0,03% (300 частей на миллион).

Если для тормоза вращения в обратную сторону имеется собственный масляный отсек, масло в нем должно меняться раз в год.

Минимальная степень очистки смазочного масла

Чистота масла для зубчатых механизмов промышленного назначения определяется по стандарту ISO 4406. Содержание загрязнений в зубчатом механизме, который находился в эксплуатации, должно составлять 20/17/14 (2/5/15 микрон) или менее. Проба масла берется из масляного отсека сразу же после остановки редуктора (только не из маслоотстойника).

В механизмах с системой смазки под давлением пробу масла можно брать на стороне нагнетания до фильтра через пробоотборный клапан, когда агрегат еще работает или сразу же после его остановки.

Значение правильного количества масла

Для зубчатых механизмов промышленного применения с системой смазки разбрызгиванием, в которых рабочая мощность близка к значению теплопроизводительности, большое значение имеет правильное количество масла. В некоторых случаях рабочая температура может вырасти на +15...+20 °C относительно расчетной, потому что залито примерно на 15 % масла больше, чем требуется.

Это приведет к ухудшению смазочных свойств масла, а в худшем случае и к поломке редуктора. Если поверхность масла находится ниже стрелки, указывающей уровень масла, существует опасность того, что зубчатое колесо не касается масла, а значит и не разбрызгивает масло туда, где нужна смазка. При обнаружении утечек следует тщательно проверить количество и уровень масла. Все утечки следует устранить.

Доливка масла

Качество масла должно соответствовать нашим рекомендациям или аналогам, а его количество должно соответствовать указанному. На каждом зубчатом механизме с системой смазки разбрызгиванием и на механизмах с отдельной

системой смазки имеется табличка с указанием марок масел, рекомендованных для данного механизма. На таких зубчатых механизмах имеется индикатор уровня масла, масломерное стекло или масляный щуп с меткой требуемого уровня масла. Поверхность масла должна доходить до указанного уровня, когда редуктор остановлен, а насос (если установлен) и трубопроводы заполнены маслом. Долив масла выполняется до метки уровня масла, поскольку количество, указанное на табличке, указано только в виде рекомендации. Следует отметить, что зачастую невозможно правильно определить уровень масла, когда редуктор работает.

2.2.3 Дополнительная смазка подшипников с консистентной набивкой

Для подшипников с консистентной набивкой свободное перетекание густой смазки в масляный отсек не допускается, поэтому необходимость в дополнительной смазке практически отсутствует. Первая набивка густой смазкой подшипников выполняется предприятием-изготовителем. Марка консистентной смазки, которую мы применяем, указана на табличке на зубчатом механизме, где также указаны рекомендуемые нами аналоги такой смазки.

На изделиях, которым требуется дополнительная смазка (например кожух подшипника или крышка) имеется пресс-масленка, которая обозначена шильдиком. В большинстве случаев достаточно добавлять консистентную смазку при замене масла. Излишек консистентной смазки приводит к повышению рабочей температуры подшипника. Рекомендации по дополнительной смазке прилагаются для каждого конкретного редуктора.

2.2.4 Обслуживание маслоподогревателя

Если маслоподогреватель загрязнен, во время замены масла его снимают и очищают. Перед сливом масла подогреватель должен обязательно быть отключен от питания. Разогрев резистивного элемента может привести к взрыву паров масла. Загрязнение резистивного элемента, как и старение и загрязнение масла, можно надежно предотвратить, если отключать резистивный элемент, как того требует инструкция, при температурах, которые на +8...+10 °C превышают температуру при пуске.

Включение резистивного элемента не допускается, если температура масла превышает +40 °C. Качественные характеристики присадок к маслу ухудшаются при температурах выше этой, потому что температура поверхности резистивного элемента ускоряет образование взрывоопасной смеси паров.

2.2.5 Обслуживание системы смазки

Узлы, которые требуют обслуживания и контроля: электрический маслонасос, водяной маслоохладитель, фильтр и сапун.

Для насосов с электроприводом обычно выполняется наружная очистка двигателя, чем достигается получение теплового баланса. При необходимости также очищается и вентилятор. При выполнении указанных работ также проверяется сапун, который при необходимости заменяется или прочищается.

При замене масла рекомендуется вскрыть, проверить и, если нужно, прочистить водяной маслоохладитель. **При замене масла старый фильтр-элемент следует обязательно заменить.**

2.2.6 Замена деталей

Рекомендации по замене деталей в зубчатых механизмах промышленного назначения представлены в отдельном руководстве.

Моменты затяжки винтов

1. Использование табличных значений

Это общая инструкция, которую стоит использовать, если моменты затяжки не указаны в прочих инструкциях для конкретных деталей машины.

Например, в этих инструкциях указаны другие моменты затяжки:

- Инструкции для фундаментных болтов MDI-140 и MDI-150
- Инструкции для муфт 12102, 9063, 12301 и 9012
- Инструкции для усадочных дисков 15001 и 15002
- Прочие входящие в поставку инструкции для конкретных деталей машины.

Перед началом затягивания болтов рекомендуется всегда проверять их класс прочности. Прочность соединительной резьбы должна соответствовать классу прочности болта: например, на болтах с классом прочности 10.9 следует использовать гайки класса 10.

В таблице 1 приведены значения для затяжки с контролем крутящего момента с помощью моментного ключа. При использовании пневматического ключа ударного действия или затягивании без контрольного устройства не следует допускать перетягивания.

Значения указаны только для стандартных болтов с метрической резьбой, а не для других материалов, типов резьбы, тонких болтов и пр.

2. Коэффициент трения

Таблица 1 составлена для коэффициента трения менее 0,14 под головкой болта и между резьбовыми поверхностями.

Уменьшение значения коэффициента трения, например, вследствие использования смазки MoS_2 , может стать причиной перегрузки винтового соединения. Поэтому при затягивании болтов рекомендуется использовать только 80 % приведенных в таблице значений.

Коэффициент трения: 0,8 x значения из таблицы 1

- Для резьбы и головок болтов со смазкой MoS_2 , а также для термически обработанных и

фосфатированных болтов с коэффициентом трения 0,14: значения таблицы 1

- термически обработанные или фосфатированные сухие болты
- болты с цинковым гальваническим покрытием и легкой смазкой
- болты без покрытия с легкой смазкой

Коэффициент трения 0,20 или выше: 1,2 x значения из таблицы 1

- сухие болты без покрытия

Размер винта	Класс прочности	Момент затяжки (Нм)	Момент затяжки (фунт-сила.дюйм)
M10	8.8	46	410
	10.9	68	600
	12.9	78	690
M12	8.8	86	760
	10.9	119	1050
	12.9	141	1250
M16	8.8	205	1815
	10.9	295	2610
	12.9	340	3000
M20	8.8	410	3630
	10.9	585	5180
	12.9	660	5840
M24	8.8	720	6370
	10.9	1000	8850
	12.9	1140	10090
M30	8.8	1440	12750
	10.9	2000	17700
	12.9	2290	20270
M36	8.8	2390	21150
	10.9	3400	30100
	12.9	3980	35220
M42	8.8	4080	36110
	10.9	5750	50890
	12.9	6400	56650
M48	8.8	6140	54350
	10.9	8650	76560
	12.9	9750	86300
M56	8.8	9840	87100
	10.9	13850	122600
	12.9	15900	140700
M64	8.8	14000	123900
	10.9	19900	176130
	12.9	23100	204450

Таблица 1. Моменты затяжки винтов при коэффициенте трения **0,14**.

ФУНДАМЕНТ ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕДУКТОРОВ, СТАЦИОНАРНЫЙ МОНТАЖ

1. ФУНДАМЕНТ ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕДУКТОРОВ, СТАЦИОНАРНЫЙ МОНТАЖ	2
1.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	2
1.2 ОСНОВНЫЕ ТИПЫ	2
1.2.1 Установка на базовые панели.....	2
1.2.2 Установка на опорной плите	4
1.2.3 Материалы.....	5

1. Фундамент промышленных редукторов, стационарный монтаж

1.1 Общие положения

Для безотказной работы промышленного редуктора необходим прочный фундамент, обеспечивающий низкий уровень вибраций. Изменения в фундаменте могут вызвать ухудшение контакта зубьев, что приводит к локальному увеличению давления на поверхности зуба. При этом происходит интенсивный износ зуба, в результате чего редуктор выходит из строя.

1.2 Основные типы

Предпосылками для быстрого и надежного монтажа являются выбор подходящего типа фундамента и надлежащее планирование работ. В результате должны быть созданы чертежи фундамента, содержащие необходимую информацию относительно конструкции и размеров.

Компания Moventas Santasalo Oy рекомендует использовать в качестве фундамента базовые панели или опорную плиту, представленные в данном руководстве. Монтаж на базовые панели подходит для всех размеров редукторов. Однако при установке оборудования массой больше 5 000 кг рекомендуется применять опорную плиту.

Технический и качественный уровень собственного решения заказчика должен соответствовать базисным решениям данного руководства. При монтаже редуктора на стальной конструкции особое внимание должно уделяться жесткости конструкции, чтобы предотвратить вредные вибрации и колебания конструкции. Поверхность, на которую устанавливается редуктор, должна быть механически обработанной и соответствовать требованиям, предъявляемым к уровню и прочим качественным характеристикам платформ для монтажа механического оборудования.

В случае последующего монтажа дополнительного редуктора рекомендуется при первоначальной установке использовать пластины переходников и центрирующие втулки. При необходимости используются продольные и поперечные опоры с регулировочными винтами.

1.2.1 Установка на базовые панели

Расчеты фундамента выполняются в соответствии с данными по нагрузкам (статическим и динамическим), предоставляемым поставщиком оборудования. При расчетах фундамента и арматуры должна учитываться нагрузка от базовых панелей (G). Арматура (обычно 300 кг стали на м³) должна соответствовать усилию монтажных болтов (H) редуктора. Марка бетона (A) фундамента должна быть не ниже K30-2 (FIN), K30 (SWE), C30 (BS), B35 (DIN) или 4000PSI (ACI). Поверхность бетонного фундамента должна быть шероховатой и очищенной (с поверхности должно быть удалено цементное тесто). Следует удалить масляные пятна.

Рабочий агрегат (K) устанавливается на базовые панели (G) бетонного фундамента (A) (рисунки 1). Арматура (C) должна обеспечивать надежное крепление вторичного бетонирования (B). Высота заливки бетона в фундаменте определяется, исходя из необходимого положения вала рабочего агрегата, закрепленного на базовых панелях. Точное определение высоты вала рабочего агрегата выполняется с помощью регулировочных болтов (E) в базовых панелях. Рис. 1.

После установки рабочего агрегата на место выполняется вторичное бетонирование. Прочность при сжатии вторичного бетонного покрытия должна быть не ниже 30 Н/мм². Для заливки базовых панелей должен использоваться безусадочный бетонный раствор.

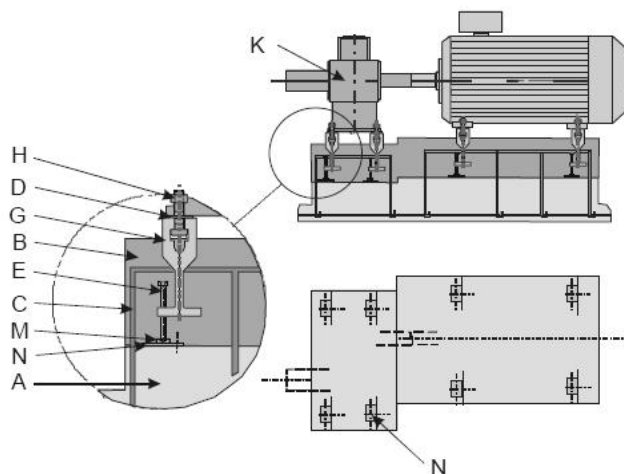


Рис. 1. Размещение рабочего агрегата на базовых панелях.

Бетонирование фундамента является частью строительных работ, поэтому подрядчик указывает материал для бетонирования и несет ответственность за выполнение работ и за их качество.

Базовые панели выбираются в соответствии с размерами крепежных отверстий устанавливаемого оборудования. Если базовые панели заказываются у компании Moventas Santasalo Oy, то в комплект поставки входят анкерные болты (болты с Т-образной головкой), гайки для Т-образной канавки, установочные пластины и регулировочные болты (рис. 2). На рис. 3 и в таблице 1 приведены размеры базовых панелей.

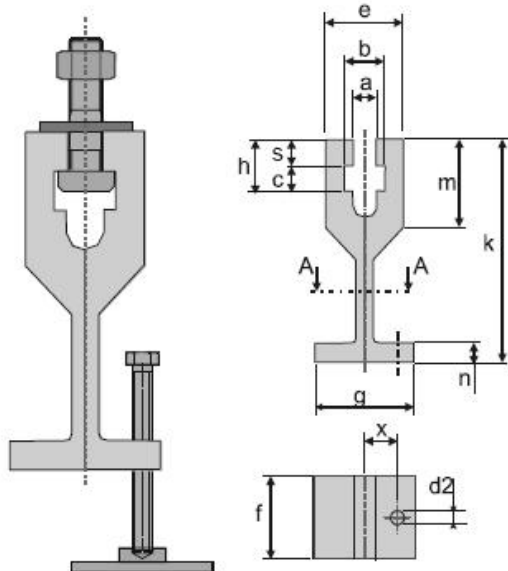


Рис. 2.

Базовая панель и
сопутствующие детали

Рис. 3.

Размеры

Базовая панель
Канавка под болт с
Т-образной головкой DIN 787,
ISO 299 и Т-образную гайку DIN 508

На рисунках 4 и 5 и в таблице 2 представлены два различных метода монтажа с размерами. Рекомендуется выполнять монтаж в соответствии с рисунком 5.

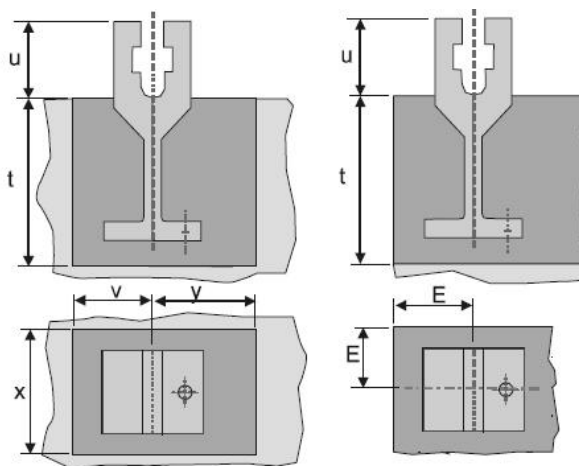


Рис. 4.

Отверстие в
бетонном фундаменте,
которое заполнено
вторым слоем
бетона после
установки бетонного
панели.

Рис. 5.

Рекомендуемый
метод монтажа.

Вторичное бетонирование
выполняется на поверхности
основания после установки
базовой базовой панели

Таблица 1 Размеры базовой панели

РАЗМЕР	Т-ОБРАЗНАЯ КАНАВКА					РАЗМЕРЫ							
	a	b	c	h	s	e	f	g	k	m	n	x	d2
P-M10	12	19	12	25	13	51	40±5	70	140	49	15	25	M10
P-M12	14	23	14	28	14	51	40±5	70	140	49	15	25	M10
P-M16	18	30	18	36	18	60	65±5	84	200	75	20	30	M12
P-M20	22	37	23	45	22	60	65±6	84	200	75	20	30	M16
P-M24	28	46	28	56	28	90	85±5	124	280	108	24	42	M16
P-M30	35	55	35	71	36	90	85±5	124	280	108	24	42	M20
P-M36	42	68	43	85	42	126	100	160	360	143	30	60	M20
P-M42	48	80	47	95	48	126	100	160	360	143	15	60	M20

Таблица 2. Установочные размеры базовой панели.

РАЗМЕР	МАССА	МОНТАЖНЫЕ РАЗМЕРЫ				
	кг	t	u min	v min	y min	E
P-M10	1,7	150	27	60	240	85
P-M12	1,7	150	27	60	240	85
P-M16	3,7	210	35	80	260	120
P-M20	3,7	210	45	80	260	120
P-M24	10,5	280	55	100	330	150
P-M30	10,5	280	68	100	330	150
P-M36	20,3	340	82	120	410	220
P-M42	19,5	340	92	120	410	220

1.2.2 Установка на опорной плите

Расчеты фундамента выполняются в соответствии с данными по нагрузкам (статическим и динамическим), предоставляемым поставщиком оборудования. При расчетах фундамента и арматуры должна учитываться нагрузка от фундаментных болтов (D). Арматура (обычно 300 кг стали на м³) должна соответствовать усилию монтажных болтов (H) редуктора. Марка бетона (A) фундамента должна быть не ниже К30-2 (FIN), К30 (SWE), С30 (BS), В35 (DIN) или 4000PSI (ACI). Поверхность бетонного покрытия фундамента должна быть шероховатой и очищенной (с поверхности должно быть удалено цементное тесто). Следует удалить масляные пятна. Рис. 6.

Отверстия для фундаментных болтов создаются в фундаменте в виде гнезд (C) из гофрированной стали. См. также рис. 8. Высота заливки бетона в фундаменте определяется, исходя из необходимого положения вала рабочего агрегата, который крепится к опорной плите (G), опирающейся на регулировочные болты. Точная настройка высоты вала рабочего агрегата выполняется с помощью регулировочных болтов (E) в опорной плите. Расстояние между бетонным фундаментом и нижней поверхностью опорной плиты составляет около 60 мм (25—70 мм). Все регулировочные болты должны поддерживать опорную плиту, что обеспечивает неподвижность последней при вторичной заливке бетона. Начальную установку можно выполнить тремя регулировочными болтами.

Вторичное бетонирование выполняется в два этапа. Отверстия фундаментных болтов заливаются (B1) до уровня верхней поверхности бетонного фундамента (A). После затвердевания бетона выполняется предварительная затяжка фундаментных болтов (15 % от момента затяжки болтов) относительно регулировочных болтов. Затем пространство между бетонным фундаментом и опорной плитой заливается специальным дополнительным бетоном (B2).

Для обеспечения окончательной затяжки вторичное бетонное покрытие (B2) не должно

покрывать гайки фундаментных болтов. Если поверхность вторичного бетонного покрытия поднимается выше уровня фундаментных болтов, то в бетоне должны быть сформированы отверстия для затяжки гаек. Вторичное бетонное покрытие (B2) должно заполнить все пространство под плитой и не должно давать усадку. В бетоне (B1, B2) не должно быть присадок, которые могут привести к коррозии предварительно напряженных фундаментных болтов. Вторичное бетонное покрытие не армируется. Прочность при сжатии вторичного бетона должна быть не ниже 30 Н/мм². Для вторичного бетонирования должен использоваться состав, который не дает усадку.

Бетонирование фундамента является частью строительных работ, поэтому подрядчик указывает материал для бетонирования и несет ответственность за выполнение работ и их качество.

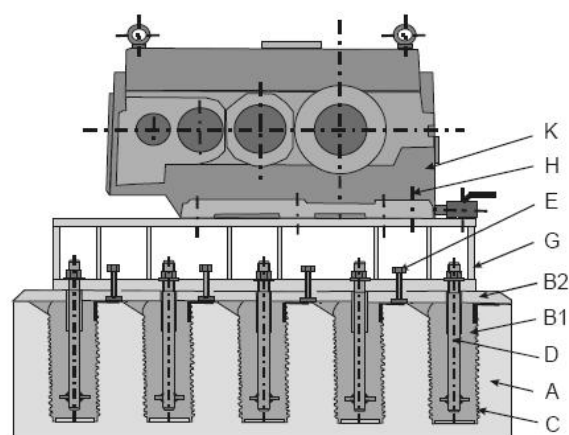


Рис. 6. Установка на опорной плите.

Фундаментный болт (D) может быть выполнен в соответствии с требованиями стандарта SFS 4632, тип A. На рисунках 6 и 7 и в таблице 3 показан метод монтажа с использованием фундаментных гнезд (C) и представлены размеры. На рисунке 8 приведена более подробная конструкция фундаментного гнезда.

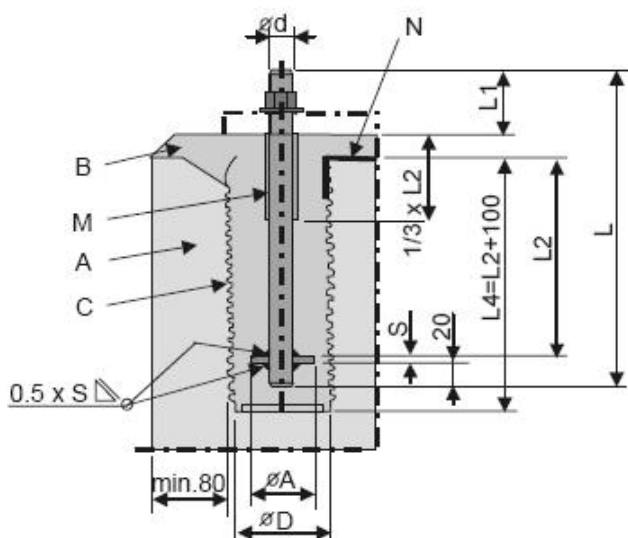


Рис. 7. Короткие фундаментные болты с фланцем: размеры фундаментного болта стандарта SFS 4632, тип A. На рисунке обозначены: бетонный фундамент (A), вторичное бетонное покрытие (B1), фундаментное гнездо (C), крепежная скоба (N) и антиадгезивное покрытие (M).

Таблица 3. Размеры, обеспечивающие нагрузочную способность и предварительное напряжение фундаментного болта, соответствующее стандарту SFS 4632, а также размеры фундаментного гнезда.

Болт						Вариант осевой нагрузки		Предварительное напряжение		Фундаментное гнездо
						макс.		макс.		
Ød	L	L1	L2 min	ØA	S	F _{staa}	F _{dyn}	Момент M _e	Сила F _e	ØD
	мм	мм	мм	мм	мм	кН	кН	Нм	кН	мм
M24	400 500 600	80	260	100	20	51,1	33,2	301,9	70,6	≥200
M30	500 600 700	120	310	120	25	81,3	52,8	559,2	112,2	≥210
M36	Определяется на чертеже	120	400	140	30	118	76,7	1048	163,4	≥250
M42		140	450	170	35	152	98,8	1695	226,8	≥290
M48		160	550	200	35	199,1	129,4	2486	290,4	≥340
M56		180	640	220	40	274,3	178,3	3949	406,4	≥380

1.2.3 Материалы

Болт S355J0 SFS-EN 10025,
для наружного применения S355J2G3

Зажимная пластина S235JRG2 SFS-EN 10025,
для наружного применения S235J2G3

Гайка SFS-ISO 4032 EN 24032. Класс
прочности 8 SFS-ISO 898-2

Опорная пластина SFS-ISO 887

Если болт изготовлен не из стали S355J0, то соответствующие максимальные значения F_{staa}, F_{dyn}, F_e и M_e получаются в результате перемножения значений, данных в таблице, и соотношения между пределом текучести использованной стали и пределом текучести стали S355J0.

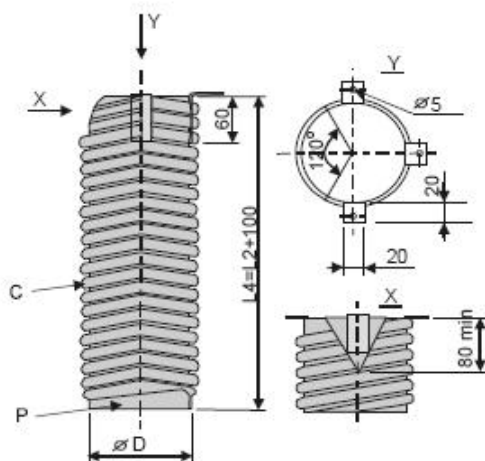


Рис. 8. Фундаментное гнездо с использованием гофрированной тали стандарта SFS 4632. На рисунке отмечены фундаментное гнездо (C) и опорная пластина (P).

МОНТАЖ ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕДУКТОРОВ, СТАЦИОНАРНЫЙ МОНТАЖ

1. МОНТАЖ.....	2
1.1 ФАКТОРЫ, КОТОРЫЕ НЕОБХОДИМО УЧИТЫВАТЬ ПРИ МОНТАЖЕ.....	2
2. МОНТАЖ НА БАЗОВЫХ ПАНЕЛЯХ	2
3. УСТАНОВКА НА ОПОРНОЙ ПЛИТЕ	2
4. ТОЧНОСТЬ МОНТАЖА	3
4.1 ТОЧНОСТЬ МОНТАЖА ЗУБЧАТОГО МЕХАНИЗМА.....	3
4.2 ПРОВЕРКА КОНТАКТА ЗУБЬЕВ С ЦИЛИНДРИЧЕСКИМИ ЗУБЧАТЫМИ КОЛЕСАМИ.....	3

1. МОНТАЖ

1.1 Факторы, которые необходимо учитывать при монтаже

Перед установкой оборудования необходимо сверить размеры фундамента с соответствующим чертежом. Различие температуры монтажа и температуры эксплуатации соединяемых механизмов может привести к смещению вала из-за температурного расширения. Необходимо учитывать данную проблему при монтаже. Монтаж должен выполняться так, чтобы переключение между механизмами работало при нормальной эксплуатационной температуре как можно более точно. С другой стороны, должен быть обеспечен достаточный зазор переключения даже в наихудших условиях эксплуатации.

2. МОНТАЖ НА БАЗОВЫХ ПАНЕЛЯХ

Переключатели устанавливаются на валах механизма в соответствии с инструкцией по монтажу.

Механизм посредством базовых панелей (G) и вспомогательных деталей (M, E, D, H) устанавливается на монтажные пластины (N), опирающиеся на бетонный фундамент (A). При размещении редуктора (K) обеспечивается необходимая высота вала. Точное размещение редуктора требуется для успешного выполнения регулировки рабочего агрегата. Для вертикального перемещения редуктора служат регулировочные болты (E) в базовых панелях. Базовые панели укрепляются на армированном бетоне (C), например, с помощью сварки.

После размещения редуктора выполняется вторичное бетонирование фундамента в соответствии с инструкцией. При затвердевании бетона необходимо ослабить напряженные болты (H), чтобы выровнять редуктор, который может наклониться. Затем выполняется точная регулировка положения редуктора с использованием пластин переходников (D). Напряженные болты (H) затягиваются в соответствии с заданным моментом затяжки. При установке нового редуктора переходные пластины (D) должны использоваться между основанием механизма и базовой панелью (G) для обеспечения установки дополнительного редуктора.

Бетонирование фундамента является частью строительных работ, поэтому подрядчик указывает материал для бетонирования и несет ответственность за выполнение работ и их качество.

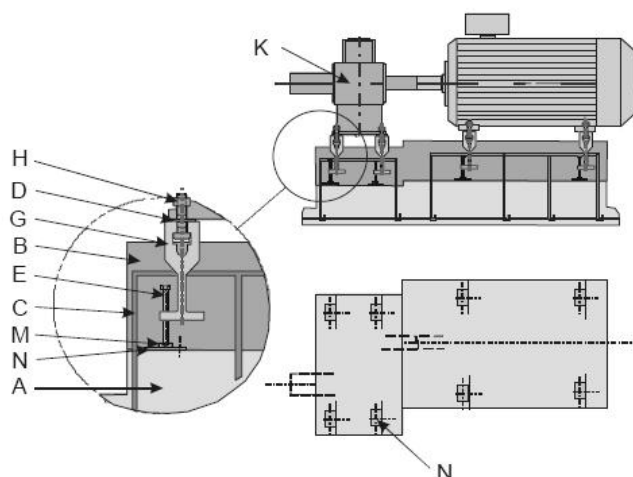
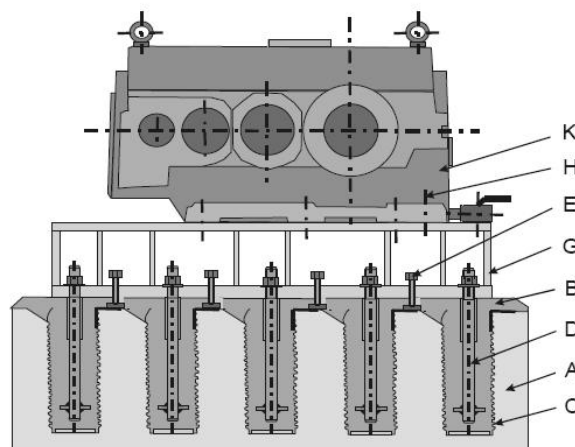


Рис. 1. Монтаж рабочего агрегата с использованием базовых панелей. Бетонный фундамент (A), вторичное бетонирование (B), арматура фундамента (C), переходная пластина (D), регулировочный болт (E), базовая панель (G), крепежный болт (H), редуктор (K), монтажный башмак (M), монтажная пластина (N).

3. УСТАНОВКА НА ОПОРНОЙ ПЛИТЕ

Рисунок 2. Установка на опорной плите. Бетонный фундамент (A), вторичное бетонирование (B), фундаментное гнездо (C), фундаментный болт и дополнительные детали (D), регулировочный болт (E), опорная плита (G), болтовое крепление (гайка, центрирующая втулка, переходные пластины, болт) (H), редуктор (K).



Рабочий агрегат устанавливается на место в соответствии с основными инструкциями, которые также описывают этапы бетонирования фундамента и вторичной заливки бетона. Установка рабочего агрегата может осуществляться после затвердевания дополнительного бетона. Перед окончательной установкой необходимо удалить центрирующие втулки из крепежных отверстий редуктора.

При установке нового редуктора переходные пластины (D) должны использоваться между основанием механизма и опорной плитой (G) для обеспечения установки дополнительного редуктора.

После затвердевания бетона выполняется предварительная затяжка фундаментных болтов относительно регулировочных болтов. Перед

затяжкой фундаментных болтов регулировочные болты следует ослабить. Необходимые моменты затяжки указаны в таблице 1. Затяжка с приблизительным моментом не допускается. Повторная затяжка фундаментных болтов должна осуществляться через один и через шесть месяцев после монтажа редуктора.

Таблица 1. Размеры, обеспечивающие нагрузочную способность и предварительное напряжение фундаментного болта, соответствующего стандарту SFS 4632, и размеры фундаментного гнезда.

Болт						Вариант осевой нагрузки		Предварительное напряжение		Фундаментное гнездо
						max		max		
Ød	L	L1	L2 min	ØA	S	F _{staa}	F _{dyn}	Момент М _е Нм	Сила F _е кН	ØD
	мм	мм	мм	мм	мм	кН	кН			мм
M24	400 500 600	80	260	100	20	51,1	33,2	301,9	70,6	≥200
M30	500 600 700	120	310	120	25	81,3	52,8	559,2	112,2	≥210
M36	Определяется на чертеже	120	400	140	30	118	76,7	1048	163,4	≥250
M42		140	450	170	35	152	98,8	1695	226,8	≥290
M48		160	550	200	35	199,1	129,4	2486	290,4	≥340
M56		180	640	220	40	274,3	178,3	3949	406,4	≥380

4. ТОЧНОСТЬ МОНТАЖА

Точность монтажа редуктора определяется прежде всего точностью переключателя и точностью подсоединенного механизма, а также частотами вращения. Для обеспечения точности монтажа переключателя используется инструкция компании Moventas Santasalo.

4.1 Точность монтажа зубчатого механизма

При монтаже необходимо убедиться в том, что отклонения точности установки не превышают значений y_{max} из таблицы 1. Для упрощения выравнивания фундамента используются шпонки.

4.2 Проверка контакта зубьев с цилиндрическими зубчатыми колесами

После монтажа, особенно в тяжелых условиях эксплуатации и при использовании больших редукторов, необходимо проверить контакт зубьев. Контакт зубьев можно проверить через смотровую дверцу с использованием контрольной краски. Требование – 80 % пятна контакта в поперечном направлении. Если размер пятна контакта меньше 80 %, то редуктор может быть перекошен при затяжке фундаментных болтов. Для корректировки контакта должна быть выполнена повторная точная регулировка механизма (рис. 3).

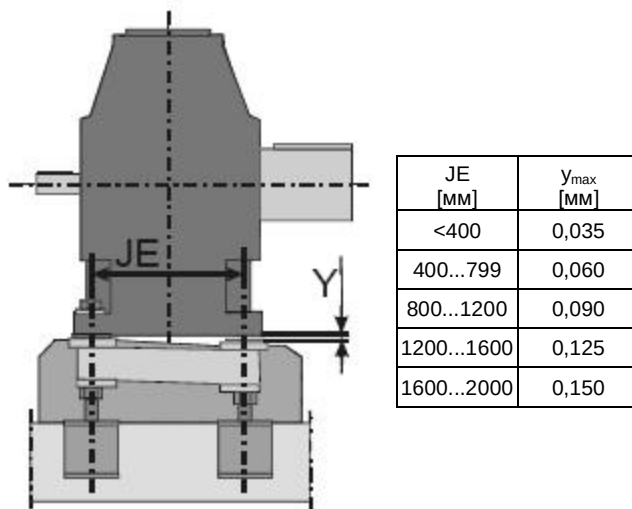


Рис. 3. Точность монтажа редуктора с размерами.

**МОНТАЖ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС НА ПРОМЫШЛЕННОМ ОБОРУДОВАНИИ –
ЗУБЧАТЫЕ МЕХАНИЗМЫ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ИСПОЛНЕНИЯ,
УСТАНОВЛИВАЕМЫЕ НА ВАЛУ**

1. МОНТАЖ РЕДУКТРА НА ВАЛУ С ПОМОЩЬЮ КЛИНОВОГО СОЕДИНЕНИЯ.....	2
2. МОНТАЖ РЕДУКТРА НА ВАЛУ С ПОМОЩЬЮ УСАДОЧНОГО ДИСКА	2
3. ДЕМОНТАЖ РЕДУКТРА С ВАЛА.....	4
4. ТОЧНОСТЬ МОНТАЖА.....	5
4.1 Точность монтажа редуктра.....	5

1. МОНТАЖ РЕДУКТРА НА ВАЛУ С ПОМОЩЬЮ КЛИНОВОГО СОЕДИНЕНИЯ

При установке редуктра на валу применяется торцевая крышка (А) и необходимые крепежные винты (В) (Рис. 1). Количество и типоразмеры винтов, применяемые при монтаже, указаны на размерном чертеже узла.

Перед началом монтажа необходимо проверить следующее:

- размеры отверстия для трубчатого вала (С)
- размеры торца вала (D) сопрягаемого механизма
- размеры шпоночной канавки и шпонки (Е)
- совмещение отверстий торцевой крышки (А) с резьбовыми отверстиями на торце вала (D)

Установка начинается со снятия крышки (F) трубчатого вала. При использовании клинового соединения торец вала сопрягаемого механизма покрывается противокоррозионным маслом или густой смазкой (например, NOCO® Fluid, Neverseez, Molykote DX, Molykote G Rapid 2 plus, Fel-Pro C-670 или Chesterton 785). Поднять редуктр на валу на высоту торца вала (D) приводимого механизма. Нагреть трубчатый вал редуктра (C) до температуры +60...+70 °C (например горелкой для сжиженного газа). Соблюдать осторожность, чтобы не повредить прокладки. Насадить редуктр на вал с помощью гаек (G), если необходимо, затянув их на торцевой крышке (А).

В завершение снять крепежные винты (В), зафиксировать вал (D) на торцевой крышке (А) с помощью стопорных винтов (Н) и установить на свое место крышку (F).

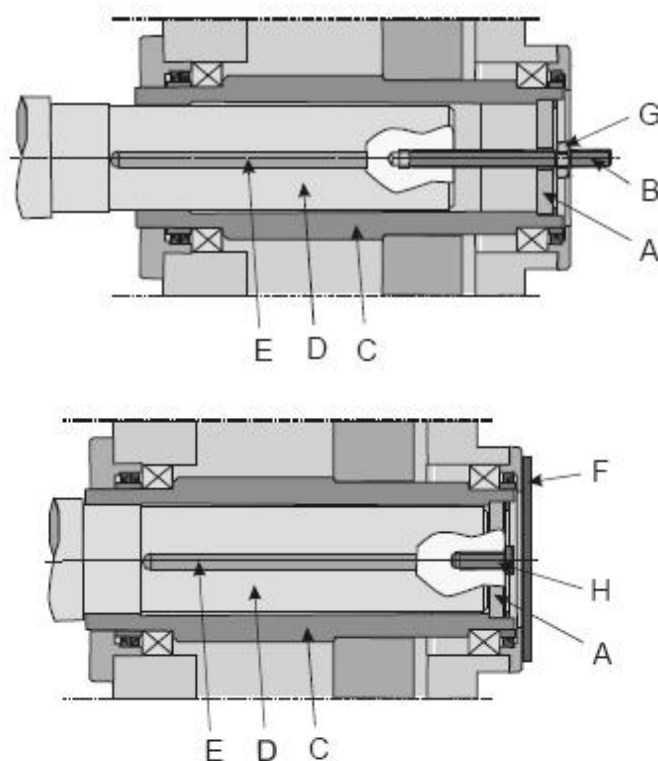


Рисунок 1. Выполнение клинового соединения и выполненное клиновое соединение.

2. МОНТАЖ РЕДУКТРА НА ВАЛУ С ПОМОЩЬЮ УСАДОЧНОГО ДИСКА

При установке редуктра на валу применяется торцевая крышка (А) и необходимые крепежные винты (В) (Рис. 2). Количество и типоразмеры винтов, применяемые при монтаже, указаны на размерном чертеже узла.

Перед началом монтажа необходимо проверить следующее:

- размеры отверстия для трубчатого вала (С)

- размеры торца вала (D) сопрягаемого механизма
- совмещение отверстий торцевой крышки (А) с резьбовыми отверстиями на торце вала (D)

Следует также ознакомиться с отдельной инструкцией по монтажу с помощью усадочного диска в части, касающейся его установки (К).

Отверстие для трубчатого вала (C) на торце усадочного диска и торце вала (D) сопрягаемого механизма следует тщательно очистить от масел и смазки, чтобы обеспечить достаточное трение между поверхностями соединения. Для предотвращения коррозии при трении поверхность касания свободного торца трубчатого вала покрывается консистентной смазкой. Для этой цели можно применять марки смазок, указанные в разделе 1. На конические

поверхности усадочного диска также наносится густая смазка.

Поднять редуктр на вал на высоту торца вала (D) приводимого механизма. Насадить редуктр на вал с помощью гаек (G), если необходимо, затянув их на торцевой крышке (A).

В завершение снимаются крепежные винты (B), вал фиксируется на усадочном диске (K) и крышка (F) устанавливается на свое место (Рис. 2 и 3).

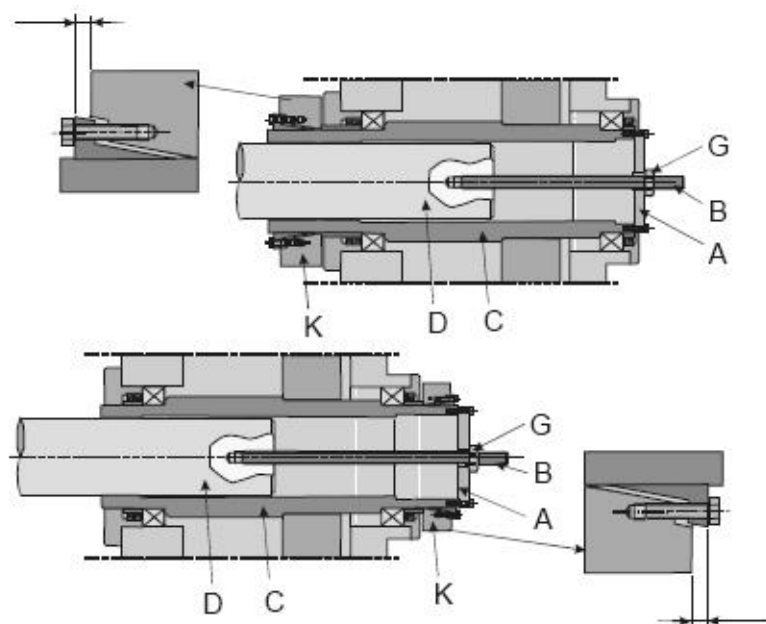


Рисунок 2. Два варианта монтажа с помощью усадочного диска.

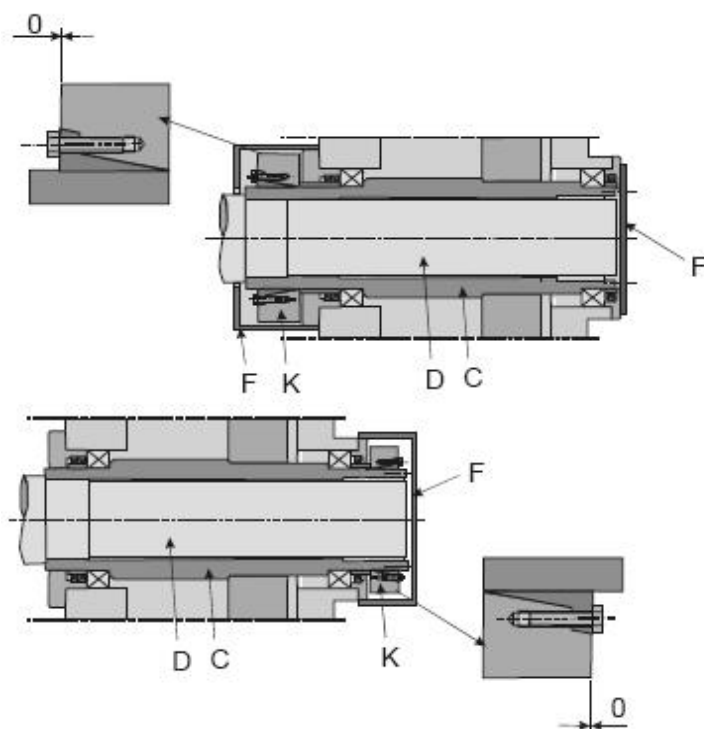


Рисунок 3. Монтаж усадочного диска, выполненный двумя различными способами.

3. ДЕМОНТАЖ РЕДУКТРА С ВАЛА

Вначале с вала удаляется смазка и снимается крышка трубчатого вала (F). Затем к зубчатому механизму крепится подъемное устройство, с помощью которого отсоединяется моментный рычаг. Торцевая крышка (A) поворачивается в положение, в котором вытягивающие винты (M) не совпадают с резьбовыми отверстиями на валу (D). С помощью вытягивающих винтов (M) и резьбовых отверстий в торцевой крышке (A) снять

механизм (Рис. 4 и 5). Для этого можно также воспользоваться гидроцилиндром и соответствующим съемным инструментом.

При демонтаже с вала редуктра, установленного с помощью усадочного диска (K) выполняются рекомендации отдельной инструкции по установке такого диска.



Рисунок 4. Снятие клинового соединения

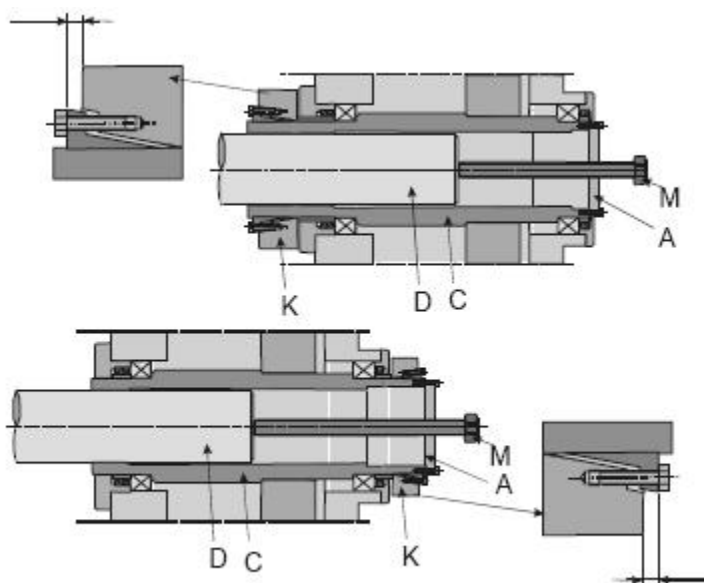


Рисунок 5. Снятие усадочного диска

4. ТОЧНОСТЬ МОНТАЖА

4.1 Точность монтажа редуктора

Элементы крепления к фундаменту (R) выполнены из чугуна с шаровидным графитом, сварка не допускается. Для учета поперечного перемещения между элементами крепления и анкерным стержнем обеспечивается зазор (S). На

анкерной опоре должны иметься две короткие оси.

Для установки анкерной опоры на основание имеется отдельное руководство.

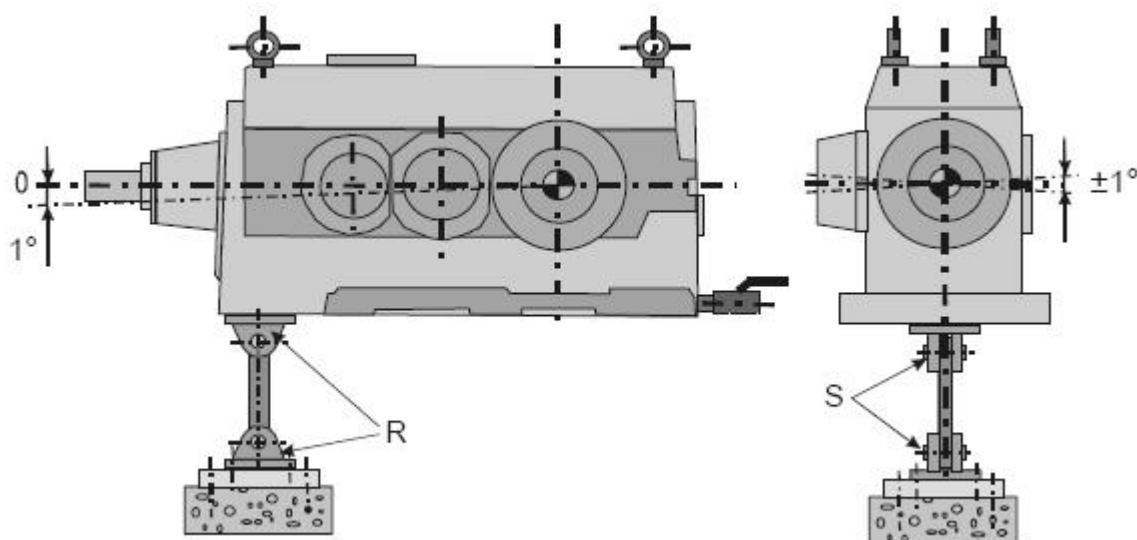


Рисунок 6. Допуски при монтаже.

**МОНТАЖ ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕДУКТОРОВ, МОНТИРУЕМЫЕ НА ВАЛУ
МЕХАНИЗМЫ ВЕРТИКАЛЬНОГО ИСПОЛНЕНИЯ**

1.	МОНТАЖ ЗУБЧАТОГО МЕХАНИЗМА НА ВАЛУ С ПОМОЩЬЮ КЛИНОВОГО СОЕДИНЕНИЯ	2
2.	МОНТАЖ ЗУБЧАТОГО МЕХАНИЗМА НА ВАЛУ С ПОМОЩЬЮ УСАДОЧНОГО ДИСКА.....	2
3.	ДЕМОНТАЖ ЗУБЧАТОГО МЕХАНИЗМА С ВАЛА.....	3
4.	ТОЧНОСТЬ МОНТАЖА	5
4.1	Точность монтажа зубчатого механизма.....	5
4.2	Точность монтажа двигателя	5

1. МОНТАЖ ЗУБЧАТОГО МЕХАНИЗМА НА ВАЛУ С ПОМОЩЬЮ КЛИНОВОГО СОЕДИНЕНИЯ

При установке зубчатого механизма на валу применяется торцевая крышка (А) и соответствующие крепежные винты (В) (рис. 1). Количество и типоразмеры винтов, применяемые при монтаже, указаны на размерном чертеже узла.

Перед началом монтажа необходимо проверить следующее:

- размеры отверстия для трубчатого вала (С);
- размеры торца вала (D) сопрягаемого механизма;
- размеры шпоночной канавки и шпонки (Е);
- совмещение отверстий торцевой крышки (А) с резьбовыми отверстиями на торце вала (D).

Установка начинается со снятия крышки (F) трубчатого вала. При использовании клинового соединения торец вала сопрягаемого механизма покрывается противокоррозионным маслом или густой смазкой (например NOCO® Fluid, Never-seez, Molykote DX, Molykote G Rapid 2 plus, Fel-Pro C-670 или Chesterton 785). Зубчатый механизм на валу следует поднять на высоту торца вала приводимого механизма. Нагреть трубчатый вал зубчатого механизма (С) до температуры +60..+70 °С (например, горелкой для сжиженного газа). Соблюдать осторожность, чтобы не повредить прокладки. Насадить зубчатый механизм на вал с помощью гаек (G), если необходимо, затянув их на торцевой крышке (А).

В завершение снять крепежные винты (В), зафиксировать вал (D) на торцевой крышке (А) с помощью стопорных винтов (H) и установить на свое место крышку (F).

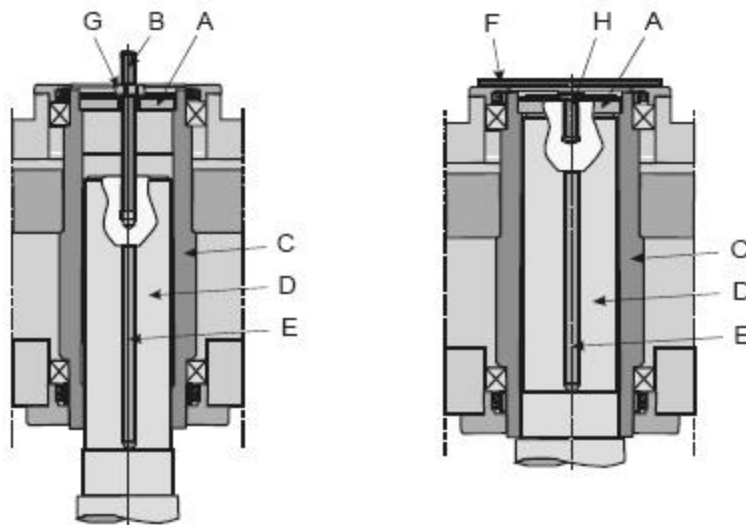


Рис. 1. Выполнение клинового соединения и выполненное клиновое соединение.

2. МОНТАЖ ЗУБЧАТОГО МЕХАНИЗМА НА ВАЛУ С ПОМОЩЬЮ УСАДОЧНОГО ДИСКА

При установке зубчатого механизма на валу применяется торцевая крышка (А) и необходимые крепежные винты (В) (рис. 2). Количество и типоразмеры винтов, применяемые при монтаже, указаны на размерном чертеже узла.

Перед началом монтажа необходимо проверить следующее:

- размеры отверстия для трубчатого вала (С);
- размеры торца вала (D) сопрягаемого механизма;
- совмещение отверстий торцевой крышки (А) с резьбовыми отверстиями на торце вала (D).

Следует также ознакомиться с отдельной инструкцией по монтажу с помощью усадочного диска в части, касающейся его установки (К).

Отверстие для трубчатого вала (С) на торце усадочного диска и торце вала (D) сопрягаемого механизма следует тщательно очистить от масел и смазки, чтобы обеспечить достаточное трение между поверхностями соединения. Для предотвращения коррозии при трении поверхность касания свободного торца трубчатого вала покрывается консистентной смазкой. Для этой цели можно применять марки смазок, указанные в разделе 1. На конические

поверхности усадочного диска также наносится густая смазка.

Зубчатый механизм на валу следует поднять на высоту торца вала (D) приводимого механизма. Насадить зубчатый механизм на вал с помощью

гаек (G), если необходимо, затянув их на торцевой крышке (A).

В завершение снимаются крепежные винты (B), вал фиксируется на усадочном диске (K) и крышка (F) устанавливается на свое место (рис. 2 и 3).

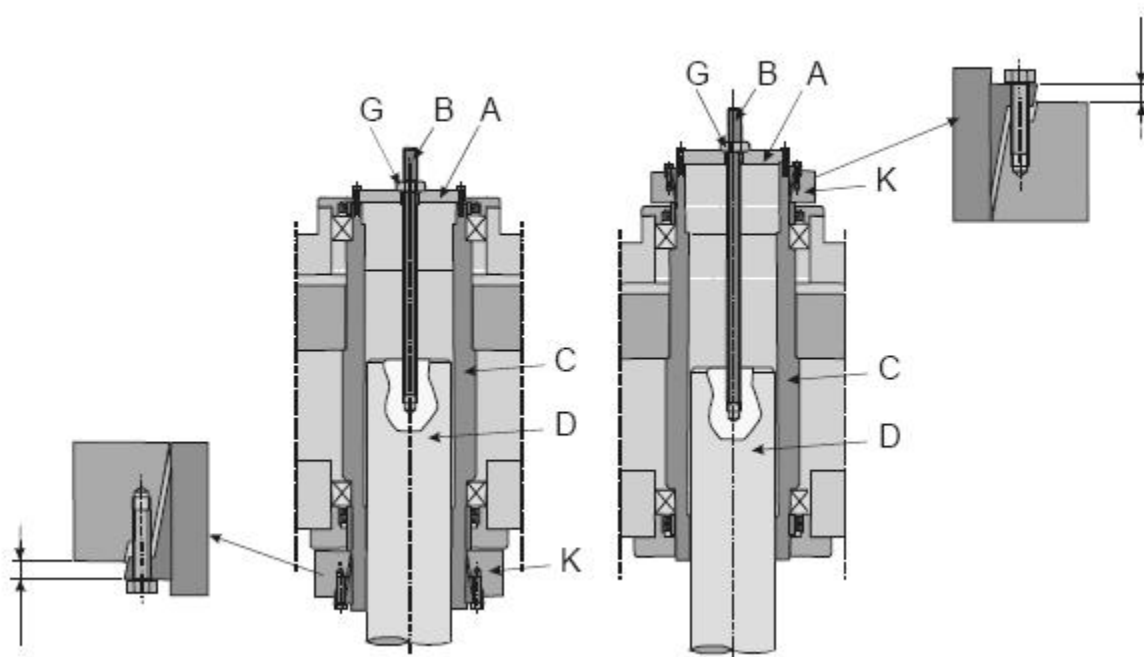


Рис. 2. Два варианта монтажа с помощью усадочного диска.

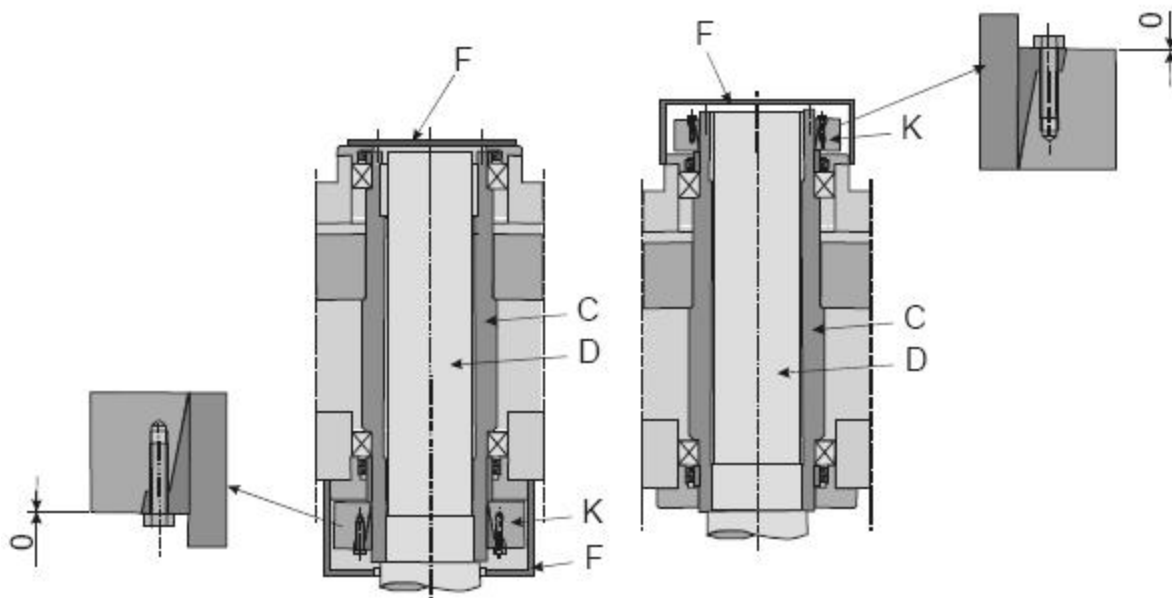


Рис. 3. Монтаж усадочного диска, выполненный двумя различными способами.

3. ДЕМОНТАЖ ЗУБЧАТОГО МЕХАНИЗМА С ВАЛА

Вначале с вала удаляется смазка и снимается крышка трубчатого вала (F). Затем к зубчатому механизму крепится подъемное устройство, с

помощью которого зубчатый механизм отсоединяется от основания. Торцевая крышка (A) поворачивается в положение, в котором

вытягивающие винты (М) не совпадают с резьбовыми отверстиями на валу (D). С помощью

вытягивающих винтов (М) и резьбовых отверстий в торцевой крышке (А) следует снять механизм (рис. 4 и 5). Для этого можно также

воспользоваться гидроцилиндром и соответствующим съемным инструментом.

При демонтаже с вала зубчатого механизма, установленного с помощью усадочного диска (К), выполняются рекомендации отдельной инструкции по установке данного диска.

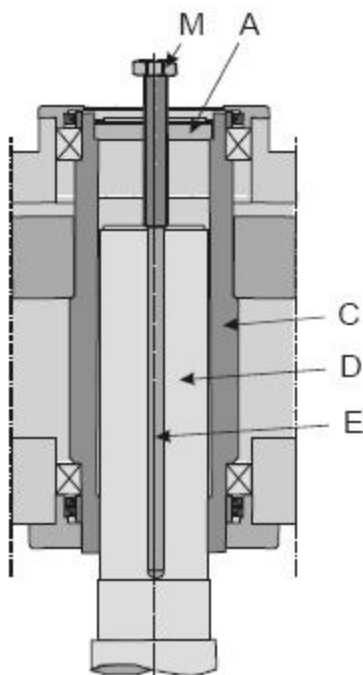


Рис. 4. Снятие клинового соединения.

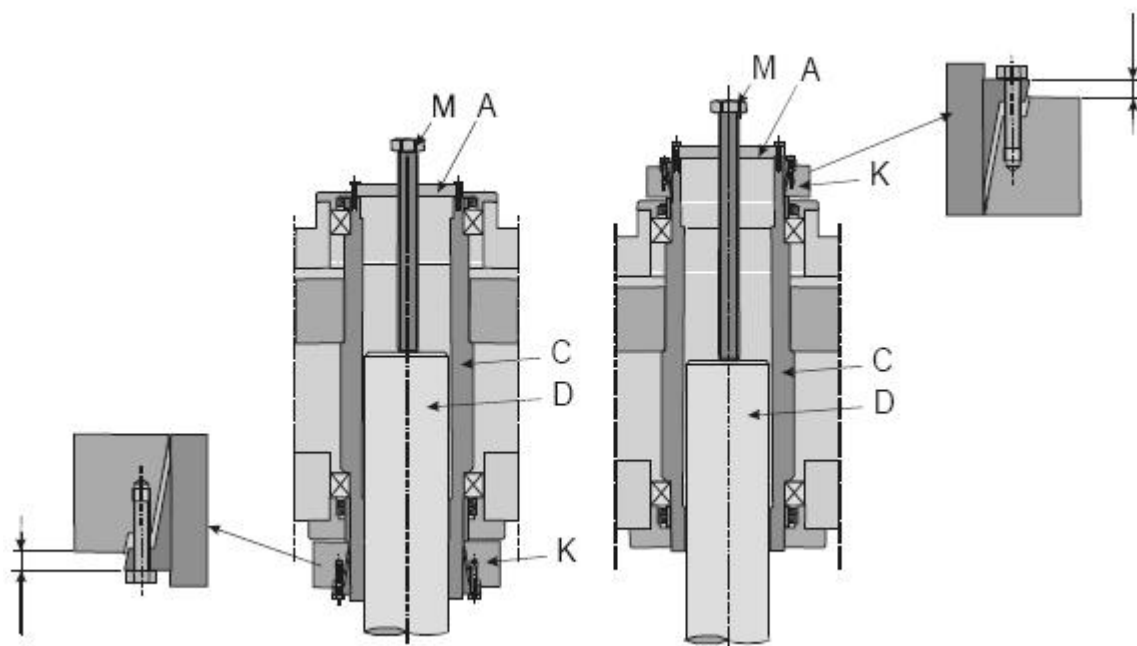


Рис. 5. Снятие усадочного диска.

4. ТОЧНОСТЬ МОНТАЖА

4.1 Точность монтажа зубчатого механизма

При монтаже необходимо убедиться в том, что отклонения точности установки не превышают значений $y_{\max}$ из таблицы 1 (рис. 6). Для

упрощения выравнивания фундамента используются шпонки.

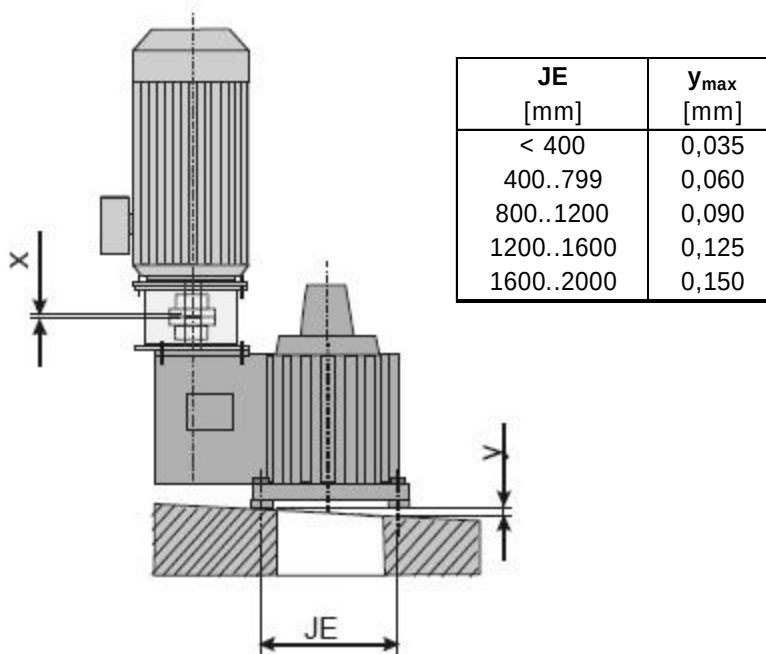


Рисунок 6 и таблица. Допустимые отклонения точности монтажа основания.

4.2 Точность монтажа двигателя

При использовании фланцевого двигателя монтажный зазор (x) между двигателем и торцом вала редуктора должен проверяться через смотровую дверцу монтажного фланца (рис. 6). Значение монтажного зазора зависит от типа редуктора. Торцы валов не должны соприкасаться. Между ними всегда должен быть зазор.

Точность монтажа стационарных двигателей определяется типом использованного переключателя. Необходимая точность представлена в отдельной инструкции на переключатель.

ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ И ХРАНЕНИЕ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС ПРОМЫШЛЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ И ИХ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ

1	ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ И ХРАНЕНИЕ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС ПРОМЫШЛЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ И ИХ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ	2
1.1	КРАТКОВРЕМЕННАЯ ЗАЩИТА L	2
1.2	ТИПОВАЯ ЗАЩИТА M	2
1.3	ДОЛГОВРЕМЕННАЯ ЗАЩИТА H	3
1.4	ЗАЩИТА ЛЕТУЧИМ ИНГИБИТОРОМ КОРРОЗИИ.....	3
1.5	ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	3
1.6	ПРИМЕНЕНИЕ	3

1. ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ И ХРАНЕНИЕ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС ПРОМЫШЛЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ И ИХ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ

В общем смысле термин «коррозия» обозначает непреднамеренное разрушение металлического изделия, напр., ржавление стали, вызываемое химическими или электрохимическими реакциями в рабочей среде. В процессе развития коррозии существенное значение имеют такие факторы, как влажность, кислотность, загрязнения и температура. При определении способа защиты следует исходить из сроков и мест хранения.

При поставках зубчатых колес промышленного назначения и сопутствующего оборудования предприятия компании Moventas Santasalo Oy предпринимают меры по предотвращению коррозии, указанные ниже. Нарушение защиты,

выполненной на предприятии компании Moventas Santasalo Oy, во время хранения не допускается. В частности, следует убедиться, что герметичные упаковки с ингибиторами коррозии не повреждены. Поставщик не несет ответственности за качество защиты, если защита нарушена.

Такие способы защиты могут также применяться заказчиком для последующего хранения на складе. Если консервация изделия компании Moventas Santasalo Oy выполнена заказчиком, он несет полную ответственность за сохранность этого изделия.

Таблица 1 Продолжительность хранения

	Кратковременная защита L	Типовая защита M	Долговременная защита H
Вне помещения, объект с крышей	3 месяца	6 месяцев	12 месяцев
В помещении, объект с обогревом	6 месяцев	12 месяцев	36 месяцев

Если изделие хранится вне помещения под крышей, оно должно находиться в соответствующей упаковке (например в заводской упаковке). Кроме того, упаковку следует накрыть брезентом или пластиковым чехлом, что обеспечивает дополнительную защиту от механических повреждений, брызг воды и грязи.

Для смазывания манжетного уплотнения во время хранения валы следует проворачивать примерно раз в три месяца.

1.1 Кратковременная защита L

Защита внутренних поверхностей обеспечивается нанесением защитного масла (Neste Suojaöljy 20W/30 ISO VG 100), когда редукторы проходят испытания на предприятии-изготовителе. Остаточные защитные компоненты этого масла защищают внутренние поверхности редуктора от коррозии. Масло не входит в комплект поставки изделий! Имеется и другой способ защиты внутренних узлов: с помощью летучего ингибитора коррозии, см. раздел 1.4. В этом случае в изделие впрыскивается примерно 1 дл/м³ масла Dinitrol UNI 0–40, после чего изделие помещается в герметичную упаковку.

Для защиты наружных поверхностей все неокрашенные поверхности, включая запасные части, обрабатываются легко удаляемым защитным средством (CRC 3–36 или Axxanol 33) и дополнительно закрываются ингибированной

полимерной пленкой. Отверстия (например отверстия в кожухе для подключения воздушных клапанов или змеевика системы смазки под давлением, крепежные сверления и штуцеры для циркуляции охладителя) защищаются уплотнительными заглушками и/или ингибированной полимерной пленкой. Высверленные отверстия, в которых может скапливаться вода, защищаются уплотнительными заглушками.

Отдельные элементы небольших размеров, например небольшие запасные детали, винты и гайки, поставляются в упаковках из ингибированного пластика, которые обеспечивают защиту от коррозии.

1.2 Типовая защита M

Для защиты внутренних поверхностей и отверстий и небольших отдельных деталей применяются правила кратковременной защиты L.

Неокрашенные поверхности и детали, расположенные на наружной стороне изделия, включая запасные детали, обрабатываются Tectyl 506EH, Cortec VCI-369 или Axxanol 33. С Cortec VCI-369 и Axxanol 33 следует также применять ингибированную пленку. Уплотнения валов и поверхности уплотнений подлежат защите наружных поверхностей с применением специальной подшипниковой смазки.

1.3 Долговременная защита Н

Для защиты внутренних поверхностей применяется летучий ингибитор коррозии, см. раздел 1.4. В редуктор заливается примерно 3-4 л/м³ масла Dinitrol VCI UNI 0-40, после чего он помещается в герметичную упаковку. Сапун накрывается воздухонепроницаемым пластиковым мешком или снимается, а на его место устанавливается уплотнительная заглушка. Сапун хранится вместе с редуктором и должен устанавливаться на свое место перед началом эксплуатации этого механизма. Другой вариант защиты внутренних поверхностей для хранения на складе: защитные мероприятия выполняет заказчик, заполняя редуктор маслом, если все уплотнения зубчатого колеса являются манжетными. Редуктор заливается обычным редукторным маслом до максимально возможного уровня, который, однако, не должен превышать уровень сапуна или заливного штуцера. Все подвижные части, включая подшипники, должны быть покрыты маслом.

Защита наружных поверхностей выполняется в объеме для типовой защиты М.

Для защиты отверстий и небольших отдельных деталей применяются правила кратковременной защиты L.

Надежность долговременной защиты и отсутствие коррозии находящегося на хранении изделия проверяются раз в 6 месяцев.

1.4 Защита летучим ингибитором коррозии

Способ защиты летучим ингибитором коррозии предусматривает выделение ингибиторов коррозии из защитного масла в редуктор, создавая тем самым невидимую защитную среду для поверхностей внутренних элементов редуктора. Персонал, выполняющий эти работы, должен обеспечиваться средствами защиты от ингибиторов коррозии. Следует также проконтролировать, чтобы во время распыления и испарения раствора вблизи места проведения работ не было открытого огня или искрения. При низких температурах выделение ингибиторов коррозии замедляется, поэтому обработанное таким способом изделие не следует выносить за пределы помещения в холодную погоду, пока не сформируется защитный слой (12-24 часа).

При замене воздуха внутри редуктора эффективность действия летучих ингибиторов коррозии понижается. Для удержания паров внутри механизма все люки обслуживания на нем должны быть закрыты. После распыления сапун заглушается пробкой или закрывается воздухонепроницаемым пластиковым мешком. Во время осмотров редуктор можно вскрывать не более, чем на два часа.

Повреждение упаковки, защищенной ингибированной пленкой или мешком, во время хранения на складе не допускается. Все разрывы должны немедленно заделываться липкой лентой.

Редукторы и упаковки должны маркироваться предупредительными этикетками о наличии ингибитора коррозии. Предупредительная этикетка о наличии ингибиторов коррозии размещается в виде уплотняющей прокладки на шве ингибированной пленки. Защита летучими ингибиторами коррозии восстанавливается раз в три года.

1.5 Подготовка к работе

Перед передачей в эксплуатацию с изделия удаляются антикоррозионные средства и масло для консервации. Указания по подготовке к работе приводятся в инструкции по эксплуатации и обслуживанию.

Не допускается применение ароматических растворителей для удаления Tectyl с торцов вала, так как они повреждают уплотнения. Для этой цели рекомендованы только неароматические алифатические растворители. При очистке торцов вала следует предохранять манжетные уплотнения или поверхности от задиров. Для удаления Tectyl 506EN рекомендуются следующие растворители:

Neste LIAV 230

Esso/Exxon Exxsol D 60

Shell Shellsol D 70

1.6 Применение

Кратковременная защита L применяется в тех случаях, когда это указано в договоре с заказчиком. На детали, обработанные по этому правилу, гарантия стойкости к коррозии не выдается. Такой подход применяется главным образом для краткосрочных поставок в закрытом транспорте от поставщика напрямую заказчику.

Типовая защита М является наиболее распространенной. Если в договоре с заказчиком не указано иное, применяется эта защита.

Долговременная защита Н применяется только в тех случаях, когда это указано в договоре с заказчиком.

Защита поставляемых изделий для особо тяжелых условий должна всегда оговариваться в каждом конкретном случае.

СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС ПРОМЫШЛЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС ПРОМЫШЛЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ	1
1. ЗНАЧЕНИЕ СМАЗКИ	2
2. СПОСОБЫ СМАЗКИ.....	2
2.1 СМАЗКА ПОГРУЖЕНИЕМ.....	2
2.2 СМАЗКА РАЗБРЫЗГИВАНИЕМ.....	2
2.3 СМАЗКА КОНСИСТЕНТНЫМИ СМАЗОЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ	2
2.4 СМАЗКА ПОД ДАВЛЕНИЕМ	2
3. СМАЗКА В НЕШТАТНЫХ РЕЖИМАХ	2
3.1 ПОДОГРЕВ МАСЛА.....	2
3.2 ОХЛАЖДЕНИЕ МАСЛА	3
3.2.1 Смазка погружением и разбрызгиванием.....	3
3.2.2 Смазка под давлением.....	4
3.3 ХОЛОДНЫЙ ЗАПУСК.....	4
4. ОБРАЩЕНИЕ СО СМАЗОЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ И ИХ УТИЛИЗАЦИЯ	4
5. СЕРТИФИЦИРОВАННЫЕ СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	5

1. ЗНАЧЕНИЕ СМАЗКИ

Для обеспечения надежной работы редуктора особое значение придается надлежащему выполнению работ по нанесению смазки и соответствующему контролю и обслуживанию.

Основное назначение смазки – образование масляной пленки между боковыми рабочими поверхностями зубьев шестерни во избежание контакта между металлическими поверхностями и нанесение смазочных материалов на подшипники и уплотнения.

Смазка также предназначена для:

- уменьшения трения и, как результат, снижения потерь мощности;
- отвода тепла от мест контакта зубьев и подшипников;
- сведения к минимуму износа;
- предотвращения попадания загрязнений на смазываемые участки;
- вывода загрязнений и частиц износа;
- снижения вибраций;
- защиты деталей от коррозии.

Толщина масляной пленки зависит, в частности, от давления на поверхности зуба шестерни, вязкости масла и окружной скорости на начальной окружности. Если в процессе эксплуатации масляная пленка постоянно исчезает, это приводит к повреждению боковой рабочей поверхности зуба.

Сведения о вязкости и количестве масла для смазки в зависимости от предназначения представлены на табличке зубчатого колеса или на размерном чертеже зубчатого колеса. Марки масел, рекомендованные для применения с зубчатыми колесами промышленного назначения, указаны в разделе 5. Прежде чем применить масло, не указанные в этом приложении, следует обратиться за консультацией к изготовителю зубчатого колеса.

2. СПОСОБЫ СМАЗКИ

2.1 Смазка погружением

При данном способе масло заливается с таким расчетом, чтобы оно омывало место контакта зубьев и элементы качения подшипников. Смазка погружением целесообразна только для зубчатых колес с незначительной частотой вращения и низкой окружной скоростью на начальной окружности.

2.2 Смазка разбрызгиванием

При этом способе зубчатые колеса погружаются в масло частично. Места контакта зубьев смазываются маслом, разбрызгиваемым зубчатыми колесами или подаваемым зубьями.

Подшипники смазываются маслом, разбрызгиваемым зубчатыми колесами. Смазка разбрызгиванием рекомендуется для зубчатых колес с относительно небольшой частотой вращения.

2.3 Смазка консистентными смазочными материалами

Применение консистентных смазочных материалов ограничивается практически полностью только подшипниками и уплотнениями, если это требуется техническими условиями на подшипник в зубчатом узле.

2.4 Смазка под давлением

По конструктивным особенностям, типоразмеру, требованиям к эксплуатации и охлаждению зубчатому колесу может потребоваться смазка под давлением. При таком способе смазки масляный трубопровод зубчатого колеса подключается к общей системе смазки либо в районе зубчатого колеса устанавливается специальный смазочный маслонасос. Смазочный маслонасос может иметь привод от вала, который напрямую обеспечивает его работу, или от специального электродвигателя.

Степень сложности оборудования для смазки под давлением обуславливается уровнем потребности в ней, требованиями к контролю и охлаждению зубчатого колеса обслуживаемого механизма. Можно также подключить к зубчатому колесу серийную масленку и оборудовать ее узлом водяного или воздушного охлаждения.

3. СМАЗКА В НЕШТАТНЫХ РЕЖИМАХ

3.1 Подогрев масла

Если редуктор эксплуатируется вне помещения или в необогреваемом помещении, об этом, а также о колебаниях температуры, необходимо сообщить изготовителю изделия. Для низких температур характерна проблема подачи масла на узел, требующий смазки, ввиду высокой вязкости масла.

Маслоподогреватель – это резистивный элемент, прикрепленный в масляном отсеке редуктора к стенке кожуха. При необходимости резистивный элемент снимается для очистки. Перед этим следует вначале слить масло.

Для контроля маслоподогревателя имеется термостат. Термостат настраивается таким образом, чтобы включать маслоподогреватель, если температура в зубчатых колесах опускается ниже температуры текучести масла для систем смазки погружением или разбрызгиванием или ниже температуры, указанной в Таблице 1 для зубчатых колес со смазкой под давлением.

Таблица 1. Минимальные температуры (°C) для масел с различными характеристиками в системе смазки зубчатых колес под давлением, при которых (или при их превышении) значение вязкости становится менее 2000 сСт.

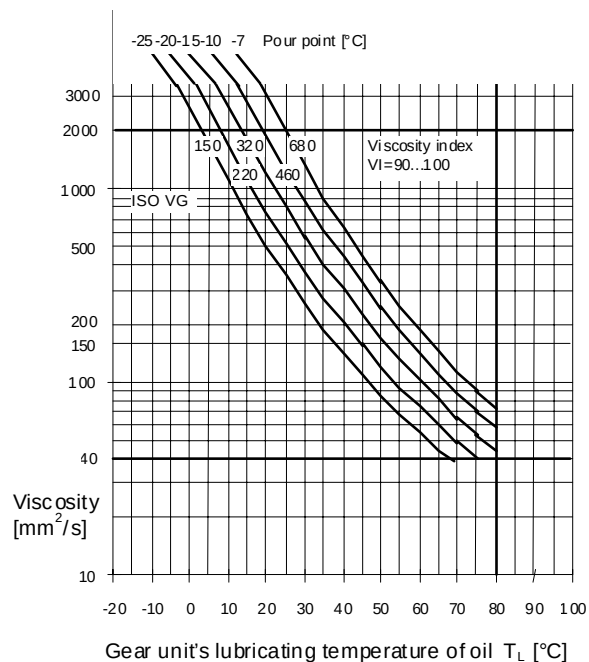
Класс вязкости ISO VG	680	460	320	220	150	100
Минеральное масло	+25	+20	+15	+10	+5	
Синтетическое масло		+15	+10	+5	0	-5

Для зубчатых колес со смазкой под давлением вязкость смазочного масла при температуре пуска должна составлять <2000 сСт.

Верхний предел регулировки термостата задает отключение устройства, если температура на +8..+10 °C превышает указанное выше значение температуры при включении.

В Таблице 2 вязкость масла представлена как функция температуры.

Mineral oils



Synthetic PAO oils

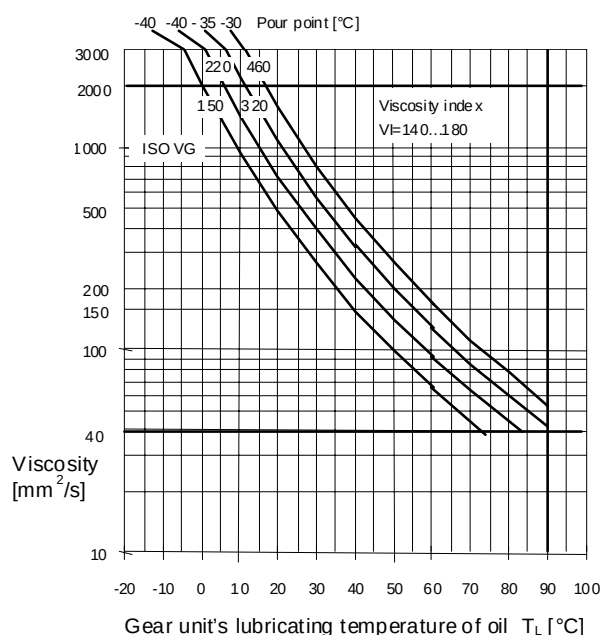


Таблица 2

3.2 Охлаждение масла

Изготовителя зубчатых колес следует поставить в известность об эксплуатационных температурах выше расчетных и колебаниях температур. Если рабочая температура масла выше расчетной, вязкость масла существенно снижается. Это может вызвать уменьшение толщины масляной пленки, возможность контакта металла, износ поверхностей и поломки.

3.2.1 Смазка погружением и разбрызгиванием

Максимально допустимая рабочая температура для зубчатых колес при смазке погружением и

разбрызгиванием, как правило, составляет +90 °C на кожухе подшипника зубчатого колеса. В особых случаях максимально допустимая температура может составлять +100 °C. Если эксплуатационная мощность редуктора превышает теплопроизводительность, вышеуказанная расчетная рабочая температура будет превышена, если не повысить степень теплоотдачи.

Повысить степень теплоотдачи для редуктора можно следующими способами:

- размещение змеевика водяного охлаждения в масляном отсеке редуктора

- установка одного или двух вентиляторов на первичном валу редуктора

Для запыленных или влажных условий вентиляторы не рекомендуются.

На впускной стороне змеевика охлаждения устанавливается водяной клапан с регулировкой от термореле. Максимально допустимое рабочее давление воды составляет 1 МПа (10 бар). Для змеевика водяного охлаждения направление водяного потока не представляется существенным.

Расход воды охлаждения в змеевике регулируется с таким расчетом, чтобы температура в масляном отсеке редуктора не превышала +80 °С. Для контроля температуры в масляном отсеке устанавливается термометр.

3.2.2 Смазка под давлением

Рабочая температура для редуктора при смазке под давлением, как правило, составляет +80 °С на кожухе подшипника зубчатого колеса.

Повысить степень теплоотдачи для редуктора можно следующими способами:

- применение водяного маслоохладителя
- применение воздушного маслоохладителя

Воздушный маслоохладитель следует устанавливать в незапыленных местах.

На впускной стороне водяного маслоохладителя устанавливается водяной клапан с регулировкой от термореле. Максимально допустимое рабочее давление воды составляет 1 МПа (10 бар). Следует соблюдать направление потока воды, указанное на маслоохладителе.

У водяных маслоохладителей объем воды регулируется термостатом так, чтобы

температура масла, подаваемого на зубчатое колесо, составляла от +45 °С до +55 °С.

Если редуктор работает с воздушным маслоохладителем, его следует оснастить термореле и устройством контроля двигателя вентилятора, чтобы температура масла, подаваемого на колесо, составляла от +45 °С до +55 °С.

3.3 Холодный запуск

В режиме холодного запуска для зубчатых колес со смазкой под давлением вязкость смазочного масла при температуре пуска должна составлять <2000 сСт. Для зубчатых колес с системами смазки погружением и разбрызгиванием температура пуска должна быть выше, чем температура текучести смазочного масла. В противном случае уплотнения, подшипники и зубчатые колеса не будут смазываться.

Если вязкость выбранного масла превышает допустимую вязкость при температуре пуска, по согласованию с изготовителем редуктора можно предпринять следующие меры:

- применить аналогичное масло из категории менее вязких масел
- применять различные марки масел для зимних и летних температур
- применять маслоподогреватель
- применять синтетическое масло на полиальфаолефиновой основе

В случае кратковременного понижения температуры при запуске (например после перерыва в работе) сложности при запуске для зубчатых механизмов с системой смазки под давлением можно свести к минимуму, если в течение всего времени простоя будет работать электронасос.

4. ОБРАЩЕНИЕ СО СМАЗОЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ И ИХ УТИЛИЗАЦИЯ

Смазочные масла относятся к категории опасных отходов, представляющих угрозу для окружающей среды. При работе с ними и их утилизации следует соблюдать местное законодательство и соответствующие правила.

5. СЕРТИФИЦИРОВАННЫЕ СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В таблице ниже приводится перечень смазочных материалов, сертифицированных для применения с зубчатыми механизмами промышленного назначения производства компании Moventas Santasalo Oy.

Минеральные масла

Класс вязкости ISO VG	Классификация по номенклатуре AGMA.	Компания	Марки масел	Вязкость в сСт при 40 °C	Температура текучести в °C
150	4EP	Aral	Degol BG 150 plus	150	-12
		BP	Energol GR-XP 150	149	-12
		Castrol	Alpha SP 150	150	-21
		Castrol	Alpha MAX 150	150	-23
		Castrol	Optigear BM 150	150	-18
		Castrol	Tribol 1100/150	146	-27
		Chevron	Meropa WM 150	150	-27
		Fuchs	Renolin CLP 150	150	-24
		Fuchs	Renolin CLP 150 PLUS	150	-24
		Fuchs Lubritech	Gearmaster CLP 150	150	-24
		Klüber	Klüberoil GEM 1-150 N	150	< -10
		Lubrication Engineers	604 ALMASOL Vari-Purpose Gear Lubricant	150	-24
		Lukoil	Steele 150	150	-15
		Mobil	Mobilgear XMP 150	150	-27
		Mobil	Mobilgear 600 XP 150	150	-24
		Neste	Vaihteisto 150 EP	150	-21
		Petro Canada	Ultima EP 150	150	-33
		Shell	-----	--	--
		Statoil	Loadway EP 150	140	-27
		Total	-----	--	--
		Total	Carter XEP 150	150	-27
220	5EP	Aral	Degol BG 220 plus	220	-15
		BP	Energol GR-XP 220	210	-9
		Castrol	Alpha SP 220	220	-21
		Castrol	Alpha MAX 220	220	-23
		Castrol	Optigear BM 220	220	-15
		Castrol	Tribol 1100/220	214	-24
		Chevron	Meropa WM 220	220	-21
		Fuchs	Renolin CLP 220	220	-24
		Fuchs	Renolin CLP 220 PLUS	220	-24
		Fuchs Lubritech	Gearmaster CLP 220	220	-21
		Klüber	Klüberoil GEM 1-220 N	220	< -10
		Lubrication Engineers	607 ALMASOL Vari-Purpose Gear Lubricant	220	-24
		Lukoil	Steele 220	220	-15
		Mobil	Mobilgear XMP 220	220	-24
		Mobil	Mobilgear 600 XP 220	220	-24
		Neste	Vaihteisto 220 EP	220	-24
		Petro Canada	Ultima EP 220	220	-27
		Shell	Omala F 220	220	-18
		Statoil	Loadway EP 220	225	-21
		Total	Carter VP/CS 220	220	-21
		Total	Carter XEP 220	220	-24

320	6EP	Aral	Degol BG 320 plus	320	-9
		BP	Energol GR-XP 320	311	-9
		Castrol	Alpha SP 320	320	-21
		Castrol	Alpha MAX 320	320	-23
		Castrol	Optigear BM 320	320	-15
		Castrol	Tribol 1100/320	331	-21
		Chevron	Meropa WM 320	320	-18
		Fuchs	Renolin CLP 320	320	-14
		Fuchs	Renolin CLP 320 PLUS	320	-18
		Fuchs Lubritech	Gearmaster CLP 320	320	-15
		Klüber	Klüberoil GEM 1-320 N	320	< -10
		Lubrication Engineers	605 ALMASOL Vari-Purpose Gear Lubricant	320	-18
		Lukoil	Steele 320	320	-15
		Mobil	Mobilgear XMP 320	320	-18
		Mobil	Mobilgear 600 XP 320	320	-24
		Neste	Vaihteisto 320 EP	320	-12
		Petro Canada	Ultima EP 320	320	-21
		Shell	Omala F 320	320	-15
		Statoil	Loadway EP 320	337	-18
		Total	Carter VP/CS 320	320	-18
		Total	Carter XEP 320	320	-18
460	7EP	Aral	Degol BG 460 plus	460	-18
		BP	Energol GR-XP 460	432	-
		Castrol	Alpha SP 460	460	-6
		Castrol	Alpha MAX 460	460	-9
		Castrol	Optigear BM 460	460	-12
		Castrol	Tribol 1100/460	460	-21
		Chevron	Meropa WM 460	460	-15
		Fuchs	Renolin CLP 460	460	-12
		Fuchs	Renolin CLP 460 PLUS	460	-14
		Fuchs Lubritech	Gearmaster CLP 460	460	-12
		Klüber	Klüberoil GEM 1-460 N	460	-10
		Lubrication Engineers	608 ALMASOL Vari-Purpose Gear Lubricant	460	-15
		Lukoil	Steele 460	460	-15
		Mobil	Mobilgear XMP 460	460	-12
		Mobil	Mobilgear 600 XP 460	460	-15
		Neste	Vaihteisto 460 EP	460	-15
		Petro Canada	Ultima EP 460	460	-15
		Shell	Omala F 460	460	-9
		Statoil	Loadway EP 460	440	-12
		Total	Carter VP/CS 460	460	-12
		Total	Carter XEP 460	460	-12
680	8EP	Aral	Degol BG 680 plus	680	-12
		BP	Energol GR-XP 680	710	-
		Castrol	Alpha SP 680	680	-6
		Castrol	-----	--	--
		Castrol	Optigear BM 680	680	-9
		Castrol	Tribol 1100/680	690	-18
		Chevron	-----	--	--
		Fuchs	Renolin CLP 680	680	-10
		Fuchs	Renolin CLP 680 PLUS	680	-17
		Fuchs Lubritech	Gearmaster CLP 680	680	-12
		Klüber	Klüberoil GEM 1-680 N	680	-5
		Lubrication Engineers	609 ALMASOL Vari-Purpose Gear Lubricant	680	-15
		Lukoil	Steele 680	680	-15
		Mobil	Mobilgear XMP 680	680	-9

680	8EP	Mobil	Mobilgear 600 XP 680	680	-9
		Neste	Vaihteisto 680 EP	680	-12
		Petro Canada	Ultima EP 680	680	-15
		Shell	-----	--	--
		Statoil	Loadway EP 680	645	-9
		Total	Carter VP/CS 680	680	-9
		Total	Carter XEP 680	680	-9

Минеральные масла для бумагоделательных машин

Класс вязкости и ISO VG	Классификация по номенклатуре AGMA.	Компания	Марки масел	Вязкость в сСт при 40 °C	Температура текучности в °C
220	5EP	Esso	Teresstic N 220	220	-12
		BP	Energol PM 220	220	-18
		Mobil	DTE PM	220	-6
		Neste	Paperikone 220D	220	-12
		Petro Canada	SEPRO XL 220	218	-21
		Petro Canada	ULTIMA EP 220	220	-27
		Texaco	PMO Premium 220	220	-18
		Texaco	PMO Ashless 220	220	-18

Синтетические масла на полиальфаолефиновой основе

Класс вязкости ISO VG	Классификация по номенклатуре AGMA.	Компания	Марки масел	Вязкость в сСт при 40 °C	Температура текучности в °C
150	4EP	Aral	Degol PAS 150	150	-39
		BP	Enersyn EP-XF 150	150	-48
		Castrol	Alphasyn EP 150	150	-48
		Castrol	-----	--	--
		Castrol	Optigear Synthetic X 150	146	-39
		Castrol	Tribol 1510/150	155	-45
		Fuchs	Renolin Unisyn CLP 150	150	-45
		Klüber	Klübersynth GEM 4 – 150 N	150	-40
		Mobil	Mobilgear SHC XMP 150	150	-48
		Mobil	Mobil SHC 629	150	-42
		Neste	Vaihteisto S 150 EP	150	-42
		Petro Canada	Enduratex Synthetic EP 150	150	-54
		Shell	Omala HD 150	150	-54
		Statoil	Mereta 150	150	-57
		Total	Carter SH 150	148	-45
220	5EP	Aral	Degol PAS 220	220	-39
		BP	Enersyn EP-XF 220	220	-42
		Castrol	Alphasyn EP 220	220	-42
		Castrol	Optigear Synthetic A 220	210	-36
		Castrol	Optigear Synthetic X 220	218	-33
		Castrol	Tribol 1510/220	220	-42

220	5EP	Fuchs	Renolin Unisyn CLP 220	220	-42
		Klüber	Klübersynth GEM 4 – 220 N	220	-40
		Mobil	Mobilgear SHC XMP 220	220	-45
		Mobil	Mobil SHC 630	220	-42
		Neste	Vaihteisto S 220 EP	220	-48
		Petro Canada	Enduratex Synthetic EP 220	223	-48
		Shell	Omala HD 220	220	-48
		Statoil	Mereta 220	220	-48
		Total	Carter SH 220	220	-45
320	6EP	Aral	Degol PAS 320	320	-39
		BP	Enersyn EP-XF 320	320	-30
		Castrol	Alphasyn EP 320	320	-36
		Castrol	Optigear Synthetic A 320	330	-36
		Castrol	Optigear Synthetic X 320	325	-33
		Castrol	Tribol 1510/320	330	-39
		Fuchs	Renolin Unisyn CLP 320	320	-42
		Klüber	Klübersynth GEM 4 – 320 N	320	-35
		Mobil	Mobilgear SHC XMP 320	335	-38
		Mobil	Mobil SHC 632	320	-39
		Neste	Vaihteisto S 320 EP	320	-48
		Petro Canada	Enduratex Synthetic EP 320	323	-42
		Shell	Omala HD 320	320	-45
		Statoil	Mereta 320	320	-42
		Total	Carter SH 320	314	-42
460	7EP	Aral	Degol PAS 460	460	-39
		BP	Enersyn EP-XF 460	460	-36
		Castrol	Alphasyn EP 460	460	-36
		Castrol	Optigear Synthetic A 460	463	-30
		Castrol	Optigear Synthetic X 460	459	-27
		Castrol	Tribol 1510/460	460	-33
		Fuchs	Renolin Unisyn CLP 460	460	-39
		Klüber	Klübersynth GEM 4 – 460 N	460	-30
		Mobil	Mobilgear SHC XMP 460	460	-36
		Mobil	Mobil SHC 634	460	-39
		Neste	Vaihteisto S 460 EP	460	-45
		Petro Canada	Enduratex Synthetic EP 460	501	-42
		Shell	Omala HD 460	460	-42
		Statoil	Mereta 460	460	-39
		Total	Carter SH 460	455	-30
680	8EP	ARAL	-----	--	--
		BP	-----	--	--
		Castrol	-----	--	--
		Castrol	-----	--	--
		Castrol	-----	--	--
		Castrol	Tribol 1510/680	680	-30
		Fuchs	Renolin Unisyn CLP 680	680	-33
		Klüber	Klübersynth GEM 4 – 680 N	680	-30
		Mobil	Mobilgear SHC XMP 680	680	-30
		Mobil	Mobil SHC 636	68	-39
		Neste	Vaihteisto S 680 EP	680	-35
		Petro Canada	-----	--	--
		Shell	Omala HD 680	680	-39
		Statoil	Mereta 680	680	-39
		Total	Carter SH 680	676	-21

Синтетические масла на полиальфаолефиновой основе для бумагоделательных машин

Класс вязкости ISO VG	Классификация по номенклатуре AGMA.	Компания	Марки масел	Вязкость в сСт при 40 °C	Температура текучести в °C
220	5EP	Castrol Mobil Neste Texaco	Optisynth HT 220 SHC PM 220 Lamda 220 ZF Масло Premium для бумагоделательных машин Paper Machine Oil Premium	220 225 220	-39 -36 -45

Консистентные смазки для роликоподшипников

Рабочие температуры -30..+100 °C			NLGI 2 (EP)
Компания	Марка смазки	Пенетрация	Точка текучести °C
Aral	Aralub HLP2	265/295	180
BP	Energrease LS-EP	265/295	195
Castrol	Tribol 3785/220-1,5	265/295	>180
Castrol	Longtime PD 2	265/295	260
Castrol	Tribol 4020/220-2	265/295	260
Chevron	Dura-Lith EP2	265/295	185
Elf	Epexa EP2	265/295	207
Exxon	Beacon EP2	265/295	190
Gulf	Gulfcrown EP 2	265/295	180
Klüber	CENTOPLEX 2EP	265/295	190
Mobil	Mobilux EP2	265/295	190
Neste	Allrex EP 2	265/295	198
Shell	Alvania Grease EP2	265/295	180
Statoil	Uniway EP2N	270/280	185
Teboil	Multi-purpose EP	265/295	185
Texaco	Multifak EP2	265/295	186
Total	Multis EP2	265/295	190

Смазка конических подшипников для высоких температур (>80 °C) NLGI 2 (EP)			
Компания	Марка смазки	Пенетрация	Точка текучести °C
Castrol	Tribol 3785/220-1,5	265/295	>180
Castrol	Tribol 4020/220-2	265/295	260
Castrol	Tribol 4747/220-2	265/295	>250
Klüber	Klüberplex BE 31-102	265/295	190
Shell	Albida Grease EP2	265/295	260
Teboil	Multi-purpose HT	265/295	260

Смазка осевых сферических подшипников давления с малой частотой вращения NLGI 0..1 (EP)			
Компания	Марка смазки	Пенетрация	Точка текучести °C
Castrol	Molub-Alloy 9141-1	310/340	>230
Castrol	Olista Longtime 1	310/340	>180
Castrol	Optipit	245/275	300
Castrol	Tribol 3020/1000-1	265/295	260
Klüber	STABURAGS NBU 30	245/275	220
Klüber	Klüberplex BEM 41-141	310/345	250

СМАЗКА НИЖНЕГО ПОДШИПНИКА / СУХОЙ ПОДДОН

Рекомендуемые марки консистентной смазки, а также заменяющие их консистентные смазки указываются на табличке, прикрепленной к зубчатому механизму. См. также инструкцию В «Смазочные масла и консистентные смазки».

1. Количество смазки

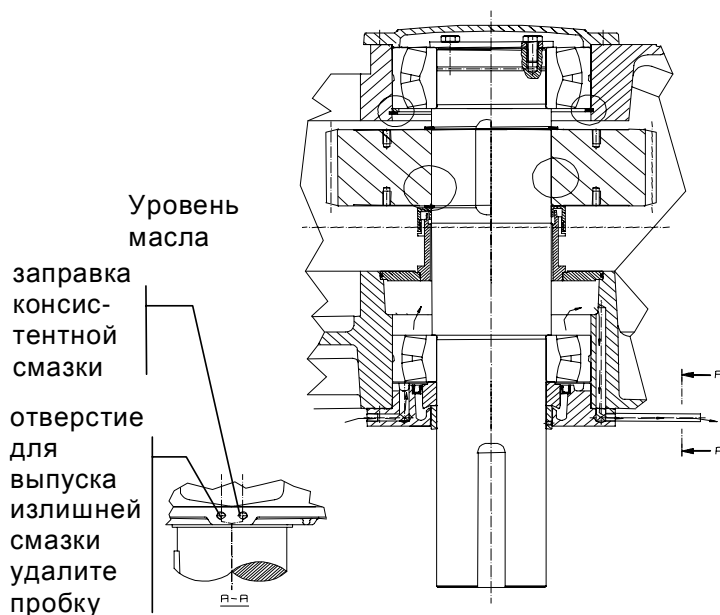
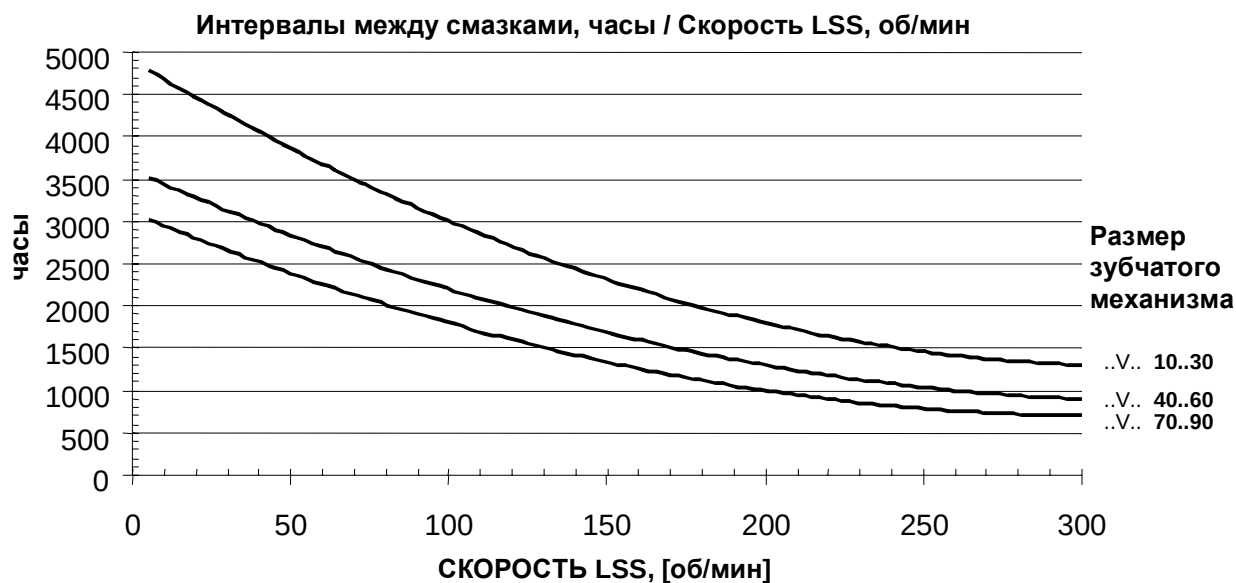
Таблица 1: Количество консистентной смазки для стандартных и усиленных конструкций.

Размер ..V..	Последующая консистентная смазка [g]	Первое наполнение [g]
10	20	40
20	30	60
30	45	90
40	55	105
50	65	130
60	90	180
70	105	210
80	135	270
90	175	350

Первое наполнение на заводе-изготовителе.

Повторную смазку рекомендуется производить при теплом зубчатом механизме.

Производите смазку, когда вал вращается.

**2. Интервалы между смазками**

*LSS = Low speed shaft = Вал низкой скорости

3. Таблички смазки

Правильный тип консистентной смазки указывается в табличке смазки. Количество смазочных ниппелей указывается в технических условиях.

МАНЖЕТНОЕ УПЛОТНЕНИЕ СО СМАЗОЧНЫМ НИППЕЛЕМ

Редуктор можно заказать с защитной смазкой для манжетных уплотнителей. Это означает, что перед манжетным уплотнителем есть место для смазки, на котором собирается песок и грязь, защищая зону манжет от попадания частиц износа. Смазку необходимо регулярно менять и удалять старый состав с загрязнением.

Первая заливка смазки проводится на заводе MOVENTAS.

1. Заливка новой смазки

Замену смазки следует производить каждые 6 месяцев либо каждые 3 месяца при работе в особо грязных условиях.

Добавьте новую смазку в количестве от 30 грамм (для валов диаметром менее 300 мм) до 60 грамм (для валов диаметром более 300 мм).

1. Используйте ручной смазочный шприц. Смазочные ниппели соответствуют стандарту DIN 71412 A G1/8"

2. Медленно закачайте смазку под низким давлением (МАКС. 0,5 бар)! Закачивание смазки под высоким давлением может привести к подъему манжетного уплотнения и протечкам масла! При работе с пневматическим шприцом для смазки следует соблюдать крайнюю осторожность.

3. Новую смазку следует закачивать во время вращения вала, но ТОЛЬКО при условии возможности обеспечения безопасности во время выполнения работ!

4. Старая смазка должна выйти через зазор между крышкой и валом или лабиринтным уплотнительным кольцом (точка 2, рис. 1 и 2).

5. Удалите старую смазку, ТОЛЬКО если вал не вращается, и защитные крышки позволяют осуществлять чистку. Убедитесь, что редуктор невозможно запустить во время выполнения работ с потенциально вращающимися деталями!

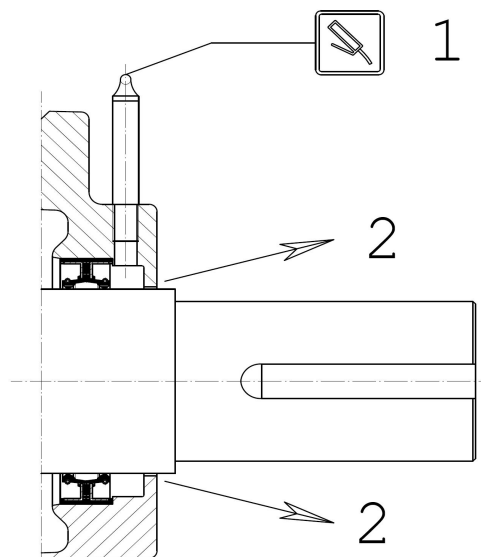


Рис. 1. Двойное манжетное уплотнение со смазочным ниппелем. Старая смазка должна выйти через зазор между крышкой и валом. (2)

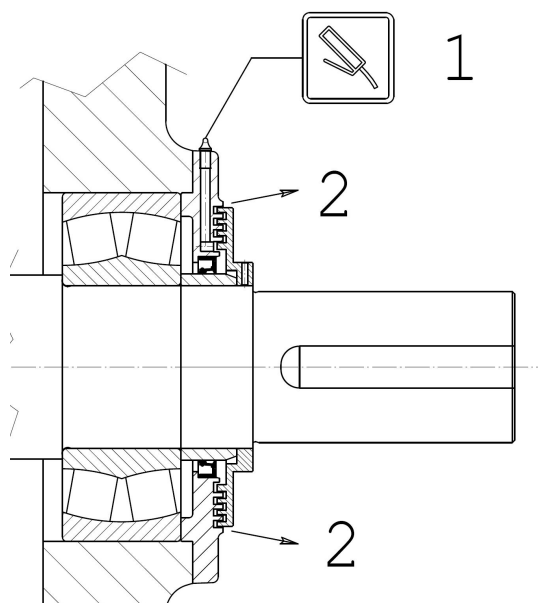


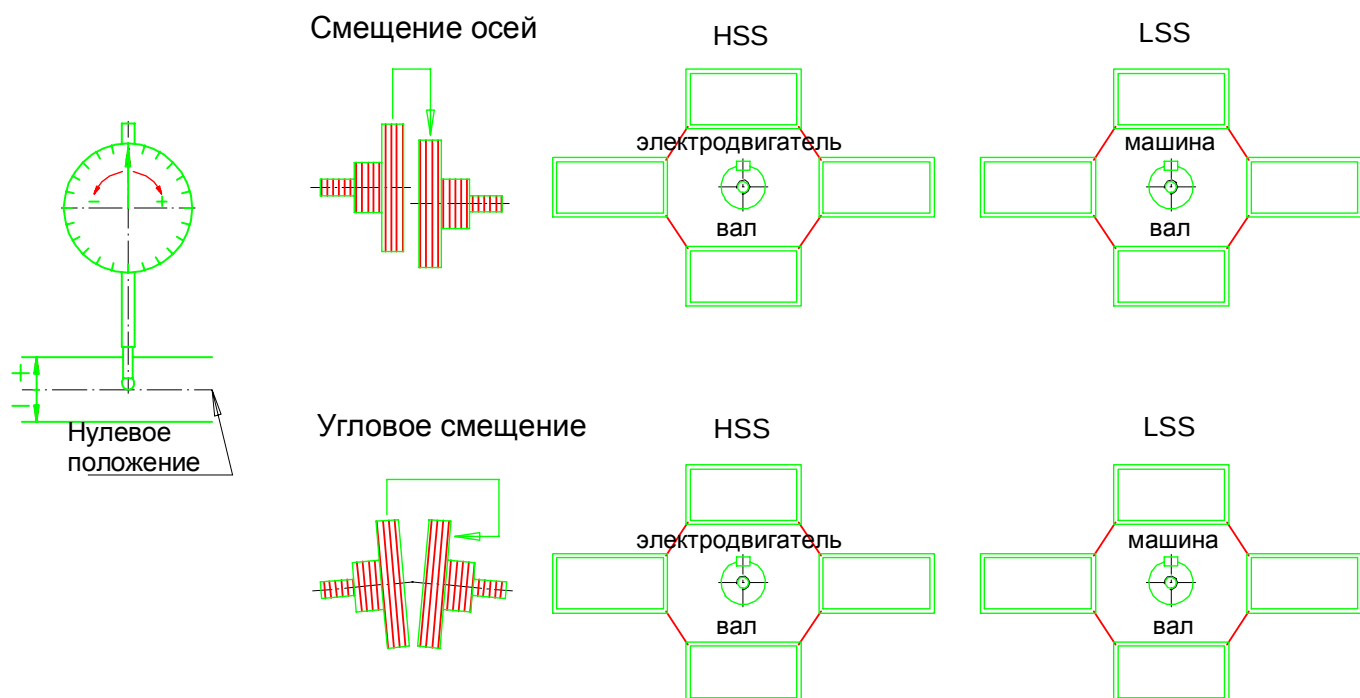
Рис. 2. Защитная смазка лабиринтного уплотнения. Старая смазка (2)

Рабочая температура смазки -30...+100 °C / -22..... 212 ° F			NLGI 2 (EP)
Компания	Тип смазки	Текучесть	Температура каплеобразования °C / ° F
Aral	Aralub HLP2	265/295	180 / 356
BP	Energrease LS-EP	265/295	195 / 383
Castrol	Tribol 3785/220-1,5	265/295	>180 / 356
Castrol	Longtime PD 2	265/295	260 / 500
Castrol	Tribol 4020/220-2	265/295	260 / 500
Chevron	Dura-Lith EP2	265/295	185 / 365
Elf	Epexa EP2	265/295	207 / 405
Exxon	Beacon EP2	265/295	190 / 374
Gulf	Gulfcrown EP 2	265/295	180 / 356
Klüber	CENTOPLEX 2EP	265/295	190 / 374
Mobil	Mobilux EP2	265/295	190 / 374
Neste	Allrex EP 2	265/295	198 / 388
Shell	Alvania Grease EP2	265/295	180 / 356
Statoil	Uniway EP2N	270/280	185 / 365
Teboil	Multi-purpose EP	265/295	185 / 365
Texaco	Multifak EP2	265/295	186 / 367
Total	Multis EP2	265/295	190 / 374

Таблица 1. Рекомендованные смазки для защиты манжетного уплотнения. Следует использовать указанные или аналогичные смазки для подшипников. При работе в особо тяжелых условиях (температура ниже -30°C / -22° F) рекомендуется связаться с компанией MOVENTAS

ПРОТОКОЛ СБОРКИ

РЕДУКТОР:	ЗАВОДСКОЙ НОМЕР:
ПРИВОД:	



- ☐ Проверенное расстояние соединительных фланцев _____ мм
- ☐ Измеренная температура собранного узла _____ °C
- ☐ Коррекция центров валов по высоте произведена
- ☐ Консистентная смазка заправлена / качество смазки _____
- ☐ Редуктор прикреплен к фундаменту шпильками

Смазка редуктора

Тип масла: ☐ минеральное
☐ синтетическое
☐ класса VG _____

- ☐ Редуктор подключен к системе централизованной смазки
расход _____ л/мин
- ☐ Проверка высоты уровня масла
- ☐ Работа принудительной смазки
_____ °C _____ бар

Дата _____ Утвердил: _____

2. ДОКУМЕНТАЦИЯ МОДУЛЬНЫХ ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ

МОНТАЖ УПРУГИХ МУФТ NOR-MEX ТИПА G И E

1. Общие сведения

Муфты Nor-Mex типа G и E представляют собой упругие муфты, способные обеспечивать осевые, угловые и радиальные смещения. Крутящий момент передается через упругие элементы, которые обладают высокими амортизирующими свойствами, а также являются стойкими к воздействию масла и температуры.

2. Монтаж

После монтажа полумуфт убедитесь, что они установлены не ближе друг к другу, чем это определяют рекомендуемые зазоры S_2 и S_1 , или значения полной длины L_G или L_E , приведенные в табл. 1 и 2. Максимальный срок службы элементов достигается при точном совмещении в соответствии с разделом 3.

2.1 Комбинация G

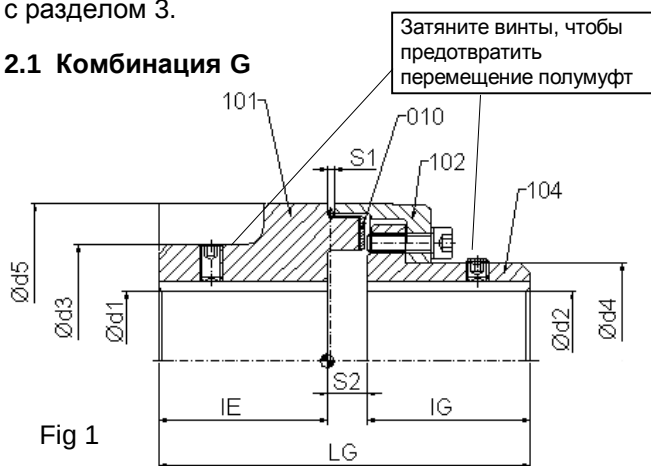


Fig 1

Таблица 1. Размеры для муфты Nor-Mex G

Размер d_5	I_E	I_G	L_G	S_2 Макс. допуск	Общая масса
мм	мм	мм	мм	мм	кг
G82	40	40	92	12±1	1.85
G97	50	49	113	14±1	3.8
G112	60	58	133	15±1	5
G128	70	68	154	16±1	7.9
G148	80	78	176	18±1	12.3
G168	90	87	198	21±1.5	18.3
G194	100	97	221	24±1.5	26.7
G214	110	107	243	26±2	35.5
G240	120	117	267	30±2	45.6
G265	140	137	310	33±2.5	65.7
G295	150	147	334	37±2.5	83.9
G330	160	156	356	40±2.5	125.5
G370	180	176	399	43±2.5	177.2
G415	200	196	441	45±2.5	249.2

Одна полумуфта поставляется со съемной обоймой (поз. 102), которую можно перемещать в осевом направлении поверх втулки (поз. 104) после удаления винтов с внутренним шестигранником. Это

вызывает разъединение и позволяет в случае необходимости производить замену упругих элементов (поз. 010).

Прежде чем демонтировать детали поз. 102 и 104, следует пометить их взаимное положение, чтобы обеспечить их последующую установку на прежних местах. Муфты балансируются по мере монтажа блоков.

При последующем монтаже деталей поз. 102 и 104 необходимо очистить стыкующиеся поверхности от масла и консистентной смазки. Все винты следует затянуть одинаково до максимального момента затяжки, указанного в табл. 3.

2.2 Комбинация E

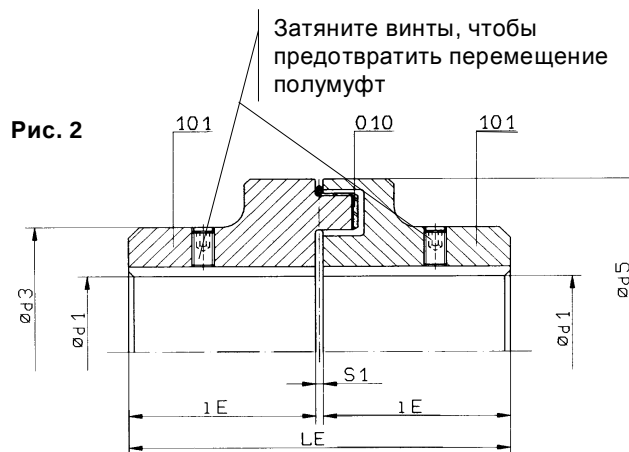


Рис. 2

Таблица 2. Размеры для муфты Nor-Mex E

Размер d_5 мм	I_E	L_E	S_1 Макс. допуск	Общая масса
мм	мм	мм	[мм]	кг
E67	30	62.5	2.5±0.5	0.93
E82	40	83	3±1	1.76
E97	50	103	3±1	3.46
E112	60	123.5	3.5±1	5.0
E128	70	143.5	3.5±1	7.9
E148	80	163.5	3.5±1	12.3
E168	90	183.5	3.5±1.5	18.4
E194	100	203.5	3.5±1.5	26.3
E214	110	224	4±2	35.7
E240	120	244	4±2	46.7
E265	140	285.5	5.5±2.5	66.3
E295	150	308	8±2.5	84.8
E330	160	328	8±2.5	129.4
E370	180	368	8±2.5	180.3
E415	200	408	8±2.5	252.6

* Без сверление

Таблица 3. Момент затяжки винтов

Класс 8.8		Класс 10.9	
M6	7.9 Nm	Size 330	197 Nm
M8	18 Nm	Size 370	216 Nm
M10	38 Nm	Size 415	246 Nm
M12	74 Nm		
M14	148 Nm	M20	324 Nm

3. Совмещение осей валов

3.1 Точность монтажа

Таблица 4. Допуски на монтаж упругих муфт для валов [мм]

Наружный диаметр D	n < 500 об/мин		500 – 1500 об/мин		> 1500 об/мин	
	$a_1 - a_2$	b	$a_1 - a_2$	b	$a_1 - a_2$	b
≤ 100	0.05	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03
$100 < D \leq 200$	0.06	0.06	0.05	0.05	0.04	0.04
$200 < D \leq 400$	0.12	0.10	0.10	0.08	0.08	0.06
$400 < D \leq 800$	0.20	0.16	0.16	0.12	0.12	0.10

 $a_1 - a_2$ = максимальное угловое смещение

b = максимальный эксцентриситет

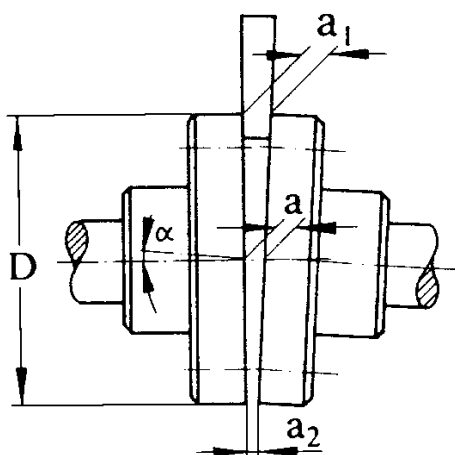
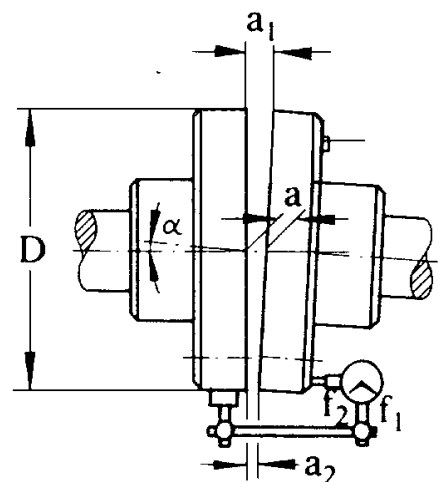


Рис. 1 иллюстрирует измерение углового смещения (α) с помощью толщиномера. При использовании этого метода точный результат достигается только в том случае, если погрешность торцевых поверхностей исключается путем поворота обеих полумуфт на 180° с последующим вычислением среднего двух разностей ($a_1 - a_2$).



На рис. 2 показано измерение с помощью шкального микрометра. Тот же результат, что и выше, достигается в том случае, если полумуфты поворачивают вместе таким образом, чтобы острие шкального микрометра не совершало заметного перемещения по измерительной поверхности.

Этот метод предполагает, что подшипники валов не допускают осевого перемещения валов во время вращения. Если последнее не обеспечивается, то должно быть исключено взаимное осевое перемещение торцевых поверхностей полумуфт, или же можно использовать два шкальных микрометра, устанавливаемых на противоположных сторонах муфты (для вычисления разности показаний микрометров при вращении муфты).

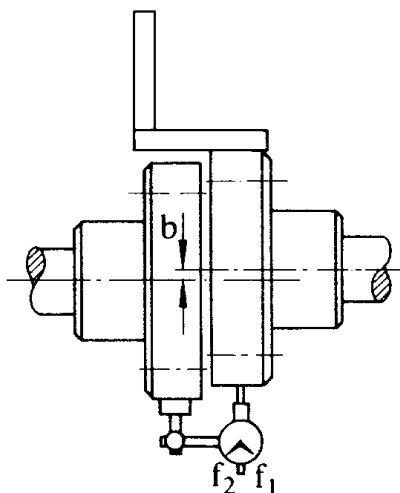


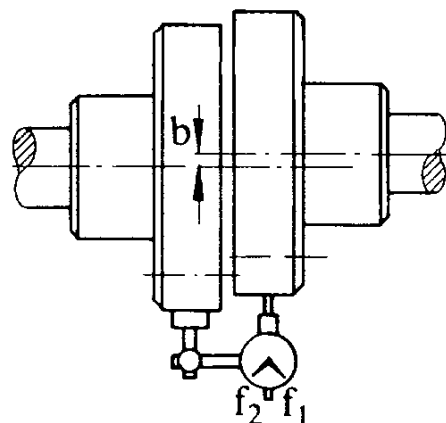
Рис. 3 иллюстрирует измерение эксцентриситета валов с использованием поверочной линейки. Допустимые значения эксцентриситета обычно настолько малы, что достаточная точность лучше всего получается при использовании шкального микрометра. Эксцентриситет b , представляющий собой смещение одной полумуфты, получают путем вращения другой полумуфты вместе со шкальным микрометром, и делением измеренных разностей показаний на два (2).

3.2 Влияние теплового расширения зубчатого механизма

- Обычно станки монтируются при комнатной температуре (приблизительно 15...30 °C).
- Рабочая температура одно-, двух- и трехступенчатого зубчатого механизма составляет от 80 до 90 °C, что вызывает подъем центров валов и увеличивает расстояние между центрами валов высокой и низкой скорости.
- Обычно рабочая температура электродвигателя ниже рабочей температуры зубчатого механизма.
- Также должна приниматься во внимание рабочая температура приводимого станка.

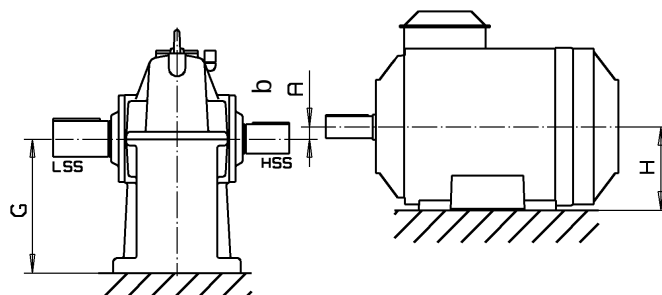
При монтаже одно-, двух- и трехступенчатых зубчатых механизмов компания Moventas Santasalo Oy рекомендует использовать описанную ниже процедуру монтажа.

Центр валов высокой и низкой скорости должен располагаться ниже центров конца вала электродвигателя и конца приводимого вала. Ввиду теплового расширения, рекомендуется монтировать конец вала таким образом, чтобы перепад высоты при комнатной температуре был равен величине эксцентриситета b (см. табл. 4).



На **рис. 4** показан более точный метод. Полумуфты поворачивают вместе, и острие шкального микрометра не совершает заметного перемещения по измерительной поверхности. Чтобы получить эксцентриситет b , изменение показания микрометра делят на два (2).

Для работы зубчатых механизмов весьма важно использовать монтажные допуски, указанные в табл. 4.

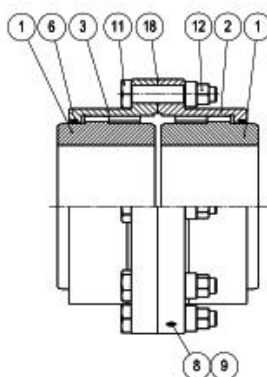


ПРИМЕЧАНИЕ. Указанный подъем вала низкой скорости должен иметь место и при сборке.

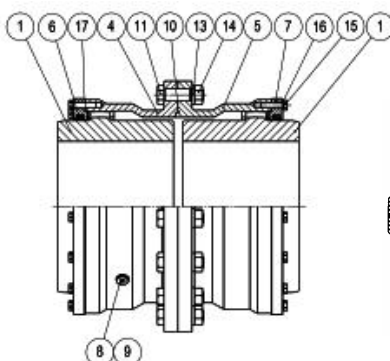
4. Эксплуатация и техническое обслуживание

Во время эксплуатации упругих муфт техническое обслуживание не требуется.

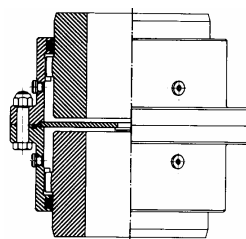
МОНТАЖ ЗУБЧАТЫХ МУФТ МТ(Г), МТВ, МТ(Г)D И МТ(Г)X



ТИП МТ 52 - 275



ТИП МТГ 280 – 1200



ТИП МТВ 52 - 275

- 1) Ступица
- 2) Втулка
- 3) Втулка (для уплотнительного кольца)
- 4) Втулка (с выступом)
- 5) Втулка (с выемом)
- 6) Уплотнительное кольцо
- 7) Крышка
- 8) Прокладка
- 9) Смазочный ниппель
- 10) Уплотнительное кольцо
- 11) Болт
- 12) Самозаконтряющаяся гайка
- 13) Стопорная шайба
- 14) Гайка
- 15) Болт
- 16) Стопорная шайба
- 17) Уплотнительное кольцо
- 18) Бумажная прокладка

1. Монтаж полумуфт на валах

Перед монтажом необходимо тщательно очистить детали, образующие муфту, особенно зубчатый стакан. В случае муфт размером 280..1200, втулки муфты должны фиксироваться шпонками на валах, которые предварительно вставлены в боковые крышки и гнезда.

1.1 Монтаж с использованием шпоночной канавки

Рекомендуются следующие допуски: JS7 и K7 для втулок и m6 для валов.

Втулки могут монтироваться прессованием с предварительным нагревом в масляной ванне при температуре не выше 100 °С.

Использовать для этого горелки запрещается.

Чтобы облегчить монтаж, слегка смажьте очищенные гнезда консистентной смазкой, содержащей дисульфид молибдена.

1.2 Монтаж с помощью горячей посадки

Если втулки муфты крепятся с помощью горячей посадки не хуже Ra 1,6, то для стыковки с использованием давления масла необходима тонкая обработка контактных поверхностей. Такие гнезда должны быть сухими и чистыми. Нагревание втулок должно производиться в печи с температурой не выше 200 °С. Демонтаж обычно производится путем нагнетания масла.

Необходимо особое внимание, чтобы не повредить уплотнения: они не должны касаться втулки при ее

нагревании. Уплотнения могут кратковременно выдерживать температуру до 110 °С.

2. Совмещение осей валов

Надлежащее совмещение осей валов оптимизирует характеристики и увеличивает срок службы муфты. Результирующая несоосность во время работы может возникать по многим причинам, например:

- из-за неточности обеспечения размеров a_1 - a_2 и b при монтаже
- вследствие оседания фундамента
- вследствие изменения температуры
- в результате деформации валов (под действием большого крутящего момента).

2.1 Муфты МТ(Г) и МТВ

Допуски на размеры при монтаже для муфт МТ(Г) приведены в табл. 1.

2.2 Муфты МТ(Г)D и МТ(Г)X

Для муфт МТ(Г)D и МТ(Г)X величина a_1 - a_2 такая же, как и выше, но величина $b_{MAX,LM}$ зависит от расстояния между торцами валов (LM), и ее замеряют ближе к зубчатому зацеплению:

$$\text{Муфты МТ(Г)D} \quad b_{MAX,LM} = \frac{LM - l}{l} \cdot b_{MAX}$$

$$\text{Муфты МТ(Г)X} \quad b_{MAX,LM} = \frac{LM + l}{l} \cdot b_{MAX}$$

где величину l можно найти в табл. 2, а величину b_{max} – в табл. 1.

Втулки должны располагаться с зазором "а" в соответствии с табл. 2.

Таблица 1 Рекомендуемая точность монтажа

Муфта	n1 [r/min]									
	<250		250 - 500		500 - 1000		1000 - 2000		2000 - 4000	
	a ₁ -a ₂	b _{max}	a ₁ -a ₂	b _{max}	a ₁ -a ₂	b _{max}	a ₁ -a ₂	b _{max}	a ₁ -a ₂	b _{max}
МТ52..98	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,20	0,15	0,10	0,08
МТ112..190	0,60	0,50	0,60	0,50	0,35	0,25	0,20	0,15	0,10	0,08
МТ210..275	1,00	0,90	0,75	0,50	0,35	0,25	0,20	0,15	-	-
МТГ280..420	1,00	0,90	0,75	0,50	0,35	0,25	0,20	0,15	-	-
МТГ460..800	1,50	1,50	1,00	1,00	0,50	0,50	-	-	-	-
МТГ900..1200	2	2	1,50	1,50	0,75	0,75	-	-	-	-

Таблица 2 Монтажные размеры

Размер муфты	52	62	78	98	112	132	156	174	190	210	233	275
Зазор "а" [мм]	3±1	3±1	3±2	5±2	5±2	6±2	6±2	8±3	8±3	8±3	8±3	10±3
Момент закрутки болтов [Нм]	8	20	42	73	73	178	178	178	245	245	245	470
l [мм]	43	50	62	76	90	105	120	135	150	175	190	220

Размер муфты	280	310	345	370	390	420	460	500	550	590	620	650
Зазор "а" [мм]	16±3	16±3	16±3	20±4	20±4	20±4	20±4	25±4	25±4	25±4	30±6	30±6
Момент закрутки болтов (Нм)	375	375	660	660	760	760	760	1140	1140	1140	1800	1800
l [мм]	250	270	290	325	345	365	400	410	430	470	500	520

Размер муфты	680	730	800	900	1000	1100	1200
Зазор "а" [мм]	30±6	30±6	30±6	35±7	35±7	35±7	35±7
Момент закрутки болтов (Нм)	1800	1800	1800	2300	2300	2300	2300
l [мм]	540	570	600	670	740	800	850

Момент затяжки дается для сухих условий. Если на резьбах используется консистентная или жидкая смазка, уменьшите эту величину на 20 %.

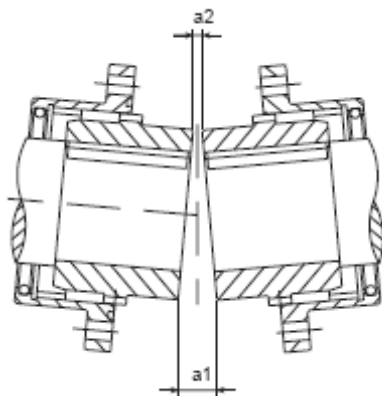


Рис. 1: Измерение разности углов a_1 и a_2 . На рисунке показано измерение с помощью шкального микрометра. Полумуфты поворачивают вместе таким образом, чтобы острие шкального микрометра не совершало заметного перемещения по измерительной поверхности. Этот метод предполагает, что подшипники валов не допускают осевого перемещения валов во время вращения. Если последнее не обеспечивается, то должно быть исключено взаимное осевое перемещение торцевых поверхностей полумуфт, или же можно использовать два шкальных микрометра, устанавливаемых на противоположных сторонах муфты (для вычисления разности показаний микрометров при вращении муфты).

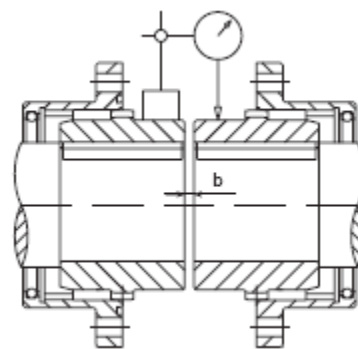


Рис. 2: Измерение эксцентриситета b для муфт МТ(Г) и МТВ. Полумуфты поворачивают вместе, и острие шкального микрометра не совершает заметного перемещения по измерительной поверхности. Чтобы получить эксцентриситет, изменение показания микрометра делят на два (2).

Тот же метод применим к муфтам МТ(Г)D и МТ(Г)Х, если использовать максимальные значения в соответствии с параграфом 2.2.

Для работы зубчатых механизмов весьма важно использовать монтажные допуски, указанные в табл. 1.

3. Эксплуатация и техническое обслуживание

3.1 Смазка

Установленная муфта должна быть медленно заполнена смазкой в количестве, указанном в таблицы 4 – 7.

- Смазка муфты при поставке является всего лишь средством защиты, ее количества недостаточно для обеспечения нормальной эксплуатации.
- добавляйте смазку через каждые 3000 часов работы.
- удаляйте и заменяйте смазку через каждые 8000 часов работы.
- Перед установкой муфты нанесите вручную 70 % общего количества смазки на ступицы, зубья и на примыкающие поверхности. После установки муфты закачайте нагнетателем оставшиеся 30 % через отверстия для смазки на фланце.

Таблица 3 Рекомендуемые консистентные смазки

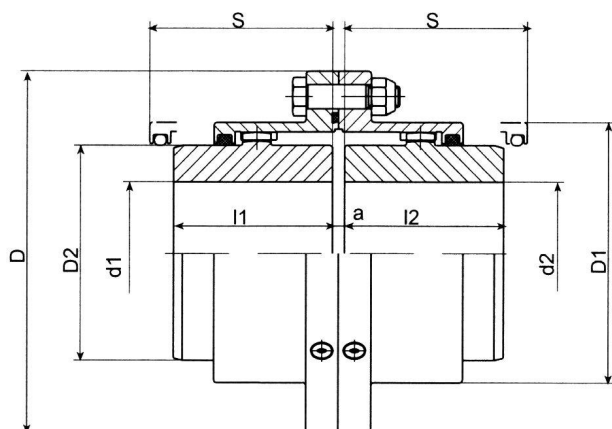
Компания	Смазка, Нормальный режим
Amoco	Amoco coupling grease
Castrol -Tripol	Castrol 3020/1000-1
Esso-Exxon	Mobilith SHC 460
Mobil	Mobilgrease XTC, Mobilith SHC 460 Special
Fina	Ceran GEP-0
Shell	Albida GC1
Texaco	Coupling grease Multifak 0/1
Klüber	Klüberplex GE 11-680
Verkol	320-1 Grado 1
Molyduval	Molyduval Coupling Grease

Компания	Смазка , Нормальная частота вращения и сильная нагрузка
Mobil	Mobilux EP-111
Texaco	Coupling grease Multifak 0/1
Klüber	Klüberlub BE 41-1501

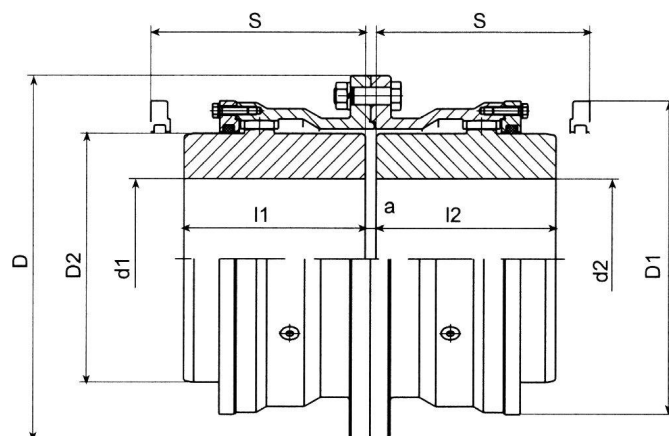
Компания	Смазка , Высокая частота вращения Окружная скорость > 80 м/с
Amoco	Amoco coupling grease
Esso-Exxon- Mobil	Mobilgrease XTC
Texaco	Coupling grease Multifak 0/1
Klüber	Klüberplex GE 11-680

При частоте вращения ниже 300 об/мин рекомендуется применять смазки класса NLGI0, при очень низкой частоте вращения – класса NLGI 00.

4. Размеры



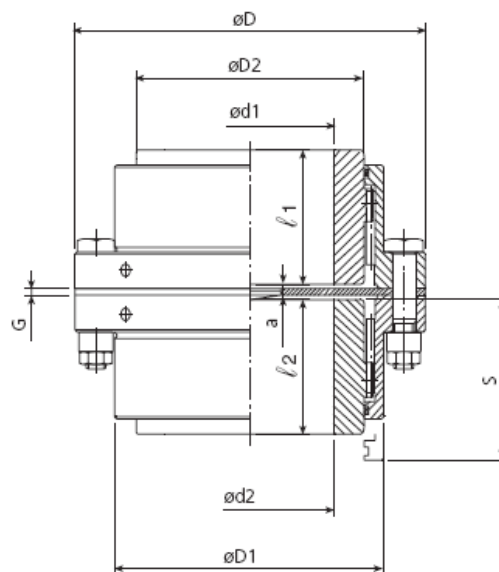
MT 52 - 275



MTG 280 – 1200

Таблица 4: МТ 52 – 275, МТГ 280 – 120

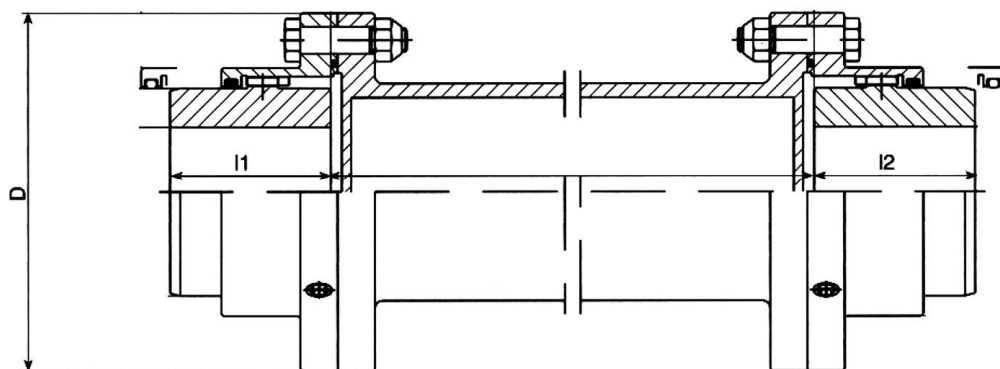
Размер Р	Размеры (мм)			Вес кг	Смазка кг
	D	l ₁ , l ₂	a		
52	111	43	3	4	0,03
62	141	50	3	8	0,06
78	171	62	3	14	0,09
98	210	76	5	26	0,12
112	234	90	5	39	0,3
132	274	105	6	58	0,4
156	312	120	6	91	0,6
174	337	135	8	115	0,8
190	380	150	8	165	1,4
210	405	175	8	211	2,5
233	444	190	8	260	3,0
275	506	220	10	411	4,5
280	540	250	16	527	3,0
310	585	270	16	676	3,6
345	650	290	16	884	4,8
370	690	325	20	1105	5,0
390	760	345	20	1379	9,0
420	805	365	20	1667	9,8
460	850	400	20	2043	11,5
500	930	410	25	2452	11,5
550	995	430	25	3035	14,5
590	1055	470	25	3720	23
620	1140	500	30	4648	23
650	1190	520	30	5152	30
680	1250	540	30	5954	36
730	1300	570	30	6956	38
800	1420	600	30	9036	46
900	1600	670	35	13.330	57
1000	1740	740	35	17.975	75
1100	1880	800	35	23.150	115
1200	1990	850	35	28.605	125



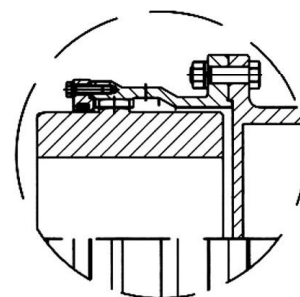
MTV 52-275

Таблица 5: МТВ 52-275

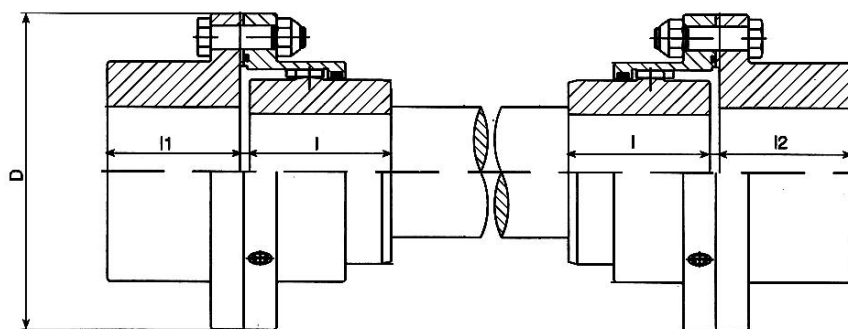
Размер	Размеры				Вес кг
	D	l ₁ , l ₂	a	F	
52	111	43	6	3	4
62	141	50	6	3	8
78	171	62	6	3	15
98	210	76	8	3	27
112	234	90	8	3	40
132	274	105	11	5	61
156	312	120	11	5	94
174	337	135	13	5	119
190	380	150	13	5	170
210	405	175	14	6	217
233	444	190	14	6	267
275	506	220	16	6	420



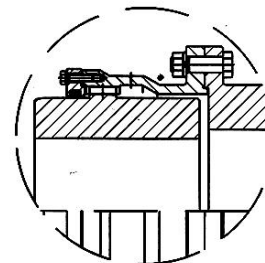
MTX 52 - 275



MTGX 280 - 1200



МТD 52 – 275



МТGD 280 - 1200

Таблица 6:

Размер	МТХ 52 – 275 МТGX 280 – 1200		
	Размеры мм		Смазка КГ
	D	l ₁ , l ₂	
52	111	43	0,03
62	141	50	0,06
78	171	62	0,09
98	210	76	0,12
112	234	90	0,3
132	274	105	0,4
156	312	120	0,6
174	337	135	0,8
190	380	150	1,4
210	405	175	2,5
233	444	190	3,0
275	506	220	4,5
280	540	250	3,5
310	585	270	4,0
345	650	290	5,0
370	690	325	6,0
390	760	345	8,0
420	805	365	9,0
460	850	400	10
500	930	410	14
550	995	430	16
590	1055	470	19
620	1140	500	24
650	1190	520	28
680	1250	540	36
730	1300	570	40
800	1420	600	50
900	1600	670	70
1000	1740	740	85
1100	1880	800	105
1200	1990	850	115

Таблица 7

Размер	МТD 52 – 275 МТGD 280 – 1200		
	Размеры мм		Смазка КГ
	D	l ₁ , l ₂	
52	111	43	0,03
62	141	50	0,06
78	171	62	0,09
98	210	76	0,12
112	234	90	0,3
132	274	105	0,4
156	312	120	0,6
174	337	135	0,8
190	380	150	1,4
210	405	175	2,5
233	444	190	3,0
275	506	220	4,5
280	540	250	3,5
310	585	270	4,0
345	650	290	5,0
370	690	325	6,0
390	760	345	8,0
420	805	365	9,0
460	850	400	10
500	930	410	14
550	995	430	16
590	1055	470	19
620	1140	500	24
650	1190	520	28
680	1250	540	36
730	1300	570	40
800	1420	600	50
900	1600	670	70
1000	1740	740	85
1100	1880	800	105
1200	1990	850	115

Для типов МТХ, МТD, **МТGX**, **МТGD** на каждую полумуфту требуется половина общего количества смазки.

МОНТАЖ ЗУБЧАТЫХ МУФТ GF, GFV, GFF И GFE

1. Типы и установочные размеры муфт

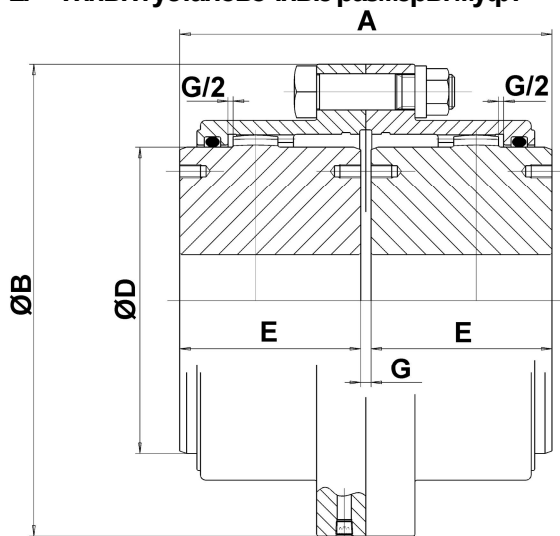


Рис. 1 / Таблица 1 GF 45 – 275

Разр	A	B	D	E	G	G/2	G _{max}
	mm	mm	mm	mm	mm	kg	dm ³
45	89	111	67	43	3	4.1	0.05
60	103	141	87	50	3	8.0	0.07
75	127	171	106	62	3	14.6	0.13
95	157	210	130	76	5	26.1	0.21
110	185	234	151	90	5	38.8	0.36
130	216	274	178	105	6	59.2	0.52
155	246	312	213	120	6	89.4	0.80
175	278	337	235	135	8	117.5	0.98
195	308	380	263	150	8	167.1	1.51
215	358	405	286	175	8	222.4	2.02
240	388	444	316	190	8	275.0	2.43
275	450	506	372	220	10	413.6	3.29

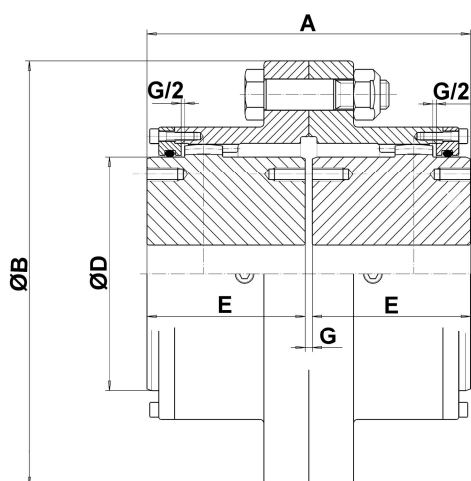


Рис. 2 / Таблица 2 GF 280 – 1130

Разр	A	B	D	E	G	G/2	G _{max}
	mm	mm	mm	mm	mm	kg	dm ³
280	570	591	394	280	10	591	6.44
320	597	640	432	292	13	760	7.6
360	623	684	480	305	13	932	11
420	673	742	530	330	13	1180	12
450	713	804	594	350	13	1532	16
500	759	908	629	370	19	1950	18
530	809	965	673	395	19	2330	23
560	859	1029	724	420	19	2840	25
600	905	1092	772	440	25	3370	29
660	945	1200	870	460	25	4370	39
730	1105	1330	965	540	25	6110	57
830	1205	1440	1062	590	25	7810	77
900	1285	1545	1156	630	25	9730	105
1000	1365	1650	1254	670	25	11860	130
1060	1405	1750	1346	690	25	14220	160
1130	1425	1860	1448	700	25	16380	180

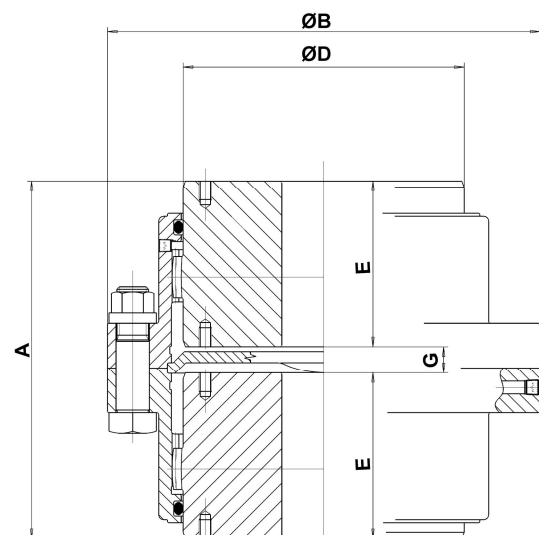


Рис. 3 / Таблица 3 GFV 45 – 275

Разр	A	B	D	E	G	G/2	G _{max}
	mm	mm	mm	mm	mm	kg	dm ³
45	94	111	67	43	8	4.1	2x0.021
60	105	141	87	50	5	8	2x0.037
75	136.5	171	106	62	12.5	14.6	2x0.057
95	163	210	130	76	11	26.1	2x0.104
110	193	234	151	90	13	38.8	2x0.164
130	224	274	178	105	14	59.2	2x0.254
155	255	312	213	120	15	89.4	2x0.387
175	287	337	235	135	17	118	2x0.514
195	320	380	263	150	20	167	2x0.741
215	377	405	286	175	27	222	2x0.940
240	414	444	316	190	34	275	2x1.12
275	468	506	372	220	28	414	2x1.69

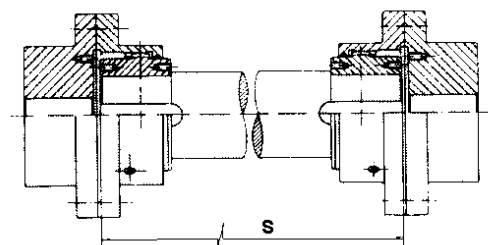
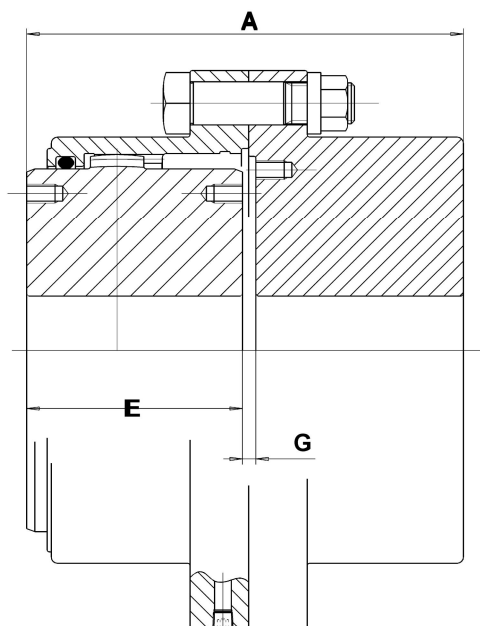


Рис. 4 GFF 45 – 320

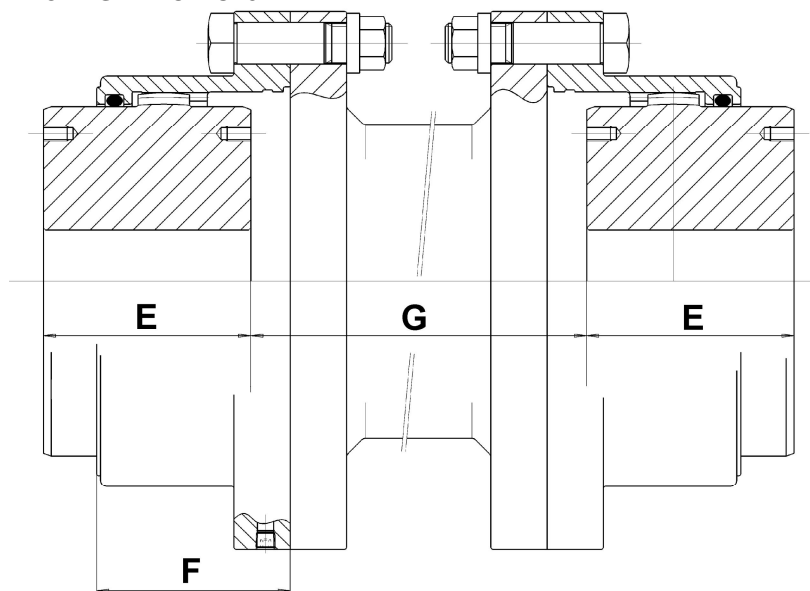


Рис. 5: GFE 45 – 320

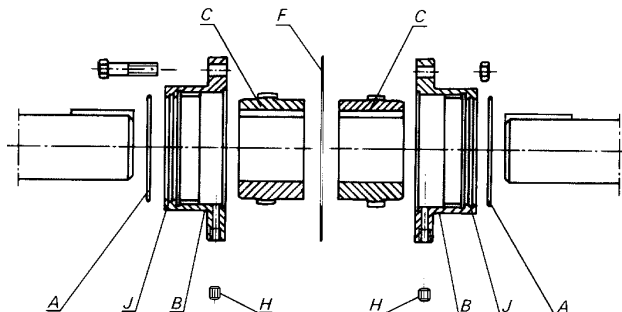
Таблица 4: GFF 45 – 320

Разр	A mm	E mm	G mm	Вс kg	Q _{max} dm ³
45	88	43	5	4.1	0.023
60	102	50	5	8.2	0.037
75	125	62	5	14.6	0.065
95	156	76	6	26.5	0.104
110	183	90	6	39.6	0.181
130	212.5	105	6.5	60.3	0.261
155	239.5	120	6.5	90.3	0.398
175	272	135	8	119.0	0.488
195	308	150	8	174.3	0.756
215	358	175	8	231.1	1.009
240	390	190	10	285.2	1.215
275	453	220	13	429.3	1.643
280	573	280	13	648	3.2
320	598.5	292	14.5	822	3.8

Таблица 5: GFE 45 – 320

Разр	E mm	F mm	G _{min} mm	Q _{max} dm ³
45	43	41	81	2x0.025
60	50	47	95	2x0.037
75	62	58.5	121	2x0.065
95	76	68.5	139	2x0.105
110	90	82	143	2x0.18
130	105	98	170	2x0.26
155	120	108.5	172	2x0.40
175	135	121	180	2x0.49
195	150	132	216	2x0.76
215	175	151.5	230	2x1.01
240	190	165	244	2x1.21
275	220	183.5	236	2x1.64
280	280	225	226	2x3.2
320	292	234	243	2x3.8

2. Сборка муфты GF



2.1 Сборка

- Убедитесь в чистоте всех деталей.
- Нанесите тонкий слой консистентной смазки на уплотнительные кольца A и вставьте эти кольца в канавки J гильз B.
- Наденьте гильзы B на концы валов. Будьте осторожны, чтобы не повредить уплотнительные кольца A.
- Установите втулки C на соответствующие валы, при этом более длинный конец втулки должен быть направлен к концу вала. Торцы втулок следует расположить заподлицо с торцами валов.
- Установите собранные узлы на место и проверьте зазор G между втулками с помощью калибра D. Правильные значения зазора G для муфт стандартных типов приведены в табл. 1 и 2.
- Выровняйте оба вала, проверьте выравнивание с помощью поверочной линейки E и конусного калибра D, или, лучше, с помощью компаратора. Точность выравнивания зависит от рабочей скорости (см. табл. 6).
- Нанесите на стыковочные поверхности втулок и гильз консистентную смазку.
- Надвиньте гильзы B поверх втулок C.
- Вставьте прокладку F и соедините гильзы болтами. Равномерно затяните болты. Правильные значения моментов затяжки приведены в табл. 8.
- Удалите обе смазочные пробки H одной гильзы D и добавьте достаточное количество консистентной смазки: в горизонтальном положении смазка должна переполнять смазочные отверстия. Возвратите на место обе пробки H.

2.2 Демонтаж

- Удалите болты и прокладку F.
- Сдвиньте гильзы B с втулок C.

3. Монтаж полумуфты на валах

Перед монтажом необходимо тщательно очистить детали, образующие муфту, особенно зубчатый

стакан. Втулки муфты должны фиксироваться шпонками на валах, которые предварительно вставлены в боковые крышки и гнезда.

3.1 Монтаж с использованием шпоночной канавки

Рекомендуются следующие допуски: JS7 для втулок и m6 для валов.

Втулки могут монтироваться прессованием с предварительным нагревом в масляной ванне при температуре не выше 100 °С. Чтобы облегчить монтаж, слегка смажьте очищенные гнезда консистентной смазкой, содержащей дисульфид молибдена.

3.2 Монтаж с помощью горячей посадки

Если втулки муфты крепятся с помощью горячей посадки не хуже Ra 1,6, то для стыковки с использованием давления масла необходима тонкая обработка контактных поверхностей. Такие гнезда должны быть сухими и чистыми. Нагревание втулок должно производиться в печи с температурой не выше 200 °С. Демонтаж обычно производится путем нагнетания масла.

4. Совмещение осей валов

Надлежащее совмещение осей валов оптимизирует характеристики и увеличивает срок службы муфты. Результирующая несоосность во время работы может возникать по многим причинам, например:

- из-за неточности обеспечения размеров a_1 - a_2 и b при монтаже
- вследствие оседания фундамента
- вследствие изменения температуры
- в результате деформации валов (под действием большого крутящего момента).

4.1 Муфты GF

Допуски на размеры при монтаже для муфт GF приведены в табл. 6.

4.2 Муфты GFF и GFE

Для муфт GFF и GFE величина a_1 - a_2 такая же, как и выше, но величина $b_{MAX,S}$ зависит от расстояния между торцами валов (S) и ее замеряют ближе к зубчатому зацеплению:

$$\text{Муфты GFF} \quad b_{MAX,S} = \frac{S - E}{E} \cdot b_{MAX}$$

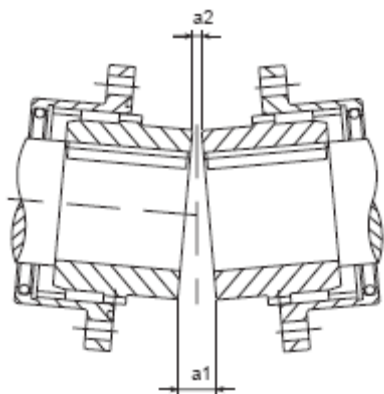
$$\text{Муфты GFE} \quad b_{MAX,S} = \frac{S + E}{E} \cdot b_{MAX}$$

где величину E можно найти в табл. 1 – 5 а величину b_{max} – в табл. 6.

Втулки должны располагаться с зазором "G" в соответствии с табл. 1 – 5.

Таблица 6: Рекомендуемая точность монтажа

Муфта	< 250 min ⁻¹		250 - 500 min ⁻¹		500 - 1000 min ⁻¹		1000 - 2000 min ⁻¹		2000 - 4000 min ⁻¹	
	a ₁ - a ₂	b _{max}	a ₁ - a ₂	b _{max}	a ₁ - a ₂	b _{max}	a ₁ - a ₂	b _{max}	a ₁ - a ₂	b _{max}
GF 40 - 85	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.20	0.15	0.10	0.08
GF 100 - 180	0.60	0.50	0.60	0.50	0.35	0.25	0.20	0.15	0.10	0.08
GF 200 - 320	1.0	0.90	0.75	0.50	0.35	0.25	0.20	0.15	---	---
GF 360 - 450	2.0	1.5	1.1	0.80	0.50	0.40	0.25	0.20	---	---
GF 500 - 560	2.2	1.5	1.1	0.80	0.50	0.40	0.25	0.20	---	---

Рис. 6 Измерение разности углов a₁ и a₂

На рисунке показано измерение с помощью шкального микрометра. Полумуфты поворачивают вместе таким образом, чтобы острие шкального микрометра не совершало заметного перемещения по измерительной поверхности.

Этот метод предполагает, что подшипники валов не допускают осевого перемещения валов во время вращения. Если последнее не обеспечивается, то должно быть исключено взаимное осевое перемещение торцевых поверхностей полумуфт, или же можно использовать два шкальных микрометра, устанавливаемых на противоположных сторонах муфты (для вычисления разности показаний микрометров при вращении муфты).

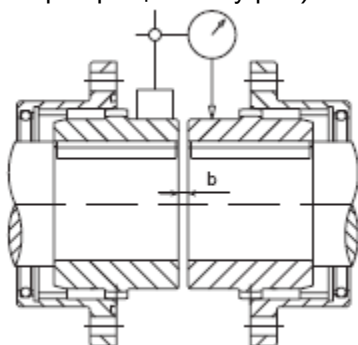


Рис. 7: Измерение эксцентриситета b для муфт GF и GFV

Полумуфты поворачивают вместе, и острие шкального микрометра не совершает заметного перемещения по измерительной поверхности. Чтобы получить эксцентриситет, изменение показания микрометра делят на два (2).

Тот же метод применим к муфтам GFF и GFE, если использовать максимальные значения в соответствии с параграфом 4.2.

Для работы зубчатых механизмов весьма важно использовать монтажные допуски, указанные в табл. 6.

5. Эксплуатация и техническое обслуживание

5.1 Техническое обслуживание

Каждые 3000 часов.

- Удалите обе пробки Н одной муфты.
- Расположите смазочные отверстия горизонтально и с помощью шприца-нагнетателя вводите консистентную смазку в одно отверстие до тех пор, пока из противоположного отверстия не начнет вытекать чистая смазка.
- Возвратите на место пробки Н.

5.2 Смазка

Установленная муфта должна быть медленно заполнена смазкой в количестве, указанном в таблицы 1 – 5.

- добавляйте смазку через каждые 4000 часов работы.
- удаляйте и заменяйте смазку через каждые 8000 часов работы.

Рекомендуется смывать старую консистентную смазку маловязким промывочным маслом. Для облегчения операции наполнения смазку можно подогреть.

БАЗОВОЕ МАСЛО: ISO VG 460 или более густое, с EP-присадками

ЗАГУСТИТЕЛЬ (металлическое мыло)

Должен составлять не более 8 %

ТЯЖЕЛАЯ ПРИСАДКА (дисульфид молибдена и/или окись цинка)

КОНСИСТЕНЦИЯ (цифра после NLGI)

Должна быть 0 или N1.

ТЕМПЕРАТУРА КАПЛЕПАДЕНИЯ

Более 130°C.

Указанные выше характеристики пригодны для работы стандартной муфты в стандартных условиях: температура поверхности муфты менее 80-85 °C и совмещение осей выполнено в соответствии с инструкцией.

Таблица 7. Рекомендуемые консистентные смазки

Нормальная скорость и нормальная нагрузка	
Компания	Смазка
Agip	Agip GR MV/EP 1
Castrol	Impervia MDX
Chevron	Polyurea grease EP0
Esso	Fibrax 370
Fina	Marson EPL 1
Fina	Lical EPL 1
Klüber	Costrak GL 1501
Mobil	Mobilux EP 0
Q8	Rembrandt EP 0
Shell	Alvania EP-R-0
	Alvania EP-1
Texaco	Coupling grease CG-1
Total	Specis EPG

Нормальная скорость и тяжелые ударные нагрузки	
Компания	Смазка
Klüber	Grafloscon C SG 500
Texaco	Coupling grease CG-1

Таблица 8. Момент затяжки.

Муфта	Момент затяжки [Нм]	Муфта	Момент затяжки [Нм]
GF 40	26	GF 160	428
GF 55	52	GF 180	428
GF 70	90	GF 200	428
GF 85	219	GF 220	428
GF 100	219	GF 250	740
GF 120	428	GF 280	1500
GF 140	428	GF 320	1500

Изготовители оставляет за собой право на внесение изменений.

МУФТЫ LAMIDISC SX-6, SX-8

1. Монтаж втулок на валах машин

1.1 Прямые валы со шпоночной канавкой

Втулки Lamidisc должны обрабатываться с допуском **P7** (ISO 286). Валы обрабатываются для посадки с натягом, допуск **m6** (ISO 286).

2. Выравнивание машин

Если машины выровнены в соответствии с требованиями по монтажу, изложенными в настоящей инструкции, муфты Lamidisc будут исправно работать в течение длительного времени.

На срок службы пакетной дисковой муфты непосредственно влияют рабочие смещения: чем лучше выравнивание, тем больше срок службы.

Хотя муфты Lamidisc могут удовлетворительно работать при смещении, указанном в данной инструкции, можно добиться значительного удлинения срока службы муфты и существенного снижения износа подшипников машины, если выравнивать машины лучше, чем это достигается при максимально допустимом значении смещения.

Рекомендации относительно максимального смещения даются с помощью приводимых ниже формул.

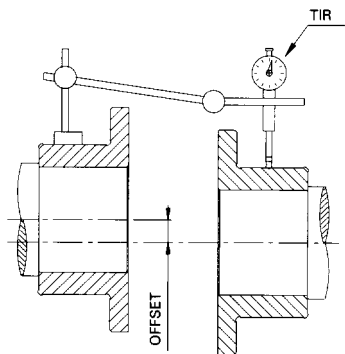
Необходимо проверять смещения трех видов: сдвиг, угловое и аксиальное смещение. При этом необходимо учитывать следующие рекомендации:

2.1 Максимальный сдвиг

Максимальный сдвиг, который допустим для муфты Lamidisc, является функцией расстояния между дисковыми пакетами. Для конфигураций SX это расстояние практически совпадает с расстоянием между торцами валов.

Болты:	СМЕЩЕНИЕ, не более ≤
6	<u>Расстояние между дисковыми пакетами</u> 1500 мм
8	<u>Расстояние между дисковыми пакетами</u> 3000 мм

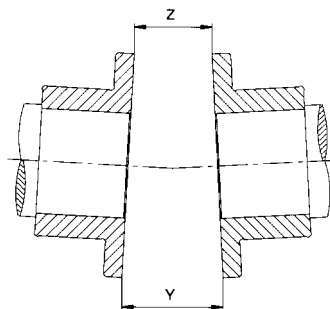
(ПРИМЕЧАНИЕ: TIR – это полное показание индикатора, которое равно удвоенному сдвигу валов)



2.2 Максимальное угловое смещение

Максимальное угловое смещение каждого дискового пакета приводится в таблицах. Это угловое смещение можно проверить путем измерения расстояния между фланцами (см. приведенный ниже рисунок) и вычесть наименьшее показание из наибольшего (Y-Z). Максимальная величина разности (Y-Z) зависит от диаметра фланца, т.е. от размера муфты. На основании данных из таблиц, рекомендуются следующие максимальные значения разности (Y-Z):

Болты:	Y-Z ≤
6	<u>Размер муфты</u> 1500 мм
8	<u>Размер муфты</u> 3000 мм



2.3 Осевое смещение

Допустимое осевое смещение между валами во время установки не должно превышать допустимого смещения, указанного в настоящей инструкции. Это смещение зависит от размера муфты и числа используемых болтов. Чем больше размер, тем больше осевое смещение. Осевое смещение создает в дисках большие механические напряжения. Для обеспечения большого срока службы рекомендуется устанавливать диски по возможности параллельно друг другу. Следовательно-но, необходимо тщательно учитывать перемещения валов, обусловленные тепловым расширением. Если расстояние между торцами валов при нагревании машин от холодного состояния до горячего изменяется на –5 мм (валы сближаются), то при монтаже муфты расстояние между торцами валов холодных машин необходимо преднамеренно увеличивать на 5мм.

3. Монтаж дисковых пакетов и распорной детали

Монтаж компонентов муфты зависит от типа муфты Lamidisc, при этом требуются только обычные гаечные ключи или переходные втулки и динамометрический ключ. **Очень важным фактором является затягивание болтов муфты до заданных значений момента затяжки.**

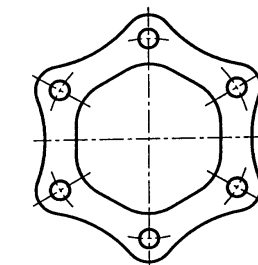
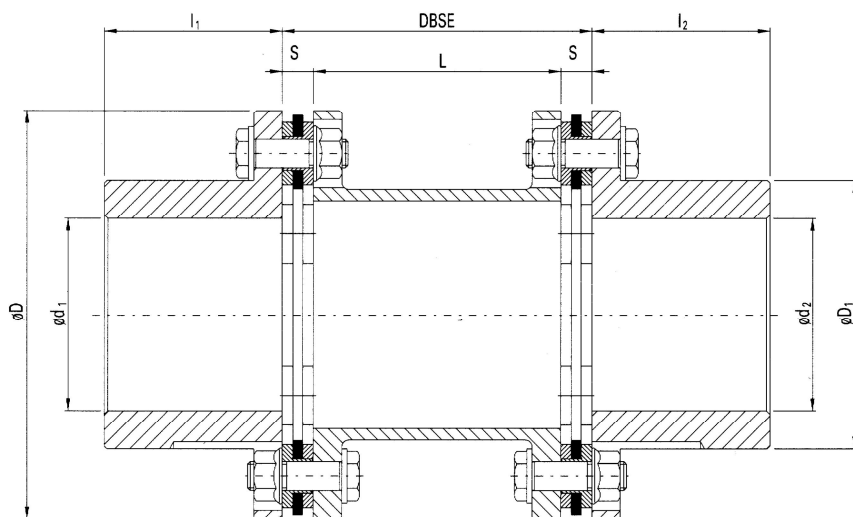
Таблица 1: Величины момента затяжки дисковых болтов:

Раз- мер	Момент затяжки несмазанны х дисковых болтов (Нм)	Раз- мер	Момент затяжки несмазанных дисковых болтов (Нм)	Раз- мер	Момент затяжки несмазанны х дисковых болтов (Нм)
110	30	302	600	540	4100
132	30	325	600	570	5100
158	60	345	780	605	5200
185	100	380	1100	635	7900
202	150	410	1500	675	9900
228	230	440	2000	700	12200
255	450	475	2600	730	12200
278	450	505	3300	760	14800

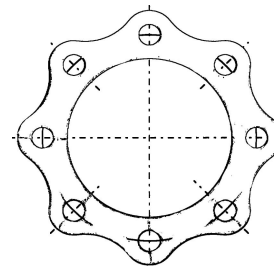
Примечание: В случае смазанных болтов указанные значения уменьшаются на 20 %.

3.1 Стандартная конфигурация типа SX.

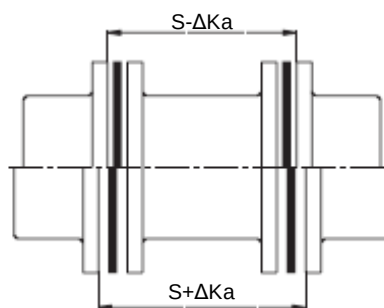
Крепление дисковых пакетов к втулкам и распорной детали производится только вставляемыми и затягиваемыми болтами. Установите распорную деталь и вставьте болты головками у фланца, а не со стороны дискового пакета. Гайки должны закручиваться динамометрическим ключом до заданного момента, при этом головки болтов должны оставаться неподвижными.



SX-6



SX-8



Осевое смещение

Размер муфты типа SX	Размеры (мм.)							1) Осевое смещение ± ΔKa мм.	1) Угловое смещение ± ΔKw град.
	d1-d2 макс.	D	D1	I ₁ -I ₂	DBSE мин	L мин	S		
110-6	50	110	65	50	88	71.2	8.4	2.1	1,5°
132-6	65	132	84	60	108	91.2	8.4	2.6	
158-6	75	158	98	70	124	101.6	11.2	3.1	
185-6	87	185	112	80	140	112.0	14.0	3.7	
202-6	95	202	125	90	158	127.0	15.5	3.8	
228-6	107	228	140	100	174	139.0	17.5	4.2	1°
255-6	117	255	155	115	196	155.0	20.5	4.7	
278-6	131	278	174	125	218	175.6	21.2	5.2	
302-6	145	302	190	135	234	185.2	24.4	5.7	
325-6	156	325	205	145	254	202.0	26.0	6.5	
345-6	165	345	217	155	270	213.6	28.2	6.9	
380-6	178	380	238	170	296	232.0	32.0	7.6	
410-6	192	410	255	185	320	253.6	33.2	8.2	
440-6	206	440	273	195	334	261.2	36.4	8.8	
475-6	220	475	295	210	358	281.6	38.2	9.5	
505-6	233	505	310	230	394	310.0	42.0	10.1	

1) Величина осевого смещения указана для двух дисковых пакетов в сборе. Угловое смещение указано для каждого пакета.

Размер муфты типа SX	Размеры (мм.)							1) Осевое смещение ± ΔKa мм.	1) Угловое смещение ± ΔKw град.
	d1-d2 макс.	D	D1	I ₁ -I ₂	DBSE мин	L мин	S		
278-8	124	278	174	125	218	175.6	21.2	3.7	0,5°
302-8	135	302	190	135	234	185.2	24.4	4.0	
325-8	145	325	205	145	254	202.0	26.0	4.3	
345-8	155	345	217	155	270	213.6	28.2	4.6	
380-8	170	380	238	170	296	232.0	32.0	5.0	
410-8	180	410	255	185	320	253.6	33.2	5.4	
440-8	195	440	273	195	334	261.2	36.4	5.8	
475-8	210	475	295	210	358	281.6	38.2	6.3	
505-8	220	505	310	230	394	310.0	42.0	6.7	
540-8	235	540	330	240	416	324.0	46.0	7.2	
570-8	250	570	350	250	450	346.8	51.6	7.6	
605-8	265	605	370	265	474	367.6	53.2	7.8	
635-8	275	635	385	280	521	399.4	60.8	8.2	
675-8	290	675	410	300	558	427.6	65.2	8.4	
700-8	300	700	420	315	595	457.4	68.8	8.9	
730-8	315	730	440	330	610	467.6	71.2	9.2	
760-8	330	760	460	350	642	496.4	72.8	9.6	

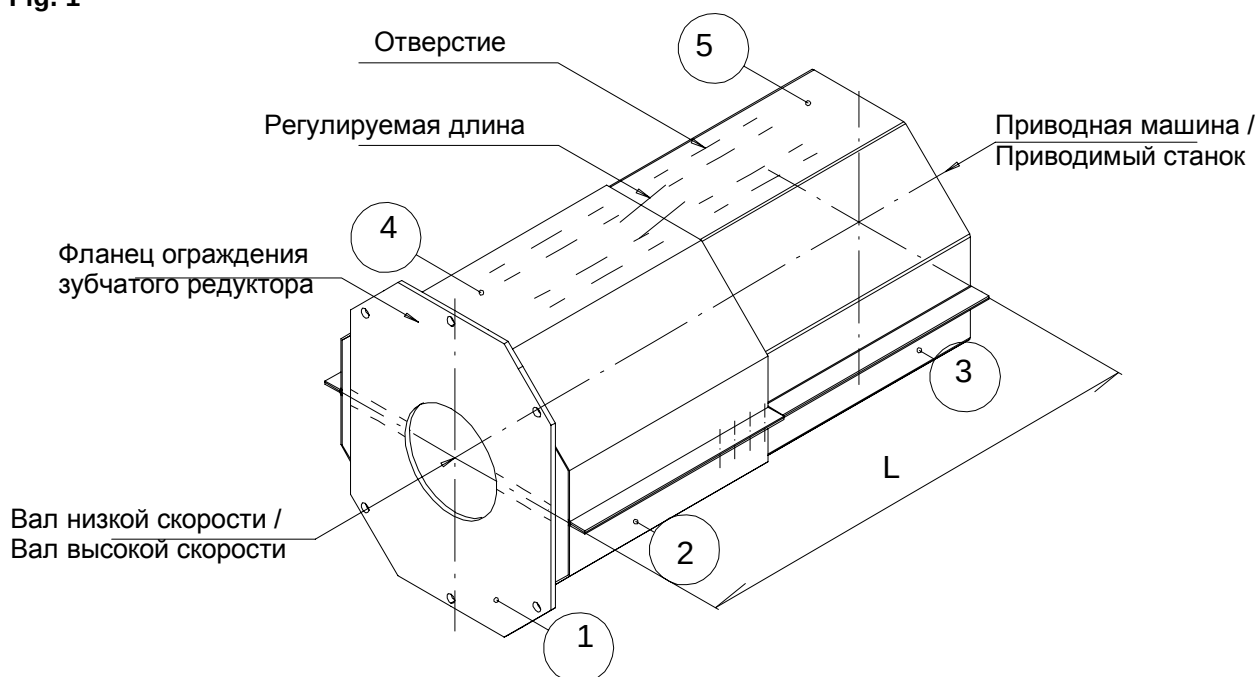
1) Величина осевого смещения указана для двух дисковых пакетов в сборе. Угловое смещение указано для каждого пакета.

СТАЛЬНОЕ ОГРАЖДЕНИЕ МУФТЫ

1. Общие сведения

Ограждение муфты поставляется в качестве дополнительной принадлежности к зубчатым механизмам. Длина ограждения может регулироваться, что позволяет использовать его в нескольких случаях. Конструкция ограждения муфты показана на рис. 1. Отверстия в ограждении позволяют использовать стробоскоп. Ограждение легко демонтируется, благодаря чему демонтаж оборудования на приводящей/приводной стороне не требуется.

Fig. 1



3. Монтаж

Ограждение прикрепляется к зубчатому механизму с помощью крепежного фланца. Никаких отдельных подставок или крепления к электродвигателю не требуется.

Последовательность монтажа (рис. 1):

1. Прикрепите фланец (фланцы) ограждения к зубчатому механизму (1).
2. Прикрепите нижнюю секцию (2) к фланцу зубчатого механизма.
3. Установите вторую нижнюю секцию (3) внутри первой нижней секции (2).
4. Прикрепите верхние секции, сначала внутреннюю, а затем наружную (4 и 5).
5. Отрегулируйте ограждение, чтобы получить надлежащую длину, и затяните винты.

2. Материалы и отделка

Ограждения изготавливаются из листовой стали ($s = 2 \text{ мм}$) и покрываются порошковой эпоксидной краской. Для окраски используется краска RAL-1021 или TM-1310 (ярко желтый цвет).

4. Размеры и регулировки

Предусмотрены ограждения муфт восьми стандартных размеров, соответствующих максимальному наружному диаметру муфты. Правильный размер ограждения для конкретных муфт можно выбрать с помощью табл. 1.

Таблица 1

Размер ограждения	Максимальный диаметр муфты D	Длина L	Максимальный диаметр вала приводной/приводимой машины
1	140	138 - 189	65
2	140	190 - 293	65
3	230	190 - 293	105
4	230	297 - 482	105
5	290	297 - 482	105
6	360	297 - 482	145
7	470	483 - 829	205
8	570	483 - 829	205

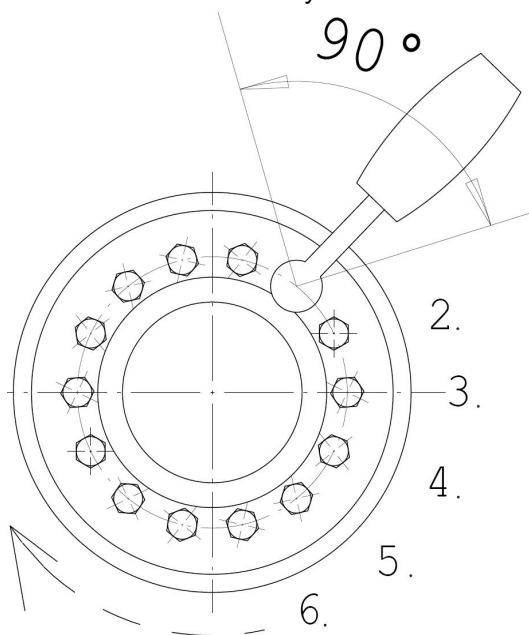
ОБЖИМНОЙ ДИСК SANLO 3171, 3181, 3191, 3193, СОСТОЯЩИЙ ИЗ ДВУХ ЧАСТЕЙ

1. Общая информация

Обжимные диски Sanlo применяются для соединения пустотелого вала редукторного агрегата с ведомым валом. Обжимные диски поставляются в собранном виде и готовыми к монтажу.

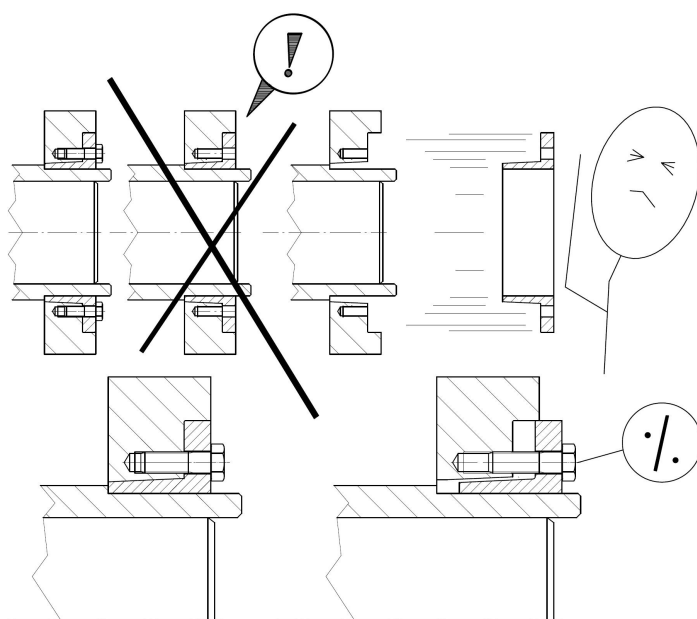
2. Монтаж

- 2.1 Перед монтажом очистите от консистентной смазки внутреннюю поверхность пустотелого вала редукторного агрегата и поверхность ведомого вала под обжимным диском.
- 2.2 Протолкните обжимной диск на ступицу пустотелого вала. Внимание: не приступайте к затяжке винтов до того, как вал будет установлен в отверстие пустотелого вала, так как в противном случае будет иметь место необратимая деформация. Установите обжимной диск к заплечику вала и втулке.
- 2.3 Посадите редукторный агрегат на ведомый вал, причем обе поверхности контакта не должны быть смазаны.
- 2.4 Убедитесь, что после затягивания винтов коротким ключом обжимной диск выровнен, т.е. внутреннее кольцо лежит в плоскости, параллельной наружному кольцу.
- 2.5 Затяжку обжимного диска следует выполнять, нагружая винты равномерно один за другим; каждый последующий винт следует затягивать с тем же усилием, что и предыдущий (не "крест на крест"). Необходимо обойти несколько раз по кругу, пока все винты не будут затянуты на рекомендованный момент. Проверьте динамометрическим ключом. Моменты затяжки показаны в таблице 1. Момент затяжки указан на обжимном диске.



3. Разборка

- 3.1 Равномерно ослабьте винты один за другим (не более чем на $\frac{1}{4}$ оборота за один раз), пройдя снова по кругу несколько раз во избежание смещения внешнего кольца относительно внутреннего кольца. Если требуется, то для разъединения внутреннего и наружного колец можно использовать болты, ввинчиваемые в опорные резьбовые отверстия. Ни в коем случае не вынимайте винты полностью, поскольку это может привести к выскакиванию диска (**будьте осторожны**).



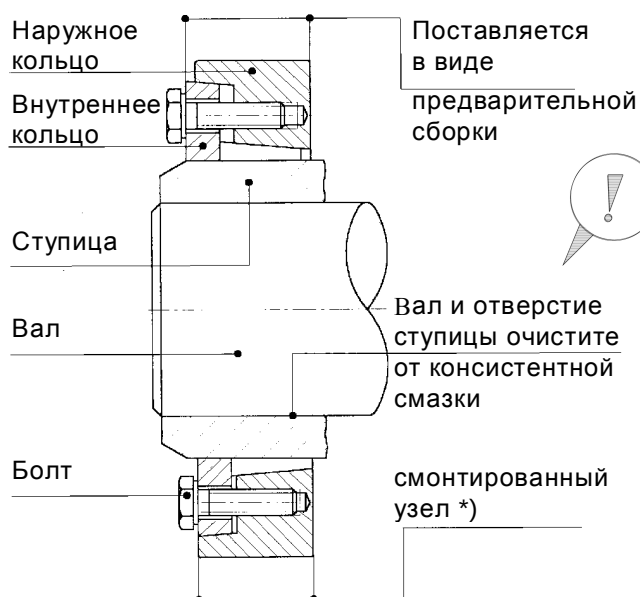
- 3.2 Прежде чем снимать обжимной диск, следует снять ржавчину с пустотелого вала перед обжимным диском.

- 3.3 Снимите редукторный агрегат с вала.

4. Чистка и смазка

Находившиеся в работе обжимные диски необходимо полностью снять и прочистить. Конусные поверхности смазаны густой смазкой на заводе (например смазкой Molycote G Rapid). Неповрежденные конусные поверхности следует смазать снова, но только смазкой Molycote BR2, которая должна быть также нанесена на резьбы и опорные поверхности головок винтов.

Если соединение обжимным диском является открытым, мы рекомендуем установить новые винты (тип 10.9 / 12.9).



*) Визуальной индикацией правильной установки является совмещение торцов наружного и внутреннего колец. При этом для обеспечения момента затяжки, указанного в таблице 1 / 2, должен использоваться динамометрический ключ.

Таблица 1. ОБЖИМНОЙ ДИСК, продукт 3051, 3071, 3091, 3171.

Момент затяжки либо пробит в материале на малых агрегатах, либо указан на табличке.

Винты (Тип 10.9)	Момент затяжки
M8	30 Нм
M10	59 Нм
M12	100 Нм
M14	160 Нм
M16	250 Нм
M20	490 Нм
M24	840 Нм
M27	1250 Нм
M30	1700 Нм

Таблица 2. ОБЖИМНОЙ ДИСК, продукт 3181, 3193.

Момент затяжки либо пробит в материале на малых агрегатах, либо указан на табличке.

Винты (Тип 12.9)	Момент затяжки
M8	35 Нм
M10	70 Нм
M12	120 Нм
M14	190 Нм
M16	290 Нм
M20	570 Нм
M24	980 Нм
M27	1450 Нм
M30	1950 Нм

ОБЖИМНОЙ ДИСК SANLO 3051, 3071, 3091

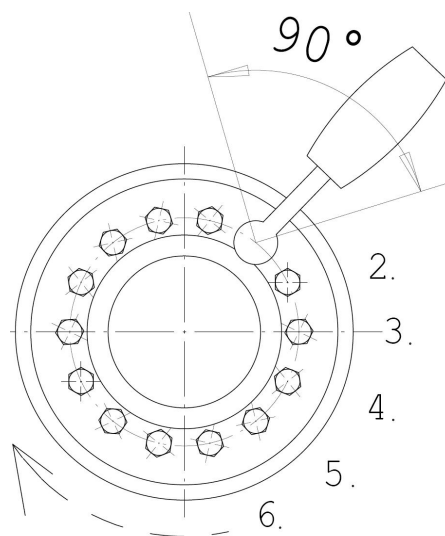
1. Общая информация

Обжимные диски Sanlo применяются для соединения пустотелого вала редукторного агрегата с ведомым валом.

Обжимные диски поставляются в собранном виде и готовыми к монтажу. Только большие агрегаты, работа с которыми затруднена вследствие их большого веса, следует разбирать для облегчения монтажа.

2. Монтаж

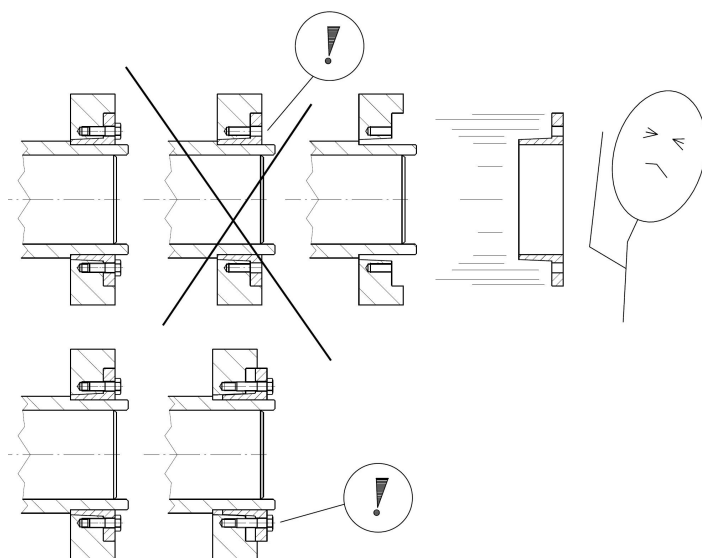
- 2.1 Снимите распорки, которые могли быть поставлены между прижимными кольцами в качестве защиты при транспортировке.
- 2.2 Винты следует затягивать таким образом, чтобы внутреннее кольцо могло свободно поворачиваться.
- 2.3 Нанесите густую смазку на ту поверхность внешнего пустотелого вала, на которую будет посажен обжимной диск.
- 2.4 Протолкните обжимной диск на ступицу пустотелого вала. Внимание: не приступайте к затяжке винтов до того, как вал будет установлен в отверстия ступицы, так как в противном случае будет иметь место необратимая деформация.
- 2.5 Пosaдите пустотелый вал на ведомый вал, причем обе поверхности контакта не должны быть смазаны.
- 2.6 Проверьте, чтобы обжимной диск был отцентрован, т.е. прижимные кольца должны находиться в параллельных плоскостях, для чего затяжку винтов необходимо выполнять коротким гаечным ключом.
- 2.7 Затяжку обжимного диска следует выполнять нагружая винты равномерно один за другим по часовой стрелке (не "крест на крест"). Необходимо обойти несколько раз по кругу, пока все винты не будут затянуты на рекомендованный момент. Проверьте динамометрическим ключом. Моменты затяжки показаны в таблице 1. и 2. Момент затяжки либо пробит в материале на малых агрегатах, либо указан на табличке.



3. Разборка

- 3.1 Равномерно ослабьте винты один за другим, пройдя снова по кругу несколько раз во избежание попадания шайб на внутреннее кольцо.

Ни в коем случае не вынимайте винты полностью, поскольку это может привести к выскакиванию диска **(будьте осторожны)**.



- 3.2 Прежде чем снимать ведущий вал со ступицы, следует снять ржавчину с ведомого вала.
- 3.3 Снимите обжимной диск с пустотелого вала.

4. Чистка и смазка

Находившиеся в работе обжимные диски необходимо полностью снять и прочистить. Конусные поверхности смазаны густой смазкой на заводе (например смазкой Molycote G Rapid). Неповрежденные конусные поверхности следует смазать снова, но только смазкой Molycote BR2, которая должна быть также нанесена на резьбы и опорные поверхности головок винтов.

Если соединение обжимным диском является открытым, то перед восстановлением узла мы рекомендуем установить новые винты (тип 10.9 или 12.9).

Рис. 1

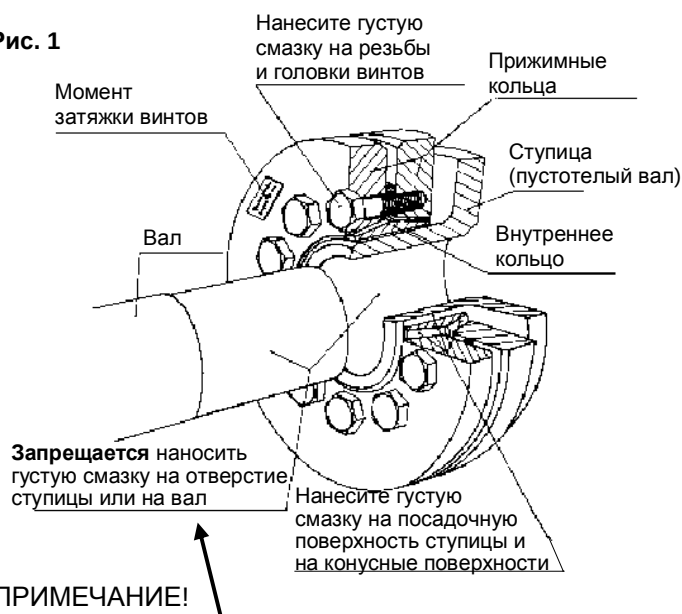


Таблица 2. ОБЖИМНОЙ ДИСК, продукт **3181, 3193**. Момент затяжки либо пробит в материале на малых агрегатах, либо указан на табличке.

Винты (Тип 12.9)	Момент затяжки
M8	35 Нм
M10	70 Нм
M12	120 Нм
M14	190 Нм
M16	290 Нм
M20	570 Нм
M24	980 Нм
M27	1450 Нм
M30	1950 Нм

Таблица 1. ОБЖИМНОЙ ДИСК, продукт **3051, 3071, 3091, 3171**. Момент затяжки либо пробит в материале на малых агрегатах, либо указан на табличке.

Винты (Тип 10.9)	Момент затяжки
M8	30 Нм
M10	59 Нм
M12	100 Нм
M14	160 Нм
M16	250 Нм
M20	490 Нм
M24	840 Нм
M27	1250 Нм
M30	1700 Нм

ОГРАНИЧИТЕЛИ ОБРАТНОГО ХОДА RSCI, AA, AE

1. Общие сведения

Ограничитель обратного хода предназначен для предотвращения нежелательного обратного вращения. Ограничитель обратного хода допускает вращение только в одном направлении и мгновенно блокирует вал, если он пытается вращаться в противоположном направлении.

2. Монтаж и эксплуатация

Ограничители обратного хода устанавливаются на заводе-изготовителе. Поэтому необходимо задать направление вращения выходного вала. Заказчику также необходимо проверить, что подключение электродвигателя обеспечивает его вращение в правильном направлении. В противном случае пиковый вращающий момент электродвигателя может нагрузить ограничитель обратного хода недопустимым образом.

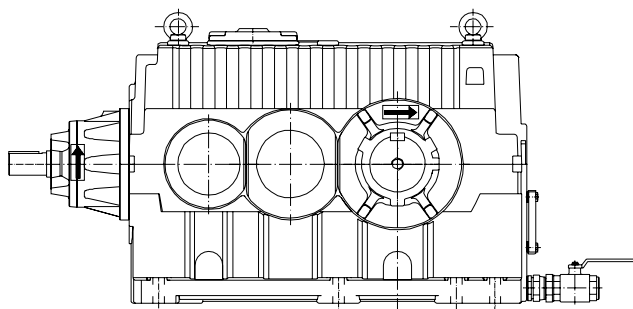


Рис. 1 Разрешенное направление вращения показывается на корпусе зубчатого механизма.

3. Изменение направления вращения

Если заказчику потребуется изменить разрешенное направление вращения, он может осуществить это поворотом внутреннего кольца с эксцентриковыми роликами. Внутреннее кольцо и эксцентриковые ролики вытягиваются с помощью специального приспособления и затем после переворота возвращаются обратно.

3.1 Ограничитель обратного хода, монтируемый сбоку зубчатого механизма (Рис. 2 и 3):

1. Удалите винты поз. 4313 и стопорное кольцо (4319)
2. Снимите ограничитель обратного хода целиком.
3. При монтаже на место переверните ограничитель обратного хода. При сборке все усилия следует прилагать не к

внутреннему кольцу, а к сепаратору эксцентриковых роликов.

4. Измените знаки направления вращения (рис. 1) на зубчатом механизме.
5. После установки проверьте, что ограничитель обратного хода вращается плавно.

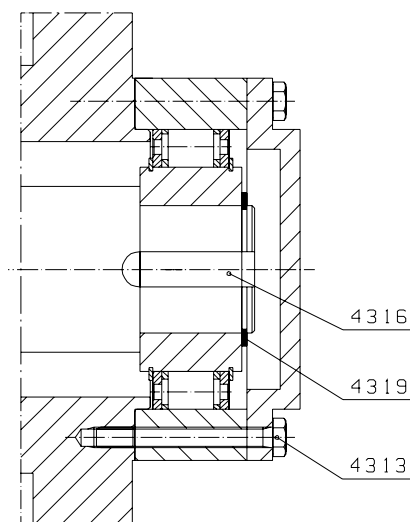


Рис. 2 Ограничители обратного хода RSCI

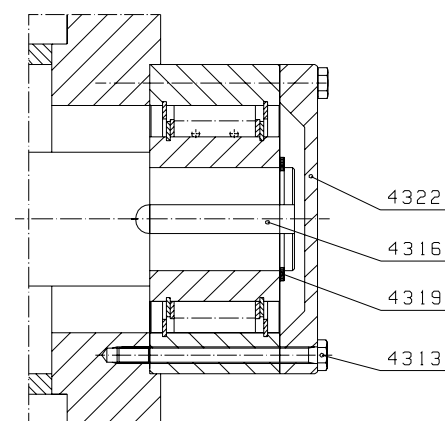


Рис. 3 Ограничители обратного хода AA

3.2 Ограничитель обратного хода, монтируемый внутри зубчатого механизма (Рис.. 4):

1. Удалите крышку подшипника 4313 (056). Будьте внимательны в отношении прокладок и втулок между крышкой и подшипниками: при повторном монтаже они должны устанавливаться в том же порядке.
2. Снимите ограничитель обратного хода целиком с помощью резьбовых отверстий во внутреннем кольце (D).
3. При последующем монтаже переверните ограничитель обратного хода. Закрепите ограничитель обратного хода в осевом направлении с помощью стопорного кольца (4319).
4. Измените знаки направления вращения (рис. 4) на зубчатом механизме.
5. После установки проверьте, что ограничитель обратного хода вращается плавно.

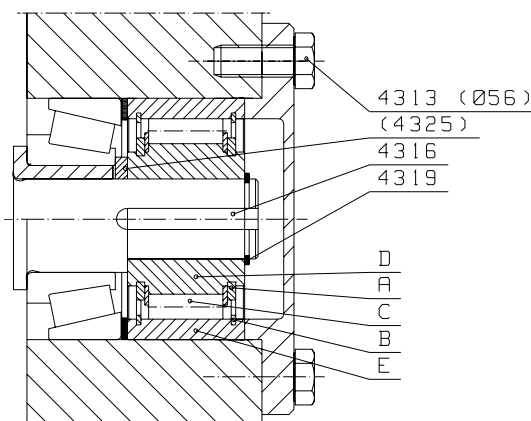


Рис. 4 Ограничители обратного хода AE

4. Эксплуатация и техническое обслуживание

Ограничители обратного хода не требуют технического обслуживания, поскольку они смазываются тем же маслом, что и зубчатый механизм.

Таблица 1. Моменты затяжки винтов в случае ограничителя обратного хода RSCI. В случае ограничителя обратного хода типа AA используйте винты марки 10.9.

Винты (Тип 8.8)	Момент затяжки [Нм]
M6	9.5
M8	23
M10	46
M12	80
M16	195
M20	385
M24	660

РЕАКТИВНАЯ ШТАНГА

1. Конструкция реактивной штанги

Реактивная штанга может работать как на растяжение, так и на сжатие. Если реактивная штанга поставляется нами, то она будет изготавливаться в соответствии с рис. 1 (размеры 50-90) или рис. 2 (размеры 100-160). Опорные ригели в наш комплект поставки не включены, но на табл. 1 и 2 даются рекомендации относительно выбора фундамента. При заказе реактивной штанги следует сообщить размер HA . Его легко выбрать в интервале от HA_{min} до HA_{max} . Если размер HA должен быть больше HA_{max} , то реактивная штанга должна быть особой конструкции.

Если заказчик изготавливает реактивную штангу сам, необходимо соблюдать следующие условия:

- ◇ Реактивная штанга и ее фундамент должны быть способны выдерживать силу анкеровки
- ◇ У реактивной штанги должны быть предусмотрены две шарнирные петли, а конструкция должна допускать осевое перемещение зубчатого механизма, обусловленное тепловым расширением, ошибки центрирования ведомого вала и прочие ошибки монтажа.

2. Фундамент для реактивной штанги

Фундамент изготавливается в соответствии с рис. 1 (размеры 50-90) или рис. 2 (размеры 100-160). Опорные ригели монтируются горизонтально в своих фиксированных местах и заделываются в бетон основания. Монтажные допуски во всех направлениях должны составлять 10 мм.

Бетонное основание должно соответствующим образом армироваться и фиксироваться с помощью стальных стержней. Бетон основания должен выдерживать по меньшей мере ту же нагрузку, что и сварные стыки фундаментных винтов.

Строительный раствор, который заливается при монтаже реактивной штанги, должен связываться с бетоном основания с помощью стальных стержней.

Затягивание гаек производится после высыхания строительного раствора.

поз. описание деталей

- 5419 ось шарнира
- 5410 стержень
- 5413 опора
- 5416 стопорное кольцо

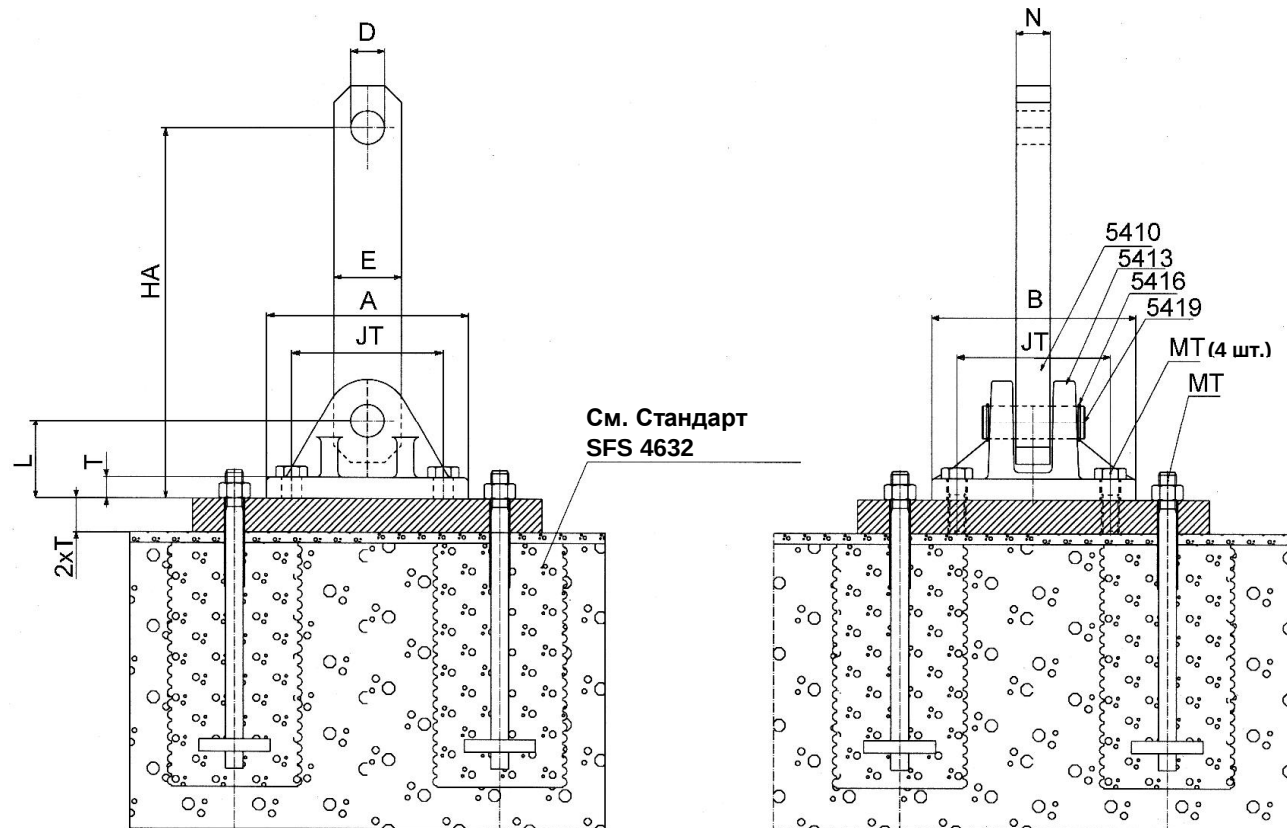


Рис. 1: Детали и размеры реактивной штанги, размеры 50-90

Таблица 1 Размеры [мм], зубчатых механизмов 50-90

Типоразмер зубчатого механизма	A	B	T	JT	ØD H8	MT	E	N	L	HA_{min}	HA_{max}
50	172	172	15	125	32	M20	75	32	50	125	950
60-90	240	240	20	180	45	M24	90	45	70	175	1070

Размеры не являются обязательными.

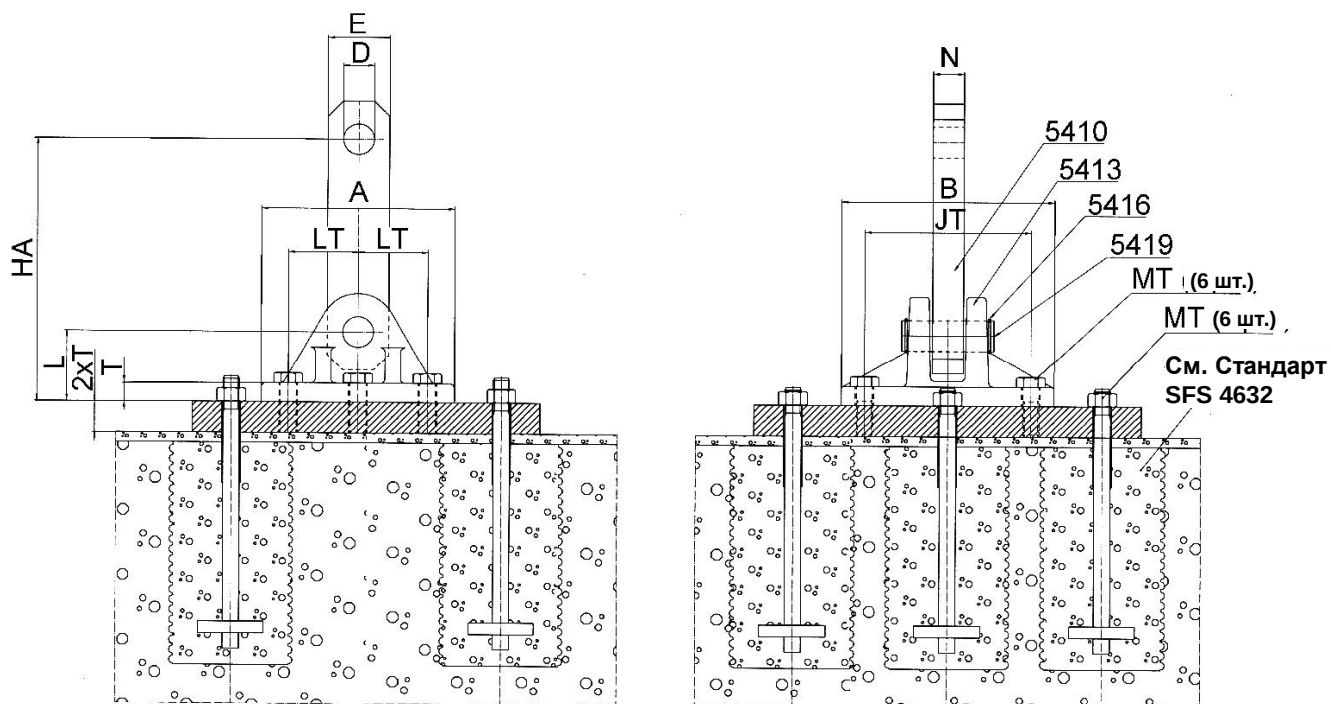


Рис. 2: Детали и размеры реактивной штанги, размеры 100-160

Таблица 2 Размеры [мм], размеры зубчатых механизмов 100-160

Типоразмер зубчатого механизма	A	B	T	LT	JT	ØD H8	MT	E	N	L	HA _{min}	HA _{max}
100-110	308	400	34	115	300	63	M30	120	60	120	300	1300
120-130	360	460	38	140	350	63	M36	120	60	125	300	1100
140-160	500	550	50	180	400	80	M42	160	80	185	400	1300

Размеры не являются обязательными.

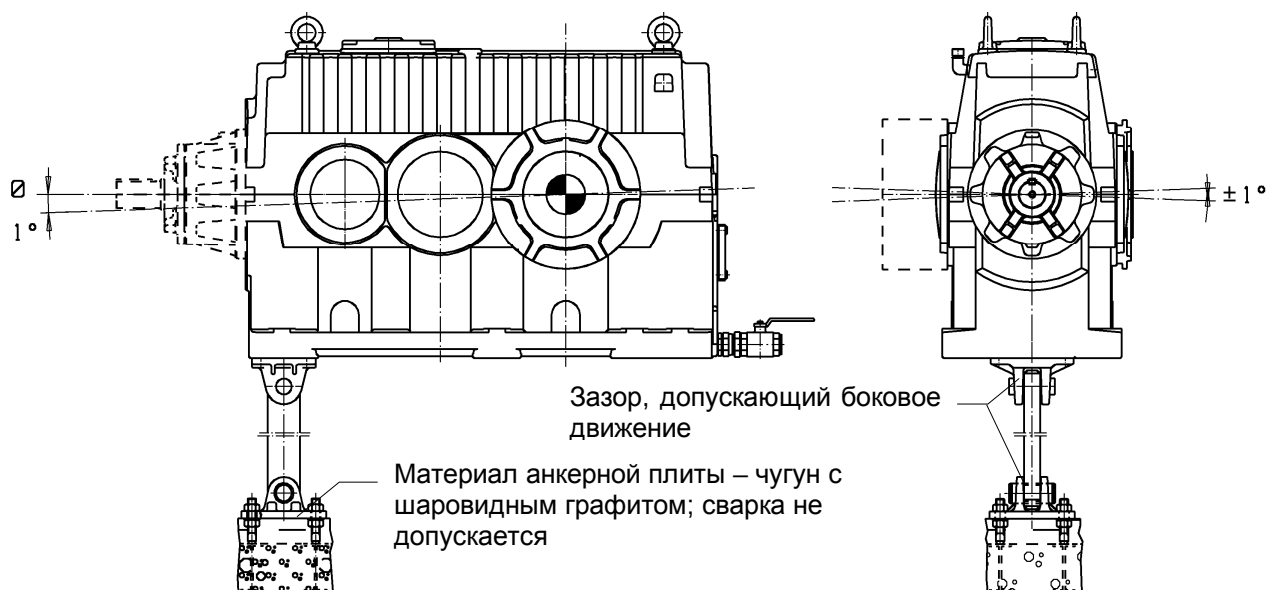


Рис 3: Монтажные допуски

КЛИНОРЕМЕННАЯ ПЕРЕДАЧА ЗУБЧАТОГО МЕХАНИЗМА**1. Общие сведения**

Клиноременная передача поставляется в качестве дополнительной принадлежности к зубчатым механизмам. Подробности см. на рис. 1. Клиноременная передача предусматривается в следующих вариантах:

- узел клиноременной передачи в сборе (включая шкивы, конические втулки для клиновых ремней, кронштейн электродвигателя и ограждение ремня);
- кронштейн электродвигателя и ограждение ремня (включая кронштейн для электродвигателя, винты и ограждение ремня);
- электродвигатель, поставляемый только по заказу.

Все варианты (исключая только ограждение клинового ремня) поставляются полностью смонтированными на зубчатом механизме.

Также возможна поставка любой комбинации вышеуказанных вариантов.

2. Монтаж

Последовательность монтажа:

- 2.1 Установите кронштейн электродвигателя (5112, 5110) на зубчатый механизм.
- 2.2 Установите электродвигатель на кронштейн.
- 2.3 Прикрепите заднюю пластину ограждения ремня (5260) к кронштейну электродвигателя зубчатого механизма с помощью крепежных принадлежностей (с предварительным затягиванием). При монтаже задней пластины примите во внимание желаемое направление открывания дверцы (см. примечание к рис. 1).
- 2.4 Установите шкивы (5214, 5216) на электродвигатель и валы механизма (как можно ближе к буртикам).

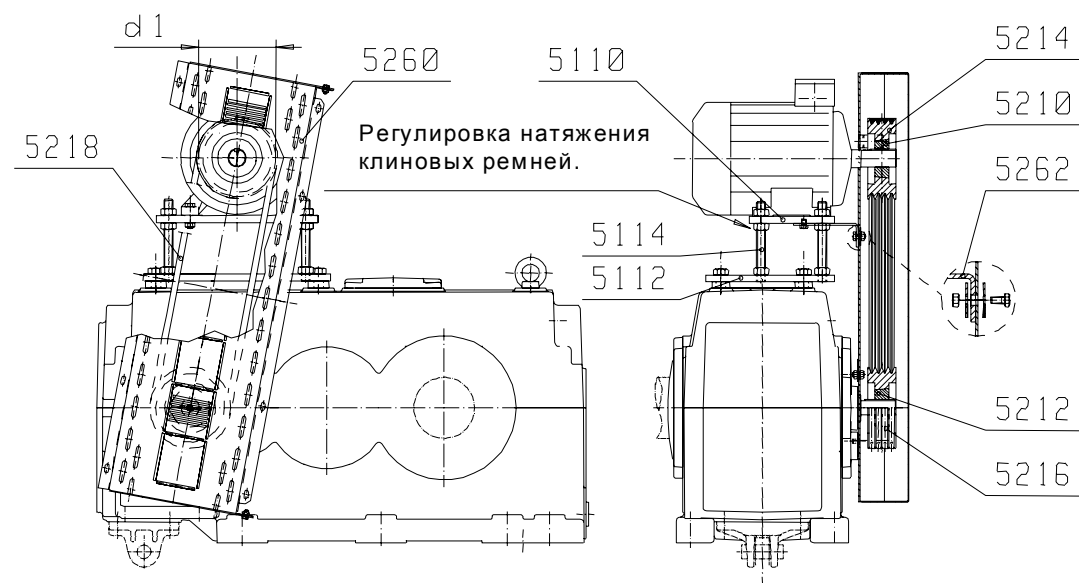


Рис. 1

2.5 Монтаж конических втулок (5210, 5212)

- 2.5.1 Удалите защитную смазку с втулок и ступицы шкива. Вставьте втулку в ступицу и убедитесь, что отверстия совместились.
- 2.5.2 Нанесите консистентную смазку на крепежные винты и закрутите последние на их местах. Ступица шкива имеет резьбу.
- 2.5.3 Очистите вал и вставьте шкив и гильзу.
- 2.5.4 Затяните винты.
- 2.5.5 Слегка постучите по гильзе и повторно затяните винты. Повторите эту операцию пару раз.
- 2.5.6 Проверяйте затяжку винтов не реже чем через каждые 3000 часов.
- 2.5.7 Заполните вытяжные отверстия консистентной смазкой, чтобы предотвратить проникновение грязи.

- 2.6 Наденьте клиновые ремни (5218) на шкивы и натяните их с помощью регулировочных винтов в кронштейне электродвигателя. При натягивании клиновых ремней убедитесь, что шкивы выровнены достаточно точно. Чтобы проверить выравнивание, воспользуйтесь металлической линейкой, как это показано на рис. 2. Убедитесь, что линейка касается в четырех точках. Максимальная допустимая ошибка по углу составляет 1 мм на пролет клинового ремня, равный 1000 мм. Натяните клиновые ремни в соответствии с таблицей 1. Это единственный способ обеспечить максимальный коэффициент полезного действия силовой передачи и предотвратить чрезмерные нагрузки на валы зубчатого механизма и электродвигателя.

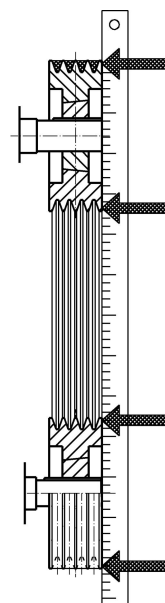


Рис. 2

Примечание. Если верхний фиксатор ограждения (5262) крепится к верхней пластине держателя электродвигателя (5110), то перед регулировкой натяжения клинового ремня его следует отпустить.

(Рис. 1)

3. Ограничения

При использовании клиноременных передач необходимо соблюдать следующие ограничения:

3.1 Скорость клинового ремня

Скорость клинового ремня, определяемая изготовителем чугунных шкивов для клиновых ремней, равна:

$$v_{\text{hmax}} = 35 \text{ м/с}$$

3.2 Если температура окружающего воздуха не превышает 70 °С, клиноременная передача обычно не требует дополнительных проверок. Клиноременные передачи, используемые при температуре выше 70 °С, должны регулярно проверяться не реже, чем через 1500 часов.

Табл. 1. Натяжение клинового ремня

Профиль клинового ремня	Диаметр меньшего шкива d1 [mm]	Усилие, необходимое для смещения клинового ремня на 16 мм при пролете 1 м Newton (N)
SPZ	56 - 95	13 - 20
	100 - 140	20 - 25
SPA	80 - 132	25 - 35
	140 - 200	35 - 45
SPB	112 - 224	45 - 65
	236 - 315	65 - 85
SPC	224 - 355	85 - 115
	375 - 560	115 - 150

Проверьте натяжение клинового ремня следующим образом (с помощью измерителя натяжения клинового ремня):

2.6.1 Измерьте длину пролета клинового ремня (т.е. свободной длины клинового ремня).

2.6.2 Измерьте перпендикулярную силу, вызывающую 16-мм прогиб на 1 м клинового ремня.

2.6.3 Сравните измеренные значения с величинами, указанными в таблице 1.

Новый клиновой ремень следует натягивать сильнее, потому что он со временем вытягивается. Все клиновые ремни следует подтягивать через каждые 3000 часов.

2.7 Затяните фиксирующие винты подставки электродвигателя и задней пластины ограждения ремня.

2.8 Установите защитную крышку ремня, используя для этого штифты шарниров, и закрепите штифты.

РАСШИРИТЕЛЬНЫЙ БАК, СМАЗКА ПОГРУЖЕНИЕМ

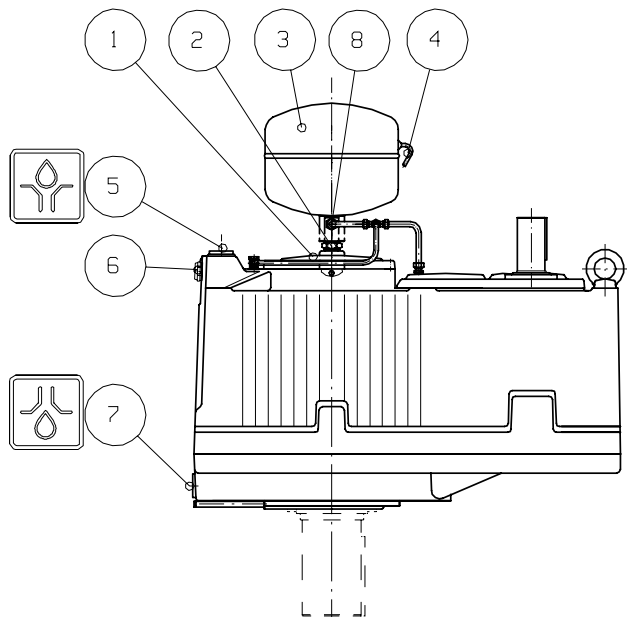


Рис. 1. Пример крепления расширительного бака

1. Заливка масла в новый (не использовавшийся) зубчатый механизм

ВНИМАНИЕ! При проверке или доливке масла температура зубчатого механизма должна быть равна температуре окружающей среды. Доливайте масло только в полностью остывший зубчатый механизм

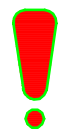
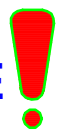
- 1.1 Убедитесь, что маслосливной клапан или сливная пробка (7) закрыты.
- 1.2 Удалите всю пыль и грязь из расширительного бака (3) и вблизи маслосливной пробки (5).
- 1.3 Отвинтите винт выпуска воздуха (8, сбоку воздушной трубки) и откройте маслосливную пробку. 
- 1.4 Залейте масло в зубчатый механизм (5); относительно расположения средств заливки масла см. также размерный чертеж. Убедитесь, что уровень масла соответствует требуемому (находится в середине смотрового стекла (6)).
- 1.5 Завинтите винт выпуска воздуха (8) и закройте маслосливную пробку.

2. Смена масла

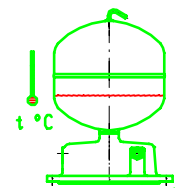
Смена масла в связи с техническим обслуживанием.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Если зубчатый механизм нагрет, то в расширительном баке (3) находится от 1 до 10 литров горячего масла. 

- 2.1 Остановите электродвигатель.
- 2.2 Удалите всю пыль и грязь из расширительного бака (3) и вблизи маслосливной пробки (5).

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Когда зубчатый механизм нагрет, расширительный бак содержит горячее масло



- 2.3 Откройте маслосливной клапан (7) и вылейте отработанное масло в контейнер (емкостью около 15 литров) или напольно, чтобы можно было видеть воздух в смотровом стекле (6).
- 2.4 Откройте маслосливную пробку (5) и слейте остатки отработанного масла в контейнер; примите меры, чтобы через сливное отверстие не попали какие-либо посторонние предметы или грязь.
- 2.5 Убедитесь, что из зубчатого механизма слито все отработанное масло.
- 2.6 Закройте маслосливной клапан (7).
- 2.7 Действуйте в соответствии с указаниями п. 1 "Заливка масла в новый (не использовавшийся) зубчатый механизм".

3. Проверка уровня и доливка масла

ВНИМАНИЕ! При проверке или доливке масла температура зубчатого механизма должна быть равна температуре окружающей среды. Доливайте масло только в полностью остывший зубчатый механизм

- 3.1 Остановите электродвигатель и позвольте зубчатому механизму остыть до температуры окружающего воздуха.
- 3.2 Удалите всю пыль и грязь из расширительного бака (3) и вблизи маслосливной пробки (5).
- 3.3 Проверьте количество масла с помощью смотрового стекла (6).
- 3.4 Если уровень масла не достаточен, действуйте в соответствии с указаниями п. 1 "Заливка масла в новый (не использовавшийся) зубчатый механизм". Залейте масло до заданного уровня.
- 3.5 Запустите электродвигатель.

МАСЛОПОДОГРЕВАТЕЛЬ

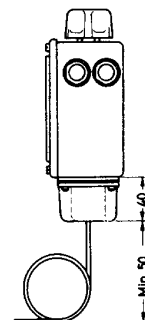
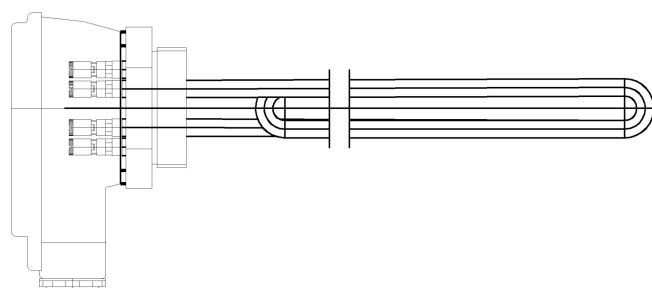


Рис. 1: Маслоподогреватель и термореле

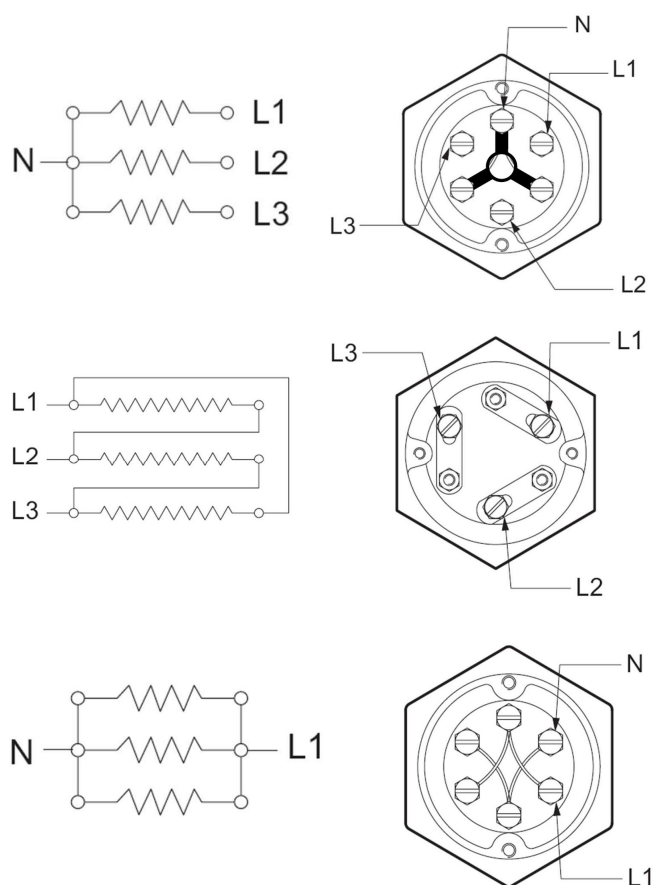


Рис. 2: Схема соединений

1. Конструкция нагревателя

Материал элементов сопротивления – нержавеющая сталь.

Маслоподогреватель управляется с помощью термореле. Термореле содержит в одном гнезде перекидной контакт, положение которого зависит от температуры датчика.

Удельная теплоотдача поверхности маслоподогревателя составляет 0,9 -1,1 Вт/см². По запросу клиента напряжение может различаться, и сопротивление нагревательных элементов маслонагревателя выбирается, чтобы

соответствовать этим требованиям. Высокое напряжение может привести к повреждению масла и нагревательных элементов. Низкое напряжение ведет к неэффективному нагреванию.

Проконсультируйтесь со спецификацией на редуктор, чтобы проверить правильность напряжения, фаз и частоты.

2. Монтаж

- Нагреватель и прокладка монтируются на зубчатом механизме.

- Трубчатые нагревательные элементы должны быть все время полностью погружены в жидкость.
- Основание соединительной коробки крепится к погружному нагревателю с помощью монтажного кольца.
- Убедитесь, что прокладка занимает правильное положение между коробкой и головкой элемента.
- Датчик термореле вводится в масляный поддон зубчатого механизма, при этом на термореле устанавливается нужная температура (см. п. 2.3).

2.1 Электрический монтаж

Кабель питания следует выбирать в зависимости от общей мощности нагревателя с учетом его допустимой температуры.

Подключение:

- *Трехфазный источник питания (рис. 2);*
- Откройте клеммную коробку, в ней находятся три различных проволочных сопротивления соединенные между собой: Рис. 3
- Подключите контакты фаз питающего кабеля к контактам L1, L2 и L3. Подключите нейтраль к контакту N. Подсоедините провод заземления к клемме заземления в клеммной коробке.
- Проконсультируйтесь со спецификацией на редуктор, чтобы проверить правильность напряжения, фаз и частоты.

2.2 Контрольный перечень проверок электрического подключения

- При установке крышки соединительной коробки убедитесь, что фиксирующие зажимы термореле правильно вошли в канавку в основании соединительной коробки.
- Убедитесь, что напряжение электросети соответствует напряжению, указанному на паспортной табличке.
- Закройте крышку соединительной коробки и убедитесь, что уплотнение занимает правильное положение между крышкой и основанием коробки.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если нагреватель неправильно подключен или если он находится на масляной поверхности, работающий нагреватель может вызвать взрыв. Прежде чем подключать нагревательный элемент к электросети, убедитесь в наличии масла в зубчатом механизме. Сборку разрешается производить только квалифицированному специалисту.



2.3 Настройка термореле маслоподогревателя

- Термостат должен включать нагреватель, когда температура масла в редукторе упадет ниже значений, указанных в таблице 1 (Смазывание погружением или разбрызгиванием) или таблице 2 (Смазка под давлением).
- Верхний предел термостата устанавливается таким, чтобы нагреватель выключался при температуре на 8...10°C выше, чем вышеуказанная температура включения.

2.3.1 Зубчатые механизмы без насоса (смазка погружением или разбрызгиванием)

Минимальная пусковая температура в зубчатых механизмах со смазкой погружением или разбрызгиванием такая же, как и температура застывания масла. Если температура зубчатого механизма и масла ниже температуры застывания, то необходим маслоподогреватель.

Таблица 1. Температура застывания [°C]

ISO VG	680	460	320	220	150	100
Минеральные масла	-7	-10	-15	-20	-25	-28
Синтетические масла		-30	-35	-40	-40	-45

2.3.2 Зубчатые механизмы с насосом (принудительная смазка)

Если температура зубчатого механизма и масла ниже минимальной пусковой температуры, то необходим маслоподогреватель. В зубчатых механизмах с принудительной смазкой вязкость масла при минимальной пусковой температуре должна быть ниже 2000 сСт:

Таблица 2. Минимальная температура [°C]

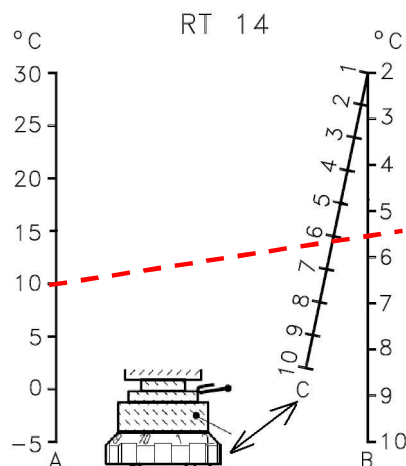
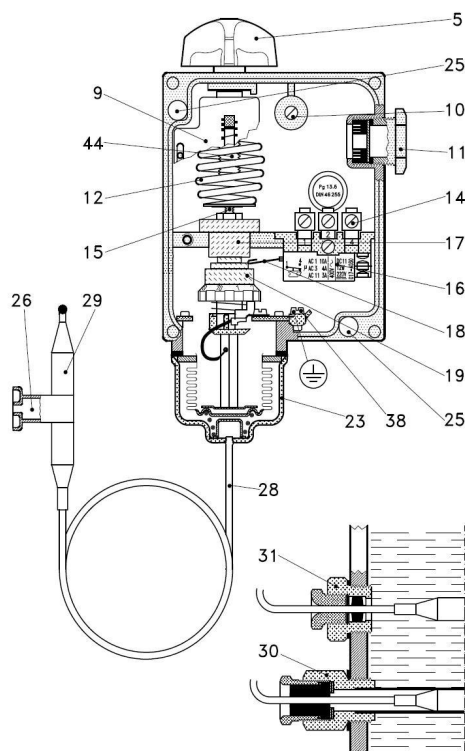
ISO VG	680	460	320	220	150	100
Минеральные масла	+25	+20	+15	+10	+5	
Синтетические масла		+15	+10	+5	0	-5

3. Техническое обслуживание

Если необходимо, то элемент сопротивления можно удалить для чистки во время смены масла. Чистку элемента сопротивления можно производить с помощью растворителей, но ни в коем случае нельзя применять стамеску и подобный инструмент, который способен повредить элемент сопротивления.

- Периодически, например один раз в год, проверяйте надежность подключения проводов к зажимам и отсутствие на них следов окисления.
- Если погружной нагреватель не функционирует, проверьте, не сработала ли тепловая защита (если система снабжена таковой) и не повреждены ли нагревательные элементы и термореле.
- Поврежденный погружной нагреватель следует заменить.
- Проверьте нагревательные элементы. Покрытые коркой элементы следует очистить или заменить. Из зубчатого механизма всегда необходимо сливать масло.

ТЕРМОРЕЛЕ RT 14



5 = ручка
настройки
9 = главная
шкала
19 = диффе-
ренциал диск

Рис. 1. Установка температурного диапазона

1. Применение

Подключите термореле RT14 для управления подогревателем масла зубчатого механизма. Если используется трехфазный нагреватель или два нагревателя или если величины тока превышают номинальные значения термореле, то должен использоваться контактор.

Диапазон устанавливается с помощью ручки (5) с одновременным наблюдением показания на главной шкале (9). Для регулировки термореле, снабженного герметичной крышкой, требуется инструмент. Разность (точность регулирования) устанавливается дифференциальным диском (19).

НАСТРОЙКА.

Термостат настраивают на самую низкую температуру действия. настройка диапазона). Для настройки служит кнопка (5) при одновременном отсчете на главной шкале (9). Дифференциал устанавливают роликом дифференциала (19) по соотв. номограмме. Наивысшая температура действия равна сумме установленной температуры и дифференциала.

Термореле RT 14

64001RU.doc 25.09.2002

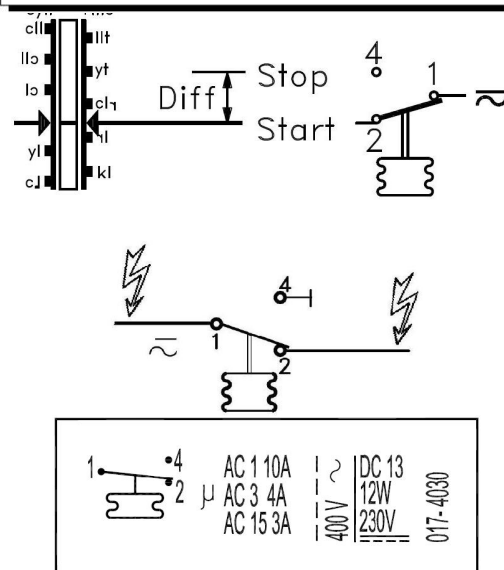


Рис. 2. Подключение электросети

Температура коммутации устанавливается в зависимости от типа и класса масла, используемого в зубчатом механизме (см. инструкцию D «Смазка редукторов под давлением»).

Термореле отключает нагреватель масла при температуре, которая равна температуре коммутации плюс разность температур (около 8 °C).

2. Технические данные

Диапазон: -5 °C...+30 °C

Макс. допустимая температура баллона: +150 °C

Тип заряда: Адсорбция

Температура окружающей среды: от -50 °C до +70 °C (-50T70)

Мин. скорость изменений температуры: <1K/15мин.

Корпус (коробка): IP66, IEC529 или DIN40050

Допустимая нагрузка на контакты: см. на крышке реле или на рис. 1.

3. Подключение электросети

START = включение, STOP = отключение, DIFF = разность

Диаметр кабеля: 6...14 мм.

Зажим заземления должен быть присоединен к земле (см. рис. 2).

4. Крепление

Блоки RT имеют по два крепежных отверстия, для доступа к которым необходимо снять переднюю крышку. Термореле и нагреватели обычно крепятся к зубчатому механизму, который подготовлен к работе, но не подключен к электросети.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Электрические соединения разрешается производить только электрику.

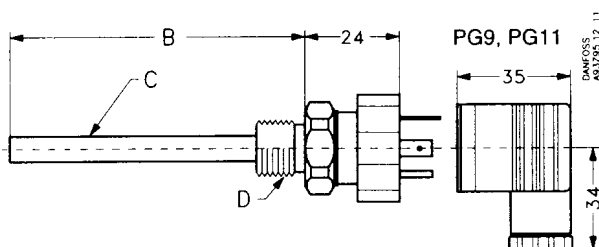
ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ РТ100 (МВТ 5250)

Для измерения и регулирования температуры масляного поддона зубчатого механизма может использоваться датчик температуры Danfoss MBT 5250.

По допустимой погрешности датчик соответствует классу В по стандарту DIN IEC 751:
 $\pm (0.3 + 0.005 \times t)$

t = температура масла, обычно не более 90 °C

1. Размеры



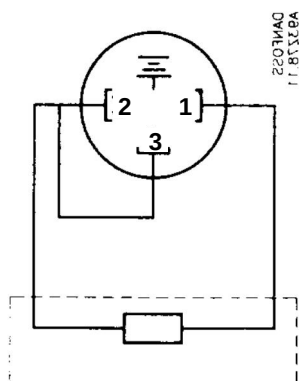
B = 150 (Стандарт)

C = Ø8

D = R1/2

Пробка DIN43650 PG9 (IP65)

2. Монтаж

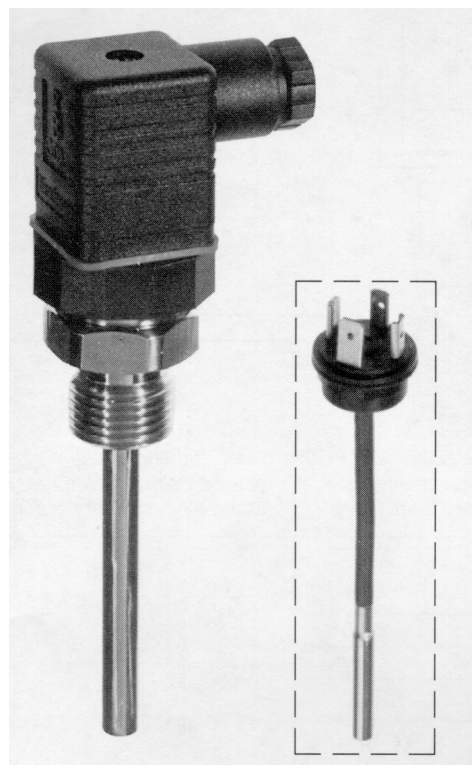


Электрические соединения:

⊕ Не подключается

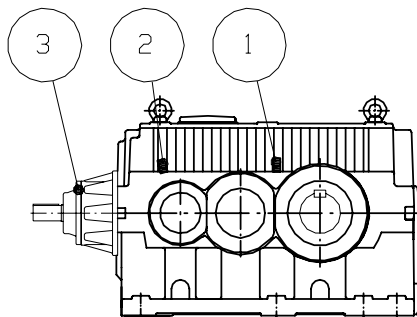
2-проводная линия, 3 зажима

Момент затяжки крепежного винта на заднем конце пробки для электрического соединения: 25 Нм



НИППЕЛИ SPM ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ УДАРНЫХ ИМПУЛЬСОВ В ПОДШИПНИКАХ

1. Расположение ниппелей SPM



Примечание:

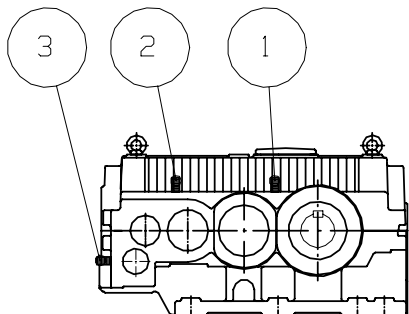
Если не согласовано иное решение, то в зависимости от размера зубчатого механизма предусматривается от 4 до 10 ниппелей.

..2P..

..3R..

Ниппели 1 и 2 находятся на обеих сторонах зубчатого механизма.

Ниппель 3 предусматривается только для косозубых конических зубчатых механизмов (..R..)

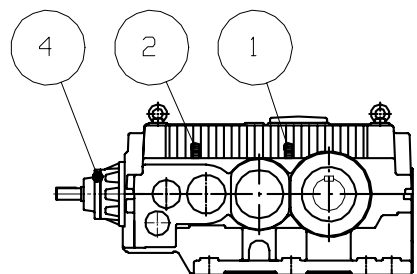


..3P..

..4P..

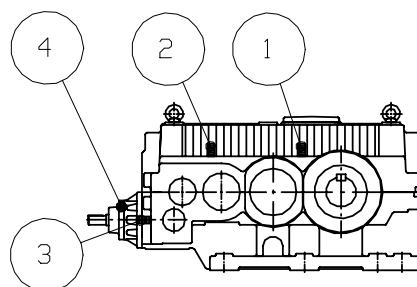
Ниппели 1 и 2 находятся на обеих сторонах зубчатого механизма.

Ниппель 3 предусматривается на обеих сторонах только у зубчатых механизмов ..4P.



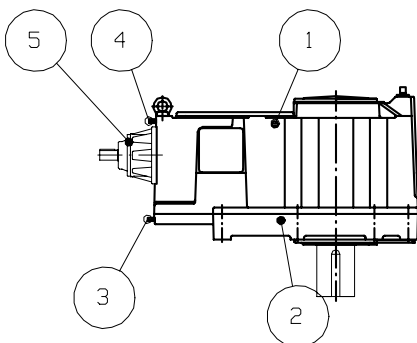
..4R..

Ниппели 1 и 2 находятся на обеих сторонах зубчатого механизма.



..5R..

Ниппели 1, 2 и 3 находятся на обеих сторонах зубчатого механизма.



..PV..

..RV..

Ниппели 1, 2, 3 и 4 находятся на одной стороне зубчатого механизма.

Ниппель 5 предусматривается только для зубчатых механизмов ..RV

2. Измерение

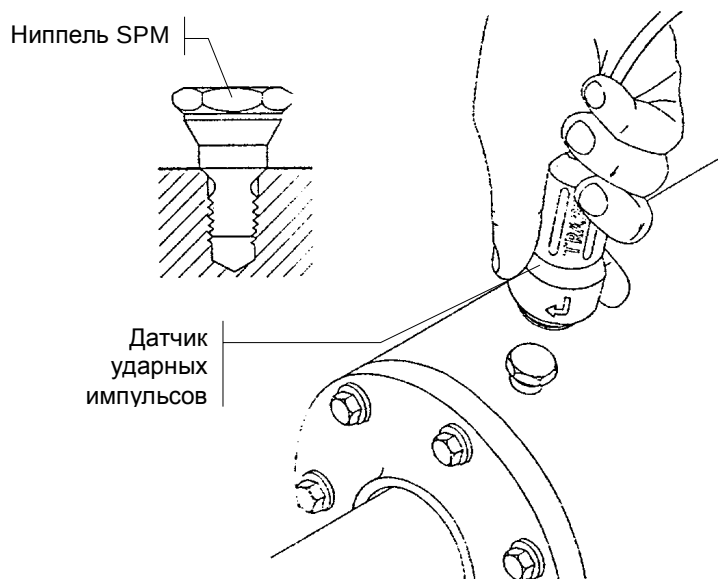
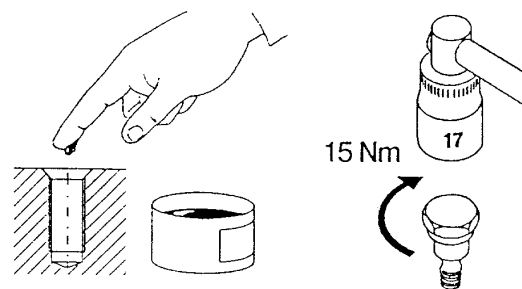


Рис. 1: Измерение уровня ударных импульсов в подшипниках зубчатого механизма:

1. Удалите с ниппеля SPM защитную втулку
2. Убедитесь, что ниппель не загрязнен и надлежащим образом затянут (см. рисунок справа)
3. Закрепите и защелкните датчик ударных импульсов на ниппеле SPM.



ВОДЯНОЙ КЛАПАН AVTA С ТЕРМОРЕЛЕ

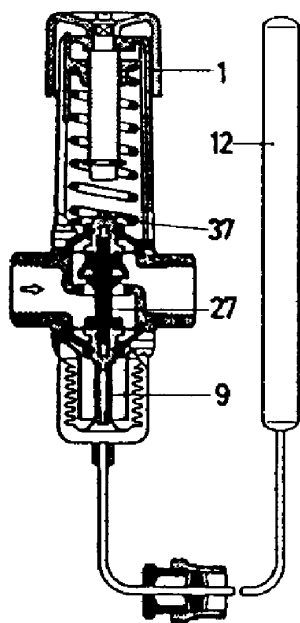


Рис. 1.

- Поз.1 ручка
 Поз.9 нажимной шток
 Поз.12 датчик
 Поз.27 ось
 Поз.37 держатель
 пружины

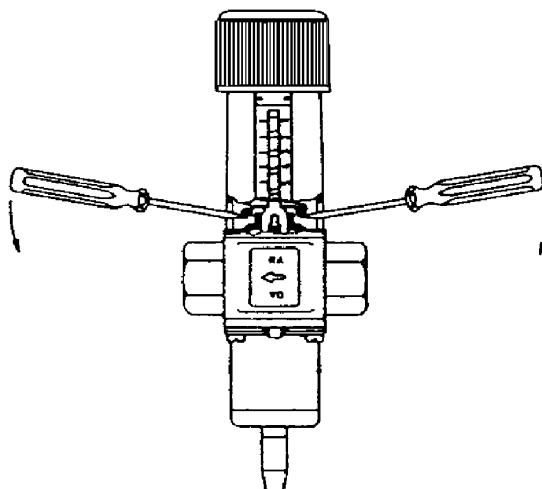


Рис. 2.

Принудительное
открытие
клапана

1. Общие сведения

Водяной клапан с термореле используется для регулирования потока воды в охладитель (смазочный блок) или охлаждающий змеевик зубчатого механизма.

2. Монтаж

После монтажа промойте трубопровод для удаления любых загрязнений. Промывка производится с помощью принудительного открывания клапана. Вставьте две отвертки в два отверстия настроечного узла клапана. Отожмите держатель пружины вверх, и клапан пропустит поток (см. рис. 2).

3. Регулировка

С помощью регулировочной ручки клапан можно настроить таким образом, что на датчике будет установлена необходимая температура. Температура контролируется термометром в смазочном блоке.

Вращение ручки в направлении против часовой стрелки повышает температуру, а по часовой стрелке – понижает ее.

Установите капиллярную трубку без острых изгибов. Освободите капиллярную трубку на концах. Разгрузка особенно важна при наличии вибрации.

4. Технические данные

Максимальное рабочее давление *)	10 бар
Минимальное рабочее давление *)	2 бар
Максимальный перепад давления	7 бар
Максимальная температура вода *)	25°C (40°C)

*) При использовании водяного клапана для смазочного блока или охлаждающего змеевика.

СИСТЕМА ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ СМАЗКИ

Рекомендуемые компоненты и размеры

См. чертеж Y0006766

1) Масляный бак:

- Масляный бак должен быть закрытым и должен быть снабжен маслосливной пробкой, индикатором уровня масла, брызгоотражательной пластиной и сапуном. В местностях с влажным климатом рекомендуется использовать водопоглощающий сапун. Маслоотражательная пластина располагается между возвратным маслопроводом и всасывающей линией. Достаточный объем бака равен $5 \times Q_p$, где Q_p – общий расход масла в системе (производительность насоса).

2) Насос

3) Фильтр:

- в соответствии с ISO4572, степень фильтрации $\square 25$ должна быть не менее 75(абсолютный размер 25мкм)
- фильтр снабжается визуальным или электрическим индикатором загрязнения и обводным клапаном

4) Охладитель, рекомендуемая максимальная температура масла 50 °C

5) Манометр, измеритель температуры, сигнальное реле давления

6) Водоотделение

7) Дроссельный клапан: – поток масла в зубчатый механизм регулируется дроссельным клапаном.

8) Расходомер:

- расход масла для каждого зубчатого механизма должен устанавливаться по меньшей мере один раз – при пуске в соответствии с указаниями компании Moventas Santasalo Oy

9) Зубчатый механизм со смазкой

- разбрызгиванием / централизованной смазкой:
- уровень масла регулируется соединительной трубой централизованной смазки

- способ смазки и уровень масла определяются компанией Moventas Santasalo Oy

10) Зубчатый механизм с принудительной / централизованной смазкой:

- отсутствие уровня масла в зубчатом механизме
- способ смазки и уровень масла определяются компанией Moventas Santasalo Oy

11) Соединительный фланец централизованной смазки:

- поставляется компанией Moventas Santasalo Oy
- размер соединительного фланца и трубы возврата масла определяется расходом масла (см. приведенные ниже графики)

12) Возвратный маслопровод 1

- см. приведенный ниже график, определяющий размеры
- диаметр $\varnothing d$ вычисляется для минерального масла класса ISOVG220 при температуре пуска не менее 150C
- минимальная разность уровней масла составляет 1,5 м (между уровнями масла в зубчатом механизме и в магистральном возвратном маслопроводе)

13) Возвратный маслопровод 2

14) Магистральный возвратный маслопровод:

- см. приведенный ниже график, определяющий размеры
- диаметр $\varnothing D$ вычисляется для минерального масла класса ISO VG 220 при температуре пуска не менее 15 oC и наклоне 5°.
- если сохраняется наклон 5°, то длина магистрального возвратного маслопровода не критична.

Рекомендуемый класс минерального масла для централизованной смазки: не ниже ISO VG 220. В случае использования масел другого типа свяжитесь с компанией Moventas Santasalo Oy.

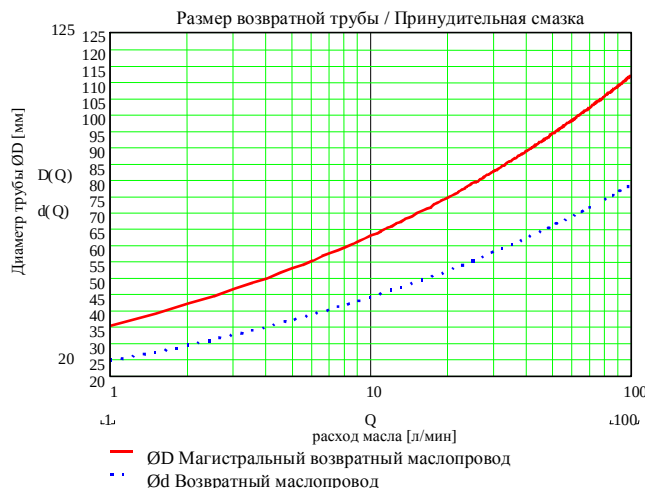


Рис. 1: Диаметр трубы возврата масла / Принудительная смазка (см.чертеж Y0006766 поз.2)

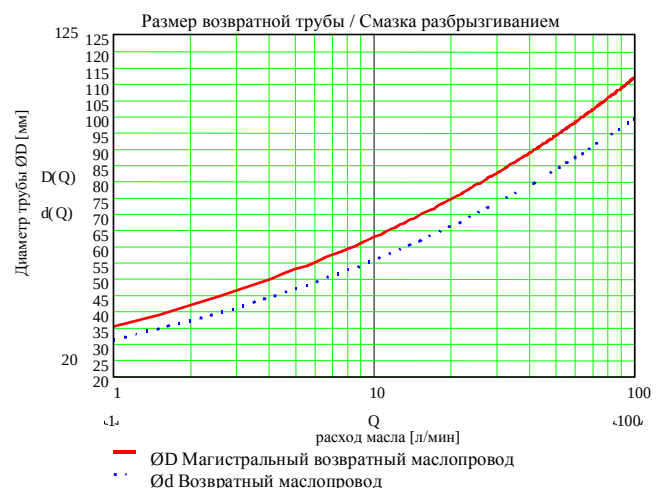


Рис. 2: Диаметр трубы возврата масла / Смазка разбрызгиванием (см.чертеж Y0006766 поз. 1)

