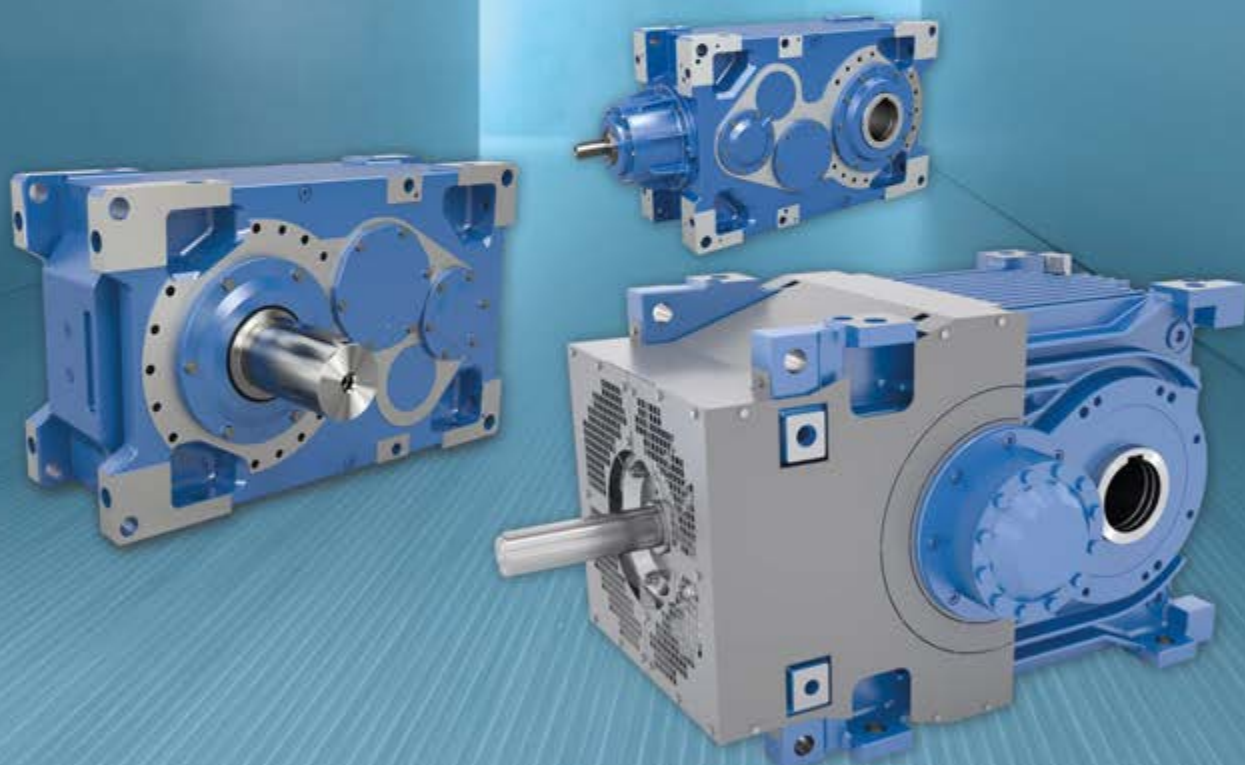


INTELLIGENT DRIVESYSTEMS, WORLDWIDE SERVICES



B 1050 – ru

Промышленные редукторы

Руководство по эксплуатации и монтажу





Общие указания по технике безопасности и эксплуатации

1. Общая информация

Во время эксплуатации отдельные части оборудования (в зависимости от указанного класса защиты) могут находиться под напряжением, иметь открытые или горячие поверхности, двигаться и вращаться.

Снятие защитных крышек и панелей в условиях, когда это недопустимо, использование устройства не по назначению, неправильная установка и эксплуатация устройства могут привести к опасной ситуации, тяжелым травмам и повреждению оборудования.

Работы по транспортировке, установке, вводу в эксплуатацию и обслуживанию разрешается выполнять только специалистам с соответствующей квалификацией. При выполнении работ соблюдать требования национальных стандартов по технике безопасности и охране труда.

В настоящем руководстве под квалифицированным персоналом понимаются лица, обладающие необходимым опытом и знаниями, которые позволяют эксплуатировать оборудование и выполнять работы по размещению, монтажу и вводу в эксплуатацию, а также выявлять возможные риски и опасные ситуации и своевременно устранять их.

2. Использование по назначению

Разрешается использовать продукцию NORD только в целях, указанных в каталоге и прилагаемой к продукции технической документации.

Неукоснительное соблюдение инструкций руководств по эксплуатации и монтажу является **необходимым условием для безотказной** работы устройства и удовлетворения возможных требований по гарантии. Поэтому, прежде чем начинать работу с устройством, **обязательно ознакомиться с руководствами по эксплуатации и монтажу и понять содержащуюся в них информацию!**

Эти руководства содержат **важные указания по сервисному обслуживанию**. По этой причине необходимо хранить руководства в доступном месте рядом с устройством.

Место эксплуатации должно отвечать указанным техническим условиям.

3. Транспортировка, хранение

Соблюдать инструкции по транспортировке, хранению и правильному обращению.

4. Установка

Устройство следует защитить от недопустимых нагрузок и воздействий. В частности, во время перевозки и разгрузочно-погрузочных работ не допускать деформации частей устройства. Не прикасаться к электронным элементам и контактам.

5. Подключение электричества

При работе с частями трехфазного двигателя, находящимися под напряжением, соблюдать действующие национальные нормы по технике безопасности и охране труда (например, директивы по защите от несчастных случаев BGV A3, ранее VBG 4).

Установка электрооборудования должна осуществляться в соответствии с действующими нормами (установленными, например, в отношении сечения провода, предохранителей, заземляющего провода и т.д.).

Указания по установке, отвечающей требованиям директив по ЭМС (к экранированию, заземлению и прокладке кабелей), приведены в документации к трехфазному двигателю. Ответственность за выполнение требований директив и норм по ЭМС в отношении предельных величин несет изготовитель установки или машины.

6. Эксплуатация

В случаях использования редуктора в установках, в которых выход из строя устройства может представлять опасность для людей, следует предусмотреть необходимые меры безопасности.

Установки, в составе которых работает устройство NORD, должны иметь дополнительные устройства контроля и обеспечения безопасности, предписываемыми нормами по технике безопасности и охране труда, а также правилами по работе с промышленным оборудованием.

Во время работы устройства все крышки и панели должны быть закрыты.

7. Техническое обслуживание и ремонт

После отключения устройства от источника питания конденсаторы могут сохранять заряд некоторое время, поэтому запрещается прикасаться к токопроводящим деталям и контактам установки сразу после ее отключения.

Более подробная информация приведена в документации, прилагаемой к устройству.

Хранить инструкции по технике безопасности в надежном месте!

Документация

Наименование: **В 1050**
 № по каталогу **6052907**
 Модельный ряд: Редукторы и мотор-редукторы
 Типовая серия: SK 5207 – SK 15507 и SK 5217 – SK 11217
 Типы редукторов: **Индустриальные редукторы**

Список версий

Название, Дата	Номер заказа	Примечания
В 1050 , Январь 2013 г.	6052907 / 0213	-
В 1050 , Сентябрь 2014 г.	6052907 / 3814	Исправления общего характера
В 1050 , Апрель 2015 г.	6052907 / 1915	Исправления общего характера
В 1050 , Март 2016 г.	6052907 / 0916	Исправления общего характера
В 1050 , Май 2017 года	6052907 / 1817	Переработка
В 1050 , Май 2019 года	6052907 / 1819	Расширение модельного ряда MAXXDRIVE® XT Исправления общего характера

Табл. 1: Список редакций В 1050

Авторское право

Настоящий документ является неотъемлемой частью описываемого оборудования и предоставляется владельцу оборудования в пригодной для использования форме.

Запрещается редактировать, менять или каким-либо другим образом обрабатывать документ.

Издатель

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Getriebebau-Nord-Straße 1 • 22941 Bargteheide, Germany • <http://www.nord.com/>

Телефон +49 (0) 45 32 / 289-0 • Факс +49 (0) 45 32 / 289-2253

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

Оглавление

1	Указания.....	10
1.1	Общие сведения.....	10
1.2	Предупредительные и указательные знаки	10
1.3	Используемые условные обозначения.....	11
1.4	Использование по назначению	12
1.5	Инструкции по технике безопасности	13
1.6	Другие документы	14
2	Описание редуктора	15
2.1	Условные обозначения и типы редукторов.....	15
3	Инструкции по установке, хранению, подготовке и размещению	18
3.1	Транспортировка редуктора	18
3.1.1	Стандартные редукторы	19
3.1.2	с адаптером двигателя.....	20
3.1.3	с клиноременной передачей.....	21
3.1.4	с механизмом для перемешивающих устройств	22
3.1.5	на фундаментной или качающейся раме	23
3.2	Хранение.....	24
3.3	Длительное хранение	24
3.4	Проверка редуктора	25
3.5	Проверка данных на заводской табличке.....	26
3.6	Проверка конструктивного исполнения	27
3.7	Подготовка к установке.....	28
3.8	Установка редуктора.....	30
3.9	Двигатель (опция: IEC, NEMA)	32
3.10	Редукторы с полым валом (опция A, EA)	35
3.10.1	Полый вал с крепежным элементом (опция B).....	36
3.10.2	Полый вал со стяжной муфтой (опция S)	37
3.11	Редукторы с фланцем (опция F, FK, VL2/3/4/5, KL2/3/4)	40
3.12	Фундаментная и качающаяся рама (опция MS, MF).....	40
3.13	Опора двигателя (опция MT)	41
3.14	Ременной привод	41
3.15	Встроенный охладитель (опция CC).....	44
3.16	Внешний охладитель (опция CS1-X, CS2-X).....	45
3.17	Циркуляционная смазка (опция LC, LCX).....	46
3.18	Моментный рычаг (опция D, ED, MS).....	47
3.19	Подогрев масла (опция OH)	48
3.20	Тормоз.....	48
3.21	Защитный кожух (опция H, H66, FAN, MF., MS...).....	48
3.22	Втулки на редукторных валах	49
3.22.1	Приводная муфта	51
3.22.1.1	Кулачковая муфта	51
3.22.1.2	Гидромуфта	51
3.22.1.3	Зубчатая муфта	52
3.22.2	Выходная муфта	53
3.23	Контрольно-измерительное оборудование редуктора	53
3.24	Нанесение лакового покрытия	53
4	Ввод в эксплуатацию	54
4.1	Уровень масла и выпуск воздуха	54
4.2	Таконитовое уплотнение	55
4.3	Циркуляционная смазка (опция LC, LCX).....	56
4.4	Принудительное воздушное охлаждение редуктора (опция FAN)	57
4.5	Встроенный охладитель (опция CC).....	58
4.6	Внешний охладитель (опция CS1-X, CS2-X).....	59
4.7	Подогрев масла (опция OH)	60

4.8	Датчик температуры (опция PT100).....	60
4.9	Блокировка обратного хода / механизм свободного хода (опция R, WX)	61
4.10	Проверка редуктора	65
4.11	Контрольные списки.....	66
4.11.1	Обязательный контрольный список	66
4.11.2	Дополнительный контрольный список	67
5	Проверка и техническое обслуживание	68
5.1	График проверок и проведения работ по техническому обслуживанию.....	68
5.2	График осмотра и работ по техническому обслуживанию	70
5.2.1	Визуальный контроль	71
5.2.2	Шум подшипника.....	71
5.2.3	Принудительное воздушное охлаждение редуктора (опция FAN).....	71
5.2.4	Теплообменник (опция CS2)	71
5.2.5	Манжетные уплотнения валов.....	72
5.2.6	Уровень масла	73
5.2.6.1	Маслоизмерительная пробка	73
5.2.6.2	Указатель уровня масла / стеклянный индикатор уровня (опции OSG), индикатор уровня масла (опция OST)	74
5.2.6.3	Масломерный стержень (опция PS)	74
5.2.6.4	Маслорасширительный бак (опция OT)	74
5.2.7	Клапаны подачи или выпуска воздуха	75
5.2.7.1	Воздушный фильтр (опция FV)	75
5.2.7.2	Целлюлозный фильтр (опция EF)	75
5.2.7.3	Фильтр с сорбентом-осушителем (опция DB)	76
5.2.8	Резиновый амортизатор (Исполнение: ED)	76
5.2.9	Системы труб и шлангов	76
5.2.9.1	Трубы (опции LC, LCX, OT)	76
5.2.9.2	Шланги (опции LC, LCX, CS1, CS2, OT)	76
5.2.10	Масляный фильтр (опция CS1-X, CS2-X, LC/LCX).....	77
5.2.11	Подшипник в выходном фланце (опция VL2/3/4/6, KL2/3/4/6)	77
5.2.12	Таконитовое уплотнение	78
5.2.13	Замена масла.....	79
5.2.14	Встроенный охладитель (опция CC)	80
5.2.15	Подшипники редуктора	80
5.2.16	Клиновый ремень (ременной привод)	81
5.2.17	Капитальный ремонт	81
6	Утилизация	82
7	Приложение	83
7.1	Стандартное положение маслосливного отверстия, клапана для выпуска воздуха и индикатора уровня масла	83
7.2	Монтажное положение.....	97
7.2.1	Цилиндрические соосные редукторы	97
7.2.2	Конические редукторы.....	97
7.3	Смазочные материалы	98
7.3.1	Консистентные смазки для подшипников качения	98
7.3.2	Типы смазочных масел	98
7.3.3	Объем смазочного масла.....	101
7.3.3.1	Цилиндрические соосные редукторы	101
7.3.3.2	Конические редукторы	102
7.3.3.3	Двухступенчатый конический редуктор MAXXDRIVE® XT	102
7.4	Моменты затяжки резьбовых соединений.....	103
7.5	Допуски для монтажных поверхностей.....	103
7.6	Неисправности	104
7.7	Протечки	106
7.8	Указания по ремонту	108
7.8.1	Ремонт	108
7.8.2	Информация, представленная в сети Интернет	108
7.9	Сокращения	109

Перечень иллюстраций

Рис. 1: Двухступенчатый конический редуктор MAXXDRIVE® XT	17
Рис. 2: Транспортировка стандартного редуктора	19
Рис. 3: Транспортировка редуктора с адаптером двигателя	20
Рис. 4: Транспортировка редуктора вместе с клиноременной передачей	21
Рис. 5: Транспортировка редуктора с механизмом для перемешивающих устройств	22
Рис. 6: Транспортировка редуктора на фундаментной или качающейся раме	23
Рис. 7: Типовая табличка (пример)	26
Рисунок 8: Центр тяжести двигателя	33
Рис. 9: Установка муфты на вал двигателя	34
Рис. 10: Нанесение смазки на вал и втулку	35
Рис. 11: Установка и снятие крепежного элемента (схема)	36
Рисунок 12: Монтаж сплошного вала машины при наличии полого вала специальной конструкции с применением стяжной муфты	38
Рисунок 13: Установка стяжной муфты	39
Рис. 14: Клиновидный шкив (в разобранном и собранном состоянии)	43
Рис. 15: Расположение осей в ременном приводе	43
Рис. 16: Крышка охладителя с установленным змеевиком (принципиальная схема)	44
Рисунок 17: Индустриальные редукторы с охладителями CS1-X и CS2-X	45
Рис. 18: Гидравлическая схема для индустриального редуктора с охладителем CS1-X или CS2-X	46
Рис. 19: Допустимые варианты установки моментного рычага (вариант D и ED, принципиальная схема) ..	47
Рисунок 20: Правильный монтаж выходных элементов	49
Рис. 21: Пример запрессовки	50
Рис. 22: Контактный аппарат с отдельным механическим выключателем	52
Рис. 23: Активация воздушного клапана	55
Рис. 24: Проверка уплотнения из таконита	55
Рис. 25: Индустриальный редуктор с блокировкой обратного хода (принципиальная схема)	61
Рис. 26: Уплотнение MSS7	72
Рис. 27: Проверка уровня масла с помощью масломерного щупа	73
Рис. 28: Проверка уровня масла с помощью масломерного стержня	74
Рис. 29: Воздушный фильтр (опция FV)	75
Рис. 30: Целлюлозный фильтр (опция EF)	75
Рис. 31: Смазывание уплотнения из таконита	78
Рис. 32: Нумерация отверстий резьбовых пробок на SK 5207 – SK 10507	90
Рис. 33: Нумерация отверстий резьбовых пробок на SK 11207 – SK 15507	96
Рис. 34: Монтажные положения цилиндрических соосных редукторов со стандартными монтажными поверхностями	97
Рис. 35: Монтажные положения конических редукторов со стандартными монтажными поверхностями ..	97

Перечень таблиц

Табл. 1: Список редакций В 1050	3
Табл. 2: Условные обозначения и типы редукторов	15
Табл. 3: Конструкционные исполнения и дополнительное оснащение	16
Табл. 4: Описание типовой таблички	27
Табл. 5: Вес двигателя IEC и NEMA	32
Таблица 2: Вес двигателя (Transnorm)	33
Табл. 6 Уровень масла в масляной камере в новом редукторе	54
Табл. 7: Частота отвода механизма блокировки заднего хода в редукторах SK 5..07 – SK 10..07	62
Табл. 8: Частота отвода механизма блокировки заднего хода в редукторах SK 11..07 – SK 15..07	63
Табл. 9 Частота отвода механизма блокировки заднего хода в редукторах SK 5..17 – SK 11..17	64
Табл. 10. Ввод в эксплуатацию: обязательный контрольный список	66
Табл. 11. Ввод в эксплуатацию: дополнительный контрольный список	67
Табл. 12 График проверок и техобслуживания	69
Табл. 13: Утилизация разных материалов	82
Табл. 14 Расположение дополнительного корпусного оборудования при наличии резьбовых пробок (в стандартных исполнениях)	84
Табл. 15 Консистентные смазки для подшипников качения	98
Табл. 16 Типы смазочных масел	100
Таблица 17: Объем смазочного вещества для цилиндрических соосных редукторов	101
Таблица 18: Объем смазочного вещества для цилиндрическо-конических редукторов	102
Табл. 19 Объем смазочного вещества для конических редукторов MAXXDRIVE® XT	102
Табл. 20. Моменты затяжки резьбовых соединений	103
Табл. 22: Список неисправностей	105
Табл. 23. Определение протечки согласно DIN 3791	107

1 Указания

1.1 Общие сведения

Перед началом работ с редуктором и вводом его в эксплуатацию внимательно изучить настоящее руководство по эксплуатации. Строго соблюдать указания, изложенные в настоящем руководстве. Настоящее руководство по эксплуатации и прилагаемая к ней специальная документация следует хранить рядом с устройством.

Компания NORD GmbH & Co. KG исключает гарантийные обязательства в случае травм, материального и имущественного ущерба, возникших в результате несоблюдения положений руководства по эксплуатации, ошибок управления, привлечения к эксплуатации лиц с недостаточной квалификацией, а также в результате ненадлежащего использования или изменение конструкции редуктора, в том числе встроенных компонентов и дополнительного оборудования.

Гарантия не распространяется на расходные материалы, например, на прокладочные кольца валов.

Если редуктор работает с дополнительно установленными или подключенными компонентами (например, с двигателем, системой охлаждения, датчиком давления и т.д.) либо с другим дополнительным оборудованием (например, с системой охлаждения), следует соблюдать положения руководств, прилагаемых к этим компонентам.

Для мотор-редукторов следует дополнительно соблюдать руководство по эксплуатации двигателя.

По вопросам, касающимся содержания настоящего руководства, а также по вопросам заказа дополнительных экземпляров руководств просим обращаться в компанию Getriebebau NORD.

1.2 Предупредительные и указательные знаки

1.3 Используемые условные обозначения

ОПАСНО

Этим знаком отмечены ситуации, которые представляют непосредственную опасность для жизни и здоровья, если не будут своевременно устранены.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Этим знаком отмечены опасные ситуации, которые могут привести к причинению тяжелого вреда здоровью или смерти, если не будут своевременно устранены.

ОСТОРОЖНО

Этим знаком отмечены опасные ситуации, которые могут привести к причинению легкого вреда здоровью, если не будут своевременно устранены.

ВНИМАНИЕ

Этим знаком отмечены опасные ситуации, которые могут привести к повреждению оборудования или иного имущества, если не будут своевременно устранены.

Информация

Этим знаком отмечены рекомендации по эксплуатации, а также особо важная информация по обеспечению производственной безопасности.

1.4 Использование по назначению

Данные редукторы служат для создания вращательного движения и предназначены для применения в промышленных установках. Разрешается использовать редукторы только в соответствии с требованиями, перечисленными в технической документации от Getriebebau NORD.

Запрещается использовать устройство (т.е. приступать к его нормальной эксплуатации), если оборудование, в составе которого оно будет работать, не отвечает требованиям действующих норм и стандартов. Необходимо соблюдать требования директивы по ЭМС 2004/108/EG и по машинному оборудованию 2006/42/EG



ОПАСНО

Опасность взрыва

Возможно причинение тяжелых травм и нанесение серьезного ущерба.

Запрещено использовать устройства во взрывоопасной зоне.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность травм

В случаях использования редуктора в задачах, в которых отказ редуктора или мотор-редуктора может представлять опасность для людей, следует принять необходимые меры безопасности.

- Предусмотреть меры защиты, преграждающие доступ в опасную зону.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Травмы и повреждение оборудования

Использование редуктора в условиях, не соответствующих его характеристикам, может привести к его повреждению и преждевременному выходу из строя отдельных узлов. Кроме того, эксплуатация такого оборудования представляет опасность для людей.

Строго соблюдать технические характеристики, указанные на заводской табличке. Обязательно соблюдать инструкции, изложенные в документации.

1.5 Инструкции по технике безопасности

Выполнять все указания по технике безопасности, в том числе те, которые содержатся в специальных главах настоящего руководства по эксплуатации. Кроме того, выполнять все региональные и другие действующие нормы по технике безопасности и охране труда.

ОПАСНО

Тяжелые травмы

Неправильный монтаж, использование не по назначению, ненадлежащее обслуживание, несоблюдение указаний по технике безопасности, неразрешенное снятие частей корпуса или защитных крышек, а также самовольное изменение конструктивных элементов редуктора могут привести к серьезным травмам и материальному ущербу.

Все виды работ, такие как перевозка, подача на склад, установка, электрическое подключение, ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание, уход и ремонт, должны выполняться только квалифицированным персоналом.

- Выполнять инструкции руководства по эксплуатации
- Соблюдать требования техники безопасности
- Соблюдать требования норм по технике безопасности и охране труда
- Перед включением установить ведомый элемент или зафиксировать призматическую шпонку.
- Запрещается менять конструктивные элементы устройства
- Не снимать защитное оборудование
- При выполнении работ в непосредственной близости от редуктора использовать средства для защиты органов слуха.
- Установить ограждения на все вращающиеся части устройства. Устройства стандартных конфигураций оснащены кожухами, установка которых производится на заводе NORD. Использовать кожухи, если невозможно обеспечить защиту от прикосновения иным способом.

ОПАСНО

Опасность травм

Редукторы и мотор-редукторы могут сильно нагреваться во время работы и остаются горячими некоторое время после выключения. Риск получения ожогов!

Работы по монтажу и техобслуживанию должны проводиться только на остановленном и остывшем редукторе. Привод должен быть обесточен и защищен от случайного включения.

- Надеть защитные перчатки.
- Предусмотреть защиту для горячих поверхностей.
- Не оставлять легковоспламеняющиеся вещества и предметы рядом с редуктором.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность травм

Неправильная транспортировка может стать причиной тяжелых травм и серьезного ущерба.

- Не разрешается размещать на редукторе дополнительный груз.
- Подъемно-транспортное оборудование должно иметь достаточную грузоподъемность.
- Защитить трубопроводы и шланги, чтобы не допустить их повреждения.



ОСТОРОЖНО

Опасность травм

Опасность порезов о внешние края переходников, фланцев и защитных крышек.

Опасность обледенения контактов на металлических элементах при низких температурах.

- Во избежание травм при выполнении работ по монтажу, вводу в эксплуатацию, осмотру и техническому обслуживанию использовать дополнительно средства персональной защиты, такие как защитные перчатки и очки.

Работы по ремонту продукции компании «NORD» рекомендуется выполнять в сервисных организациях NORD.

1.6 Другие документы

Дополнительную информацию можно найти в следующих документах:

- в каталоге с описанием редукторов (G1000, G1012, G1014, G1035, G1050, G2000),
- в руководстве по эксплуатации и обслуживанию электродвигателя,
- в некоторых случаях в руководствах по эксплуатации к дополнительно установленному или заказанному оборудованию.

2 Описание редуктора

2.1 Условные обозначения и типы редукторов

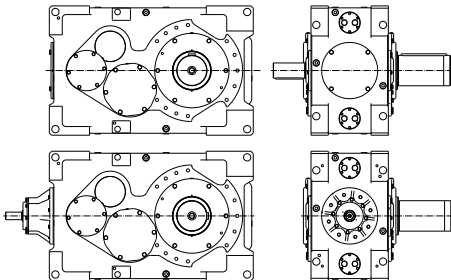
Условные обозначения и типы редукторов					
Цилиндрические редукторы		Конические редукторы			
2-ступенчатые	3-ступенчатые	2-ступенчатые	3-ступенчатые	4-ступенчатые	
SK 5207	SK 5307	SK 5217	SK 5407	SK 5507	
SK 6207	SK 6307	SK 6217	SK 6407	SK 6507	
SK 7207	SK 7307	SK 7217	SK 7407	SK 7507	
SK 8207	SK 8307	SK 8217	SK 8407	SK 8507	
SK 9207	SK 9307	SK 9217	SK 9407	SK 9507	
SK 10207	SK 10307	SK 10217	SK 10407	SK 10507	
SK 11207	SK 11307	SK 11217	SK 11407	SK 11507	
SK 12207	SK 12307		SK 12407	SK 12507	
SK 13207	SK 13307		SK 13407	SK 13507	
SK 14207	SK 14307		SK 14407	SK 14507	
SK 15207	SK 15307		SK 15407	SK 15507	

Табл. 2: Условные обозначения и типы редукторов

Сдвоенный редуктор – это редуктор, состоящий из двух отдельных редукторов.

Эксплуатация редукторов SK 5207 — SK 15507 и SK 5217 – SK 11217 производится в соответствии с указаниями настоящего руководства. Редукторы навесного исполнения эксплуатировать в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации и монтажу В 1000.

Типовое обозначение сдвоенного редуктора: например, SK 13307/7282 (состоит из редукторов SK 13307 и SK 7282).

Исполнения / опции								
Краткое обозначение	Описание	Данные на типовой табличке	См. раздел 3	См. раздел 4	Краткое обозначение	Описание	Данные на типовой табличке	См. раздел 3 См. раздел 4
A	Полый выходной вал	x	x		...K	с эластичной муфтой	x	
B	Фиксирующий элемент	x	x		...T	с гидродинамической муфтой	x	
CC	Охлаждающий рукав	x	x	x	MS...	Качающаяся рама двигателя	x	x
CS1-X	Система охлаждения масло / вода	x	x	x	...B	с тормозом	x	
CS2-X	Система охлаждения масло / воздух	x	x	x	...K	с эластичной муфтой	x	
D	Моментный рычаг	x	x		...T	с гидродинамической муфтой	x	
EA	Полый выходной вал с шлицевым соединением	x	x		MT	Опора двигателя	x	x
ED2)	упругий моментный рычаг		x		NEMA	Стандартный двигатель NEMA	x	
EV	Сплошной выходной вал с шлицевым соединением	x			OH	Подогрев масла	x	x
EW	Выходной вал с шлицевым соединением				OT	Маслорасширительный бак	x	
F	Блочный фланец	x	x		PT100	Датчик температуры		x
FAN	Вентилятор			x	R	Блокировка обратного хода	x	x
FK	Воротниковый фланец		x		S	Стяжная муфта	x	x
F1	Фланец входного вала	x			V	Выходной сплошной вал	x	
H/H66	Защитный кожух	x	x		VL	Усиленный подшипниковый узел	x	
IEC	Стандартный двигатель IEC	x			VL2	Исполнение для перемешивающих устройств - усиленный подшипниковый узел	x	x
KL2	Исполнение для перемешивающих устройств - стандартный подшипниковый узел	x	x		VL3	Исполнение для перемешивающих устройств - усиленный подшипниковый узел - Drywell	x	x
KL3	Исполнение для перемешивающих устройств - стандартный подшипниковый узел - Drywell	x	x		VL4	Исполнение для перемешивающих устройств - усиленный подшипниковый узел - True Drywell	x	x
KL4	Исполнение для перемешивающих устройств - стандартный подшипниковый узел - True Drywell	x	x		VL6	Исполнение для перемешивающих устройств - усиленный подшипниковый узел - True Drywell - крепление на лапах	x	x
KL6	Исполнение для перемешивающих устройств - стандартный подшипниковый узел - True Drywell - крепление на лапах	x	x	x	VL5	Фланец для экструдера	x	x
L	Сплошной выходной вал с двух сторон	x			W	Входной вал с одной свободной цапфой		
LC(X)1)	Циркуляционная смазка	x	x	x	W2	Входной вал с двумя свободными цапфами		
MC	Консоль двигателя	x			W3	Входной вал с тремя свободными цапфами		
MF...	Фундаментная рама для двигателя	x	x		WX	Вспомогательный привод	x	
...B	с тормозом		x					
1) с реле давления					2) На паспортной табличке имеет также маркировку D			

Табл. 3: Конструкционные исполнения и дополнительное оснащение

Некоторые варианты исполнений могут быть реализованы только в редукторах определенных типоразмеров и только с определенным оснащением.

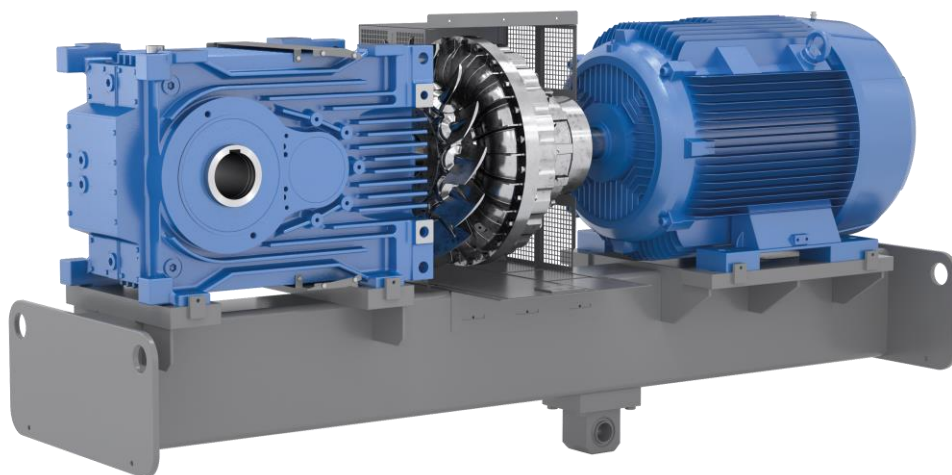


Рис. 1: Двухступенчатый конический редуктор MAXXDRIVE® XT

3 Инструкции по установке, хранению, подготовке и размещению

Соблюдать общие требования техники безопасности 1.5 "Инструкции по технике безопасности" и предупреждения, приведенные в отдельных главах.

3.1 Транспортировка редуктора



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасно! Тяжелый груз!

Риск получения серьезных травм и повреждения оборудования в результате опрокидывания, падения или колебаний тяжелого груза.

- Во избежание травм необходимо **исключить доступ в опасную зону**.
- Находиться под редуктором во время его транспортировки **опасно для жизни**.
- Для транспортировки использовать **подходящее транспортное средство** достаточной грузоподъемности. Запрещается использовать грузоподъемные механизмы недостаточной грузоподъемности. Информация о весе редуктора приведена в транспортной документации.
- **Запрещается** использовать дополнительный рым-болт на двигателе мотор-редуктора.
- Для подъема редуктора разрешается использовать только **четыре специально предусмотренных рым-болта**.



ОСТОРОЖНО

Опасность падения

Повреждения редуктора, возникшие в ходе транспортировки, могут привести к разливу смазки. Убрать пролившуюся смазку, чтобы исключить возможность падения.

- Проверить приводной механизм. Разрешается установка устройства, если не обнаружены протечки или повреждения и другие дефекты, которые могли бы быть вызваны транспортировкой. В частности необходимо проверить, не повреждены ли манжетные уплотнения валов и заглушки.

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

Повреждение редуктора в результате неправильного обращения.

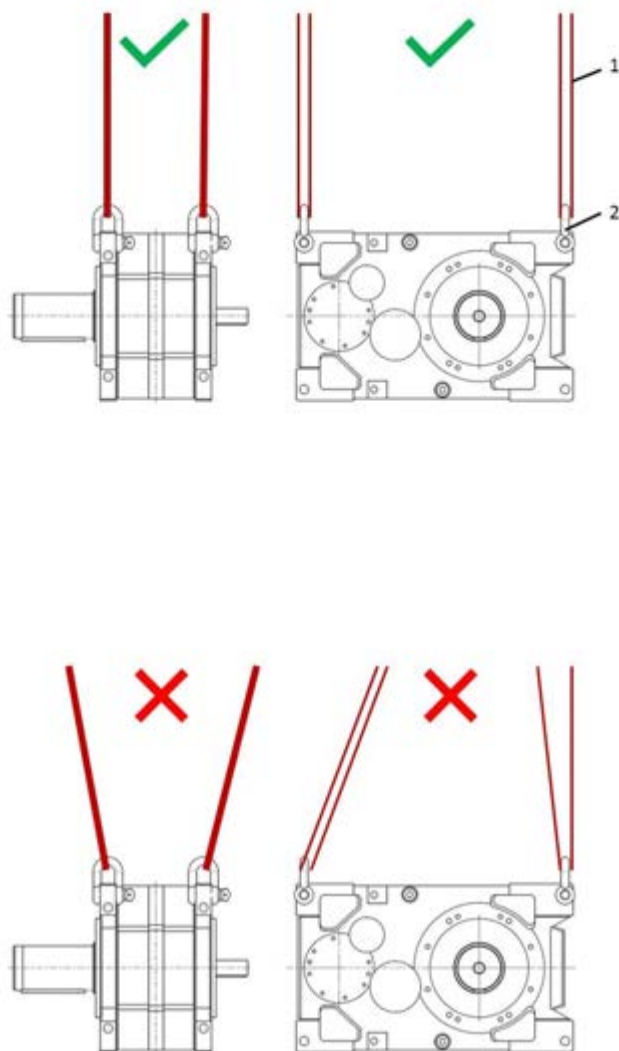
- Не допускать повреждения редуктора. Удары по свободным концам валов могут привести к повреждению внутренних частей редуктора.
- Не использовать выходные валы оборудования для крепления при транспортировке. Это может привести к повреждениям редуктора..

Для транспортировки редукторов, которые конструктивно существенно отличаются от описываемых далее или имеют дополнительное приводное оборудование, возможно, потребуется еще одна точка крепления грузозахватных механизмов.

В этом случае необходимо обратиться в сервисную организацию NORD.

3.1.1 Стандартные редукторы

Редуктор разрешается перемещать с помощью такелажных скоб и подъемных цепей или строп, расположенных под углом от **90 ° до 70 °** к горизонтальной поверхности.



Пояснение

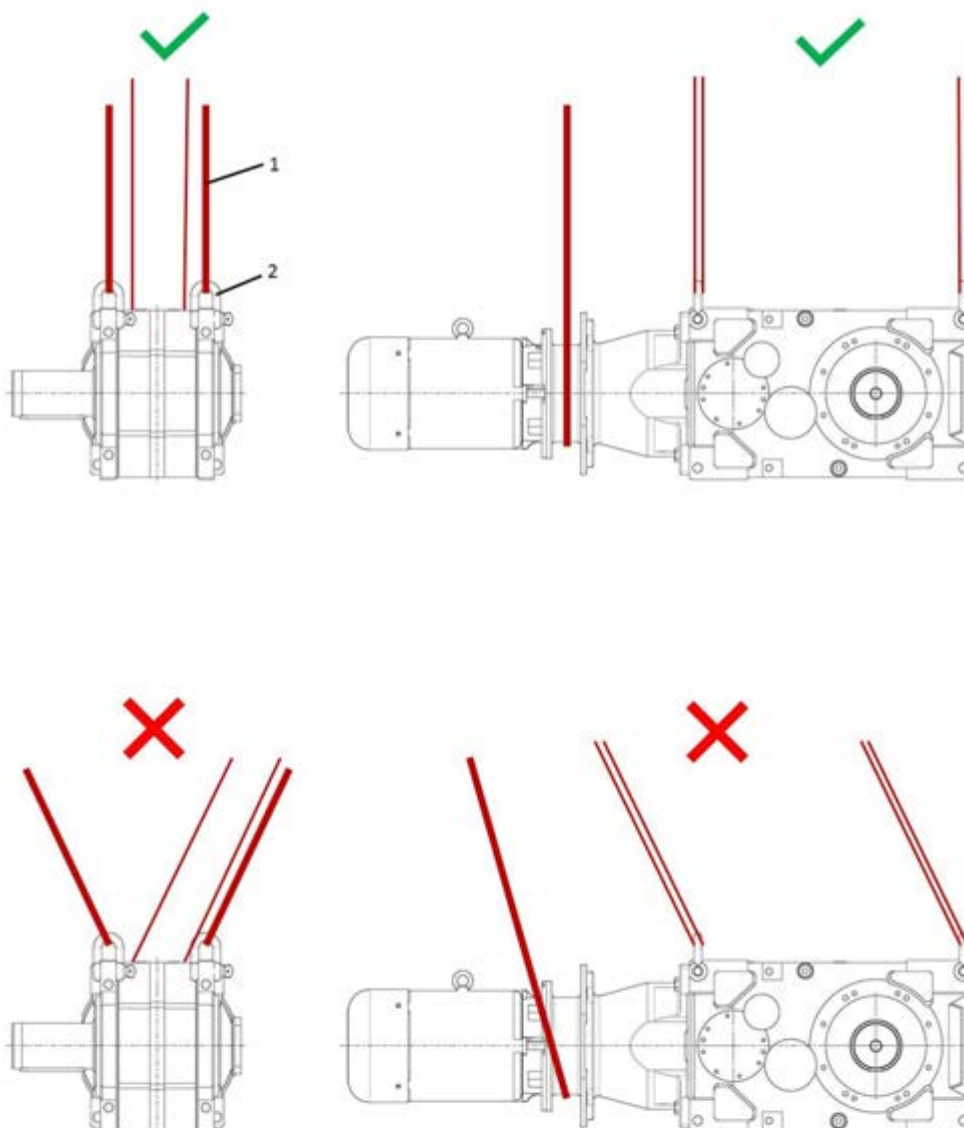
- 1: Стропа
- 2: Такелажная скоба
- ✗: недопустимо
- ✓: допустимо

Рис. 2: Транспортировка стандартного редуктора

3.1.2 с адаптером двигателя

Редуктор с адаптером двигателя разрешается перемещать только с помощью такелажных скоб и подъемных цепей или строп, расположенных под углом **от 90 ° до 70 °** к горизонтальной поверхности.

Запрещается использовать для транспортировки рым-болты двигателя.



Пояснение

- 1: Стропа
- 2: Такелажная скоба

✗: недопустимо

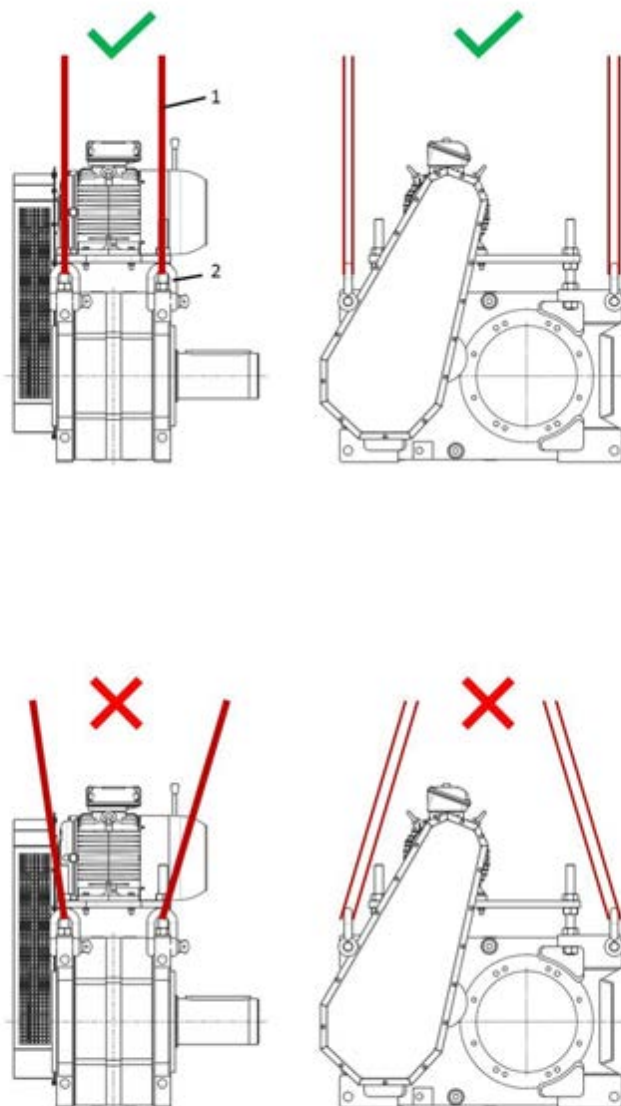
✓: допустимо

Рис. 3: Транспортировка редуктора с адаптером двигателя

3.1.3 с клиноременной передачей

Редуктор с клиноременной передачей разрешается перемещать только с помощью такелажных скоб и подъемных цепей или строп, расположенных под углом от 90° до 70° к горизонтальной поверхности.

Запрещается использовать для транспортировки рым-болты или консоль двигателя.



Пояснение

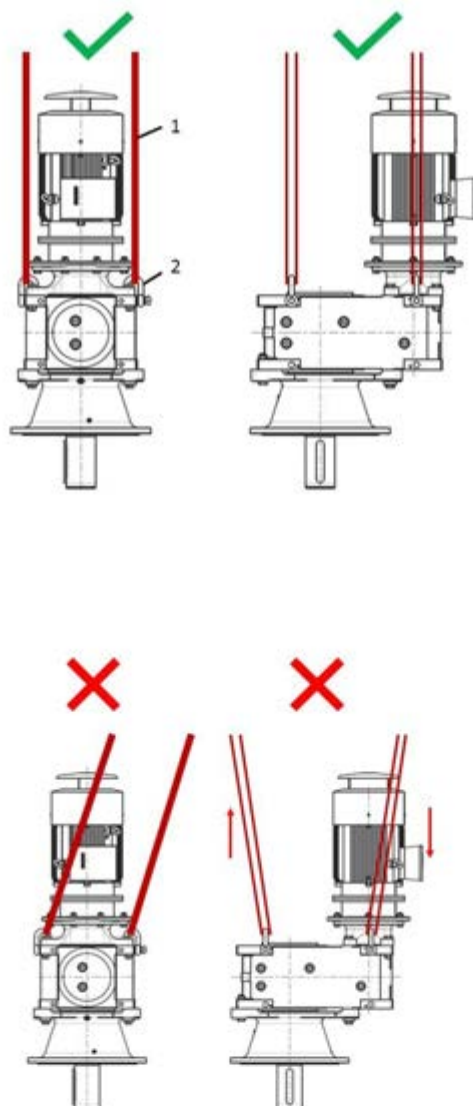
- 1: Стропа
- 2: Такелажная скоба
- ✗: недопустимо
- ✓: допустимо

Рис. 4: Транспортировка редуктора вместе с клиноременной передачей

3.1.4 с механизмом для перемешивающих устройств

Редуктор с механизмом для перемешивающих устройств разрешается перемещать только с помощью такелажных скоб и подъемных цепей или строп, расположенных под углом от **90 ° до 70 °** к горизонтальной поверхности.

Запрещается использовать для транспортировки рым-болты двигателя.



Пояснение

- 1: Стропа
- 2: Такелажная скоба

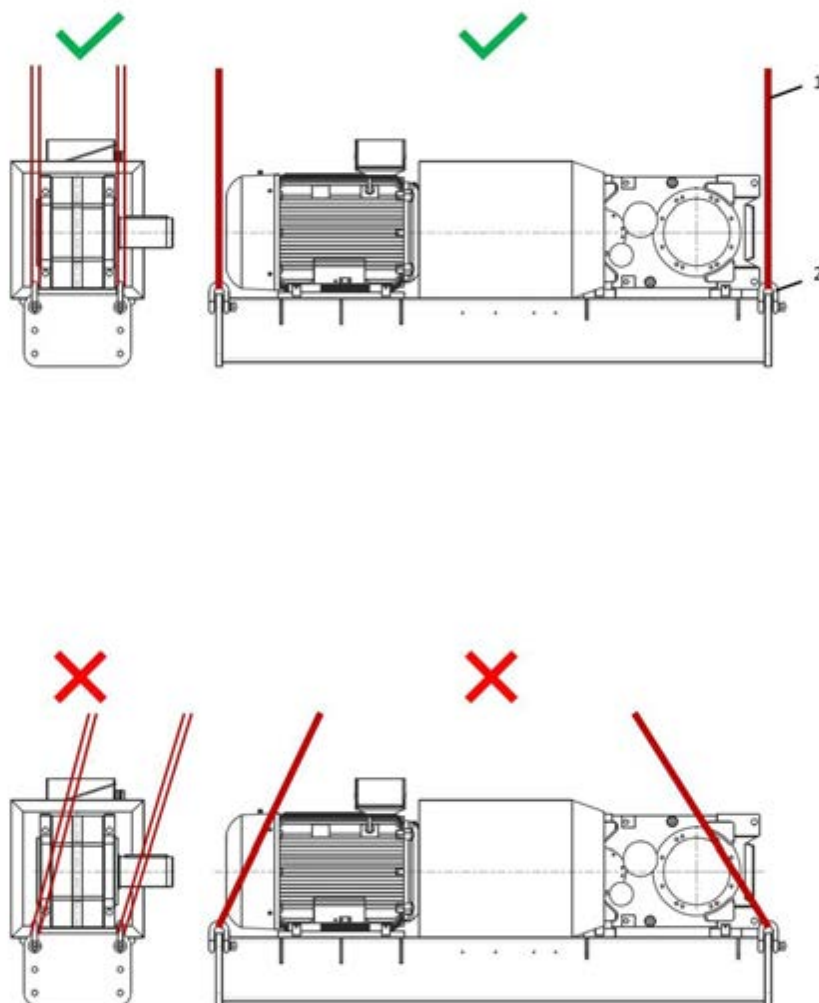
✗: недопустимо

✓: допустимо

Рис. 5: Транспортировка редуктора с механизмом для перемешивающих устройств

3.1.5 на фундаментной или качающейся раме

Редуктор на качающейся или фундаментной раме разрешается перемещать только с помощью такелажных скоб и подъемных цепей или строп, расположенных под углом от **90 ° до 70 °** к горизонтальной поверхности. Для транспортировки использовать только точки крепления грузозахватных механизмов на качающейся или фундаментной раме двигателя.



Пояснение

1: Стропа

2: Такелажная скоба

✗: недопустимо

✓: допустимо

Рис. 6: Транспортировка редуктора на фундаментной или качающейся раме

3.2 Хранение

При хранении в течение непродолжительного времени необходимо соблюдать следующее:

- Хранить в монтажном положении (7.2 "Монтажное положение"), исключив возможность падения редуктора
- Слегка смазать гладкие поверхности корпуса и валы
- Хранить в сухих помещениях
- Во время хранения не допускать сильных колебаний температуры; хранить при температуре от -5°C до 50°C
- Относительная влажность воздуха не должна превышать 60 %
- Не допускать прямого попадания солнечных или ультрафиолетовых лучей
- Хранить в атмосфере, не содержащей агрессивных, корродирующих веществ (загрязненный воздух, озон, газы, растворители, кислоты, щелочи, соли, радиоактивные вещества и т.д.)
- Исключить колебания и вибрации

3.3 Длительное хранение



ОСТОРОЖНО

Опасность травм

Неправильное или слишком длительное хранение может вызвать нарушения в работе устройства.

- Если устройство хранилось больше положенного времени, проверить его перед вводом в эксплуатацию.



Информация

Длительное хранение

Если устройство предполагается хранить в течение 9 месяцев и более, Getriebebau NORD рекомендует заказать дополнительный комплект для длительного хранения.

- Этот комплект позволяет хранить устройство в течение 2 лет при соблюдении следующих условий. Так как фактические требования к устройству сильно зависят от условий хранения, указанные сроки хранения можно рассматривать как ориентировочные.

Положение редуктора и условия хранения в случае длительного хранения:

- Хранить в монтажном положении 7.2 "Монтажное положение", исключив возможность падения редуктора
- Устранить царапины на окрашенных поверхностях, возникшие во время транспортировки. Убедиться, что на поверхность фланцев и на шейки валов нанесено подходящее антикоррозийное средство; если необходимо, нанести на поверхности подходящее антикоррозийное средство.
- Редуктор, подготовленный для длительного хранения, полностью смазан либо же заполнен трансмиссионным маслом, в которое добавлены антикоррозионные присадки (см. наклейку на редукторе). Некоторые редукторы вместо масла наполнены незначительным количеством антикоррозийного концентрата VCI.
- Хранить в сухих помещениях.
- В тропических широтах привод необходимо защитить от повреждения насекомыми.
- Во время хранения не допускать сильных колебаний температуры; хранить при температуре от -5°C до 40°C
- Относительная влажность воздуха не должна превышать 60 %

- Не допускать прямого попадания солнечных или ультрафиолетовых лучей
- Хранить в атмосфере, не содержащей агрессивных, корродирующих веществ (загрязненный воздух, озон, газы, растворители, кислоты, щелочи, соли, радиоактивные вещества и т.д.)
- Исключить колебания и вибрации
- Положение валов менять раз в 9 месяцев, чтобы исключить повреждение подшипников и уплотнений вала.

Меры во время хранения или перерыва в эксплуатации редуктора

- Редуктор может храниться до 3 лет, если относительная влажность воздуха не превышает 50 %.

Подготовка к вводу в эксплуатацию

- Если редуктор хранился более 2 лет либо температура в помещении, где хранился редуктор, сильно отличалась от рекомендуемой, перед вводом в эксплуатацию заменить смазку в редукторе.
- Если редуктор заполнен смазочным веществом полностью, необходимо перед вводом в эксплуатацию понизить уровень масла в соответствии с конструкцией редуктора.
- Если редуктор не имеет масла, необходимо перед вводом в эксплуатацию заполнить редуктор маслом до уровня, соответствующего конструкции редуктора. Концентрат VCI можно оставить в редукторе. Информация о типе и количестве смазочного вещества приведена на заводской табличке устройства.

3.4 Проверка редуктора**ВНИМАНИЕ****Повреждение редуктора**

Проверить редуктор; монтаж разрешается только в том случае, если:

- отсутствуют повреждения после хранения или перевозки редуктора. В частности, необходимо проверить манжетные уплотнения валов, колпачки и крышки.
 - при осмотре не обнаружены протечки и утечки масла,
 - нет следов коррозии или других признаков неправильного хранения или хранения во влажном помещении,
 - полностью удален весь упаковочный материал.
-

3.5 Проверка данных на заводской табличке

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

Проверить типовую табличку; разрешается использовать мотор-редуктор, если:

- тип редуктора, все технические характеристики и категория ATEX соответствуют характеристикам установки или предусмотренного проектом оборудования.

Типовая табличка должна быть надежно прикреплена к редуктору; на ее поверхности не должно быть загрязнений. Если же табличка повреждена или нечитаема, обратиться в сервисный отдел компании NORD.

 NORD DRIVESYSTEMS Getriebebau NORD GmbH & Co.KG D-22941 Bargteheide/Hamburg		 1 085 03470	
Type SK 9282ASH - IEC280 - 280S/4 2			
2		S1 3	2010 4
No. 200537905 - 100		12596508 5	
M2 12971 Nm 6	i 26,89 9	M3 10	
P1 75 kW 7	n2 52 11 min ⁻¹		
 1277 kg 8	 CLP PG 220 / 55L 12		
 1234567890 13	fB 1,3 14		
www.nord.com			

Рис. 7: Типовая табличка (пример)

Пояснения к типовой табличке				
№	Краткое обозначение	Ед. изм.	Обозначение	См. главу
1		-	Штрих-код	
2	Тип SK	-	Тип редуктора NORD	2.1
3		-	Режим работы	
4		-	Год выпуска	
5	No.	-	Заводской номер	
6	M ₂	Нм	Номинальный крутящий момент выходного вала редуктора	
7	P ₁	кВт	Приводная мощность	
8		кг	Вес редуктора в исполнении, указанном в заказе	
9	i	-	Полное передаточное число	
10		-	Монтажное положение	7.2
11	n ₂	мин ⁻¹	Номинальная частота вращения выходного вала редуктора	
12		-	Тип, вязкость и объем смазочного материала	7.3.2
13		-	Идентификатор заказчика	
14	f _B	-	Коэффициент условий эксплуатации	

Табл. 4: Описание типовой таблички

3.6 Проверка конструктивного исполнения

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

Проверить конструкционное исполнение; разрешается ввод в эксплуатацию редуктора, если:

- редуктор устанавливается в правильном монтажном положении (7.2 "Монтажное положение") в соответствии с данными типовой таблички (3.5 "Проверка данных на заводской табличке").
- во время эксплуатации монтажное положение не меняется.
- для крепления редуктора использованы все имеющиеся и предусмотренные для этих целей крепления.
- ничто не препятствует доступу к оснащению для проверки и слива масла и выпуска воздуха (7.1 "Стандартное положение маслосливного отверстия, клапана для выпуска воздуха и индикатора уровня масла").

3.7 Подготовка к установке



ОСТОРОЖНО

Опасность травм

Повреждения, полученные редуктором в ходе транспортировки, могут вызвать неполадки в работе и привести к травмам и повреждению оборудования.

- Сразу после получения убедиться в целостности упаковки и в отсутствии повреждений редуктора. При обнаружении повреждений немедленно обратиться в транспортную компанию. Если имеются повреждения, редуктор нельзя использовать.
- Опасность получения травм при контакте с острыми краями и углами стяжных хомутов, а также в результате разжимания хомутов после разрезания.
- Проверить привод. Установка привода разрешается, если не были обнаружены протечки и повреждения, которые могли быть вызваны перевозкой. В частности, необходимо проверить, не повреждены ли манжетные уплотнения валов и заглушки.
- Убрать пролившуюся или выступившую смазку, чтобы исключить вероятность падения персонала.

Перед транспортировкой на все открытые поверхности и валы мотор-редуктора было нанесено масло (смазочное вещество), защищающее от коррозии.

Поэтому перед установкой необходимо удалить масло или смазочное вещество (защиту от коррозии), а также очистить валы и фланцевые поверхности от загрязнений.



Информация

Объемы заливаемого масла

Редукторы и мотор-редукторы, как правило, отпускаются с завода без масла. Тип и количество заливаемого масла указаны на типовой табличке (3.5 "Проверка данных на заводской табличке"). Количества масла, указанные в главе 7.3.3 "Объем смазочного масла", являются ориентировочными, так как фактическое количество зависит от передаточного числа. Величина, указанная на типовой табличке, рассчитана по техническим условиям договора и является более точной.

По желанию заказчика возможна поставка редуктора с маслом. В любом случае, перед вводом устройства в эксплуатацию, нужно проверить уровень масла согласно описанию в разделе 5.2.6 "Уровень масла".

В тех случаях, когда неправильное направление вращения может привести к повреждениям или возникновению опасных ситуаций, необходимо путем пробного запуска определить правильное направление вращения выходного вала.

Маслорасширительные бачки (опция ОТ) устанавливаются на редуктор на заводе-изготовителя. Если маслорасширительный бачок не установлен, место установки можно определить по спецификации, прилагаемой к заказу.

В редукторах со встроенной блокировкой обратного хода входное и выходное направления отмечены стрелками. Острые стрелки указывает на направление вращения вала редуктора. При включении двигателя и его системы управления убедиться, например, путем измерения магнитного поля в том, что редуктор может вращаться только в направлении, соответствующем направлению вращения двигателя.

По возможности защитить манжетные уплотнения вала или редуктора от прямых солнечных лучей.

ВНИМАНИЕ**Повреждение редуктора**

В редукторах с блокировкой обратного хода включение входного двигателя в обратном направлении вращения (недопустимое направление) может привести к повреждению редуктора.

- Проверить направление вращения.

ВНИМАНИЕ**Повреждение редуктора**

Возможно повреждение редуктора вследствие воздействия агрессивных или вызывающих коррозию веществ.

- Необходимо убедиться, что вблизи места установки отсутствуют агрессивные, корродирующие вещества, разъедающие металл, смазку и эластомеры, и исключить возможность их воздействия во время эксплуатации. В некоторых случаях требуется применение специальных мер, поэтому при возникновении вопросов просим обращаться к специалистам Getriebebau NORD.

ВНИМАНИЕ**Повреждение редуктора**

Редукторы, наполненные концентратом VCI для длительного хранения, хранятся в полностью закрытом виде.

- Перед вводом в эксплуатацию мотор-редуктора убедиться, что установлен клапан для выпуска воздуха и, при необходимости, разблокирован. Место установки указано в технических условиях заказа.

3.8 Установка редуктора



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасно! Тяжелый груз!

Неправильное крепление оборудования может стать причиной травм и повреждения редуктора.

- Для размещения редуктора использовать имеющиеся на нем точки крепления грузозахватных механизмов (см. главу 3.1 "Транспортировка редуктора").
- Не нагружать редуктор дополнительными грузами.
- Не поднимать за рым-болты и не перетаскивать в перекошенном положении.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность ожога

Редукторы, а также мотор-редукторы могут сильно нагреваться во время работы и остаются горячими некоторое время после выключения.

- Закрывать открытые горячие поверхности редуктора, чтобы исключить возможность касания к ним.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность травм

Если фундамент и крепление редуктора имеют неподходящие характеристики, возможно отсоединение, падение или неконтролируемое вращение редуктора.

- Характеристики фундамента и крепления редуктора должны быть рассчитаны с учетом веса и крутящего момента. Для крепления редуктора использовать все имеющиеся болты.

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

Повреждение редуктора вследствие перегрева. При размещении редуктора выполнить следующие условия:

- обеспечить беспрепятственный доступ воздуха со всех сторон редуктора;
- обеспечить свободное место вокруг редуктора;
- обеспечить свободное пространство в пределах 30° от воздухозаборного отверстия вентилятора;
- охлаждающий воздух от вентилятора двигателя должен беспрепятственно подаваться на редуктор;
- не устанавливать вокруг редуктора/мотор-редуктора кожух;
- не подвергать редуктор воздействию жесткого излучения;
- не допускать попадания на редуктор/двигатель редуктора теплого воздуха, отводимого от других агрегатов;
- фундамент или фланец, к которому крепится редуктор, при эксплуатации не должен передавать тепло редуктору;
- не допускать скопления пыли вблизи редуктора.

Если какое-либо из условий, перечисленных выше, не выполнено, необходима консультация со специалистами Getriebebau NORD.

ВНИМАНИЕ**Повреждение редуктора**

Неправильная установка редуктора может привести к возникновению деформирующих усилий и преждевременному износу оборудования.

- Редуктор нужно точно выровнять относительно вала машины, так как это позволит избежать возникновения дополнительной деформирующей нагрузки на редуктор.

Редуктор разрешается крепить только на фундамент с ровной поверхностью, который хорошо поглощает вибрации и обладает высокой жесткостью на кручение.

Фундамент должен иметь достаточно ровную монтажную поверхность (см. главу 7.5 "Допуски для монтажных поверхностей").

Необходимо тщательно очистить поверхности резьбовых соединений редуктора и фундамента от возможных загрязнений.

Фундамент должен иметь достаточную несущую способность и устойчивость, при его изготовлении необходимо учитывать все силы, воздействующие на редуктор. В слишком мягком фундаменте возможно появление радиальных и осевых нагрузок, которые невозможно измерить, если редуктор выключен.

В случае крепления редуктора на бетонном фундаменте при помощи анкерных болтов или бетонных подушек в фундаменте необходимо предусмотреть соответствующие углубления. В бетонном основании должны быть залиты натяжные элементы.

Использовать для крепления редуктора болты класса прочности не менее 8.8. Затянуть болты с соответствующим усилием (см. главу 7.4 "Моменты затяжки резьбовых соединений").

**Информация****Правильное положение вала**

Положение осей валов существенно влияет на срок службы валов, подшипников и муфт. Необходимо следить за тем, чтобы отклонение оси всегда было **нулевым**. В связи с этим выполнять требования к эксплуатации муфт, приведенные в специальных руководствах по эксплуатации.

Допустимые отклонения для шеек валов и креплений фланцев приведены в технических условиях, прилагаемых к заказу.

ВНИМАНИЕ**Повреждение редуктора**

Повреждение подшипников и деталей с зубчатым профилем в результате протекания тока.

- Обязательно заземлить корпус редуктора.
- В мотор-редукторах заземление обеспечивается через соединение с двигателем.
- Запрещается проводить сварочные работы на редукторе.
- Запрещается использовать редуктор как точку заземления для проведения сварочных работ, так как в этом случае можно повредить подшипник или зубчатые передачи.

3.9 Двигатель (опция: IEC, NEMA)



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность получения травм

При выполнении работ по монтажу и техническому обслуживанию муфт элементы, вращающиеся с высокими скоростями, могут причинить серьезные травмы.

- Принять меры, исключающие возможность непреднамеренного включения привода.
- Выполнять требования, указанные в руководстве по эксплуатации и монтажу, прилагаемом к муфте.

В случае использования IEC-/NEMA-адаптера общий вес двигателя и величина X не должны превышать максимально допустимые. Информация о максимально допустимых значениях приведена в таблице ниже:

Максимально допустимый вес двигателя IEC и NEMA								
IEC	132	160	180	200	225	250	280	315
NEMA	210T	250T	280T	324T	326T	365T		
Центр тяжести X max ¹⁾ [мм]	200	259	300	330	370	408	465	615
Вес [кг]	100	200	250	350	500	700	1000	1500

¹⁾ макс. допустимое значение величины X указано на Рисунок 8

Табл. 5: Вес двигателя IEC и NEMA

Максимально допустимый вес двигателя (Transnorm)								
Transnorm	315	355						
Центр тяжести X max ¹⁾ [мм]	615	615						
Вес [кг]	1500	1500						

¹⁾ макс. допустимое значение величины X указано на Рисунок 8

Таблица 2: Вес двигателя (Transnorm)

При превышении значений, указанного в таблице, необходимо консультация со специалистами Getriebebau NORD.

1: Центр тяжести двигателя

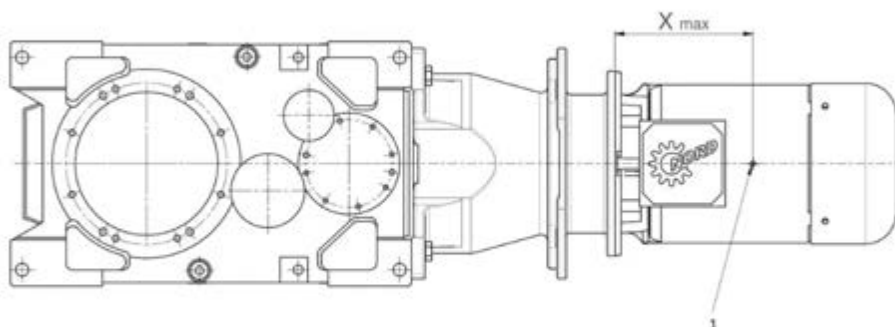


Рисунок 8: Центр тяжести двигателя

Монтаж двигателя со стандартной кулачковой муфтой (Rotex®)

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

При установке соблюдать требования, указанные в документации, прилагаемой к муфте.

1. Очистить вал двигателя и фланцевые поверхности двигателя и адаптера и убедиться в отсутствии повреждений. Проверить крепежные размеры и допуски на двигатель и адаптер.
2. Надеть на вал двигателя полумуфту таким образом, чтобы призматическая шпонка двигателя при насаживании зафиксировалась в пазу полумуфты.
3. Надеть полумуфту на вал двигателя в соответствии с требованиями производителя двигателя. Шейку вала двигателя выровнять по отношению к муфте.

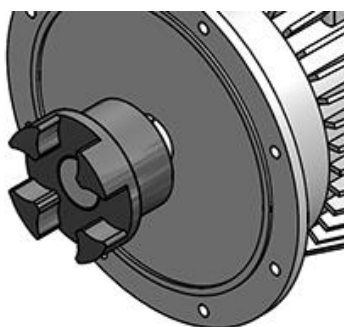


Рис. 9: Установка муфты на вал двигателя

4. Зафиксировать полумуфту резьбовой шпилькой. Нанести на шпильку резьбовой клей, например, Loctite 242 или Loxeal 54-03, затем затянуть шпильку с соответствующим крутящим моментом (7.4 "Моменты затяжки резьбовых соединений").
5. Если редуктор эксплуатируется под открытым небом или во влажной среде, рекомендуется обработать фланцевые поверхности двигателя и адаптера герметиком. Чтобы обеспечить герметичность фланца после монтажа, перед монтажом двигателя полностью покрыть фланцевые поверхности герметиком, например, Loctite 574 или Loxeal 58-14.
6. Установить двигатель на адаптер; установить прилагаемый зубчатый венец.
7. Затянуть болты адаптера с соответствующим крутящим моментом 7.4 "Моменты затяжки резьбовых соединений".

При использовании муфты другого типа монтаж производится в соответствии с инструкциями, перечисленными в документации производителя.

3.10 Редукторы с полым валом (опция A, EA)

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

Неправильный монтаж может привести к повреждению подшипников, зубчатых колес, валов или корпуса.

- Для установки редуктора с полым валом на сплошной вал машины использовать подходящие инструменты, не передающие редуктору опасных осевых усилий. В частности, запрещается насаживать редуктор с помощью молотка.

Чтобы упростить монтаж и последующий демонтаж, нанести на указанные места смазку с антикоррозионным действием (например, NORD Anti-Corrosion, артикул 089 00099). После установки возможно выступание и стекание лишней смазки. После обкатки (спустя 24 часа) тщательно очистить такие места на выходном валу. В данном случае выступание смазки не является признаком протечки.

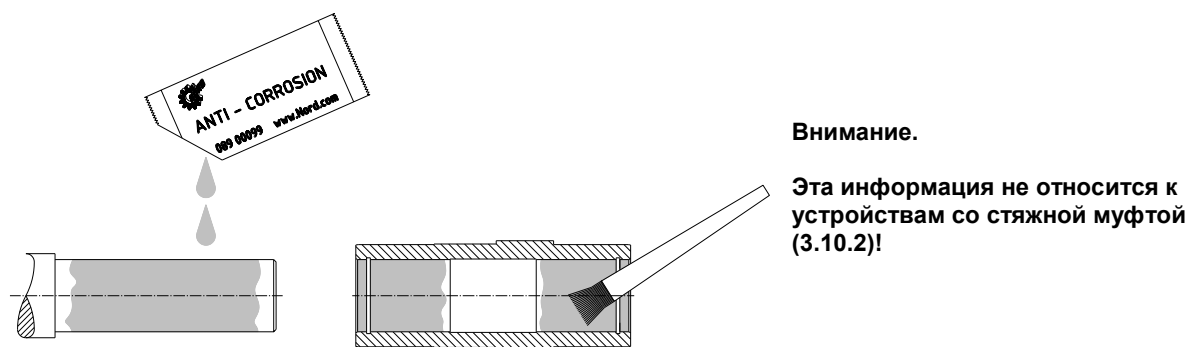


Рис. 10: Нанесение смазки на вал и втулку

Призматическая шпонка на сплошном валу машины должна иметь длину, обеспечивающую безопасную передачу усилий.

При наличии полого вала со шлицами (опция EA) профиль и допуски сплошного вала должны соответствовать характеристикам шлицевого соединения вала редуктора.

3.10.1 Полый вал с крепежным элементом (опция В)

И Информация

Крепежный элемент

При наличии крепежного элемента редуктор можно устанавливать на сплошных валах с буртиком или без него. Винты крепежного элемента должны быть затянуты с соответствующим крутящим моментом (7.4 "Моменты затяжки резьбовых соединений").

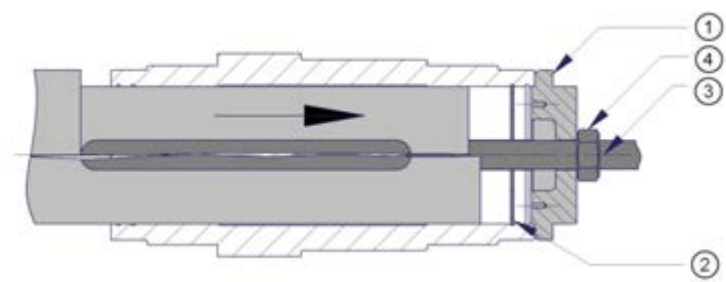
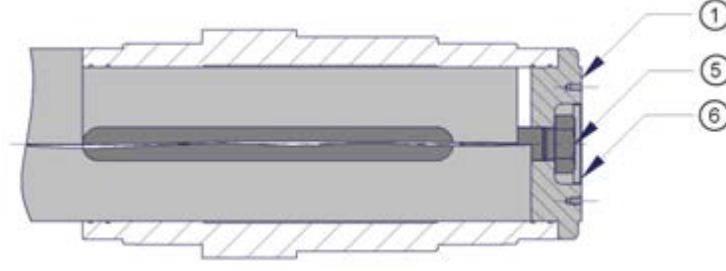
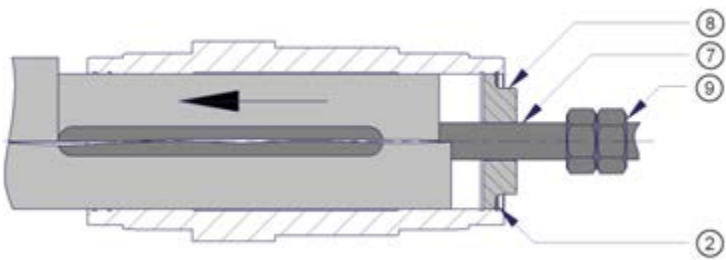
Монтаж	Описание	
	1	Фиксирующий элемент
	2	Стопорное кольцо
	3	Резьбовой стержень
	4	Резьбовая гайка
	5	Крепежный болт
Крепление	6	Заглушка
	7	Резьбовой стержень
	8	Демонтируемый элемент
	9	Резьбовая гайка
Снятие		

Рис. 11: Установка и снятие крепежного элемента (схема)

3.10.2 Полый вал со стяжной муфтой (опция S)



ОСТОРОЖНО

Опасность получения травм

Опасность травм в результате ненадлежащего монтажа и демонтажа стяжной муфты.

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

При установке соблюдать требования, указанные в документации, прилагаемой к стяжной муфте.

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

Возможно повреждение подшипников, зубчатых колес, валов и корпуса в результате неправильного монтажа.

- Для установки редуктора с полым валом на сплошной вал машины использовать подходящие инструменты, не передающие редуктору опасных осевых усилий. В частности, запрещается насаживать редуктор с помощью молотка.
- Затягивать стяжные болты муфты только после установки сплошного вала, в противном случае можно повредить полый вал. Не затягивать стяжные болты, если сплошной вал не установлен!
- Если стяжная муфта была снята, прежде чем установить ее, очистить стяжные болты и нанести на резьбу и опорную поверхность головки смазку типа Molykote.

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

Не устанавливать полые валы со стяжной муфтой на сплошные валы машины, снабженные буртиком, так как в противном случае возможно возникновение деформирующих и трущих усилий между полым валом и буртиком.

Если в технических условиях, прилагаемых к заказу, не указано иное, внешний диаметр вала со стороны установки должен иметь посадку g6 (диаметр более 160 мм) или h6 (диаметр не более 160 мм). Посадка должна отвечать DIN EN ISO 286.

Материал рабочего вала должен иметь предел текучести не менее 360 Н/мм², так как сила зажима вызывает длительную деформацию материала.

Стандартный порядок монтажа стяжной муфты, состоящей из 2 частей:

1. Снять крышку (если имеется)
2. Ослабить стяжные болты стяжной муфты, но не выкручивать полностью. Слегка наживить болты, чтобы устранить зазор между фланцами и внутренним кольцом.
3. Переместить стяжную муфту до указанного положения (см. технические условия, прилагаемые к заказу).
4. Перед установкой полностью смазать сплошной вал машины.
 - a. Если редуктор оснащен полым валом стандартной конструкции, на сплошной вал машины смазка не наносится.
 - b. Если полый вал имеет специальное исполнение с бронзовой втулкой, необходимо смазать сплошной вал машины в месте, в котором полый вал редуктора будет соприкасаться с втулкой (Рисунок 12). На месте посадки стяжной муфты не должно быть смазки.

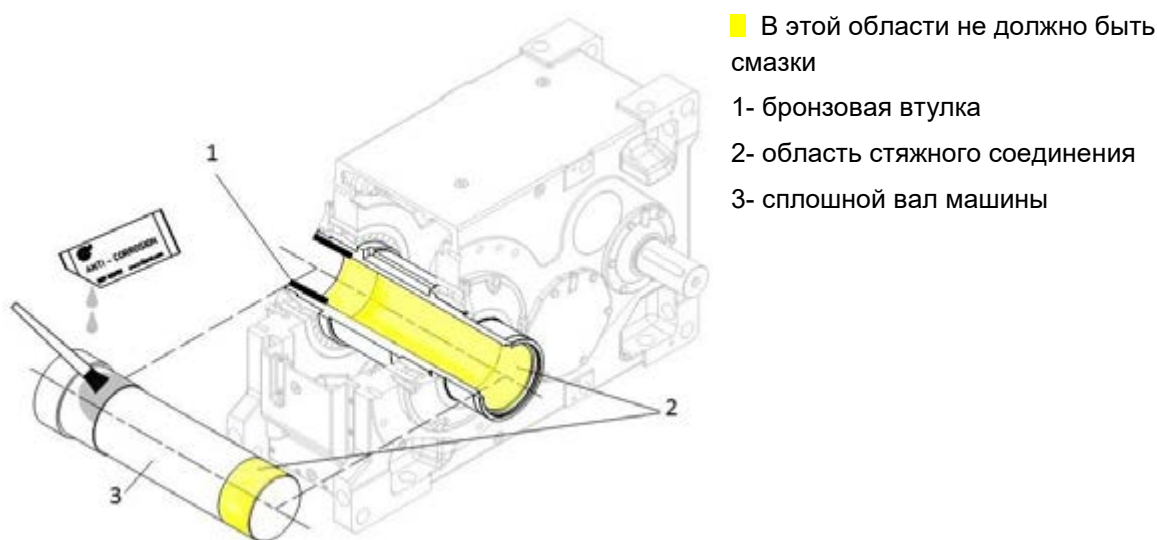


Рисунок 12: Монтаж сплошного вала машины при наличии полого вала специальной конструкции с применением стяжной муфты

5. Полый вал редуктора и его втулка должны быть полностью очищены от смазки, чтобы во время монтажа исключить нежелательное смазывание в области стяжного соединения.
6. Вставить сплошной вал машины в полый таким образом, чтобы полностью занять пространство стяжного соединения.
7. **Поочередно** затянуть стяжные болты, вращая по часовой стрелке. Затягивать равномерно в несколько приемов.

8. После затягивания стяжных болтов торцевая поверхность внутреннего кольца должна плотно прилегать к торцевой поверхности наружного кольца; кольца должны располагаться друг над другом. Осмотреть стяжную муфту и убедиться в отсутствии деформации (Рисунок 13).

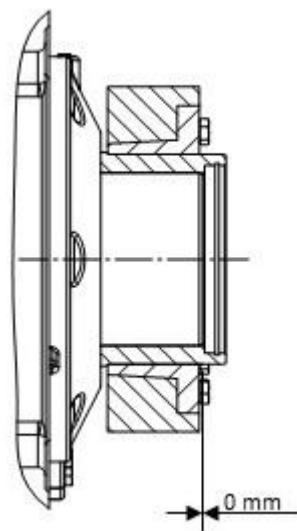


Рисунок 13: Установка стяжной муфты

9. Нанести на полый вал редуктора и сплошной вал машины метку, которая позднее позволит распознать проскальзывание под нагрузкой.

Стандартный порядок демонтажа:

1. **Поочередно** ослабить стяжные болты, вращая их по часовой стрелке. Откручивать равномерно в несколько приемов. Не вынимать стяжные болты из резьбы.
2. Если наружное кольцо не отделилось самостоятельно от внутреннего после ослабления всех болтов, наружное кольцо можно освободить с помощью отжимных резьбовых отверстий. Для этого несколько стяжных болтов равномерно вкручивать в отжимные отверстия до тех пор, пока наружное кольцо не отделится от внутреннего.
3. Снять редуктор со сплошного вала машины, отжав в направлении полого вала.

Если стяжная муфта долгое время была в эксплуатации или загрязнилась, перед монтажом ее надо разобрать и очистить, а на конические поверхности (конус) нанести слой смазки типа Molykote G-Rapid Plus или другой аналогичной смазки. Резьбовую часть и опорную поверхность головки болтов обработать консистентной смазкой, не содержащей пластичных смазок типа Molykote. При повреждении или обнаружении коррозии заменить поврежденные элементы.

3.11 Редукторы с фланцем (опция F, FK, VL2/3/4/5, KL2/3/4)

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

Дополнительные усилия могут приводить к деформации и повреждению редуктора.

- Редукторы с фланцем разрешается привинчивать фланцем только к приводимым машинам.
- Резьбовые поверхности приводимой в движение машины должны быть выполнены с учетом допусков, указанных в главе 7.5 "Допуски для монтажных поверхностей".
- Фланец приводимой машины должен иметь устойчивую к скручиванию конструкцию, не вызывающую колебаний.
- Резьбовые поверхности обоих фланцев должны быть чистыми.

Диаметр окружности центров отверстий, число и размер резьбовых отверстий на фланце редуктора указаны в технических условиях заказа.

3.12 Фундаментная и качающаяся рама (опция MS, MF)



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность получения травм

Если сняты крышки, детали, вращающиеся с большой скоростью, представляют опасность:

- Принять меры, исключающие возможность непреднамеренного включения привода.
- При наличии муфт и тормозных механизмов соблюдать указания по эксплуатации и монтажу соответствующих производителей

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

Оборудование между двигателем и редуктором, например, гидромуфты или тормозные механизмы, поставляется уже в отлаженном виде, поэтому:

- Перед вводом в эксплуатацию редуктора проверить конфигурацию и регулировку оборудования по документации соответствующего производителя.
- Неправильная настройка может привести к преждевременному выходу из строя частей редуктора и навесного оборудования

3.13 Опора двигателя (опция МТ)



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность получения травм

Если сняты крышки, детали, вращающиеся с большой скоростью, представляют опасность:

- Принять меры, исключающие возможность непреднамеренного включения привода.

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

Редукторы с опорой двигателя и ременной передачей поставляются уже в отлаженном виде:

- Перед вводом в эксплуатацию редуктора проверить ориентацию двигателя и натяжение ремня.

3.14 Ременной привод



ОПАСНО

Опасность травм

Опасность защемления. Опасность получения травм вращающимися частями.

- Прежде чем начать работы по обслуживанию и наладке, убедиться, что все компоненты машины находятся в безопасном состоянии и что их состояние не может измениться в ходе выполнения работ.
- Ременной шкив может разрушиться при эксплуатации на недопустимо высоких частотах вращения.

ВНИМАНИЕ

Повреждение ременного привода

Обращение с ремнем

- Перед установкой уменьшить межосевое расстояние так, чтобы можно было положить ремни в канавки без натяжения. Не допускается монтаж ремней посредством монтажного рычага, отвертки или штопора, так как эти инструменты могут вызвать в высококачественном малорастяжимом несущем слое повреждения, невидимые для человеческого глаза.



Информация

Опции

Стандартная клиновидная ременная передача не может использоваться вместе с монтажным фланцем или вентилятором, так как эти компоненты могут сталкиваться друг с другом.

Чтобы обеспечить надлежащую работу ременной передачи, необходимо проверить и отрегулировать (предварительное) натяжение ремня в ременном приводе.

Обеспечить силу прижима, отвечающую условиям эксплуатации. Избыточное трение, возникающее в результате избыточного или недостаточного прижима, может привести к нарушению передачи момента вращения.

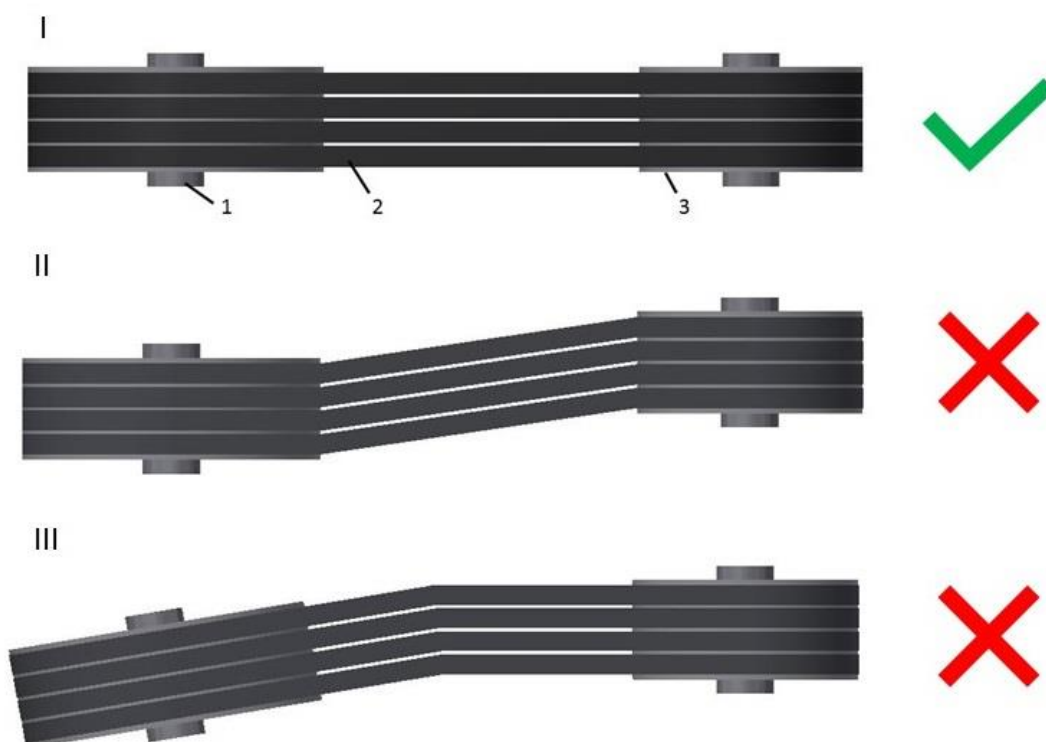
Проверка натяжения ремня может производиться при помощи разных измерительных устройств. NORD рекомендует использовать бесконтактный частотометр, так как этот прибор позволяет быстро и с высокой точностью выполнить измерения даже в труднодоступных местах.

Далее приводится описание порядка первичного монтажа и процедуры проверки натяжения при помощи частотометра (возможны изменения порядка в зависимости от особенностей конкретного устройства).

1. Обеспечить параллельность осей и горизонтальное положение вала и клиновых шкивов (информация о макс. угловом отклонении и величинах смещения может быть предоставлена по запросу).
2. Очистить и смазать все открытые поверхности, такие как отверстие и кожух конической втулки, а также коническое отверстие шкива.
3. Вставить коническую втулку в ступицу и расположить все соединительные отверстия на одной линии. Половина резьбовых отверстий должна располагаться напротив половины гладких отверстий.
4. Слегка смазать штифтовые или цилиндрические винты и наживить. Винты не закручивать.
5. Очистить и смазать вал.
6. Шкив вместе с конической втулкой переместить на валу в требуемое место (учитывать положение клиновых шкивов).
7. Если используется шпонка, установить ее в шпоночный паз на валу. Между шпонкой и пазом должен иметься тыловой зазор.
8. Равномерно затянуть штифтовые или цилиндрические винты с указанным моментом затяжки, используя ключ с шестигранной головкой DIN 911. Информацию о моментах затяжки можно получить по запросу.
9. Уложить по очереди ремни; слегка отрегулировать натяжение ремней, увеличивая межосевое расстояние.
10. Вызвать колебания предварительно натянутого ремня (достаточно ударить или ущипнуть пальцем).
11. Датчик измерительного прибора направить на колеблющуюся рабочую ветвь ременной передачи и прочитать показания прибора.
12. Если необходимо, увеличить межосевое расстояние или предварительное натяжение ремня и снова произвести измерение.
13. Чтобы не допустить попадание посторонних предметов, пустые соединительные отверстия наполнить консистентной смазкой.
14. После эксплуатации от 0,5 до 4 часов еще раз измерить и, если необходимо, отрегулировать предварительное натяжение ремня.



Рис. 14: Клиновидный шкив (в разобранном и собранном состоянии)



Пояснение

- 1: Ось (вал)
- 2: Ремни
- 3: Ременной шкив
- I: Соосные шкивы на валах с параллельными осями
- II: Осевое смещение шкивов
- III: Непараллельные оси
- ✗: недопустимо
- ✓: допустимо

Рис. 15: Расположение осей в ременном приводе

3.15 Встроенный охладитель (опция СС)



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность получения травм

Части, находящиеся под давлением, могут стать источником травм.

- Разрешается выполнять работы на редукторе только при отсутствии давления в системе охлаждения.

Для впуска и выпуска охлаждающей жидкости в редукторе или крышке предусмотрены отверстия с резьбой, к которым присоединяются трубопроводы или шланги. Точный размер резьбы трубопровода указан в технических условиях заказа.

Перед монтажом убрать заглушки из резьбовых штуцеров и промыть змеевик, чтобы исключить попадание посторонних веществ в систему охлаждения. Подсоединить штуцеры к локальной системе охлаждения. Направление потока охлаждающей жидкости при этом не имеет значения.

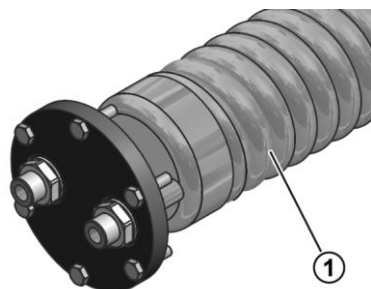
ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

Не допускать скручивание штуцеров во время и после монтажа, так как можно повредить змеевик.

- Необходимо исключить воздействие внешних сил на змеевик.
- Не допускать колебаний (усталостное разрушение)

Если к змеевику планируется подключить дозатор, необходимо удлинить соответствующее соединение. В этом случае подача охлаждающей воды производится через дозатор. Необходимо соблюдать указания руководства, прилагаемого к дозатору.



1: Змеевик

Рис. 16: Крышка охладителя с установленным змеевиком (принципиальная схема)

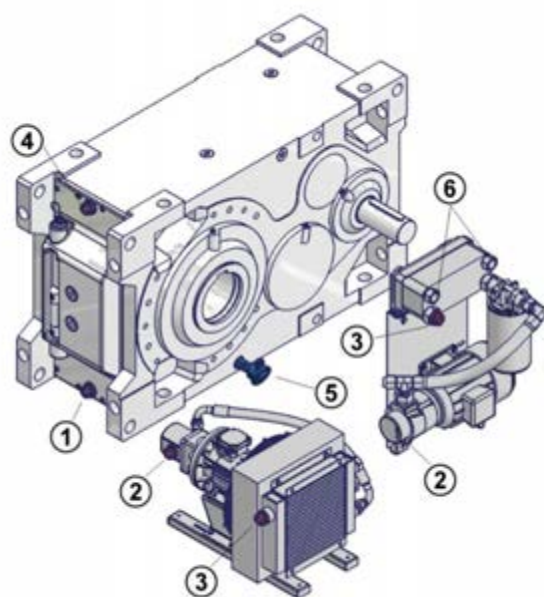
3.16 Внешний охладитель (опция CS1-X, CS2-X)

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

При установке соблюдать требования, указанные в документации, прилагаемой к змеевику.

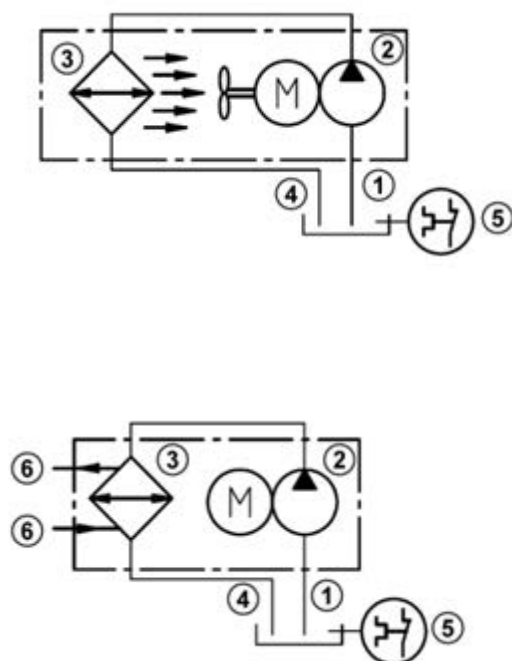
Подключить змеевик, как изображено на Рисунок 17. По согласованию с NORD возможно исполнение с другими точками подключений. Характеристики таких подключений указаны в технических условиях, прилагаемых к заказу.



Описание

- 1 Впускной патрубок редуктора
- 2 Впускной патрубок насоса / охладителя
- 3 Напорный патрубок охладителя
- 4 Напорный патрубок редуктора
- 5 Контроль температуры РТ100 (опция, рекомендуется)
- 6 Патрубок охлаждающей воды

Рисунок 17: Индустриальные редукторы с охладителями CS1-X и CS2-X

**Описание**

- 1 Впускной патрубок
- 2 Насос
- 3 Теплообменник
- 4 Напорный патрубок охладителя
- 5 Контроль температуры (PT100)
- 6 Патрубок охлаждающей воды

Рис. 18: Гидравлическая схема для промышленного редуктора с охладителем CS1-X или CS2-X

3.17 Циркуляционная смазка (опция LC, LCX)

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

При установке соблюдать указания производителя насоса, охладителя и контрольно-измерительного оборудования, приведенные в отдельной документации.

Редукторы с циркуляционной смазкой, как правило, используются в конструктивных типах, оснащенных фланцевым или моторным насосом. Такие устройства поставляются в уже собранном виде вместе с подключенными трубопроводами.

Фланцевый насос приводится в действие приводным валом редуктора. Моторный насос имеет свой собственный привод.

Система циркуляционной смазки стандартно оснащена реле давления. Подключение и обработка сигналов контрольно-измерительного оборудования производится эксплуатирующей стороной.

Информация

Работа с внешним охладителем

Если система циркуляционной смазки должна работать вместе с внешним охладителем, во время монтажных работ необходимо установить между системой циркуляционной смазки и охладителем напорные и впускные трубопроводы. Точки подключения указаны в технических условиях заказа.

3.18 Моментный рычаг (опция D, ED, MS)

ВНИМАНИЕ

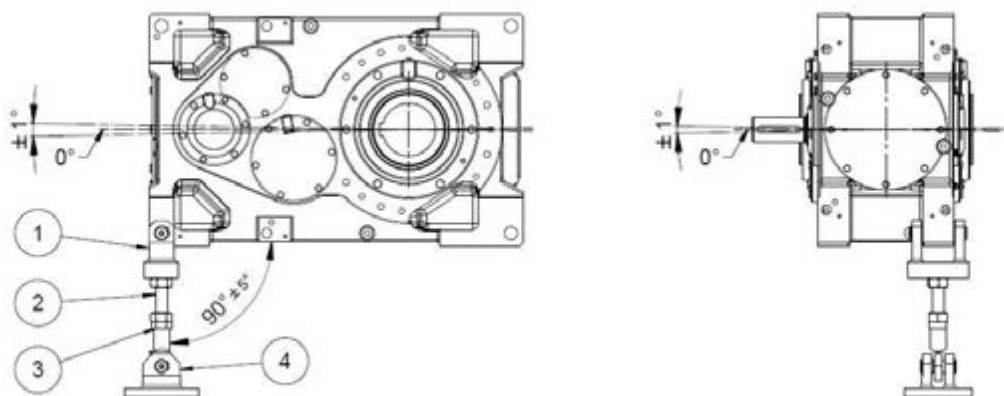
Повреждение редуктора

Невыполнение следующих условий может привести к повреждению редуктора:

- Не допускать натягивания моментного рычага во время установки или эксплуатации редуктора, так как это приводит к сокращению срока службы подшипников выходного вала.
- Моментный рычаг не предназначен для передачи поперечных усилий.

Установка производится со стороны машины, так как в этом случае на вал машины передается минимальный изгибающий момент. Допускается приложение растягивающих или сжимающих сил, а также возможна установка сверху или снизу.

В цилиндрических соосных редукторах с адаптером двигателя моментный рычаг устанавливается напротив адаптера двигателя.



Описание

- 1 Вильчатая головка со шпильками
- 2 Резьбовая шпилька
- 3 Необслуживаемое шарнирное соединение
- 4 Основание с болтом

Рис. 19: Допустимые варианты установки моментного рычага (вариант D и ED, принципиальная схема)

Длину моментного рычага (опция D) можно отрегулировать.

Редуктор выравнивается по горизонтали с помощью резьбовых шпилек и гаек моментного рычага и затем фиксируется с помощью контргаек.

Резьбовые соединения моментного рычага затянуть с требуемым моментом (7.4 "Моменты затяжки резьбовых соединений") и зафиксировать с помощью резьбового клея (например Loctite 242, Loxeal 54-03 и т.д.).

В варианте ED моментный рычаг имеет эластичный элемент, поэтому рычаг нельзя отрегулировать по длине.

3.19 Подогрев масла (опция ОН)



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность травм

Невыполнение следующих условий может привести к серьезным травмам:

- Подключение масляного нагревателя к электричеству должно производиться только квалифицированными специалистами.

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

Невыполнение следующих условий может привести к повреждению редуктора:

- Редуктор поставляется с уже установленным масляным нагревателем. Информация о подключении масляного нагревателя приводится в документации соответствующего производителя.

3.20 Тормоз



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность травм

Эксплуатация оборудования с неотрегулированным и не проверенными надлежащим образом тормозом может привести к травмам и материальному ущербу.

- Отрегулировать тормозной механизм, следуя указаниям в прилагаемом руководстве. Тормозной механизм поставляется в закрытом положении.

3.21 Защитный кожух (опция Н, Н66, FAN, MF..., MS...)



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность получения травм

Стяжные муфты и вращающиеся шейки валов могут причинить травмы.

- Чтобы исключить возможность касания, установите на вентилятор защитный кожух.
- Если защитный кожух не может обеспечить полную защиту, необходимо предусмотреть на устройствах и рабочей машине дополнительное защитное оборудование.

На все крепежные болты нанести резьбовой клей, например, Loctite 242 или Loxeal 54-03, и затянуть с требуемым крутящим моментом 7.4 "Моменты затяжки резьбовых соединений".

3.22 Втулки на редукторных валах



ОПАСНО

Опасность получения травм

Входные и выходные элементы, вращающиеся с высокой скоростью, могут нанести травмы.

- Поэтому необходимо предусмотреть защиту, исключающую возможность прикосновения к таким элементам (например, ременным и цепным передачам, муфтам и т.д.).
- Прежде чем снять защитные кожухи и крышки, защитить привод от непреднамеренного включения.

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

При установке соблюдать требования, указанные в документации, прилагаемой к втулке.

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

Неправильная передача поперечных сил может привести к повреждению редуктора.

- Поперечное (радиальное) усилие должно передаваться как можно ближе к корпусу редуктора (см. Рисунок 20).

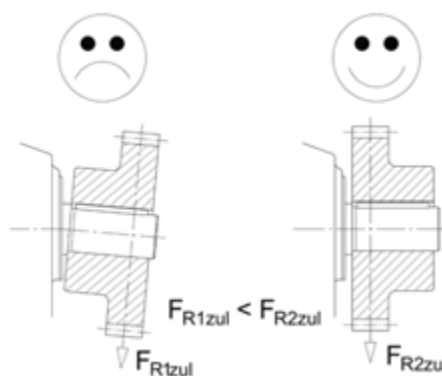


Рисунок 20: Правильный монтаж выходных элементов

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

Чрезмерные осевые усилия могут повредить редуктор.

- Не допускайте передачи осевого усилия на редуктор при установке втулок. В частности, запрещается надевать втулки с помощью молотка.

И **Информация****Монтаж**

Для запрессовки втулки использовать резьбовое отверстие в торце вала. Монтаж упрощается, если предварительно смазать втулку или нагреть ее примерно до 100 °С.

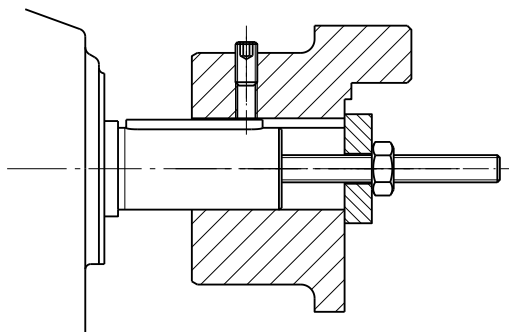


Рис. 21: Пример запрессовки

Входные и выходные элементы должны передавать на редуктор только усилия и нагрузки, предусмотренные проектом.

В частности, необходимо следить за правильным натяжением ремней и цепей.

Не допускать дополнительных нагрузок, возникающих в результате несбалансированности втулок.

3.22.1 Приводная муфта

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

Редукторы, оснащенные приводной муфтой, поставляются в уже отрегулированном виде.

- Перед вводом в эксплуатацию проверить установку муфты, используя документацию производителя.

3.22.1.1 Кулачковая муфта

Как правило, редуктор подсоединяется к двигателю с помощью кулачковой муфты. В редукторах, не оснащенных адаптером IEC/NEMA, необходимо определить положение валов редуктора и двигателя и установить муфту в соответствии с требованиями производителя.

Если редуктор оснащен переходником IEC/NEMA, см. 3.9 "Двигатель (опция: IEC, NEMA)"

3.22.1.2 Гидромуфта



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность травм

Невыполнение следующих условий может привести к травмам:

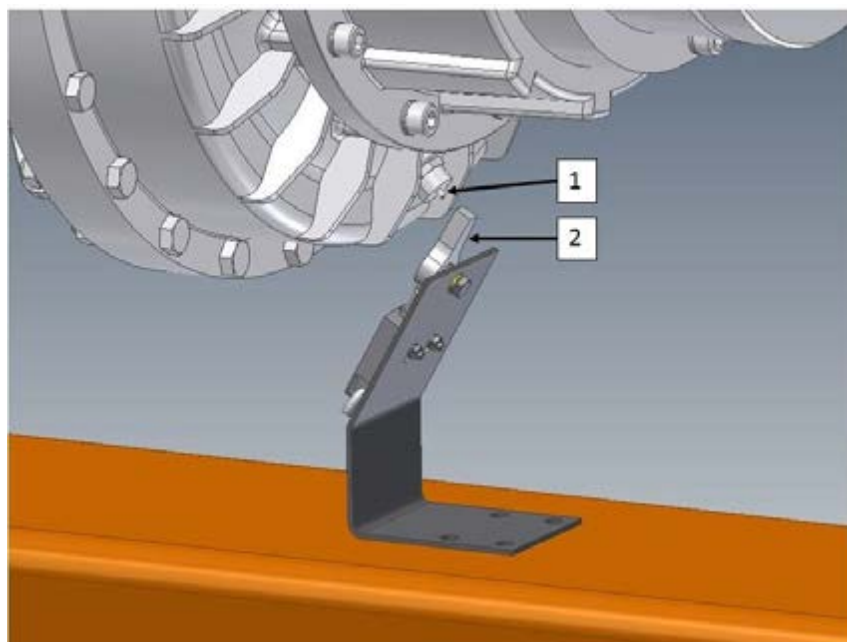
- Ожоги в результате разбрызгивания масла. В случае перегрузки производится выпуск масла, даже если оборудование продолжает вращаться. Поэтому необходимо защитить муфту, чтобы не допустить разбрызгивания горячего масла.
- Подключение электрических компонентов должно производиться только квалифицированными специалистами.

Как правило, гидромуфты снабжены плавким предохранителем. При наличии перегрузок масло в муфте разогревается до высоких температур. При достижении максимальной температуры (как правило, 140 °C) предохранитель расплавляется; масло вытекает из муфты, разъединяя двигатель и редуктор, что позволяет избежать повреждения обеих частей приводной установки.

Поэтому рекомендуется установить специальный поддон для сбора масла. Объем масла в муфте указан в документации производителя.

В серийных редукторах на качающейся или фундаментной раме двигателя, оснащенной гидромуфтой, такой поддон уже установлен.

Дополнительно возможно оснащение гидромуфты контактным аппаратом и отдельным механическим выключателем.



- 1 Контактный аппарат
- 2 Механический выключатель

Рис. 22: Контактный аппарат с отдельным механическим выключателем

Контактный аппарат, как правило, срабатывает при температуре 120 °С, поэтому машина останавливается еще до достижения температуры плавления плавкого предохранителя.

Перед вводом в эксплуатацию эксплуатирующая сторона обязана проверить конфигурацию механического выключателя, руководствуясь документацией соответствующего производителя, и подключить выключатель к анализирующим электронным системам.

Информация

Гидромуфты

Отпускаемые с завода гидромуфты наполнены маслом.

3.22.1.3 Зубчатая муфта

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

Для работы зубчатых муфт без трения требуется смазка:

- Перед вводом в эксплуатацию смазать муфту, следуя инструкциям из документации производителя.

3.22.2 Выходная муфта

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

Несоблюдение следующих условий может привести к повреждению редуктора:

- Перед вводом в эксплуатацию проверить конфигурацию установленных выходных муфт по документации производителя.
- Выходные муфты, поставленные отдельно, необходимо выровнять и установить в соответствии с документацией производителя.

3.23 Контрольно-измерительное оборудование редуктора

ВНИМАНИЕ

Датчики

При использовании датчиков для контроля за состояниями редуктора необходимо учитывать следующее:

- При установке выполнять требования, указанные в документации производителя.
- Положение датчиков указано в технических условиях, прилагаемых к заказу.

3.24 Нанесение лакового покрытия

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

Красящие вещества могут вызвать повреждения некоторых деталей, а попадание краски на таблички с информацией может сделать их нечитаемыми, поэтому при окраске поверхностей редуктора следить за тем, чтобы краска, лак и растворители не попадали на уплотнительные кольца вала, резиновые детали, воздушные клапаны, шланги, детали муфт, а также на типовую табличку и наклейки.

4 Ввод в эксплуатацию

4.1 Уровень масла и выпуск воздуха

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

Перед проведением работ по вводу в эксплуатацию проверить уровень масла (глава 5.2.6 "Уровень масла").

Дефицит смазки может привести к неравномерной работе и повреждению частей редуктора.

Если редуктор поставляется с маслом, после установки редуктора необходимо установить клапан подачи или выпуска воздуха.

В следующей таблице указан обычный уровень масла в масляной камере на момент отпуска с завода-изготовителя:

Масляная камера	Наполнение маслом	
	да	нет
Индустриальные редукторы		X
Передние редукторы (опция WG)	X	
Вспомогательные редукторы (опция WX)	X	
Соединительный фланец (опция WX)		X
Гидромуфта	X	
Масляный бак (опция OT)		X

Табл. 6 Уровень масла в масляной камере в новом редукторе

Положение клапана подачи или выпуска воздуха указано в технических условиях, прилагаемых к заказу, а также в главе 7.1 "Стандартное положение маслосливного отверстия, клапана для выпуска воздуха и индикатора уровня масла". Чтобы установить клапан, необходимо сначала снять пробку, закрывавшую отверстие во время транспортировки, и на ее место установить клапан подачи или выпуска воздуха.



Информация

Положение клапана для выпуска воздуха

При наличии клапана сброса давления (опция DR) на вспомогательных (опция WX) и передних редукторах (опция WG) необходимо разблокировать клапан, как описано в руководстве по установке и эксплуатации В 1000.

Резьбовая пробка, закрывающая отверстие для выпуска воздуха во время транспортировки, имеет красное лаковое покрытие.

Воздушный клапан сброса давления всегда установлен на фланце, соединяющем индустриальный и вспомогательный редуктор. Клапан на фланце, а также воздушный клапан сброса давления на индустриальном редукторе (имеется на редукторах, сертифицированных по АТЕХ) следует разблокировать, как показано на иллюстрации unten.

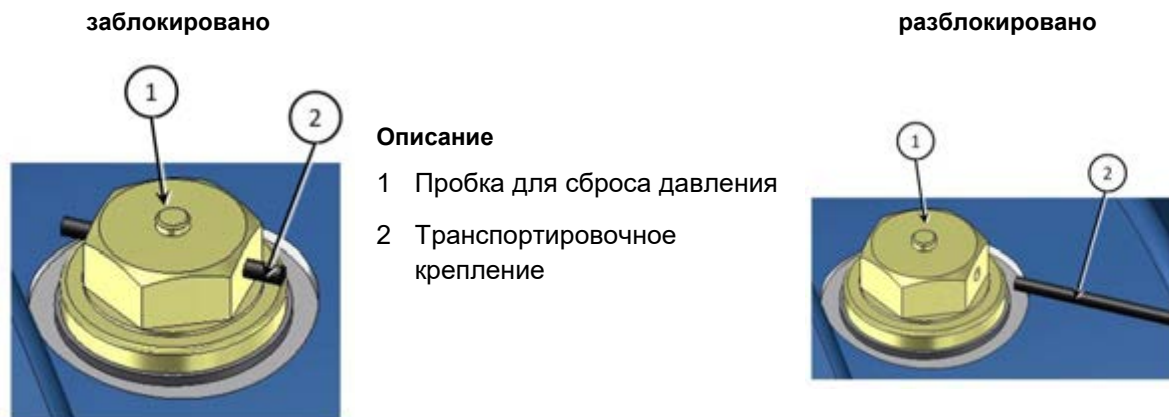
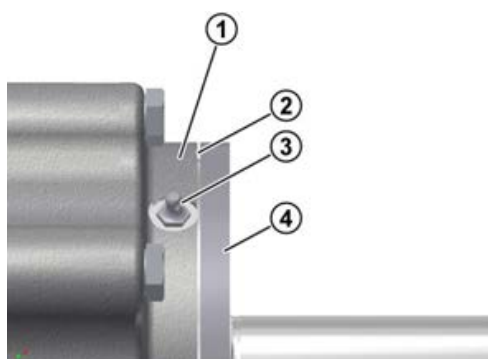


Рис. 23: Активация воздушного клапана

4.2 Таконитовое уплотнение

При наличии уплотнений из таконита необходимо убедиться, что между крышками подшипников имеется щель и в ней присутствует смазка. Смазка заливается через конический смазочный ниппель.



Описание

- 1 Крышка подшипника 1
- 2 Щель со смазкой
- 3 Конический смазочный ниппель
- 4 Крышка подшипника 2

Рис. 24: Проверка уплотнения из таконита

Смазочный ниппель, как правило, имеется на крышке подшипника.

При наличии защитных крышек или цилиндров ИЕС к редуктору подсоединяются смазочные трубки, упрощающие процесс смазки. Точки смазки указаны в технических условиях, прилагаемых к заказу.

4.3 Циркуляционная смазка (опция LC, LCX)

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

Повреждение редуктора вследствие перегрева.

- Разрешается эксплуатировать привод только после подключения и ввода в эксплуатацию насоса и реле давления системы циркуляционной смазки.
- Во время эксплуатации необходимо следить за состоянием и исправностью системы циркуляционной смазки с помощью контрольного оборудования.
- В случае выхода из строя системы циркуляционной смазки немедленно прекратить эксплуатацию редуктора.

Все серийные редукторы с системой циркуляционной смазки оснащены реле давления, которое позволяет контролировать состояние насоса. Подключение реле давления и устройств обработки передаваемых им сигналов производится эксплуатирующей стороной. Реле давления должно контролировать давление масляного насоса и разрешать работу устройства только при наличии давления в масляном насосе. Если давление превышает некоторую установленную величину, реле давления срабатывает и передача электрического сигнала прекращается.



Информация

Циркуляционная смазка

- В системе циркуляционной смазки не разрешается использовать трансмиссионное масло с вязкостью более 1800 сСт. Эта величина соответствует требованиям стандарта ISO-VG220, установленными для минерального масла с температурой не менее 10 °C и синтетического масла с температурой не менее 0 °C.
- Сигналы с реле давления обрабатываются только после ввода в эксплуатацию насоса, так как насос сначала должен обеспечить необходимое давление в системе.
- Во время эксплуатации редуктора допускается падение давления на непродолжительное время.
- Как правило, реле давления настроено на 0,5 бар.

4.4 Принудительное воздушное охлаждение редуктора (опция FAN)



ОПАСНО

Тяжелые травмы

Вращающиеся лопасти вентилятора могут нанести тяжелые травмы.

- Чтобы исключить возможность касания, установить на вентилятор защитный кожух.
- Если невозможно обеспечить защиту от касания, отвечающую требуемому классу, использовать на устройстве и установке специальное защитное оснащение.
- Все работы выполнять в подходящих защитных очках, так как частички мусора, выбрасываемые работающим вентилятором, могут стать источником травм.

ВНИМАНИЕ

Перегрев

Повреждение редуктора вследствие перегрева.

- Для эффективного воздухозабора необходимо обеспечить свободное пространство в области в пределах 30° перед впускными отверстиями. Решетку и лопасти вентилятора содержать в чистоте.
- Если корпус редуктора укреплен ребрами жесткости, не допускать скопления грязи и пыли в пространствах между ребрами. Регулярно чистить эти пространства.

ВНИМАНИЕ

Защитный кожух

Возможно повреждение вентилятора при соприкосновении с защитным кожухом.

- Проверить защитный кожух и убедиться в отсутствии повреждений (которые могут возникнуть в результате транспортировки и неправильного монтажа). Перед вводом в эксплуатацию устранить все повреждения.

Основное направление вращения вентилятора устанавливается на этапе проектирования редуктора. Оно указано в технических условиях, прилагаемых к заказу.

Допускается вращение в обратном направлении, однако в этом случае вентилятор не обеспечивает требуемую холодопроизводительность и возможно превышение предельной тепловой мощности редуктора.

4.5 Встроенный охладитель (опция СС)

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

Повреждение редуктора вследствие перегрева.

- Разрешается эксплуатировать привод только после подключения змеевика к системе охлаждения и запуска системы охлаждения.

Охлаждающая жидкость должна иметь теплоемкость, близкую к теплоемкости воды (при 20 °C $c=4,18$ кДж). В качестве теплоносителя рекомендуется использовать техническую воду, не содержащую пузырьков и взвесей, с жесткостью в пределах от 1° dH до 15° dH (по немецкой шкале жесткости) и значением pH от pH 7,4 до pH 9,5. Запрещается добавлять в охлаждающую воду агрессивные вещества!

Давление охлаждающей жидкости не должно превышать **8 бар**. Для эффективного охлаждения скорость потока **охлаждающей жидкости** в контуре охлаждения должна составлять **10 л / мин**. Максимально допустимая входная **температура охлаждающей жидкости** определяется во время проектирования и указана **в заказе**.

Также рекомендуется установить на впуске охлаждающей жидкости редукционный клапан, чтобы не допустить повреждения оборудования вследствие слишком высокого давления.

Если имеется вероятность замерзания жидкости, необходимо своевременно добавлять в жидкость подходящее средство от замерзания.

Эксплуатирующая сторона обязана установить оборудование для контроля температуры и скорости потока охлаждающей жидкости.

Информация

Регулятор расхода тепла

Если в охлаждающем контуре имеется регулятор расхода тепла, количество охлаждающей воды регулируется в соответствии с фактическими потребностями.

4.6 Внешний охладитель (опция CS1-X, CS2-X)

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

Повреждение редуктора вследствие перегрева.

- При эксплуатации системы охлаждения необходимо соблюдать руководство по эксплуатации, прилагаемое к масляно-водяному (CS1) или масляно-воздушному (CS2) охладителю.
- Разрешается эксплуатация привода только после подключения и ввода в эксплуатацию охладителя.

Охладитель состоит из моторного насоса, фильтра и теплообменника. Дополнительно может быть установлено реле давления, регулирующее работу насоса и процесс охлаждения.

Эксплуатирующая сторона должна установить оборудование для контроля температуры и скорости потока охлаждающей воды в масляно-водяных охладителях (CS1). Максимально допустимая входная температура охлаждающей жидкости определяется во время проектирования и указана в заказе.

Если имеется вероятность замерзания жидкости, необходимо своевременно добавлять в жидкость подходящее средство от замерзания.

Для масляно-воздушных охладителей (CS2) необходимо обеспечить эффективную подачу воздуха. Для этого предусмотреть пространство воздухозабора в пределах 30°. Решетку и лопасти вентилятора следует содержать в чистоте.



Информация

Регулировка температуры

Регулировка температуры может производиться с помощью резистивного термометра (PT100), установленного в масляной ванне редуктора.



Информация

Охладитель

Рекомендуется включать охладитель только после нагрева масла более 60 °C и отключать при охлаждении масла ниже 45 °C.

4.7 Подогрев масла (опция ОН)

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

Невыполнение следующих условий может привести к повреждению редуктора:

- Нагревающий элемент должен быть полностью погруженным в масляную ванну.
- Выполнять требования, перечисленные в документации производителя.
- При наличии системы циркуляционной смазки эксплуатирующая сторона должна предусмотреть меры, разрешающую эксплуатацию редуктора только при температуре масла 0 °C (синтетическое масло) или 10 °C (минеральное масло) 4.3 "Циркуляционная смазка (опция LC, LCX)".
- В редукторах VL/KL 4-6 устройства нагрева масла должны отключаться во время эксплуатации редуктора

Устройство нагрева масла оснащено датчиком температуры и термостатом. Устройство нагрева предварительно настроено на температуру отключения 20 °C. То есть, нагрев масла производится все время, пока температура масла ниже 20 °C. Если требуются другие температуры отключения, просим обращаться к специалистам Getriebebau NORD.

Чтобы не допустить сильного охлаждения масла, система нагрева масла должна оставаться готовой к эксплуатации даже в периоды, когда привод выключен.



Информация

Датчик температуры

При наличии нагревателя масла рекомендуется использовать для контроля температуры масла датчик PT100.

4.8 Датчик температуры (опция PT100)

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

Повреждение редуктора вследствие перегрева.

- Компания NORD не выполняет подключение и соединение между собой контрольно-измерительных элементов. Настройка блокировок должна производиться владельцем установки. Каждое устройство может срабатывать независимо от других устройств, если нет связывающих блокировок.
- Требуется регулярный контроль функций системы.

PT100 — это электрический резистор, с помощью которого можно контролировать температуру масла. Его сопротивление зависит от температуры масла. PT100 необходимо подключить к подходящему оборудованию, которое будет выполнять анализ и обработку сигналов. Если температура масла становится недопустимой, необходимо выключить редуктор.

В этом случае размыкающее устройство должно быть настроено так, чтобы при достижении максимально допустимой температуры масла производилось отключение привода.

Максимально допустимая температура минерального масла составляет 85 °C.

Максимально допустимая температура синтетического масла составляет 105 °C.

4.9 Блокировка обратного хода / механизм свободного хода (опция R, WX)

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

Повреждение редуктора вследствие перегрева.

- Предусмотрите меры или устройства, исключающие возможность одновременного запуска вспомогательного привода.
- Ответственность за правильное подключение и обработку сигналов датчиков частоты вращения несет эксплуатирующая сторона.
- Эксплуатация на частотах ниже частоты отвода механизма блокировки (см. таблицу) существенно сокращает срок службы подшипников механизма блокировки обратного хода.

Редуктор может быть дополнительно оснащен механизмом блокировки обратного хода, останавливающего работу устройства при вращении двигателя в неверном направлении. При наличии вспомогательных приводов (опция WX) механизм блокировки обратного хода может использоваться в качестве механизма свободного хода, что позволяет выполнять работы по техническому обслуживанию на более низких скоростях вращения.

Для смазки блокировки обратного хода / механизма свободного хода используется трансмиссионное масло. Блокировка обратного хода (механизм свободного хода) отводится под воздействием центробежной силы при частоте вращения n_1 (см. Табл. 7 и Табл. 8) и далее работает без трения. При наличии муфты свободного хода вспомогательный привод должен быть остановлен. Контроль за муфтой свободного хода осуществляется с помощью датчика частоты вращения.

В непрерывно работающих редукторах блокировка обратного хода (механизм свободного хода) должна использоваться на частотах, превышающих частоту отвода, чтобы уменьшить износ и теплообразование.

Направления блокировки обратного хода и механизма свободного хода отмечены на редукторе наклейкой. Основное направление вращения вентилятора устанавливается на этапе проектирования редуктора. Оно указано в технических условиях, прилагаемых к заказу.

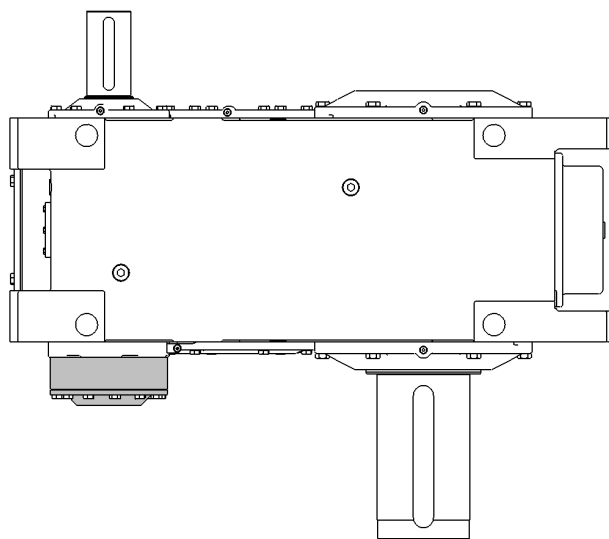


Рис. 25: Индустриальный редуктор с блокировкой обратного хода (принципиальная схема)

Редукторы	Число ступеней	Номинальное передаточное число i_n		Частота отвода n_1 [мин ⁻¹]
		от	до	
SK 5207	2	7,1	25	430
SK 5307	3	28	315	670
SK 5407	3	18	25	671
		28	50	1088
		56	100	1759
SK 5507	4	112	400	2740
SK 6207	2	8,0	28	430
SK 6307	3	31,5	355	670
SK 6407	3	20	25	671
		28	50	1088
		56	112	1759
SK 6507	4	125	445	2740
SK 7207	2	7,1	25	400
SK 7307	2	28	315	430
SK 7407	3	15	25	624
		28	50	1012
		56	100	1636
SK 7507	4	112	400	1759
SK 8207	2	8	28	400
SK 8307	3	32,5	355	430
SK 8407	3	20	28	624
		31,5	56	1012
		63	112	1636
SK 8507	4	125	450	1759
SK 9207	2	7,1	25	320
SK 9307	3	28	355	400
SK 9407	3	18	25	499
		28	50	810
		56	100	1309
SK 9507	4	112	400	1636
SK 10207	2	8	28	320
SK 10307	3	31,5	400	400
SK 10407	3	20	28	499
		31,5	56	810
		63	112	1309
SK 10507	4	125	450	1636

Табл. 7: Частота отвода механизма блокировки заднего хода в редукторах SK 5..07 – SK 10..07

Редукторы	Число ступеней	Номинальное передаточное число i_N		Частота отвода n_1 [мин ⁻¹]
		от	до	
SK 11207	2	5,6	20	320
SK 11307	3	22,4	28	320
		31,5	112	400
SK 11407	3	12,6	28	448
		31,5	45	698
		50	71	1136
SK 11507	4	80	100	1136
		112	400	1420
SK 12207	2	5,6	20	250
SK 12307	3	22,4	112	320
SK 12407	3	12,5	28	352
		31,5	45	544
		50	71	888
SK 12507	4	80	400	1136
SK 13207	2	5,6	20	250
SK 13307	2	22,4	112	320
SK 13407	3	12,5	28	352
		31,5	45	544
		50	71	886
SK 13507	4	80	400	1136
SK 14207	2	7,1	25	240
SK 14307	3	28	140	250
SK 14407	3	14	40	373
		45	56	522
		63	90	851
SK 14507	4	100	400	886
SK 15207	2	5,6	20	220
SK 15307	3	22,4	112	250
SK 15407	3	12,5	28	310
		31,5	45	479
		50	71	781
SK 15507	4	80	400	886

Табл. 8: Частота отвода механизма блокировки заднего хода в редукторах SK 11..07 – SK 15..07

Редукторы	Число ступеней	Номинальное передаточное число i_n		Частота отвода n_1 [мин ⁻¹]
		от	до	
SK 5217 / SK 6217	2	6	8	499
SK 5217 / SK 6217	2	10	14	809
SK 5217 / SK 6217	2	16	22	1308
SK 7217 / SK 8217	2	6	8	451
SK 7217 / SK 8217	2	9	13	697
SK 7217 / SK 8217	2	16	20	1136
SK 9217 / SK 11217	2	6	8	352
SK 9217 / SK 11217	2	9	13	545
SK 9217 / SK 11217	2	16	21	887

Табл. 9 Частота отвода механизма блокировки заднего хода в редукторах SK 5..17 – SK 11..17

Работа на частотах ниже частоты отвода существенно снижает срок службы подшипников механизма блокировки заднего хода. Дополнительную информацию можно получить в компании NORD.

4.10 Проверка редуктора

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

Повреждение редуктора вследствие перегрева.

- Если в ходе выполнения проверочных процедур, описанных ниже, выявится какое-либо отклонение, немедленно остановить привод. При необходимости, можно получить консультацию в отделе обслуживания NORD.

В процессе ввода в эксплуатацию необходимо выполнить пробный запуск редуктора, чтобы выявить неполадки до начала непрерывной эксплуатации.

При пробном пуске под максимальной нагрузкой проверить редуктор на наличие:

- необычных шумов (звуков истирания, стуков, трения);
- необычных вибраций, колебаний и других движений;
- пара и дыма.

После пробного пуска проверить редуктор на:

- протечки;
- проскальзывание стяжной муфты:

Для этого снять крышку и проверить перемещение полого вала редуктора относительно вала машины с помощью метки (3.10.2 "Полый вал со стяжной муфтой (опция S)"). После этого установить кожух (3.21 "Защитный кожух (опция H, H66, FAN, MF..., MS...)").



Информация

Кажущаяся протечка

Манжетные уплотнения изготовлены из абразивного материала и имеют уплотнительные кромки из эластомерных полимеров. Уплотнительные кромки покрыты на заводе-изготовителе специальной смазкой. Это позволяет уменьшить износ и обеспечить длительный срок службы уплотнительных кромок. Поэтому масляная пленка, образующаяся в области уплотнительных кромок, — нормальное явление, которое не является признаком утечки.

См. также главу 7.7 "Протечки".



Информация

Кажущаяся протечка

Уплотнения из таконита заполнены консистентной смазкой и защищают редуктор от пыли и других загрязнений. В результате нагревания непрерывно работающего редуктора возможно выделение и стекание смазки в области таконитовых уплотнений. Это нормально и не является дефектом.

4.11 Контрольные списки

4.11.1 Обязательный контрольный список

Контрольный список		
Объект проверки	Дата проверки:	Раздел с информацией
Если ли повреждения, возникшие в результате перевозки, и другие повреждения?		3.4
Соответствует ли обозначение на заводской табличке требуемой категории редуктора?		3.5
Соответствует ли конструктивное исполнение фактическому монтажному положению?		7.2
Достаточен ли уровень масла для данного конструктивного исполнения?		5.2.6
Установлен (активирован) клапан для выпуска воздуха?		7.1
Заземлен ли редуктор?		3.8
Имеет ли редуктор правильную ориентацию?		3.8
Установлен ли редуктор так, чтобы не вызывать деформацию?		3.8
Допускается ли воздействие на вал редуктора внешних усилий?		3.22
Правильно ли установлена муфта между редуктором и двигателем?		3.22.1
Произведен ли пробный запуск редуктора?		4.10

Табл. 10. Ввод в эксплуатацию: обязательный контрольный список

4.11.2 Дополнительный контрольный список

Контрольный список		
Объект проверки	Дата проверки:	Раздел с информацией
Исполнения R, WX, FAN: Проверено ли направление вращения?		4.9
Исполнения D и ED: Правильно ли установлен моментный рычаг?		3.18
Исполнения AS, FAN: Установлены ли защитные кожухи на вращающиеся детали?		3.21
Исполнения FAN, CS2: Обеспечивается ли достаточный забор воздуха?		4.4
Исполнения CS1, CC: Подключена ли охлаждающая вода или змеевик к охладителю? Открыта ли подача охлаждающей воды?		4.5
Исполнения CS1, CS2: Подключен ли охладитель к редуктору?		4.6
Исполнения LC, LCX: Правильно ли подключено реле давления?		4.3
Исполнение PT100: Правильно ли подключено оборудование для контроля температуры?		4.8
Исполнение AS: Есть ли проскальзывание стяжной муфты?		3.10.2
Исполнение с тормозом: Правильно ли отрегулирован тормозной механизм?		3.20
Исполнение MT: Натянута ли ременная передача?		3.13
Исполнение WX: Правильно ли подключен датчик частоты вращения?		4.9

Табл. 11. Ввод в эксплуатацию: дополнительный контрольный список

5 Проверка и техническое обслуживание

5.1 График проверок и проведения работ по техническому обслуживанию

График проверок и проведения работ по техническому обслуживанию	Проверки и работы по техническому обслуживанию	Раздел с информацией
Согласно указаниям производителя	• Исполнение PT100: Проверить исправность и точность измерений, при необходимости выполнить калибровку • Исполнения LC/LCX: Проверить исправность и чувствительность реле давления, при необходимости выполнить калибровку • Исполнение CS1: Выполнить работы по профилактическому обслуживанию масляно-водяного охладителя • Исполнение CS2: Выполните работы по профилактическому обслуживанию масляно-воздушного охладителя • Тормоза: проверить износ • Муфты: выполнить работы по профилактическому обслуживанию входной и выходной муфты.	Документация производителя
Неиспользование и хранение более 6 месяцев	• Регулярно проверять покраску и защитный слой на поверхностях, не покрытых лаком • Проверить характеристики масла • Проверить уплотнения	3.3
Через каждые 100 часов эксплуатации, но не реже, чем раз в неделю	• Осмотр на наличие протечек	5.2.1
	• Проверка на наличие необычного шума и/или необычных вибраций	5.2.2
После 500 часов эксплуатации	• Первая замена масла после ввода в эксплуатацию	5.2.13
Не реже, чем раз в месяц	• Исполнение FAN: проверить воздушный охладитель и редуктор на наличие загрязнений	5.2.3
	• Исполнение CS2: проверить загрязнения водяного теплообменника	5.2.4
	• Проверить защитные крышки и адаптер навесного оборудования на наличие загрязнений	5.2.3
Не реже, чем раз в 3 месяца	• Исполнение с ременным приводом: проверить состояние и износ шкивов и ремней (шаблон для проверки профиля).	5.2.16

5 Проверка и техническое обслуживание

График проверок и проведения работ по техническому обслуживанию	Проверки и работы по техническому обслуживанию	Раздел с информацией
Каждые 2 500 часов эксплуатации, но не реже, чем раз в шесть месяцев	• Осмотр манжетного уплотнения вала	5.2.5
	• Проверка уровня и состояния масла	5.2.6
	• Очистка или замена клапана выпуска воздуха	5.2.7
	• Исполнения D, ED: Осмотр резиновых амортизаторов	5.2.8
	• Исполнения LC, LCX, CS1, CS2, OT: Осмотр шлангов и трубопроводов	5.2.9
	• Исполнения CS1, CS2, LC, LCX: Проверка масляного фильтра	5.2.10
	• Исполнения VL2/3/4/6 KL2/3/4/6: Смазать подшипник в выходном фланце и удалить избыток смазки	5.2.11
	• Исполнение с таконитовым уплотнением: Повторная смазка	5.2.12
Эксплуатация при температурах до 80 °C Каждые 10 000 часов эксплуатации, но не реже, чем раз в 2 года	• Замена изношенных манжетных уплотнений вала	5.2.5
	• Замена масла (при необходимости можно увеличить интервал в два раза при помощи синтетических материалов). Замена масла производится чаще, если редуктор эксплуатируется в неблагоприятных условиях (высокая влажность воздуха, агрессивная среда и резкие перепады температуры)	5.2.13
	• Исполнения CS1, CS2, LC, LCX: Замена масляного фильтра	5.2.10
Масло нужно менять чаще, если устройство эксплуатируется при высокой температуре	• Исполнение CC: Проверить отложения в охлаждающей трубке	5.2.14
Каждые 20 000 часов эксплуатации, но не реже, чем раз в 4 года	• Смазка внутреннего подшипника редуктора (только в редукторах SK5..07/ SK6..07 и монтажном положении M5/M6)	5.2.15
	• Исполнения LC, LCX, CS1, CS2, OT: Замена шлангов	5.2.9
Не реже одного раза в 10 лет	• Капитальный ремонт	5.2.17

Табл. 12 График проверок и техобслуживания

5.2 График осмотра и работ по техническому обслуживанию



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность тяжелых травм и повреждения оборудования

Неправильное проведение работ по осмотру и техническому обслуживанию редуктора может привести к тяжелым травмам и повреждению оборудования.

- Работы по техобслуживанию и ремонту должны выполняться только квалифицированными специалистами. При выполнении работ использовать подходящие средства индивидуальной защиты (специальную обувь, перчатки, защитные очки и т.д.)



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Тяжелые травмы

Опасность получения травм частями оборудования, вращающимися с высокой скоростью.

- Работы по монтажу и техобслуживанию должны проводиться только на неподвижном редукторе. Привод должен быть обесточен и защищен от случайного включения.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Тяжелые травмы

При проведении работ по техническому обслуживанию и очистке возможен выброс частиц или жидкостей, которые могут причинить серьезные травмы.

- Соблюдать требования техники безопасности при работе со сжатым воздухом или с пневматическими очистителями



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность ожога

Редукторы и мотор-редукторы могут сильно нагреваться во время работы и остаются горячими некоторое время после выключения. Контакт с горячими жидкостями может вызвать ожоги.

- Работы по монтажу и техобслуживанию должны проводиться только на остывшем редукторе.
- Использовать защитные перчатки.
- Оградить горячие поверхности.

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

При выполнении работ по очистке не допускать попадания грязи или воды в манжетные уплотнения вала и в клапаны выпуска воздуха.

- Вода или грязь могут повредить уплотнения и нарушить работу устройства.
- В результате засорения клапаны выпуска воздуха не могут обеспечивать выравнивание давления в устройстве. Это приводит к преждевременному износу манжетных уплотнений вала.

5.2.1 Визуальный контроль

Проверить редуктор на герметичность. При этом обратить внимание на появление трансмиссионного масла и следы масла на поверхности или под редуктором. Особое внимание обратить на уплотнения вала, заглушки, резьбовые соединения, места подвода трубок и стыки корпуса.

При предполагаемой протечке очистить редуктор, проверить уровень масла (5.2.6 "Уровень масла") и через 24 часа еще раз проверить редуктор на наличие протечек масла. При обнаружении протечки (капающее масло) редуктор подлежит немедленному ремонту. В этом случае следует обратиться в сервисную организацию NORD.



Информация

Манжетные уплотнения валов

Манжетные уплотнения изготовлены из абразивного материала и имеют уплотнительные кромки из эластомерных полимеров. Уплотнительные кромки покрыты на заводе-изготовителе специальной смазкой. Это позволяет уменьшить износ и обеспечить длительный срок службы уплотнительных кромок. Поэтому масляная пленка, образующаяся в области уплотнительных кромок, — нормальное явление, которое не является признаком утечки.

5.2.2 Шум подшипника

Появление в редукторе необычного шума и/или необычных вибраций может свидетельствовать о наличии неисправностей. Редуктор подлежит немедленному ремонту. В этом случае следует обратиться в сервисную организацию NORD.

5.2.3 Принудительное воздушное охлаждение редуктора (опция FAN)

Не допускать скопления загрязнений на впускных и выпускных отверстиях корпуса вентилятора и крыльчатке вентилятора.

Перед запуском выполнить указания из раздела 4.4 "Принудительное воздушное охлаждение редуктора (опция FAN)".

5.2.4 Теплообменник (опция CS2)

Регулярно чистить теплообменник масляно-воздушного охладителя, чтобы не допустить снижения КПД агрегата.

5.2.5 Манжетные уплотнения валов

Манжетные уплотнения изготовлены из абразивного материала и имеют уплотнительные кромки из эластомерных полимеров. Уплотнительные кромки покрыты на заводе-изготовителе специальной смазкой. Это позволяет уменьшить износ и обеспечить длительный срок службы уплотнительных кромок. Поэтому масляная пленка, образующаяся в области уплотнительных кромок, — нормальное явление, которое не является признаком утечки (7.7 "Протечки").

При износе колец, в области уплотнительных кромок увеличивается выступание масляной пленки, возникает существенная протечка, масло начинает капать. В этом случае манжетные уплотнения необходимо заменить.

При установке манжет пространство между уплотнительной и защитной кромкой необходимо наполовину заполнить смазкой.

Рекомендуемая смазка: Petamo GHY 133N от Klüber Lubrication (7.3.1 "Консистентные смазки для подшипников качения")

После монтажа убедиться, что новая манжета не движется в колее старого уплотнения.

Информация

Замена уплотнений MSS7.

Уплотнение MSS7 состоит из двух частей: рабочей втулки с осевой пылезащитной кромкой и уплотнения вала с радиальной пылезащитной кромкой (unten). Для обеспечения нормального срока службы замена уплотнений этих видов производится с соблюдением специальных требований. Дополнительную информацию можно получить в отделе сервисного обслуживания компании «NORD».

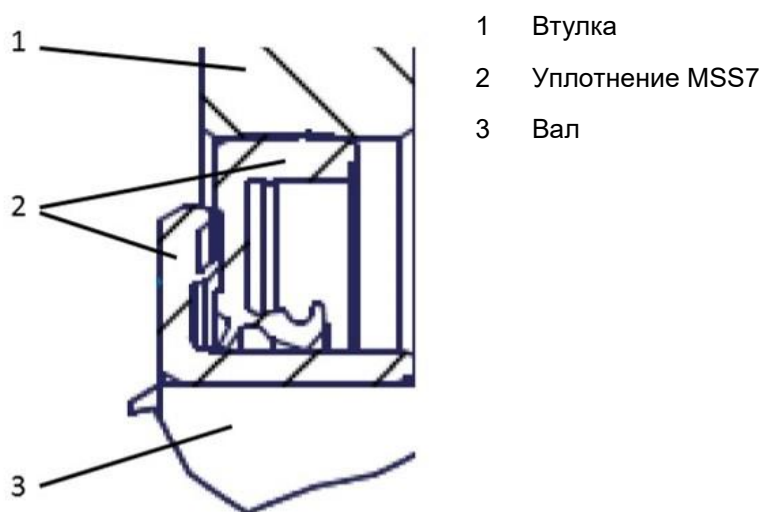


Рис. 26: Уплотнение MSS7

5.2.6 Уровень масла

Монтажное положение должно соответствовать конструктивному исполнению, указанному на заводской табличке.

Проверка уровня масла должна проводиться только на остановленном и остывшем редукторе. Допустимая температура масла: от 20 °C до 40 °C. Перед выполнением работ принять меры по защите от непреднамеренного включения.

В сдвоенных редукторах (опция WX) уровень масла следует проверять в обоих редукторах. На вспомогательных приводах с муфтой свободного хода дополнительно проверить уровень масла в навесном цилиндре.

При наличии установленных муфт необходимо проверить уровень масла и, при необходимости, отрегулировать уровень масла. В этом случае выполнять требования, указанные в документации производителя.

Если уровень масла низкий, долить, используя масло того же сорта, что указан на типовой табличке. Если уровень слишком высокий, слить некоторое количество масла.

Наполнение по возможности производить в месте установки клапана выпуска воздуха.

Место расположения устройства для контроля масла, клапана выпуска воздуха и отверстия для слива масла указано в технических условиях, прилагаемых к заказу.

5.2.6.1 Маслоизмерительная пробка

1. Вывернуть пробку из отверстия для контроля масла.
2. Проверить уровень масла с помощью прилагаемого масломерного щупа (артикул № 283 2830050), как изображено на рис 21. Часть щупа, погружаемую в масло, следует держать вертикально. Максимальный уровень масла – нижний край отверстия для контроля уровня масла. Минимальный уровень масла находится на расстоянии 4 мм от нижнего края отверстия для контроля уровня масла. Удерживая маслоизмерительный щуп вертикально, погрузить его в масло.
3. Если повреждено уплотнение маслоизмерительной пробки, использовать новую пробку; очистить резьбу и перед завинчиванием покрыть ее резьбовым клеем, например Loctite 242, Loxeal 54-03.
4. Установить маслоизмерительную пробку вместе с уплотнительным кольцом и затянуть ее с соответствующим крутящим моментом 7.4 "Моменты затяжки резьбовых соединений".

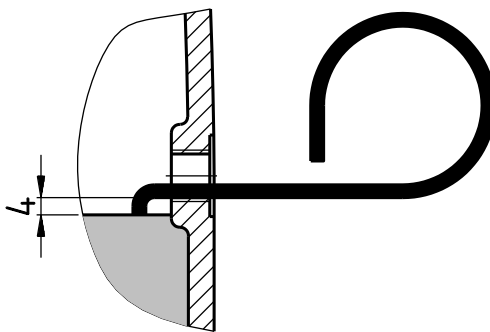


Рис. 27: Проверка уровня масла с помощью масломерного щупа

5.2.6.2 Указатель уровня масла / стеклянный индикатор уровня (опции OSG), индикатор уровня масла (опция OST)

Проверить уровень масла можно непосредственно через смотровое стекло. Оптимальный уровень масла – в середине указателя уровня масла или стеклянного индикатора. В редукторах, оснащенных индикатором уровня масла, указатель показывать на метку в середине.

5.2.6.3 Масломерный стержень (опция PS)

1. Выкрутить из редуктора масломерный стержень и вытереть чистой тканью.
2. Полностью вкрутить масломерный стержень в редуктор и снова извлечь.
3. Уровень масла должен находиться между нижней и верхней отметкой.

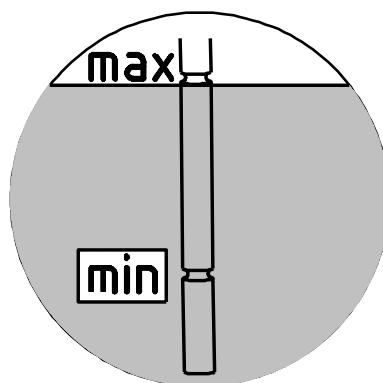


Рис. 28: Проверка уровня масла с помощью масломерного стержня

5.2.6.4 Маслорасширительный бак (опция OT)

- а. Маслорасширительный бак и масломерный стержень (стандартная конфигурация, отличие — бак цилиндрической формы): Уровень масла в баке проверяется с помощью резьбовой пробки с масломерным стержнем (резьба G1¼). Порядок такой же, как и в предыдущем разделе.
- б. Маслорасширительный бак и масломерный стержень (стандартная конфигурация, отличие — бак прямоугольной формы): Проверить уровень масла можно непосредственно через смотровое стекло. Оптимальный уровень масла – в середине стеклянного указателя.

После коррекции уровня масла необходимо установить масломерные пробки, щупы, клапаны выпуска воздуха и пробки маслосливных отверстий и затянуть с соответствующим моментом (см. главу 7.4 "Моменты затяжки резьбовых соединений").

5.2.7 Клапаны подачи или выпуска воздуха.

5.2.7.1 Воздушный фильтр (опция FV)

В качестве фильтрующего материала в вытяжном фильтре используется проволочная сетка. Такой фильтр не подлежит очистке, при загрязнении его следует заменить полностью.

1. Выкрутить старый воздушный фильтр
2. Вкрутить новый воздушный фильтр вместе с новым уплотнением 7.4 "Моменты затяжки резьбовых соединений"



Рис. 29: Воздушный фильтр (опция FV)

5.2.7.2 Целлюлозный фильтр (опция EF)

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

При установке соблюдать указания в документации, прилагаемой к фильтру.

В этом фильтре в качестве фильтрующего материала используется целлюлоза. Фильтрующий патрон является сменным.

1. Открутить крышку фильтрующего патрона
2. Снять и проверить фильтрующий элемент
3. При необходимости: при сильном загрязнении заменить фильтрующий элемент
4. Вставить фильтрующий патрон
5. Установить крышку и закрутить рукой



Рис. 30: Целлюлозный фильтр (опция EF)

5.2.7.3 Фильтр с сорбентом-осушителем (опция DB)

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

При установке соблюдать указания в документации, прилагаемой к фильтру.

В фильтре этого типа в качестве фильтрующего материала используется коллоидная кремниевая кислота. Состояние фильтра можно проверить извне. По мере загрязнения материал фильтра меняет свой цвет от синего к розовому. Цвет материала постепенно меняется от основания к верхней части фильтра. Если три четверти фильтра изменило свою окраску, фильтр необходимо заменить.

1. Проверить степень загрязнения фильтра.
2. При необходимости: выкрутить старый воздушный фильтр.
3. При необходимости: Вкрутить новый воздушный фильтр вместе с новым уплотнением (7.4 "Моменты затяжки резьбовых соединений").

5.2.8 Резиновый амортизатор (Исполнение: ED)

Редукторы с эластичной реактивной опорой (опция ED) снабжены резиновыми элементами. При обнаружении повреждений, например, трещин на поверхности резиновых деталей эти элементы подлежат замене. В этом случае необходимо обратиться в сервисную организацию NORD.

5.2.9 Системы труб и шлангов

5.2.9.1 Трубы (опции LC, LCX, OT)

В редукторе, оснащённом маслорасширительным баком, проверить наличие протечек в трубах системы циркуляционной смазки и в системе выпуска воздуха, заполнив редуктор маслом до максимального уровня.

Заменить протекающие трубы. В этом случае необходимо обратиться в сервисную организацию NORD.

5.2.9.2 Шланги (опции LC, LCX, CS1, CS2, OT)

В системе циркуляционной смазки и в охладителе используются всасывающие и напорные шланги. Масляный бак также подсоединен к редуктору с помощью шлангов.

Шланги больше, чем трубы, подвержены естественному износу и более чувствительны к внешним воздействиям (например, к ультрафиолетовому излучению).

При проверке шлангов особое внимание уделять протечкам, трещинам, рыхлым участкам и местам истирания. При обнаружении таких повреждений заменить шланги. В этом случае следует обратиться в сервисную организацию NORD.

5.2.10 Масляный фильтр (опция CS1-X, CS2-X, LC/LCX)**ВНИМАНИЕ****Повреждение редуктора**

При установке соблюдать указания в документации, прилагаемой к фильтру.

Стандартные масляные фильтры имеют индикатор загрязнения. Рекомендуется менять фильтрующий элемент через один год эксплуатации.

Если индикатор загрязнения указывает на сильное загрязнение, немедленно заменить фильтрующий элемент. Дополнительная информация приводится в документации соответствующего производителя.

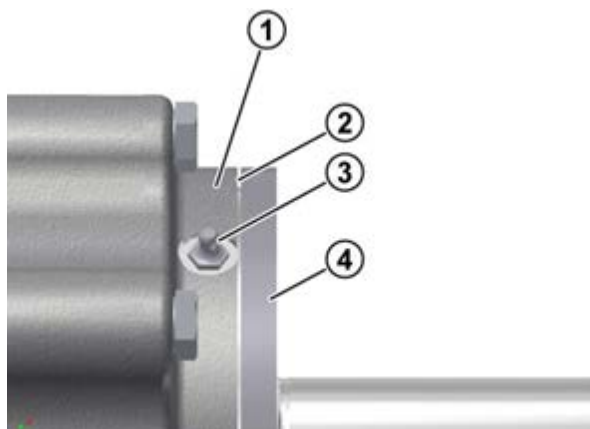
5.2.11 Подшипник в выходном фланце (опция VL2/3/4/6, KL2/3/4/6)

В редукторах с механизмом для перемешивающих устройств необходимо смазывать подшипник, расположенный в выходном фланце. Перед смазкой выкрутить резьбовую пробку, расположенную напротив смазочного ниппеля. Обильно нанести смазку: через отверстие резьбовой пробки должно выступить ок. 25 г смазки. После этого снова завинтить пробку. Удалить лишнюю смазку

Рекомендуемая смазка: Petamo GHY 133N от Klüber Lubrication (7.3.1 "Консистентные смазки для подшипников качения").

5.2.12 Таконитовое уплотнение

Входные и выходные валы могут быть оснащены уплотнениями из таконита. В таком случае смазка производится через смазочный ниппель, расположенный на крышке подшипника, или через маслопровод.



Описание

- 1 Крышка подшипника 1
- 2 Щель со смазкой
- 3 Конический смазочный ниппель
- 4 Крышка подшипника 2

Рис. 31: Смазывание уплотнения из таконита

Точное положение смазочного ниппеля указано в технических условиях, прилагаемых к заказу. Наполнять смазкой уплотнение из таконита до тех пор, пока из щели со смазкой не будет выступать чистая смазка. Удалить лишнюю смазку

Рекомендуемая смазка: Petamo GHY 133N (производитель Klüber Lubrication) (7.3.1 "Консистентные смазки для подшипников качения")



Информация

Смазка

Наполнять смазкой, постепенно поворачивая вал редуктора на 45 °. Наполнять смазкой до тех пор, пока из щели не будет выступать чистая смазка.

5.2.13 Замена масла

Место расположения пробки маслосливного отверстия (возможна установка выпускного крана), клапанов для впуска или выпуска воздуха, а также оборудования для проверки уровня масла указано в технических условиях, прилагаемых к заказу.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Опасность ожога**

Контакт с горячим маслом может вызвать ожоги.

- Приступать к работам по ремонту и техническому обслуживанию только после охлаждения редуктора.
- Использовать защитные перчатки.

Порядок действий:

1. Использовать емкость для сбора масла с объемом, соответствующим объему масла (7.3.3 "Объем смазочного масла"). Поставить емкость под пробку или кран (при наличии) для слива масла.
2. Выкрутить клапан для впуска воздуха или клапан для выпуска воздуха.
3. Выкрутить пробку для слива масла или открыть кран, вынув из него резьбовую пробку.
4. Полностью слить масло из редуктора.
5. Убрать загрязнения, удалить масляный шлам и остатки отработанных продуктов, ополоснув внутреннее пространство редуктора маслом. Использовать тот же сорт масла, который используется в редукторе.
6. Очистить резьбу на пробке для слива масла или резьбовой пробке крана и покрыть ее резьбовым клеем, например Loctite 242 или Lucheal 54-03. В обоих случаях закрутить пробки с требуемым крутящим моментом (7.4 "Моменты затяжки резьбовых соединений").
7. Через отверстие клапана для впуска воздуха или клапана для выпуска воздуха заполнить редуктор свежим маслом указанного на типовой табличке сорта. Если редуктор имеет масломерный стержень, можно заполнить редуктор через отверстие для масломерного стержня.
8. Через 15 минут проверить уровень масла (при наличии маслорасширительного бака — через 30 минут) в соответствии с указаниями из главы 5.2.6 "Уровень масла". При необходимости, долить масло.
9. При необходимости очистить или опорожнить другое навесное оборудование, такое как фильтры или трубопроводы.
10. В редукторах с циркуляционной системой смазки и смазочной установкой необходимо опорожнить маслосодержащую систему, следуя указаниям производителя (инструкциям по обслуживанию).

5.2.14 Встроенный охладитель (опция CC)

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

Невыполнение этих условий может привести к повреждению устройства.

- Перегрев редуктора вследствие образования отложений и снижения охлаждающей способности системы
- При обнаружении отложений очистить или заменить систему водяного охлаждения (змеевик).

Для проверки змеевика необходимо отключить подачу охлаждающей среды и отсоединить трубопровод от змеевика. Если на внутренней стенке змеевика имеются отложения, необходимо выполнить лабораторный анализ отложений и охладителя.

Если очистка производится с помощью химических веществ, убедиться, что чистящее вещество не может вступить в химическую реакцию с материалами змеевика (медной поверхностью трубы и латунью в резьбовых соединениях).

В этом случае следует обратиться в сервисную организацию NORD.

5.2.15 Подшипники редуктора

Смазка подшипников производится в масляной ванне. В монтажных положениях, в которых смазка в масляной ванне невозможна, а также в редукторах с пониженным уровнем масла, необходимо использовать систему циркуляционной смазки.

Исключение: редукторы SK 5..07 — SK 6..07 в монтажном положении M5/M6. В этом положении производится смазка подшипников, расположенных сверху.

Для замены смазки подшипников качения обратиться в сервисную организацию NORD.

Рекомендуемый сорт смазки: Petamo GHY 133N от Klüber Lubrication (7.3.1 "Консистентные смазки для подшипников качения").

5.2.16 Клиновой ремень (ременной привод)

Регулярно визуально проверять ременные шкивы. При наличии признаков значительного износа установить степень износа, используя шаблоны для проверки профиля и клиновидных ручьев.

Проверить предварительное натяжение ремня при помощи частотомера и, если необходимо, отрегулировать.

Если в многоручьевом приводе вышли из строя один или несколько клиновых ремней, необходимо установить новый комплект ремней. В одном ременном приводе нельзя использовать клиновые ремни разных производителей. Перед установкой нового клинового ремня обязательно проверить состояние шкива.

После непрерывной эксплуатации привода с полной нагрузкой в течение 4-5 часов проверить натяжение клинового ремня и, если необходимо, отрегулировать.

ВНИМАНИЕ

Невыполнение этих требований может привести к повреждению ременного привода и выходу из строя редуктора.

- В случае возникновения трещин или повышения хрупкости ремня немедленно заменить его на новый.
- Загрязнения на ременном шкиве приводят к повышению трения и увеличению энергозатрат, поэтому использовать только чистое и сухое оборудование.
- Воздействие химических веществ может привести к повреждению и разрушению ремня.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность защемления.

Вращающиеся части являются источником опасности.

- Перед повторным вводом в эксплуатацию установить защитную крышку на место.

5.2.17 Капитальный ремонт

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

Невыполнение этих условий может привести к повреждению устройства.

- Капитальный ремонт должен проводиться квалифицированным персоналом с использованием соответствующего оборудования и с соблюдением требований всех действующих местных норм и регламентов. Настоятельно рекомендуется проводить капитальный ремонт в сервисной организации NORD.

Редуктор полностью разобрать на отдельные компоненты и выполнить следующее:

1. очистить все детали редуктора
2. проверить все детали редуктора на наличие повреждений
3. заменить все поврежденные детали
4. заменить все подшипники качения
5. заменить все уплотнения, манжеты валов и кольца типа Nilos
6. При необходимости: заменить блокировку обратного хода
7. При необходимости: заменить части муфт из эластомера

6 Утилизация

Соблюдать требования действующих национальных стандартов по утилизации. В частности, необходимо собрать и утилизировать смазочные материалы.

Компоненты редуктора	Материал
Зубчатые колеса, валы, подшипники качения, призматические шпонки, стопорные кольца, ...	Сталь
Корпус редуктора, детали корпуса, ...	Серый чугун
Части и детали корпуса редуктора из легкого металла...	Алюминий
Червячные колеса, втулки, ...	Бронза
Уплотнительные кольца валов, колпачки, резиновые элементы, ...	Эластомер со сталью
Детали муфт	Пластмасса со сталью
Плоские уплотнения	Безасбестовый уплотняющий материал
Трансмиссионное масло	Минеральное масло с присадками
Синтетическое трансмиссионное масло (наклейка: CLP PG)	Смазка на основе полигликоля
Синтетическое трансмиссионное масло (наклейка: CLP HC)	Смазочное вещество на основе полиальфаолефина
Рукав охлаждения, резьбовое соединение	Медь, эпоксидная смола, латунь

Табл. 13: Утилизация разных материалов

7 Приложение

7.1 Стандартное положение маслосливного отверстия, клапана для выпуска воздуха и индикатора уровня масла

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

Невыполнение этих условий может привести к повреждению устройства.

- Информация о конструктивном исполнении, а также положении маслосливного отверстия, клапана для выпуска воздуха и индикатора уровня масла, как правило, указана в технических условиях заказа. В случае отсутствия этой информации в технических условиях можно использовать следующие данные.

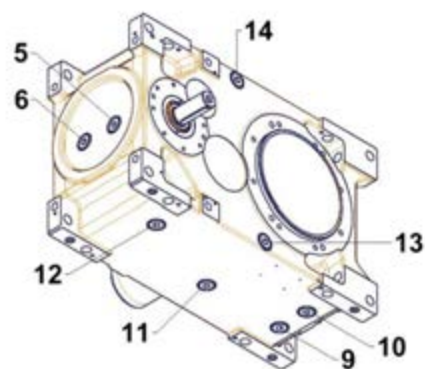
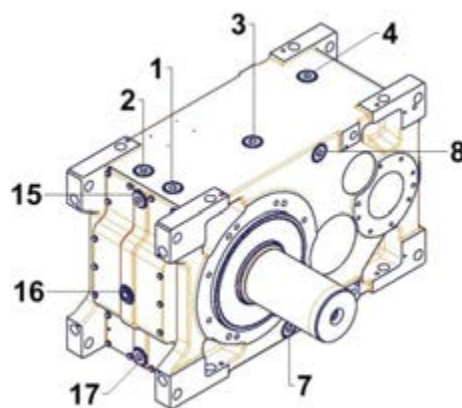
		5x07, 6x07		7x07-10x07		11x07-15x07	
Опция	Монтажное положение	207 307	407 507	207 307	407 507	207 307	407 507
OSG	M1	6 (D)	16	5/6 (D)	16	5 (D)	17 (G)
	M2	7/13	7/13	7/13	7/13	7/13	7/13
	M3	5 (D)	16	5/6 (D)	16	6 (D)	16 (G)
	M4	4/12	---	4/12	---	4/12	---
	M5	---	---	---	---	---	---
	M6	---	---	---	---	---	---
OST	M1	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT
	M2	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT
	M3	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT
	M4	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT
	M5	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT
	M6	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT
PS	M1	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT
	M2	15/17 /OT	15/17 /OT	15/17 /OT	15/17 /OT	15/18 /OT	15/18 /OT
	M3	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT
	M4	5/6 /OT		5/6 /OT		5/6 /OT	
	M5	13/14 /OT	13/14 /OT				
	M6	7/8 /OT	7/8 /OT				
Выпускной кран	M1	7/13 (D)	7/13 (D)	7/13 (D)	7/13 (D)	7/13 (D)	7/13 (D)
	M2	5/6	---	5/6	---	5/6	5/6
	M3	8/14 (D)	8/14 (D)	8/14 (D)	8/14 (D)	8/14 (D)	8/14 (D)
	M4	15/17	15/17	15/17	15/17	15/18	15/18
	M5	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8
	M6	13/14	13/14	13/14	13/14	13/14	13/14

		5x07, 6x07		7x07-10x07		11x07-15x07	
Опция	Монтажное положение	207 307	407 507	207 307	407 507	207 307	407 507
Клапан выпуска воздуха	M1	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT
	M2	16 /OT	16 /OT	16 /OT	16 /OT	16/17 /OT	16/17 /OT
	M3	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT
	M4	5/6 /OT		5/6 /OT		5/6 /OT	
	M5	13/14 /OT	13/14 /OT				
	M6	7/8 /OT	7/8 /OT				
Пояснение:							
Корпус		Стандартно в корпусе					
Крышка		Стандартно в крышке					
Масляный бак		Стандартно возможно только в масляном баке					
---		Специальное исполнение, невозможно в стандартном исполнении					
/OT		Если опция OT, всегда в масляном баке					
(D)		Возможно в крышке					
(G)		Возможно в корпусе					

Табл. 14 Расположение дополнительного корпусного оборудования при наличии резьбовых пробок (в стандартных исполнениях)

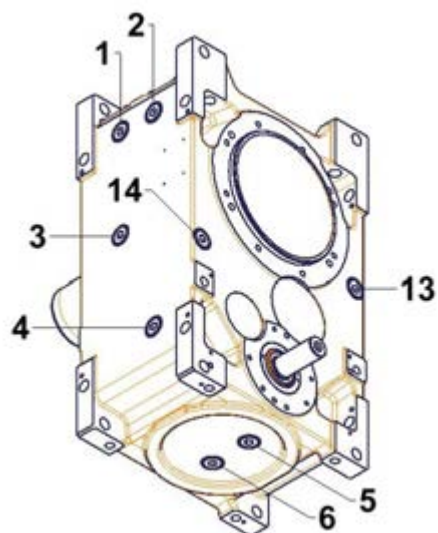
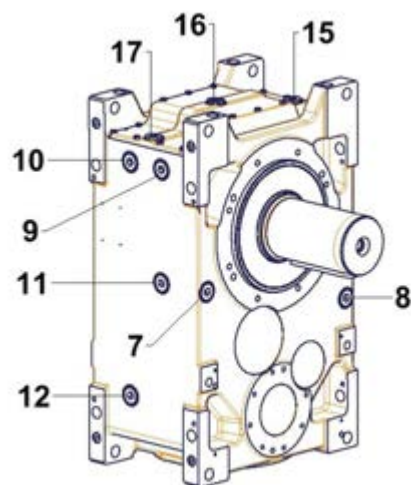
Редукторы SK 5207 – SK 10507

Отверстия резьбовых пробок M1



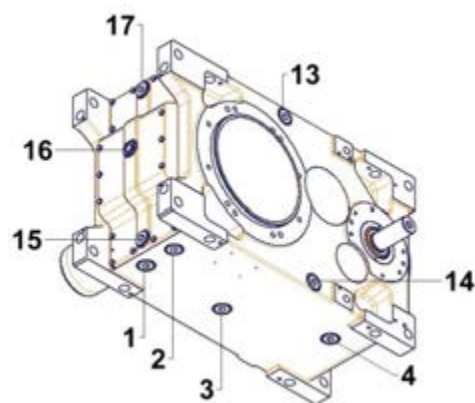
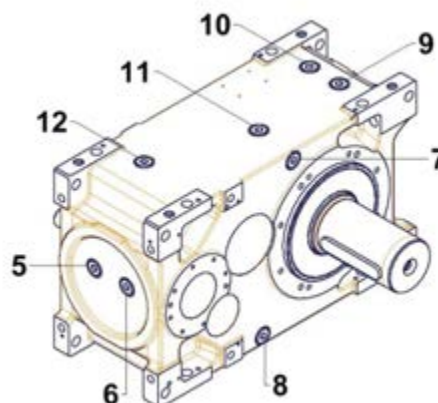
Редукторы SK 5207 – SK 10507

Отверстия резьбовых пробок M2



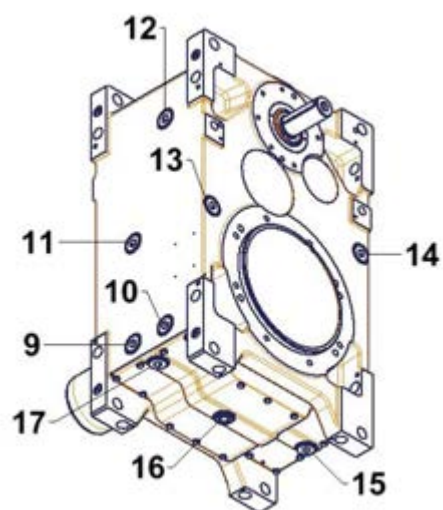
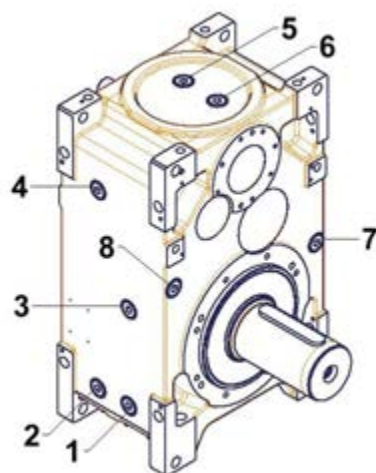
Редукторы SK 5207 – SK 10507

Отверстия резьбовых пробок M3



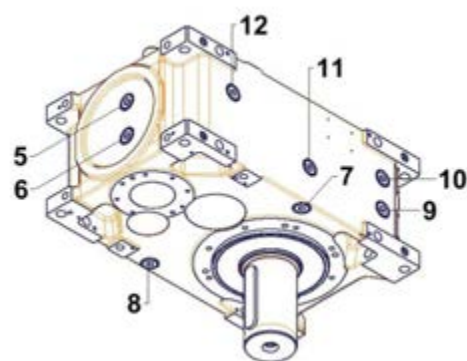
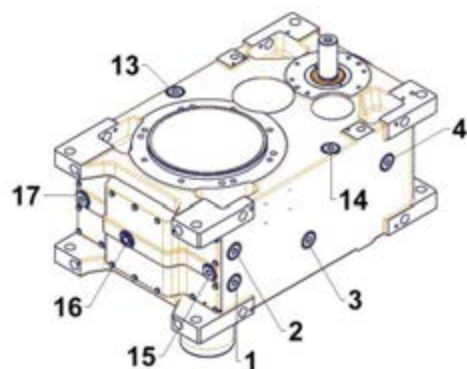
Редукторы SK 5207 – SK 10507

Отверстия резьбовых пробок М4 /



Редукторы SK 5207 – SK 10507

Отверстия резьбовых пробок M5



Редукторы SK 5207 – SK 10507

Отверстия резьбовых пробок M6

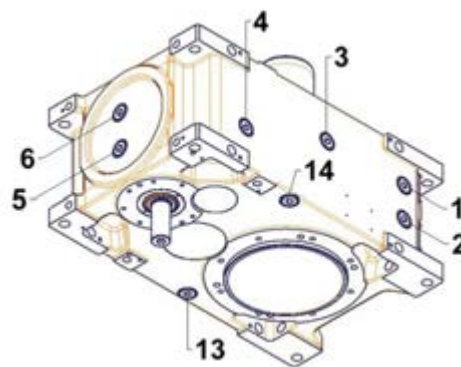
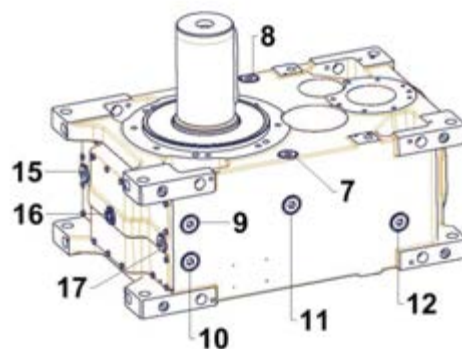
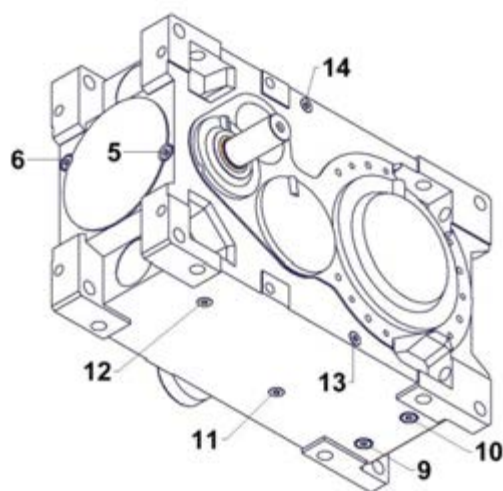
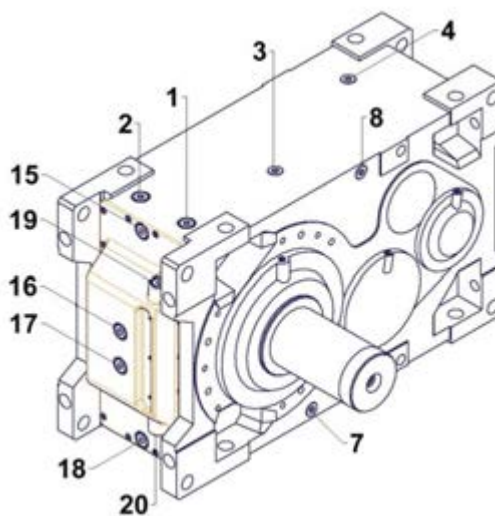


Рис. 32: Нумерация отверстий резьбовых пробок на SK 5207 – SK 10507

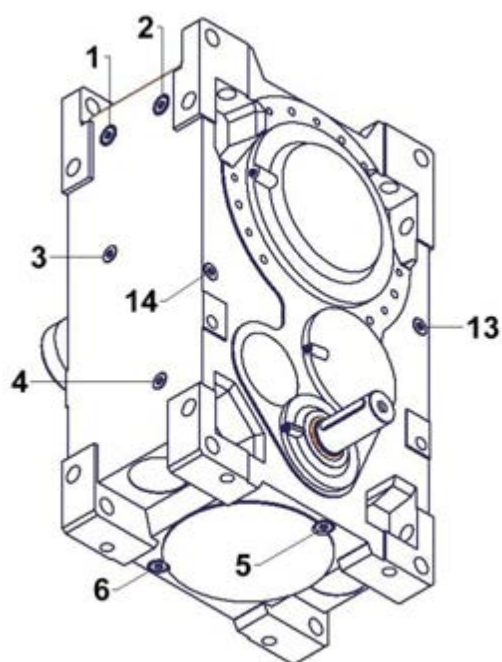
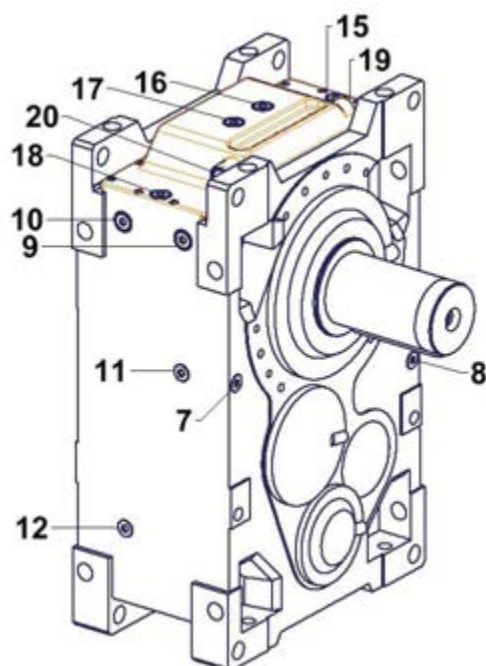
Редукторы SK 11207 – SK 15507

Маслоналивные отверстия M1



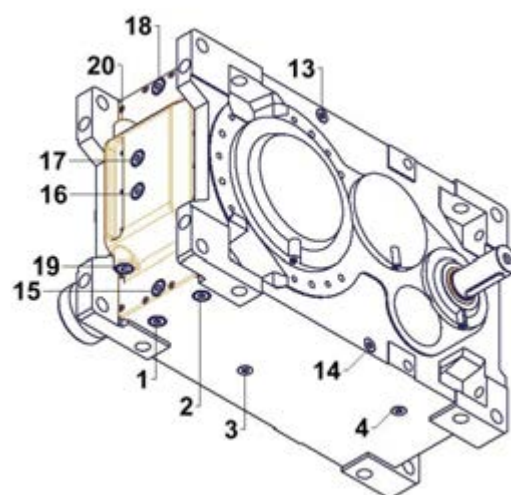
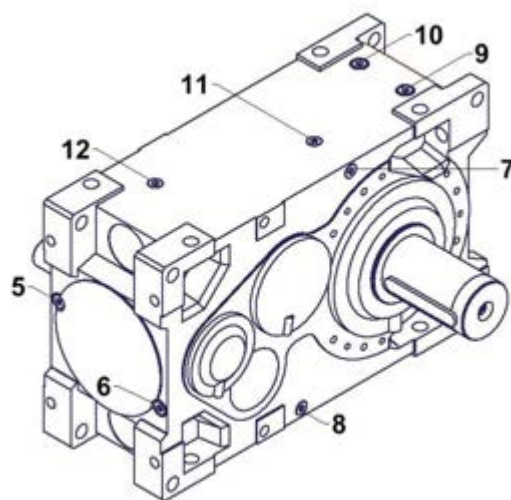
Редукторы SK 11207 – SK 15507

Отверстия резьбовых пробок M2



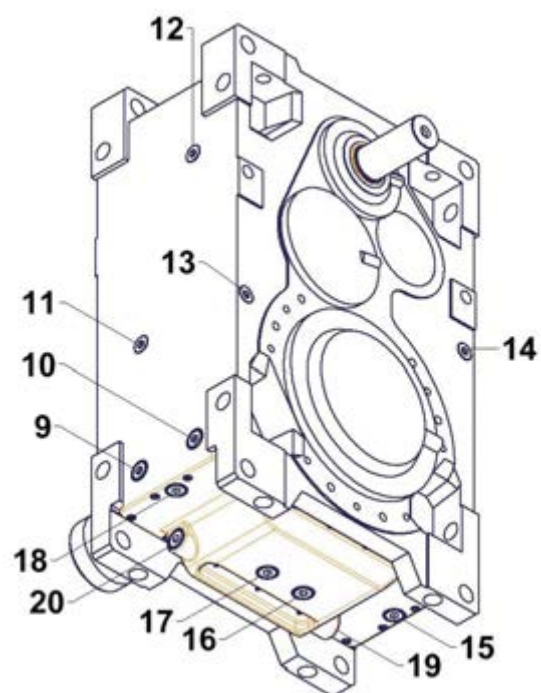
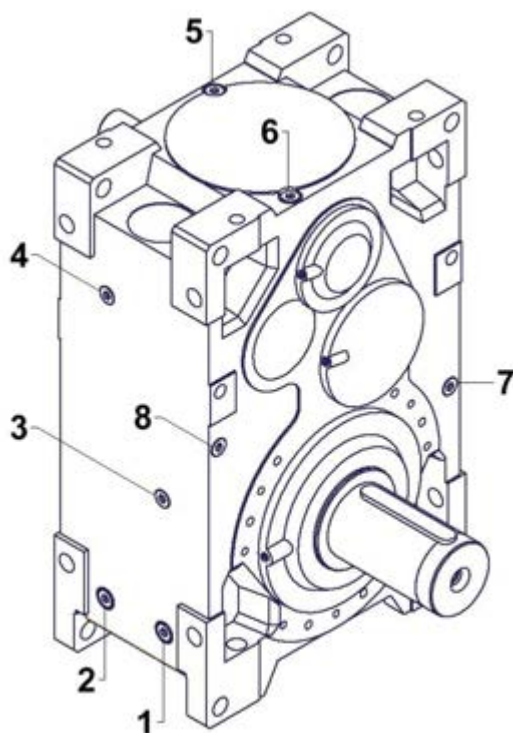
Редукторы SK 11207 – SK 15507

Отверстия резьбовых пробок M3



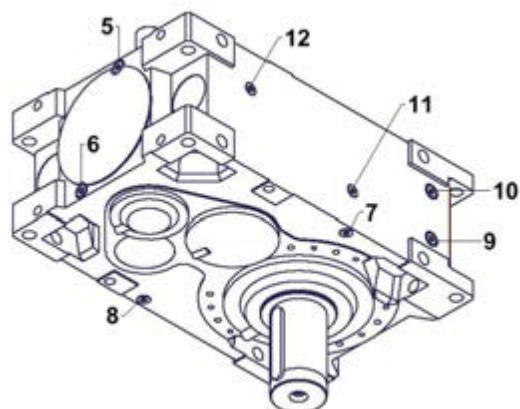
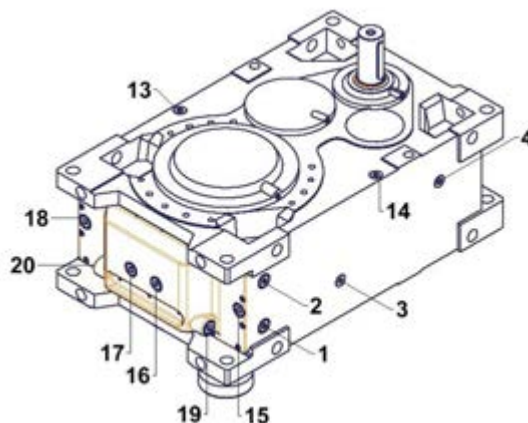
Редукторы SK 11207 – SK 15507

Отверстия резьбовых пробок M4



Редукторы SK 11207 – SK 15507

Отверстия резьбовых пробок M5



Редукторы SK 11207 – SK 15507

Отверстия резьбовых пробок M6

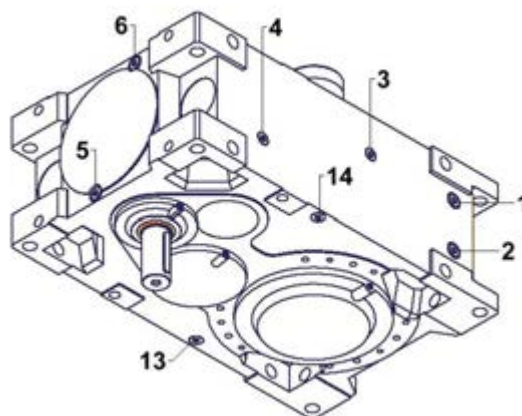
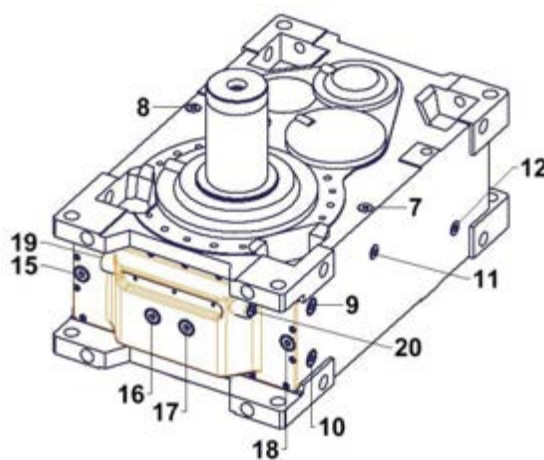


Рис. 33: Нумерация отверстий резьбовых пробок на SK 11207 – SK 15507

7.2 Монтажное положение

7.2.1 Цилиндрические соосные редукторы

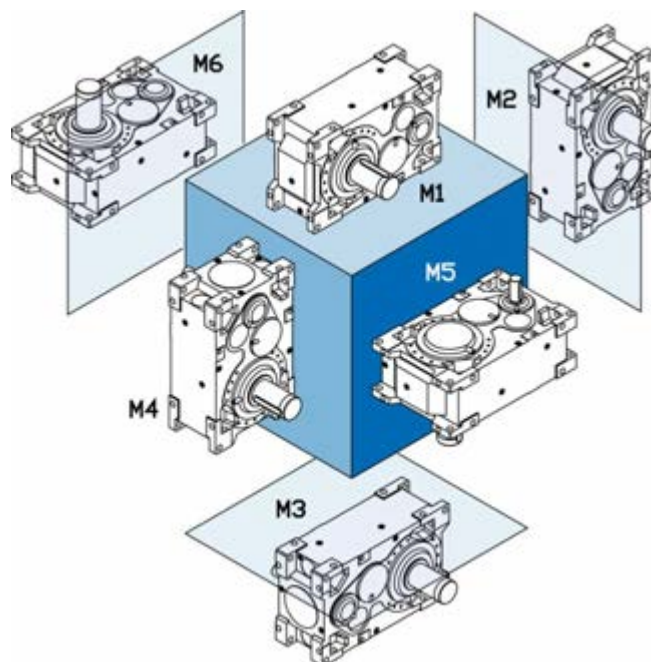


Рис. 34: Монтажные положения цилиндрических соосных редукторов со стандартными монтажными поверхностями

7.2.2 Конические редукторы

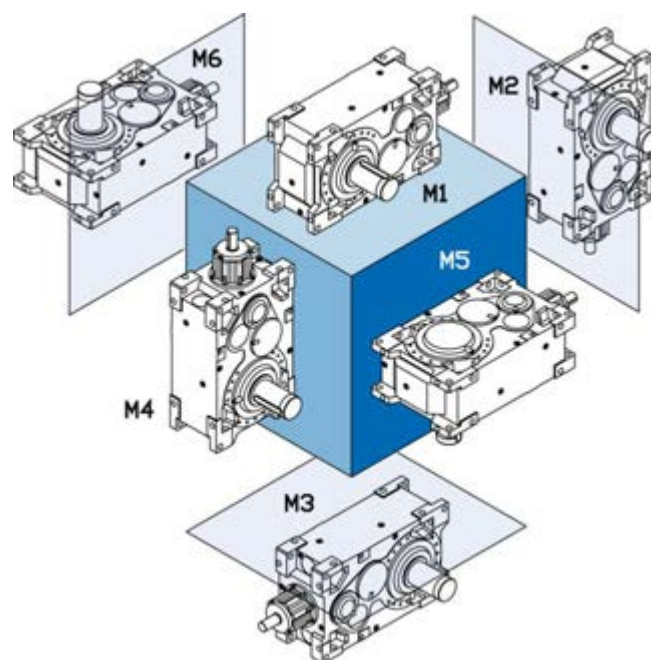


Рис. 35: Монтажные положения конических редукторов со стандартными монтажными поверхностями

7.3 Смазочные материалы

7.3.1 Консистентные смазки для подшипников качения

В этой таблице указаны смазочные материалы различных производителей для подшипников качения.

Консистентные смазки для подшипников качения	Температура окружающей среды [°C]							
	От	до						
На основе минерального масла	-30	60	Energrease LS 2 Energrease LS-EP 2	Longtime PD 2	RENOLIT GP 2 RENOLIT LZR 2 H	-	Mobilux EP 2	Gadus S2 V100 2
	-50	40	-	Optitemp LG 2	RENOLIT JP 1619	-	-	-
Синтетическое	-25	80	Energrease SY 2202	Tribol 4747	RENOLIT HLT 2 RENOLIT LST 2	PETAMO GHY 133 N Klüberplex BEM 41-132	Mobiltemp SHC 32	Cassida EPS2
Биологически разлагаемые смазки	-25	40	Biogrease EP 2	-	PLANTOGEL 2 S	Klüberbio M 72-82	Mobil SHC Grease 102 EAL	Naturelle Grease EP2
Для пищевой промышленности	-25	40	-	Obeen UF 2	RENOLIT G 7 FG 1	Klübersynth UH1 14-151	Mobilgrease FM 222	Cassida RLS2

Табл. 15 Консистентные смазки для подшипников качения

Возможно использование смазки одного типа, но разных производителей. При переходе на смазку другого сорта или смазку, предназначенную для других температурных условий необходима консультация со специалистами Getriebebau NORD. В противном случае производитель освобождается от гарантийных обязательств в отношении надлежащего функционирования изделия.

7.3.2 Типы смазочных масел

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

Невыполнение этих условий может привести к повреждению устройства.

- Для замены и первичной заливки масла использовать масло, тип которого указан на заводской табличке.
 - Минимально допустимая температура в масляной ванне зависит от используемого типа смазки. Эта температура указана в каталоге G1050.
 - Разрешается добавлять в смазочные вещества присадки и / или твердые смазочные материалы (антикоррозионные присадки) только после проверки компанией NORD и получения соответствующего разрешения.
 - В редукторах закрытого типа с внутренней системой смазки не допускать смешивания редукторного масла со смазкой подшипников качения.
 - Не допускать вредного воздействия на редуктор, например, агрессивными химическими веществами.
-

В приведенной ниже таблице перечислены рекомендуемые марки смазочных материалов, упорядоченные по типу (3.5 "Проверка данных на заводской табличке") и по производителям.

Не допускается смешивание разных сортов масла, так как они могут быть несовместимы. При смешивании разных сортов масла снижается качество смазки, что может привести к повреждению редуктора.

Рекомендуется наполнять редуктор маслом того же сорта, что использовалось ранее. Запрещается смешивать масла разного сорта или разных производителей без применения дополнительных мер. В частности, нельзя смешивать смазочные материалы на основе полигликоля с минеральными и синтетическими маслами. При переходе на другой сорт масла перед наполнением ополоснуть редуктор новым маслом. Использовать для этих целей новый сорт масла.

При переходе на смазочное масло другого сорта или другой вязкости необходимо обратиться за консультацией в компанию Getriebebau NORD. В противном случае производитель освобождается от гарантийных обязательств в отношении надлежащего функционирования изделия.

Смазочное масло	Вязкость [мм²/с]	Температура окружающей среды [°C]							
		От	до						
CLP (минеральное)	220	-10	40	Energol GR-XP	Alpha SP	Renolin CLP	Klüberoil GEM 1 - N	Mobilgear 600 XP Mobilgear XMP	Shell Omala F
	320				Alpha MAX Optigear BM	Renolin CLP Plus			
	680	0	40		Tribol 1100	Gearmaster CLP			-
CLP PG (синтетическое на основе полигликоля)	220	-25	40	Energyn SG-XP	Tribol 1300	Renolin PG	Klübersynth GH 6	-	Shell Omala S4 WE
	320					Gearmaster PGP			
	680	-20	40						
CLP HC (синтетическое на основе углеводорода)	220	-40	40	Energyn EP-XF	Optigear Synth X	Renolin Unisyn CLP Gearmaster SYN	Klübersynth GEM 4 - N	Mobil SHC 630	Shell Omala S4 GX
	320	-25	40		Tribol 1710			Mobil SHC 632	
	680	-10	40		Optigear Synth X			-	Shell Omala S4 GX 680
CLP E (биологически разлагаемое)	220	-5	40	-	Tribol BioTop 1418	Plantogear S	Klübersynth GEM 2	-	-
	320				-	Gearmaster ECO			-
	680						-		-
CLP PG H1 (для пищевой промышленности)	220	-25	40	-	Optileb GT	Cassida Fluid WG	Klübersynth UH1 6	-	-
	320	-20	40						
	680	-5	40						

Табл. 16 Типы смазочных масел

7.3.3 Объем смазочного масла

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

Невыполнение этих условий может привести к повреждению устройства.

- При наполнении редуктора маслом необходимо следить за уровнем масла с помощью устройств для контроля уровня масла. После наполнения редуктора маслом проверить уровень масла, как описано в главе 5.2.6 "Уровень масла".



Информация

Смазочные материалы

После замены смазочного материала, а также при заливке масла в первый раз уровень масла может незначительно меняться в первые часы эксплуатации, так как смазка медленно проникает в смазочные каналы и рабочие полости только во время эксплуатации.

- Рекомендуется первые два часа эксплуатации контролировать уровня масла. Если необходимо, увеличить или уменьшить уровень масла.

7.3.3.1 Цилиндрические соосные редукторы

Значения объема, приведенные в таблицах, являются приблизительными. Точный объем зависит от передаточного числа и указан на паспортной табличке.

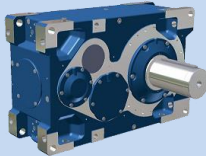
							1)	Циркуляционная смазка		(опция LC)	
							2)	Циркуляционная смазка		(опция LCX)	
							3)	Высокий уровень масла		(опция OT)	
[л]	M1	M2		M3	M4		M5		M6		OT
SK 5207 / 5307	21	31		26	39		37		37		54 ³⁾
SK 6207 / 6307	26	37		32	45		42		42		63 ³⁾
SK 7207 / 7307	36	45		36	58		46		46		98 ³⁾
SK 8207 / 8307	44	55		48	75		57		57		106 ³⁾
SK 9207 / 9307	57	71		73	76		74		74		150 ³⁾
SK 10207 / 10307	72	89		90	96		92		92		180 ³⁾
SK 11207 / 11307	105	130	50 ²⁾	105	140	40 ²⁾	135 ¹⁾	45 ²⁾	135 ¹⁾	45 ²⁾	193 ³⁾
SK 12207 / 12307	116	185	83 ²⁾	149	203	65 ²⁾	199 ¹⁾	69 ²⁾	199 ¹⁾	69 ²⁾	268 ³⁾
SK 13207 / 13307	154	256	107 ²⁾	201	290	73 ²⁾	268 ¹⁾	95 ²⁾	268 ¹⁾	95 ²⁾	353 ³⁾
SK 14207 / 14307	225	374	156 ²⁾	291	424	107 ²⁾	392 ¹⁾	139 ²⁾	392 ¹⁾	139 ²⁾	531 ³⁾
SK 15207 / 15307	358	415	160 ²⁾	314	450	125 ²⁾	405 ¹⁾	170 ²⁾	412 ¹⁾	163 ²⁾	550 ³⁾

Таблица 17: Объем смазочного вещества для цилиндрических соосных редукторов

7.3.3.2 Конические редукторы

Значения объема, приведенные в таблицах, являются приблизительными. Фактические объемы зависят от передаточного числа. Коррекционные значения приводятся в WN 3-020-12.

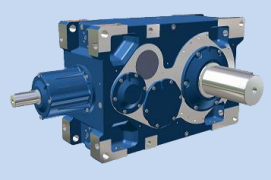
							1) Циркуляционная смазка		(опция LC)		
							2) Циркуляционная смазка		(опция LCX)		
							3) Высокий уровень масла		(опция OT)		
							4) Смазывается верхняя часть конической передачи		(опция LC)		
[л]	M1	M2		M3	M4		M5		M6		OT
SK 5407 / 5507	24	34		26	42 ⁴⁾		40		40		53 ³⁾
SK 6407 / 6507	29	40		32	48 ⁴⁾		44		44		66 ³⁾
SK 7407 / 7507	40	47		38	50 ⁴⁾		49		50		90 ³⁾
SK 8407 / 8507	42	58		47	62 ⁴⁾		60		62		106 ³⁾
SK 9407 / 9507	70	83		61	80 ⁴⁾		78		80		141 ³⁾
SK 10407 / 10507	88	103		77	101 ⁴⁾		97		101		161 ³⁾
SK 11407 / 11507	117	137	57 ²⁾	102	147 ⁴⁾	40 ²⁾	142 ¹⁾	45 ²⁾	147 ¹⁾	45 ²⁾	197 ³⁾
SK 12407 / 12507	159	195	93 ²⁾	149	213 ⁴⁾	65 ²⁾	209 ¹⁾	69 ²⁾	209 ¹⁾	69 ²⁾	290 ³⁾
SK 13407 / 13507	159	270	121 ²⁾	198	304 ⁴⁾	73 ²⁾	282 ¹⁾	95 ²⁾	282 ¹⁾	95 ²⁾	377 ³⁾
SK 14407 / 14507	230	395	177 ²⁾	281	444 ⁴⁾	107 ²⁾	412 ¹⁾	139 ²⁾	412 ¹⁾	139 ²⁾	526 ³⁾
SK 15407 / 15507	241	439	188 ²⁾	320	474 ⁴⁾	125 ²⁾	429 ¹⁾	170 ²⁾	436 ¹⁾	163 ²⁾	550 ³⁾

Таблица 18: Объем смазочного вещества для цилиндрико-конических редукторов

7.3.3.3 Двухступенчатый конический редуктор MAXXDRIVE® XT

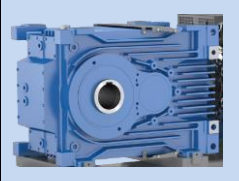
	
[л]	M1/M3
SK 5217	25
SK 6217	31
SK 7217	43
SK 8217	53
SK 9217	68
SK 10217	100
SK 11217	126

Табл. 19 Объем смазочного вещества для конических редукторов MAXXDRIVE® XT

7.4 Моменты затяжки резьбовых соединений

Размер	Моменты затяжки резьбовых соединений [Нм]					
	Резьбовые соединения в классах прочности			Резьбовые заглушки	Резьбовой штифт на муфте	На защитном кожухе
	8.8	10.9	12.9			
M4	3,2	5	6	-	-	-
M5	6,4	9	11	-	2	-
M6	11	16	19	-	-	6,4
M8	27	39	46	11	10	11
M10	53	78	91	11	17	27
M12	92	135	155	27	40	53
M16	230	335	390	35	-	92
M20	460	660	770	-	-	230
M24	790	1150	1300	80	-	460
M30	1600	2250	2650	170	-	-
M36	2780	3910	4710	-	-	1600
M42	4470	6290	7540	-	-	-
M48	6140	8640	16610	-	-	-
M56	9840	13850	24130	-	-	-
G½	-	-	-	75	-	-
G¾	-	-	-	110	-	-
G1	-	-	-	190	-	-
G1¼	-	-	-	240	-	-
G1½				300		-

Табл. 20. Моменты затяжки резьбовых соединений

7.5 Допуски для монтажных поверхностей

Допустимое отклонение прямизны и ровности монтажных поверхностей [мм]					
до 10	более 10 до 30	более 30 до 100	более 100 до 300	более 300 до 1000	более 1000 до 3000
0,05	0,10	0,20	0,40	0,60	0,80

Табл. 21. Допуски на ровность монтажных поверхностей

7.6 Неисправности

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

Невыполнение этих условий может привести к повреждению устройства.

- Обнаружив неисправность, немедленно остановить привод.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность травм

Опасность поскользнуться при проливе жидкости.

- Прежде чем начинать работу по поиску и устранению неисправностей, убрать жидкости на полу и с поверхностей деталей.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность травм

Горячие и быстро вращающиеся части оборудования могут причинить серьезные травмы.

- Работы по поиску и устранению неисправностей проводить только на остановленном и остывшем редукторе. Привод должен быть обесточен и защищен от случайного включения.

Неисправности редуктора		
Неисправность	Возможная причина	Устранение
Необычные шум, вибрации	Слишком низкий уровень масла	Долить масло
	Повреждение подшипника	Обратиться в сервисный центр «NORD»
	Повреждение шестерен	Обратиться в сервисный центр «NORD»
Выступление масла на мотор-редукторе	Повреждение уплотнения	Обратиться в сервисный центр «NORD»
Масло вытекает из клапана впуска воздуха	Слишком высокий уровень масла	Слить масло
	Неблагоприятные условия эксплуатации	Обратиться в сервисный центр «NORD»
Перегрев редуктора	В редукторе используется масло неподходящего типа	Проверить масло
	Недостаточный или высокий уровень масла	Долить или слить масло
	Загрязнение масла	Заменить масло и масляный фильтр
	Загрязнение системы охлаждения	Очистить систему охлаждения
	Загрязнение редуктора	Очистить редуктор
	Неисправность в системе охлаждения	Обратиться в сервисный центр «NORD»
	Перегрузка редуктора	Обратиться в сервисный центр «NORD»
	Недопустимые осевые и поперечные усилия	Обратиться в сервисный центр «NORD»
	Плохие рабочие условия	Обратиться в сервисный центр «NORD»
	Повреждение редуктора	Обратиться в сервисный центр «NORD»
Удары при включении	Неисправность муфты двигателя	Заменить муфту
	Муфта двигателя изношена	Заменить зубчатый венец из эластомерного материала
	Ослабление крепления редуктора	Проверить крепление редуктора и двигателя
	Износ резинового элемента	Заменить резиновый элемент
Выходной вал не вращается, хотя двигатель работает	Неисправность муфты двигателя	Заменить муфту
	Проскальзывание стяжной муфты	Проверить стяжную муфту
	Обрыв электрической цепи в редукторе	Обратиться в сервисный центр «NORD»
Выход из строя охладителя	Неисправность охладителя	См. инструкцию, прилагаемую к охладителю
Слишком низкое давление в реле давления	Насос не перекачивает масло	Проверить насос и, если необходимо, заменить
	Протечки	Проверить трубы и шланги и, если необходимо, заменить

Табл. 22: Список неисправностей

7.7 Протечки

Для смазки движущихся деталей используется масло или консистентная смазка. Уплотнения препятствуют выступанию смазки из деталей редуктора. Уплотнения не являются абсолютно непроницаемыми: с одной стороны, это технически невозможно, с другой — в этом нет необходимости, так как пленка, образуемая, например, на манжетных уплотнениях валов, не препятствует работе редуктора и является нормой. В местах выпуска воздуха возможно образование масляного тумана, видимого невооруженным глазом. Из-за особенности конструкции уплотнений лабиринтного типа (например, из таконита) возможно выступание смазки из зазора уплотнения. Появление масла в таких местах не является признаком неисправности. По условиям испытаний, указанным в стандарте DIN 3761, проницаемость обуславливается характеристиками вещества, для исключения протечки которого используются уплотнения.

Определение протечки согласно DIN 3791 в разных условиях					
Понятие	Пояснение	Место протечки			
		Манжетное уплотнение вала	В IEC-адаптере	Стыки корпуса	Клапан выпуска воздуха
герметично	жидкость не обнаруживается	нет предмета претензии	нет предмета претензии	нет предмета претензии	нет предмета претензии
влажно	Пленка небольшой площади, возникающая в определенной области	нет предмета претензии	нет предмета претензии	нет предмета претензии	нет предмета претензии
мокро	Пленка выступает из детали	нет предмета претензии	нет предмета претензии	Возможно, требуется ремонт	нет предмета претензии

Определение протечки согласно DIN 3791 в разных условиях					
Понятие	Пояснение	Место протечки			
		Манжетное уплотнение вала	В IEC-адаптере	Стыки корпуса	Клапан выпуска воздуха
Умеренная протечка	Видимый ручеек, стекание	Рекомендуется ремонт	Рекомендуется ремонт	Рекомендуется ремонт	Рекомендуется ремонт
Временная протечка	Временная неработоспособность системы уплотнений или выступание масла вследствие транспортировки *)	нет предмета претензии	нет предмета претензии	Возможно, требуется ремонт	нет предмета претензии
Кажущаяся протечка	Протечки, возникающие вследствие загрязнений, смазки уплотнительных систем	нет предмета претензии	нет предмета претензии	нет предмета претензии	нет предмета претензии

Табл. 23. Определение протечки согласно DIN 3791

*) Опыт показывает, что проникновение смазки через манжетные уплотнения валов со временем прекращается. Поэтому в этом случае не рекомендуется производить замену уплотнений. Однократное появление смазки может быть вызвано попаданием посторонних частиц под край уплотнения.

7.8 Указания по ремонту

При обращении в сервисный центр необходимо сообщить данные, указанные на типовой табличке.

7.8.1 Ремонт

Подлежащие ремонту редукторы или мотор-редукторы отправить по следующему адресу:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Сервис

Getriebebau-Nord-Straße 1

22941 Bargteheide

При выполнении ремонтных работ сервисные организации NORD **не несут** ответственности за оборудование заказчика, такое как датчики, энкодеры, вентиляторы и т. д.

Все оборудование, которое не входит в комплект поставки к редуктору или двигателю, необходимо снять.

 Информация	Причина возврата
Перед тем как вернуть оборудование, необходимо связаться с сервисной организацией NORD и сообщить причину возврата и приблизительную дату поступления оборудования. Дополнительно указать контактное лицо, к которому можно обратиться. Эта информация поможет нам сократить время ремонта и повысить качество обслуживания.	

7.8.2 Информация, представленная в сети Интернет

На нашем веб-сайте опубликованы руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, а также переводы на другие языки: www.nord.com

7.9 Сокращения

2G	Редукторы для взрывоопасных сред, создаваемых смесями газов, зона 1	F_A	Осевое усилие
3G	Редукторы для взрывоопасных сред, создаваемых смесями газов, зона 2	IE1	Двигатели стандартной эффективности
2D	Редукторы для взрывоопасных сред, создаваемых смесями горючей пыли, зона 21	IE2	Двигатели высокой эффективности
3G	Редукторы для взрывоопасных сред, создаваемых смесями горючей пыли, зона 22	IEC	International Electrotechnical Commission (МЭК, Международная электротехническая комиссия)
ATEX	ATmosphères Explosibles (взрывоопасная атмосфера)	NEMA	National Electrical Manufacturers Association (Национальная ассоциация производителей электротехнического оборудования)
B5	Крепление фланцем со сквозными отверстиями	IP55	International Protection, класс защиты
B14	Крепление фланцем с резьбовыми отверстиями	ISO	Международная организация по стандартизации, ИСО (International Organization for Standardization, ISO)
CW	Вращение по часовой стрелке	pH	Значение pH
CCW	Вращение против часовой стрелки	PSA	Средства индивидуальной защиты
°dH	Значение жесткости воды по немецкой шкале жесткости	RL	Директива
DIN	Deutsches Institut für Normung (Немецкий институт стандартизации)	VCI	Летучий ингибитор коррозии
EG	Европейское Сообщество (ЕС)	WN	Заводской стандарт Getriebebau NORD
EN	Europäische Norm (европейский стандарт)		
F_R	Радиальное поперечное усилие		

Предметный указатель

М

MAXXDRIVE® XT102

А

Адаптер двигателя20

Адрес108

Б

Блокировка обратного хода61

Свободный ход61

В

Вентилятор57, 71

Вентиляция.....75

Вес двигателя32

Визуальный контроль71

Внешний охладитель.....45, 59

Воздушный фильтр.....75

Встроенный охладитель44, 58, 80

Втулка49

Выходная муфта53

Г

Гидромуфта.....51

График проведения работ по техническому обслуживанию68

График проверок.....68

Д

Датчик температуры60

Длительное хранение.....24

Дополнительно.....16

Допуски103

З

Замена масла.....79

Защитный кожух.....48

Зубчатая муфта52

И

Индикатор уровня масла.....74

Инструкции по технике безопасности

Общая информация по технике безопасности2

Интернет 108

Исполнение для перемешивающих устройств 22, 77

Исполнение с фланцем

Фланец..... 40

Использование по назначению 12

К

Капитальный ремонт..... 81

Качающаяся рама двигателя 23, 40

Клапан выпуска воздуха 27, 54, 75, 83

Клиноременная передача 21

Контрольно-измерительное оборудование 53

Контрольный список..... 66

Крепежный элемент 36

Кулачковая муфта..... 51

Л

Лаковое покрытие 53

М

Манжетные уплотнения валов 72

Маслоизмерительная пробка..... 73

Масломерный стержень 74

Маслорасширительный бак 74

Масляный фильтр 77

Моменты затяжки резьбовых соединений 103

Н

Неисправности 104

О

Объем смазочного масла 28, 79, 101

Опора двигателя 41

П

Подогрев масла..... 48, 60

Подшипники редуктора..... 80

Полый вал..... 35

Предупреждение 11

Приводная муфта..... 51

Пробный запуск.....	65	Транспортировка	18
Проверка конструктивного исполнения	27	Трубы	76
Протечки	106	у	
Р		Указания по технике безопасности	13
Реактивная опора	76	Указатель уровня масла	74
Ременной привод		Упор против проворачивания	47
Ремни	41	Уровень масла.....	27, 54, 73, 83
Ремни		Выпуск воздуха	54
Проверка предварительного натяжения	42	Условное обозначение	11
Ремонт	108	Установка редуктора.....	30
С		Устройство для напрессовки.....	49
Сервис	108	Утилизация разных материалов	82
Слив масла.....	27, 54, 83	Ф	
Смазка подшипника качения	98	Фильтр с сорбентом-осушителем.....	76
Сокращения.....	109	Фундаментная рама двигателя.....	40
Стандартные редукторы	19	Х	
Стекланный индикатор уровня	74	Хранение.....	24
Стяжная муфта	37	Ц	
Т		Целлюлозный фильтр	75
Таконит	55, 78	Циркуляционная смазка	46, 56, 60
Теплообменник	71	Ч	
Техническое обслуживание	108	Частота отвода	61
Типовая табличка	26	Ш	
Типы редукторов.....	15	Шланги	76
Типы смазочных масел	98	Шум подшипника	71
Тормоз	48		

NORD DRIVESYSTEMS Group

Headquarters and Technology Centre
in Bargteheide, close to Hamburg

Innovative drive solutions
for more than 100 branches of industry

Mechanical products
parallel shaft, helical gear, bevel gear and worm gear units

Electrical products
IE2/IE3/IE4 motors

Electronic products
centralised and decentralised frequency inverters,
motor starters and field distribution systems

7 state-of-the-art production plants
for all drive components

Subsidiaries and sales partners
in 98 countries on 5 continents
provide local stocks, assembly, production,
technical support and customer service

More than 4,000 employees throughout the world
create customer oriented solutions

www.nord.com/locator

Headquarters:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Getriebebau-Nord-Straße 1
22941 Bargteheide, Germany
T: +49 (0) 4532 / 289-0
F: +49 (0) 4532 / 289-22 53
info@nord.com, www.nord.com

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

