

Intelligent Drivesystems, Worldwide Services



**ATEX**

**B 2050 – ru**

**Промышленные редукторы**

Руководство по эксплуатации и монтажу





## Общие указания по технике безопасности и эксплуатации

### 1. Общие сведения

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 ознакомьтесь с руководствами по эксплуатации и монтажу!**

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

На месте эксплуатации соблюдать все технические условия и условия эксплуатации.

### 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, расположению фильтров и прокладке кабелей), приведены в документации к трехфазному двигателю. Ответственность за соблюдение ограничений, установленных директивами и нормами по ЭМС, лежит на производителе 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.

**Сохранить данные инструкции по технике безопасности для дальнейшего использования!**

## Документация

Наименование:	<b>В 2050</b>
№ по каталогу	<b>6053007</b>
Модельный ряд:	Редукторы и мотор-редукторы
Типовая серия:	SK 5207 – SK 15507
Типы редукторов:	<b>Индустриальные редукторы</b>

## Список версий

Название, Дата	Номер заказа	Примечания
<b>В 2050</b> , Февраль 2013 года	<b>6053007 / 0613</b>	-
<b>В 2050</b> , Сентябрь 2014 года	<b>6053007 / 3814</b>	Исправления общего характера
<b>В 2050</b> , Апрель 2015 года	<b>6053007 / 1915</b>	Исправления общего характера
<b>В 2050</b> , Март 2016 г.	<b>6053007 / 0916</b>	Обработка документов АТЕХ / новые опции расширение серии, новые заявления о соответствии, общие исправления
<b>В 2050</b> , Май 2017 года	<b>6053007 / 1817</b>	Переработка

Табл. 1 Список редакций В 2050

## 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

<b>1</b>	<b>Указания</b> .....	<b>8</b>
1.1	Общие указания .....	8
1.2	Предупредительные и указательные знаки .....	8
1.2.1	Используемые знаки и символы .....	8
1.3	Использование по назначению .....	9
1.4	Инструкции по технике безопасности .....	10
1.5	Другие документы .....	12
1.6	Утилизация разных материалов .....	12
<b>2</b>	<b>Описание редуктора</b> .....	<b>13</b>
2.1	Условные обозначения и типы редукторов .....	13
<b>3</b>	<b>Инструкции по установке, хранению, подготовке и размещению</b> .....	<b>16</b>
3.1	Транспортировка редуктора .....	16
3.1.1	Стандартные редукторы .....	17
3.1.2	с адаптером двигателя .....	17
3.1.3	с механизмом для перемешивающих устройств .....	18
3.1.4	на фундаментной или качающейся раме .....	19
3.2	Хранение .....	20
3.3	Длительное хранение .....	20
3.4	Проверка редуктора .....	21
3.5	Проверка данных на заводской табличке .....	23
3.6	Проверка конструктивного исполнения .....	25
3.7	Подготовка к установке .....	26
3.8	Установка редуктора .....	28
3.9	Двигатель (опция: IEC, NEMA) .....	31
3.10	Редукторы с полым валом (опция A, EA) .....	34
3.10.1	Крепежный элемент (опция B) .....	35
3.10.2	Стяжная муфта (опция S) .....	36
3.11	Редукторы с фланцем (опция F, FK, VL2/3/4/5, KL2/3/4) .....	39
3.12	Фундаментная и качающаяся рама (опция MS, MF) .....	39
3.13	Встроенный охладитель (опция CC) .....	40
3.14	Внешний охладитель (опция CS1 X, CS2 X) .....	41
3.15	Циркуляционная смазка (опция LC) .....	43
3.16	Моментный рычаг (опция D, ED) .....	43
3.17	Защитный кожух (опция H, H66, FAN, MF., MS...) .....	45
3.18	Монтаж втулок на валы редуктора .....	46
3.18.1	Радиальные и осевые усилия .....	48
3.18.2	Приводная муфта .....	49
3.18.2.1	Кулачковая муфта .....	49
3.18.2.2	Гидромуфта .....	50
3.18.2.3	Зубчатая муфта .....	51
3.18.3	Выходная муфта .....	51
3.19	Контрольно-измерительное оборудование редуктора .....	52
3.20	Нанесение лакового покрытия .....	52
3.21	Наклейка-индикатор температуры .....	53
<b>4</b>	<b>Ввод в эксплуатацию</b> .....	<b>54</b>
4.1	Уровень масла и выпуск воздуха .....	54
4.2	Циркуляционная смазка (опция LC) .....	56
4.3	Принудительное воздушное охлаждение редуктора (опция FAN) .....	57
4.5	Внешний охладитель (опция CS1 X, CS2 X) .....	59
4.6	Датчик температуры (опция PT100) .....	60
4.7	Блокировка обратного хода / механизм свободного хода (опция R, WX) .....	61
4.8	Проверка редуктора .....	64
4.9	Измерение температуры .....	65
4.10	Эксплуатация во взрывоопасных зонах .....	67

4.11	Контрольный список.....	68
4.11.1	Обязательный контрольный список.....	68
4.11.2	На заказ.....	69
<b>5</b>	<b>Осмотр и техобслуживание.....</b>	<b>70</b>
5.1	График проверок и техобслуживания.....	71
5.2	График осмотра и работ по техническому обслуживанию.....	72
5.2.1	Визуальный контроль.....	73
5.2.2	Шум подшипника.....	73
5.2.3	Принудительное воздушное охлаждение редуктора (опция FAN).....	73
5.2.4	Теплообменник (опция CS2).....	73
5.2.5	Защитный кожух и адаптер (только для 2D).....	74
5.2.6	Манжетные уплотнения валов.....	74
5.2.7	Уровень масла.....	74
5.2.7.1	Маслоизмерительная пробка.....	75
5.2.7.2	Указатель уровня масла / стеклянный индикатор уровня (опции OSG, OST).....	75
5.2.7.3	Масломерный стержень (опция PS).....	76
5.2.7.4	Маслорасширительные баки (опция OT).....	76
5.2.8	Клапаны подачи или выпуска воздуха.....	77
5.2.8.1	Воздушный фильтр (опция FV).....	77
5.2.8.2	Целлюлозный фильтр (опция EV).....	77
5.2.8.3	Сапун (исполнение: DR).....	78
5.2.9	Резиновый амортизатор (Исполнение: ED).....	78
5.2.10	Системы труб и шлангов.....	79
5.2.10.1	Трубы (опции LC, OT).....	79
5.2.10.2	Шланги (опции LC, CS1, CS2, OT).....	79
5.2.11	Масляный фильтр (опция CS1, CS2, LC).....	80
5.2.12	Подшипник в выходном фланце (опция VL2/3/4/6, KL2/3/4/6).....	80
5.2.13	Наклейка-индикатор температуры (только для T4 или T < 135°C).....	80
5.2.14	Удаление пыли (только для 2D).....	81
5.2.15	Замена масла.....	81
5.2.16	Встроенный охладитель (опция CC).....	82
5.2.17	Подшипники редуктора.....	82
5.2.18	Датчики контроля за состоянием редуктора (только для 2G / 2D).....	83
5.2.18.1	Резистивный термометр.....	83
5.2.18.2	Реле давления.....	83
5.2.19	Капитальный ремонт.....	84
5.2.19.1	Допустимое общее время наработки (только для 2G / 2D).....	84
<b>6</b>	<b>Приложение.....</b>	<b>86</b>
6.1	Стандартное положение маслосливного отверстия, клапана для выпуска воздуха и индикатора уровня масла.....	86
6.2	Монтажное положение.....	88
6.2.1	Цилиндрические соосные редукторы.....	88
6.2.2	Конические редукторы.....	88
6.3	Смазочные материалы.....	89
6.3.1	Консистентные смазки для подшипников качения.....	89
6.3.2	Типы смазочных масел.....	90
6.3.3	Объем смазочного масла.....	91
6.3.3.1	Цилиндрические соосные редукторы.....	91
6.3.3.2	Конические редукторы.....	92
6.4	Моменты затяжки резьбовых соединений.....	93
6.5	Допуски для монтажных поверхностей.....	93
6.6	Неисправности.....	94
6.7	Протечки.....	96
6.8	Декларация соответствия.....	97
6.8.1	Взрывозащищенные промышленные редукторы категорий 2G и 2D.....	97
6.8.2	Взрывозащищенные промышленные редукторы категорий 3G и 3D.....	98
6.9	Указания по ремонту.....	99
6.9.1	Ремонт.....	99
6.9.2	Информация, представленная в сети Интернет.....	99
6.10	Сокращения.....	100

## Перечень иллюстраций

Рис. 1: Транспортировка стандартного редуктора .....	17
Рис. 2: Транспортировка редуктора с адаптером двигателя.....	17
Рис. 3: Транспортировка редуктора с механизмом для перемешивающих устройств.....	18
Рис. 4: Транспортировка редуктора на фундаментной или качающейся раме.....	19
Рис. 5: Заводская табличка (образец).....	23
Рис. 6: Центр тяжести двигателя.....	32
Рис. 7: Установка муфты на вал двигателя.....	33
Рис. 8: Нанесение смазки на вал и втулку.....	34
Рис. 9: Установка и снятие крепежного элемента.....	35
Рис. 10: Монтаж сплошного вала машины при наличии полого вала специальной конструкции с применением стяжной муфты.....	37
Рис. 11: Установка стяжной муфты.....	38
Рис. 12: Крышка охладителя с установленным змеевиком.....	40
Рисунок 13: Индустриальный редуктор с охладителями CS1 и CS2.....	41
Рис. 14: Гидравлическая схема индустриального редуктора с охладителями CS1 и CS2.....	42
Рис. 15: Допустимые варианты установки моментного рычага (вариант D и ED).....	44
Рисунок 16: Правильный монтаж выходных элементов.....	46
Рис. 17: Пример запрессовки.....	47
Рисунок 18: Допустимое приложение сил к входному и выходному валу.....	48
Рис. 19: Контактный аппарат с отдельным механическим выключателем.....	50
Рис. 20: Положение наклейки-индикатора температуры на корпусе цилиндрического или конического редуктора.....	53
Рисунок 21: Активация сапуна у индустриального редуктора и соединительного фланца.....	55
Рис. 1: Индустриальный редуктор с блокировкой обратного хода.....	61
Рис. 23: Маркировка ATEX.....	66
Рисунок 24: Наклейка-индикатор температуры.....	66
Рис. 25: Проверка уровня масла с помощью масломерного шупа.....	75
Рис. 26: Проверка уровня масла с помощью масломерного стержня.....	76
Рис. 27: Стандартное положение маслосливного отверстия, клапана для выпуска воздуха и индикатора уровня масла.....	86
Рис. 28: Монтажные положения цилиндрических соосных редукторов со стандартными монтажными поверхностями.....	88
Рис. 29: Монтажные положения конических редукторов со стандартными монтажными поверхностями....	88
Рис. 30: Декларация соответствия редукторов категории 2G / 2D.....	97
Рис. 31: Декларация соответствия редукторов категории 3G / 3D.....	98

## Перечень таблиц

Табл. 1 Список редакций В 2050 .....	3
Табл. 2: Утилизация разных материалов.....	12
Таблица 3: Условные обозначения и типы редукторов .....	13
Таблица 4: Конструктивные варианты исполнения и дополнительное оснащение .....	15
Таблица 5: Описание заводской таблички.....	24
Таблица 6: Вес двигателя IEC и NEMA.....	31
Таблица 7: Вес двигателя (Transnorm) .....	32
Таблица 8: Уровень масла в масляной камере в новом редукторе.....	54
Таблица 1: Частота отвода для блокировки обратного хода в редукторах SK5..07 – SK10..07 .....	62
Таблица 2: Частота отвода блокировки обратного хода в редукторах SK11..07 – SK15..07 .....	63
Таблица 11: График проверок и техобслуживания .....	71
Таблица 12: Стандартное положение маслосливного отверстия, клапана для выпуска воздуха и индикатора уровня масла .....	87
Табл. 13 Консистентные смазки для подшипников качения.....	89
Таблица 14: Типы смазочных масел .....	90
Таблица 15: Объем смазочного вещества для цилиндрических редукторов .....	91
Таблица 16: Объем смазочного вещества для конических редукторов .....	92
Табл. 17. Моменты затяжки резьбовых соединений .....	93
Таблица 19: Список неисправностей .....	95
Табл. 20. Определение протечки согласно DIN 3791 .....	96

## 1 Указания

### 1.1 Общие указания

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 Getriebebau NORD исключает гарантийные обязательства в случае травм, материального и имущественного ущерба, возникших в результате несоблюдения положений руководства по эксплуатации, ошибок управления или ненадлежащего использования. 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

#### 1.2.1 Используемые знаки и символы

 <b>ОПАСНО</b>	Эти знаком отмечены ситуации, в которых работа с оборудованием представляет непосредственную опасность для жизни и здоровья.
 <b>ОПАСНО</b> 	Эти знаком отмечены ситуации, в которых работа с оборудованием представляет непосредственную опасность для жизни и здоровья. Важные указания по взрывозащите
 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>	Эти знаком отмечены ситуации, в которых работа с оборудованием может представлять опасность для жизни и здоровья.
 <b>ОСТОРОЖНО</b>	Этим знаком отмечены ситуации, в которых работа с оборудованием может привести к незначительным травмам.
<b>ВНИМАНИЕ</b>	Этим знаком отмечены ситуации, в которых возможно повреждение продукта или загрязнение окружающей среды.
 <b>Информация</b>	Этим знаком отмечены советы по использованию и другая полезная информация.



### 1.3 Использование по назначению

Данные редукторы служат для создания вращательного движения и предназначены для применения в промышленных установках. Они отвечают требованиям к взрывозащите, изложенным в Директиве 2014/34/EU для категории, указанной на заводской табличке. Не использовать устройства в смешанных категориях IID и IIG. Если используются обе категории, допуск АTEX для редуктора теряет свою силу.

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.



#### **ОСТОРОЖНО**

#### **Опасность взрыва**



Не разрешается устанавливать и эксплуатировать компоненты, характеристики которых не удовлетворяют требованиям Директивы 2014/34/EG.

Необходимо выполнять условия, перечисленные в декларациях соответствия компонентов, и соблюдать соответствующие требования техники безопасности.



#### **ОСТОРОЖНО**

#### **Опасность для людей**

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.



#### **ОСТОРОЖНО**

#### **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.

## 1.4 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

#### Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний в некоторых случаях может привести к тяжелым и смертельным травмам.

Перед выполнением любых работ, таких как перевозка, хранение, установка, электрическое подключение, ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание и уход, убедиться в отсутствии взрывоопасной атмосферы.

### ОПАСНО

#### Тяжелые травмы

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

- Все виды работ, такие как перевозка, хранение, 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

#### Тяжелые травмы

Редукторы, а также 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.
- Оградить горячие поверхности.
- Не оставлять легковоспламеняющиеся вещества и предметы рядом с редуктором.



**ОСТОРОЖНО**

**Опасность тяжелых травм и повреждения  
оборудования**

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 об острые края адаптеров, фланцев и защитных кожухов.

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 проводить силами сервисной службы «NORD».

## 1.5 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.

## 1.6 Утилизация разных материалов

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 (макс. CLP PG)	Смазка на основе полигликоля
Змеевик охлаждения, винтовое соединение	Медь, эпоксид, латунь

Табл. 2: Утилизация разных материалов

## 2 Описание редуктора

### 2.1 Условные обозначения и типы редукторов

Условные обозначения и типы редукторов			
Цилиндрические соосные редукторы		Конические редукторы	
2-ступенчатые	3-ступенчатые	3-ступенчатые	4-ступенчатые
SK 5207	SK 5307	SK 5407	SK 5507
SK 6207	SK 6307	SK 6407	SK 6507
SK 7207	SK 7307	SK 7407	SK 7507
SK 8207	SK 8307	SK 8407	SK 8507
SK 9207	SK 9307	SK 9407	SK 9507
SK 10207	SK 10307	SK 10407	SK 10507
SK 11207	SK 11307	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

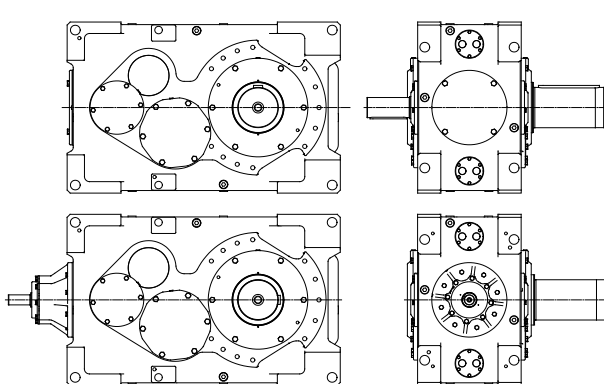


Таблица 3: Условные обозначения и типы редукторов

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

Эксплуатация редукторов SK 5207 – SK 15507 производится в соответствии с указаниями настоящего руководства. Редукторы навесного исполнения эксплуатировать в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации и монтажу В 2000.

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

Исполнения / опции									
Краткое обозначение	Описание	данные на типовой таблице			Условные обозначения	Описание	данные на типовой таблице		
		См. раздел 3	См. раздел 4				См. раздел 3	См. раздел 4	
<b>A</b>	Полый выходной вал	x	x		<b>...K</b>	с эластичной муфтой			x
<b>B</b>	Фиксирующий элемент	x	x		<b>...T</b>	с гидродинамической муфтой			x
<b>CC</b>	Змеевик	x	x	x	<b>MS...</b>	Качающаяся рама двигателя	x		x
<b>CS1 X</b>	Система охлаждения масло / вода	x	x	x	<b>...K</b>	с эластичной муфтой			x
<b>CS2 X</b>	Система охлаждения масло / воздух	x	x	x	<b>...T</b>	с гидродинамической муфтой			x
<b>D</b>	Реактивная опора	x	x		<b>MT</b>	Опора двигателя	x		x
<b>EA</b>	Полый выходной вал с шлицевым соединением	x	x		<b>NEMA</b>	Стандартный двигатель NEMA			x
<b>ED2)</b>	Эластичная реактивная опора			x	<b>OT</b>	Маслорасширительный бак			x
<b>EV</b>	Сплошной выходной вал с шлицевым соединением	x			<b>PT100</b>	Датчик температуры			x
<b>EW</b>	Выходной вал с шлицевым соединением				<b>R</b>	Стопор обратного хода	x		x
<b>F</b>	Блочный фланец	x	x		<b>S</b>	Стяжная муфта	x		x
<b>FAN</b>	Вентилятор			x	<b>V</b>	Выходной сплошной вал	x		
<b>FK</b>	Воротниковый фланец			x	<b>VL</b>	Усиленный подшипниковый узел	x		
<b>F1</b>	Фланец входного вала	x			<b>VL2</b>	Исполнение для перемешивающих устройств - усиленный подшипниковый узел	x		x
<b>H/H66</b>	Защитный кожух	x	x		<b>VL3</b>	Исполнение для перемешивающих устройств - усиленный подшипниковый узел - Drywell	x		x
<b>IEC</b>	Стандартный двигатель IEC	x			<b>VL4</b>	Исполнение для перемешивающих устройств - усиленный подшипниковый узел - True Drywell	x		x
<b>KL2</b>	Исполнение для перемешивающих устройств - стандартный подшипниковый узел	x	x		<b>VL6</b>	Исполнение для перемешивающих устройств - усиленный подшипниковый узел - True Drywell - крепление на лапах	x		x
<b>KL3</b>	Исполнение для перемешивающих устройств - стандартный подшипниковый узел - Drywell	x	x		<b>VL5</b>	Фланец для экструдера	x		x
<b>KL4</b>	Исполнение для	x	x		<b>W</b>	Входной вал с одной свободной			

	перемешивающих устройств - стандартный подшипниковый узел - True Drywell					цапфой			
<b>KL6</b>	Исполнение для перемешивающих устройств - стандартный подшипниковый узел - True Drywell - крепление на лапах	x	x	x	<b>W2</b>	Входной вал с двумя свободными цапфами			
<b>L</b>	Сплошной выходной вал с двух сторон	x			<b>W3</b>	Входной вал с тремя свободными цапфами			
<b>LC1)</b>	Циркуляционная смазка	x	x	x	<b>WX</b>	Вспомогательный привод			x
<b>MF...</b>	Фундаментная рама для двигателя	x	x						
1)	с реле давления				2)	на фирменной табличке указывается также просто как D			

Таблица 4: Конструктивные варианты исполнения и дополнительное оснащение

## 3 Инструкции по установке, хранению, подготовке и размещению

Соблюдать общие требования техники безопасности (1.4 "Инструкции по технике безопасности") и требования техники безопасности, перечисленные в отдельных главах, а также указания по использованию оборудования по назначению (1.3 "Использование по назначению").

### 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.

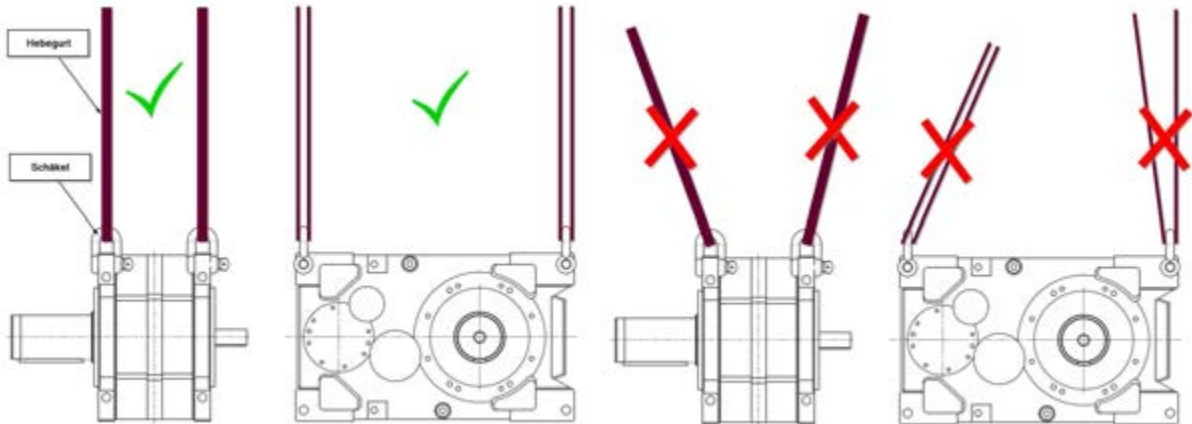


Рис. 1: Транспортировка стандартного редуктора

### 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.

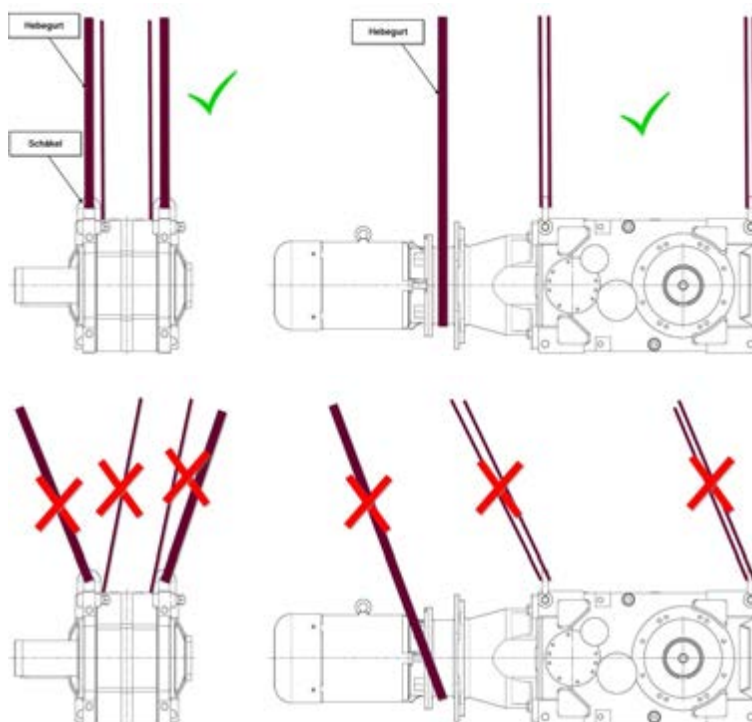


Рис. 2: Транспортировка редуктора с адаптером двигателя

### 3.1.3 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.

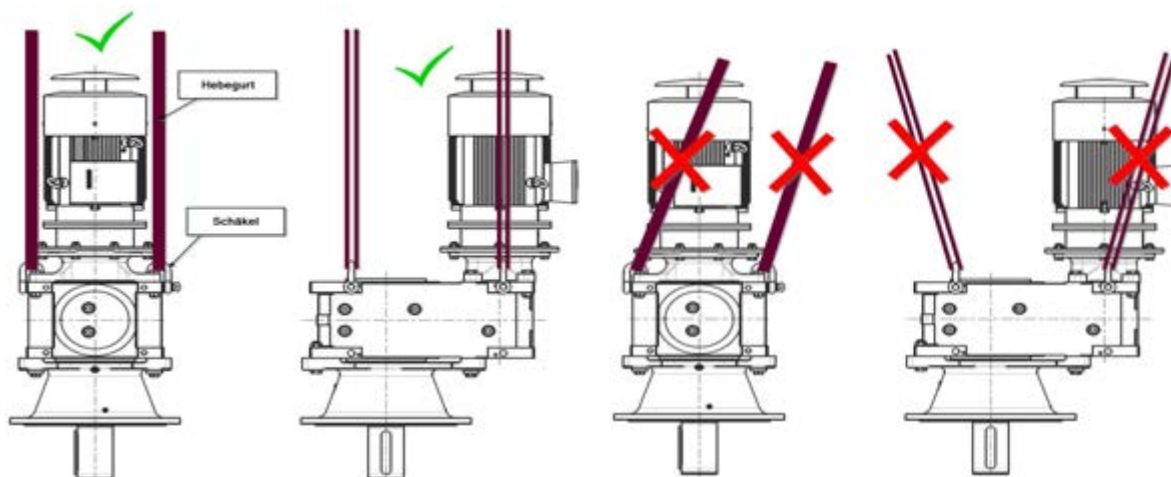


Рис. 3: Транспортировка редуктора с механизмом для перемешивающих устройств

### 3.1.4 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.

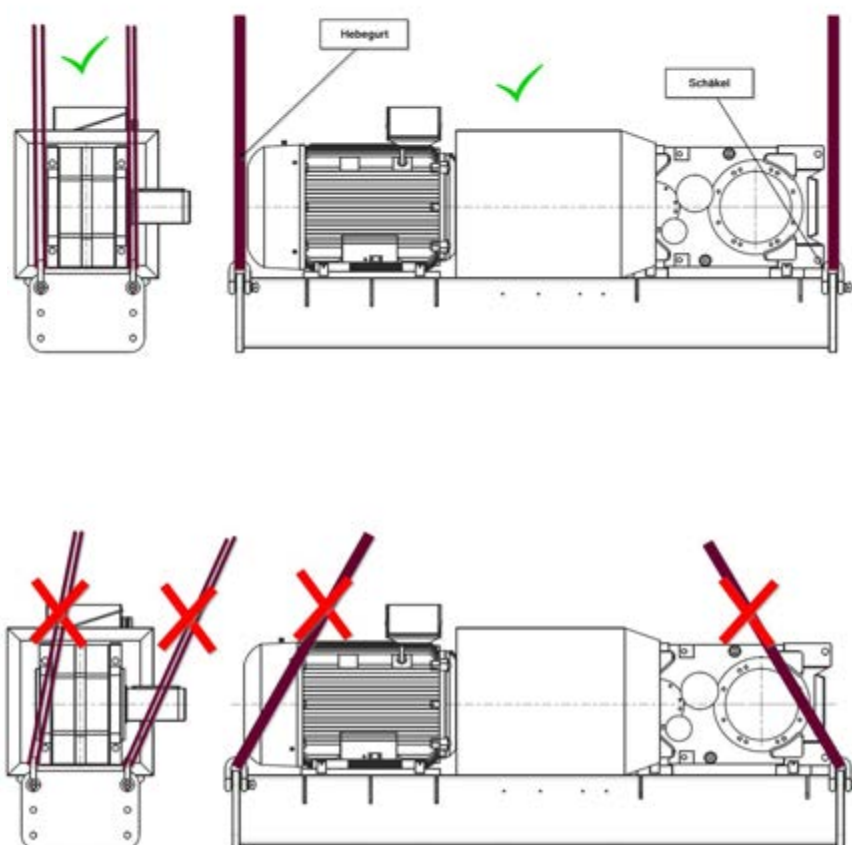


Рис. 4: Транспортировка редуктора на фундаментной или качающейся раме

### 3.2 Хранение

При хранении в течение непродолжительного времени необходимо соблюдать следующее:

- Хранить в монтажном положении (6.2 "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  $-5^{\circ}\text{C}$  до  $50^{\circ}\text{C}$
- 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 привести к нарушениям 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, Getriebbau 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 (6.2 "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, оснащенный комплектом 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 VCI.
- Хранить в сухих помещениях.
- В тропических областях привод необходимо защитить от повреждения насекомыми.
- Во время хранения не допускать сильных колебаний температуры; хранить при температуре от  $-5^{\circ}\text{C}$  до  $40^{\circ}\text{C}$
- 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

**Меры во время хранения или неиспользования редуктора**

- Редуктор можно хранить 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 полностью наполнен смазочным веществом, необходимо перед вводом в эксплуатацию понизить уровень масла в соответствии с конструкцией редуктора.
- Если редуктор не имеет масла, необходимо перед вводом в эксплуатацию залить редуктор маслом до уровня, соответствующему конструкции редуктора. Концентрат VCI можно оставить в редукторе. Информация о типе и количестве смазочного вещества приведена на заводской табличке устройства.

**3.4 Проверка редуктора**

 **ОПАСНО**

**Опасность взрыва**



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний в некоторых случаях может привести к тяжелым и смертельным травмам.

Перед выполнением любых работ, таких как перевозка, хранение, установка, электрическое подключение, ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание и уход, убедиться в отсутствии взрывоопасной атмосферы.

**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

**ОПАСНО**

**Опасность взрыва**



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний в некоторых случаях может привести к тяжелым и смертельным травмам.

Необходимо убедиться, что тип редуктора, все технические характеристики и категория ATEX соответствуют характеристикам предусмотренного проектом оборудования.

Заводская табличка должна быть надежно закреплена на редукторе; на ее поверхности не должно быть загрязнений. Если же табличка повреждена или нечитаема, обратитесь в сервисный отдел компании NORD.




		Getriebebau NORD GmbH & Co. KG						
		D-22934 Bargteheide						
Typ	SK 12507V-IEC200/2G							
No.	200334582		$i_{ges}$	226,08				
085 0150-0	$n_2$	6,4	$min^{-1}$	$n_1$	1500	$min^{-1}$	IM	M1
	$M_2$	33300	Nm	$P_1$	22	kW	$B_j$	07/09
	$F_{R2}$	93	kN	$F_{R1}$		kN	$T_u$	-10/+40 °C
	$F_{A2}$	40	kN	$F_{A1}$		kN	$x_{R2}$	
	Oil	CLP 220			MI	24000	h	
	II 2G c IIC T4 X					S		

Рис. 5: Заводская табличка (образец)


Пояснения к заводской табличке				
№	Условны е обозначе ния	Ед. изм.	Описание	См. главу
1	Тип SK	-	Тип редуктора NORD	2.1
2	No.	-	Заводской номер	
3	$i_{ges}$	-	Полное передаточное число	
4	$n_2$	мин <sup>-1</sup>	Номинальная частота вращения выходного вала редуктора	
5	$n_1$	мин <sup>-1</sup>	Номинальная частота вращения входного вала редуктора	
6	IM	-	Монтажное положение	6.2
7	$M_2$	Нм	Номинальный крутящий момент выходного вала редуктора	
8	$P_1$	кВт	Приводная мощность	
9	$V_j$	-	Год выпуска	
10	$F_{R2}$	кН	Макс. допустимое радиальное усилие на выходной вал редуктора	3.18.1
11	$F_{R1}$	кН	Макс. допустимое радиальное усилие на входной вал редуктора для опции W	3.18.1
12	$T_u$	°C	Допустимая температура окружающей среды для редуктора	
13	$F_{A2}$	кН	Макс. допустимое осевое усилие на выходной вал редуктора	3.18.1
14	$F_{A1}$	кН	Макс. допустимое осевое усилие на входной вал редуктора для опции W	3.18.1
15	$x_{R2}$	мм	Макс. допустимое местоположение точки приложения радиального усилия $F_{R2}$	3.18.1
16	Oil	-	Тип, вязкость и объем смазочного материала	6.3.2
17	MI	ч	Срок службы редуктора до капитального ремонта (в часах эксплуатации) или класс обслуживания CM (не имеет единицы измерения)	5.2.19
18		-	Обозначение в соответствии с ATEX (DIN EN 13463-1): 1. Группа (всегда II, не для горнопромышленных предприятий) 2. Категория (2G, 3G для газа или 2D, 3D для пыли) 3. Тип взрывозащиты, если имеется (с) 4. Группа взрывозащиты, если имеется (IIC, IIB) 5. Температурный класс (T1-T3 или T4 для газа), максимальная температура поверхности (напр., 125°C для пыли) или специальная макс. температура поверхности, см. специальную документацию (TX) 6. Температура во время ввода в эксплуатацию (X)	(глава 6.8)
19	S	-	Номер специальной документации с указанием порядкового номера и года	

Таблица 5: Описание заводской таблички



Необходимо обратить внимание на то, что мотор-редуктор (редуктор с электродвигателем) имеет свою собственную заводскую табличку и свою категорию по АTEX. Эта категория также должна соответствовать характеристикам предусмотренного проектом оборудования.

**Мотор-редуктор в сборе имеет соответственно меньшую степень взрывозащиты, чем это указано на редукторе и электродвигателе.**

Если электродвигатель работает с преобразователем частоты, то в этом случае двигатель должен иметь категорию АTEX, разрешающую работу с преобразователем. Если имеется преобразователь, возможно использование двигателя и редуктора с разными номинальными значениями частоты вращения. При прямом подключении к сети разность между номинальными значениями двигателя и редуктора, указанными на заводских табличках, не должна превышать  $\pm 60 \text{ мин}^{-1}$ .

### 3.6 Проверка конструктивного исполнения

#### **ОПАСНО**

#### **Опасность взрыва**



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний в некоторых случаях может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- Эксплуатация редуктора допускается только в указанном на заводской табличке (3.5 "Проверка данных на заводской табличке") монтажном положении (6.2 "Монтажное положение". Если в поле IM указано значение X, необходимо придерживаться специальной документации, номер которой указан в поле S.
- Обеспечить невозможность изменения монтажного положения во время эксплуатации.
- Должны использоваться все предусмотренные крепления.
- Обеспечить свободный доступ к пробкам и устройствам для контроля уровня и слива масла и для выпуска воздуха (6.1 "Стандартное положение маслосливного отверстия, клапана для выпуска воздуха и индикатора уровня масла").

### 3.7 Подготовка к установке



#### ОПАСНО

#### Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний в некоторых случаях может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- Необходимо принять во внимание, что установленные на редукторе входные элементы, например, муфты, ременные шкивы и т.д., а также приводные двигатели должны иметь соответствующую категорию АTEX.



#### ОСТОРОЖНО

#### Опасность травм

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

- Сразу после получения убедиться в целостности упаковки и в отсутствии повреждений редуктора. При обнаружении повреждений немедленно обратиться в транспортную компанию. При наличии повреждений, полученных во время транспортировки, ввод редуктора в эксплуатацию не допускается.
- Проверить привод. Установка привода разрешается, если не были обнаружены протечки и повреждения. 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

#### Наполнение маслом

Редукторы и мотор-редукторы, как правило, отгружаются с завода без масла. Тип и количество заливаемого масла указаны на заводской табличке (3.5 "Проверка данных на заводской табличке").

Количество масла, указанное в разделе 6.3.3 "Объем смазочного масла", является ориентировочным, так как фактическое количество зависит от передаточного числа. Значение, указанное на заводской табличке, рассчитано по техническим условиям конкретного заказа и является более точным.

По желанию заказчика возможна поставка редуктора с маслом. В любом случае, перед вводом устройства в эксплуатацию нужно проверить уровень масла согласно описанию в разделе 5.2.7 "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 баки (опция ОТ) устанавливаются на редуктор, как правило, на заводе-изготовителе. Если это не так, место установки можно определить по спецификации, прилагаемой к заказу.



## DRIVESYSTEMS 3 Инструкции по установке, хранению, подготовке и размещению

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

### **ВНИМАНИЕ**

#### **Повреждение редуктора**

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

- Проверить правильность направления 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 клапан для выпуска воздуха установлен и, при необходимости, разблокирован. Место установки указано в технических условиях заказа.

### 3.8 Установка редуктора

#### ОПАСНО

#### Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний в некоторых случаях может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- Работы по размещению и установке редуктора выполнять только при условии отсутствия взрывоопасной атмосферы.
- Подводимый к редуктору/мотор-редуктору охлаждающий воздух должен иметь допустимую температуру (диапазон допустимых температур указан на заводской табличке).
- Предусмотреть защиту редуктора от прямых солнечных лучей (например, с помощью навеса).
- Если невозможно обеспечить защиту от прямых солнечных лучей, подводимый к редуктору/мотор-редуктору охлаждающий воздух должен иметь температуру, по меньшей мере, на 10°C ниже максимально допустимой температуры окружающего воздуха  $T_u$ , значение которой указано на заводской табличке.

#### ОСТОРОЖНО

#### Опасно! Тяжелый груз!

Неправильное крепление оборудования может стать причиной травм и повреждения редуктора.

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

#### ОСТОРОЖНО

#### 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 прикосновения к ним.

#### ОСТОРОЖНО

#### 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 возможно вследствие перегрева. При размещении редуктора выполнить следующие условия:

- обеспечить беспрепятственный доступ воздуха со всех сторон редуктора;
- предусмотреть достаточно свободного места 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 может быть 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 имеет высокую жесткость на кручение.

**Фундамент должен иметь достаточно ровную монтажную поверхность с соблюдением соответствующей точности (6.5 "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.

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

Для крепления редуктора использовать болты класса прочности не менее 8.8. Затянуть болты, соблюдая соответствующий момент затяжки (6.4 "Моменты затяжки резьбовых соединений").

---

## **i** **Информация**

### **Правильное положение вала**

Положение осей валов относительно друг друга существенно влияет на срок службы валов, подшипников и муфт. Необходимо следить за тем, чтобы отклонение оси всегда было **нулевым**. Поэтому следует 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)



#### ОПАСНО

#### Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний в некоторых случаях может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- Разрешается устанавливать только стандартные двигатели, имеющие соответствующую категорию АTEX. Информация о категории АТЕХ приведена на заводской табличке двигателя.
- Для редукторов категории АТЕХ 2D (см. обозначение АТЕХ, последнюю строку на заводской табличке редуктора) двигатель должен иметь степень защиты не менее IP6х.
- Использовать только муфты, разрешенные для эксплуатации во взрывоопасных зонах и имеющие соответствующую маркировку. Категория по АТЕХ должна соответствовать характеристикам предусмотренного проектом оборудования.



#### ОСТОРОЖНО

#### Опасность получения травм

Во время монтажа и технического обслуживания муфты части оборудования, вращающиеся на высокой скорости, могут стать источником травм.

- 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 вес двигателя и величина X не должны превышать максимально допустимые. Информация о максимально допустимых значениях приведена в таблице ниже. При превышении значений, указанных в таблице, необходимо консультация со специалистами Getriebebau NORD.

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 max1) [мм]	200	259	300	330	370	408	465	615
Вес [кг]	100	200	250	350	500	700	1000	1500

<sup>1)</sup> макс. допустимое значение величины X указано на Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.

Таблица 6: Вес двигателя IEC и NEMA

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

<sup>1)</sup> макс. допустимое значение величины X указано на Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.

Таблица 7: Вес двигателя (Transnorm)

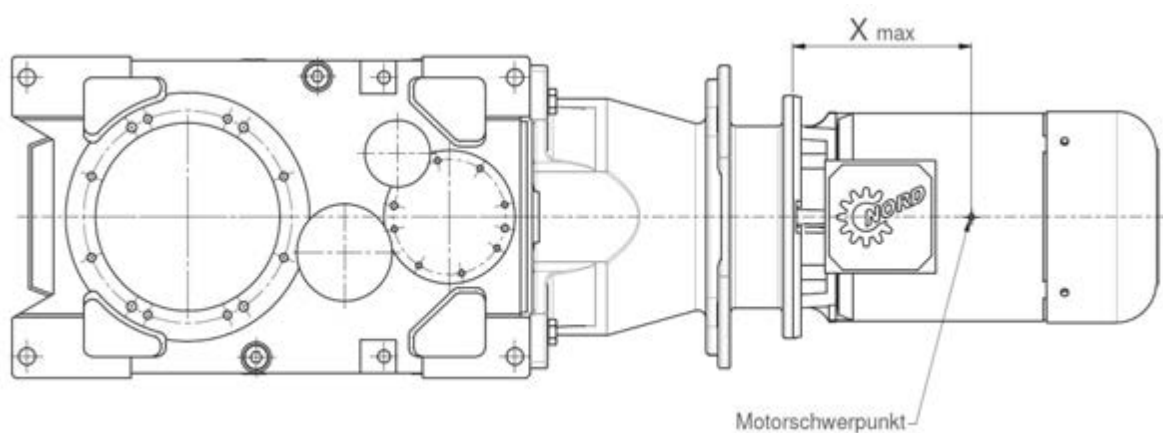


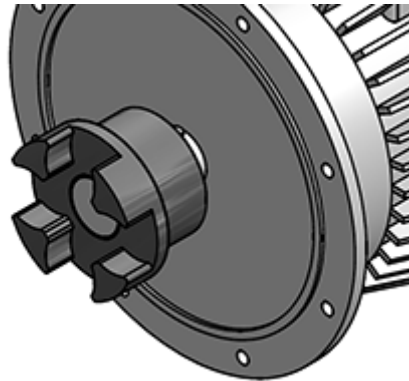
Рис. 6: Центр тяжести двигателя



**Монтаж двигателя со стандартной кулачковой муфтой****ВНИМАНИЕ****Повреждение редуктора**

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

1. Очистить вал двигателя и фланцевые поверхности двигателя и адаптера и убедиться в отсутствии повреждений. Крепежные размеры и допуски должны соответствовать DIN EN 50347 / NEMA MG1 Часть 4.
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. 7: Установка муфты на вал двигателя**

4. Зафиксировать полумуфту шпилькой. Нанести на шпильку резьбовой клей (например, Loctite 242 или Loxeal 54-03), затем затянуть шпильку, соблюдая соответствующий крутящий момент (6.4 "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, соблюдая соответствующий крутящий момент (6.4 "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 А, ЕА)

#### 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.

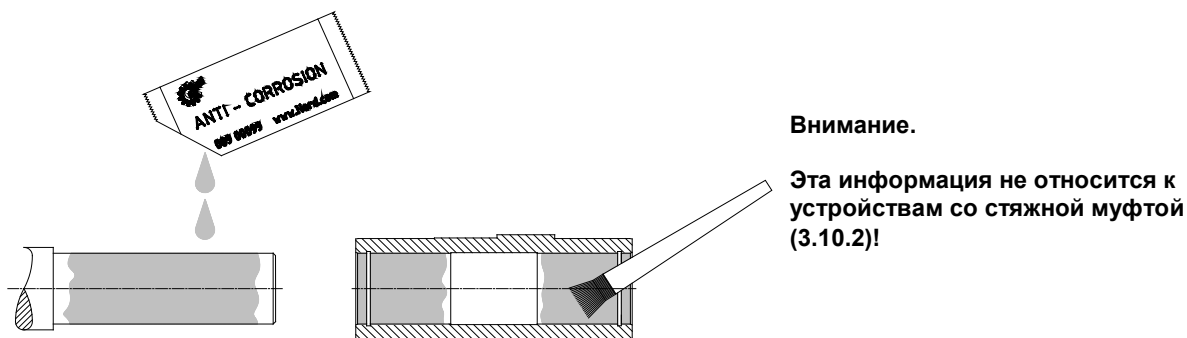


Рис. 8: Нанесение смазки на вал и втулку

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

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

### 3.10.1 Крепежный элемент (опция В)

#### **i** Информация

#### Крепежный элемент

При наличии крепежного элемента (опция В) редуктор можно устанавливать на сплошных валах с буртиком или без него. Винты крепежного элемента должны быть затянуты с соответствующим крутящим моментом (6.4 "Моменты затяжки резьбовых соединений").

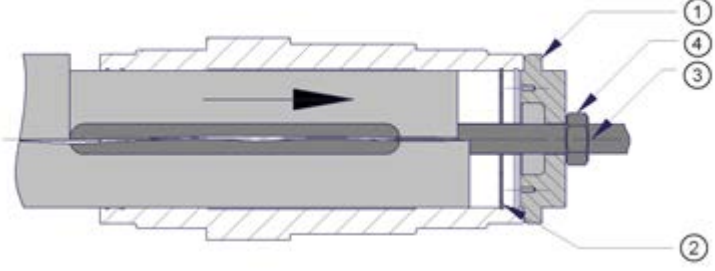
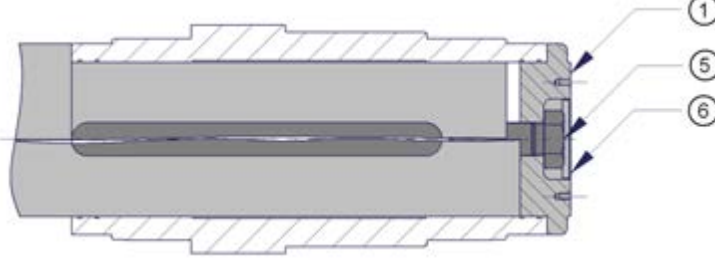
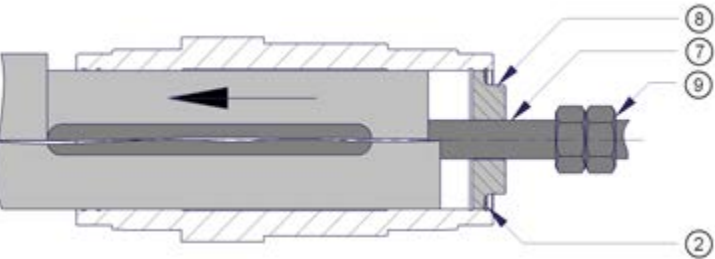
Монтаж	Описание	
	1	Крепежный элемент
	2	Предохранительное кольцо
	3	Резьбовой стержень
	4	Резьбовая гайка
	5	Предохранительный винт
Крепление	6	Заглушка
	7	Резьбовой стержень
	8	Съемник
	9	Резьбовая гайка
Снятие		
	8	
	7	
	9	
	2	

Рис. 9: Установка и снятие крепежного элемента

### 3.10.2 Стяжная муфта (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**

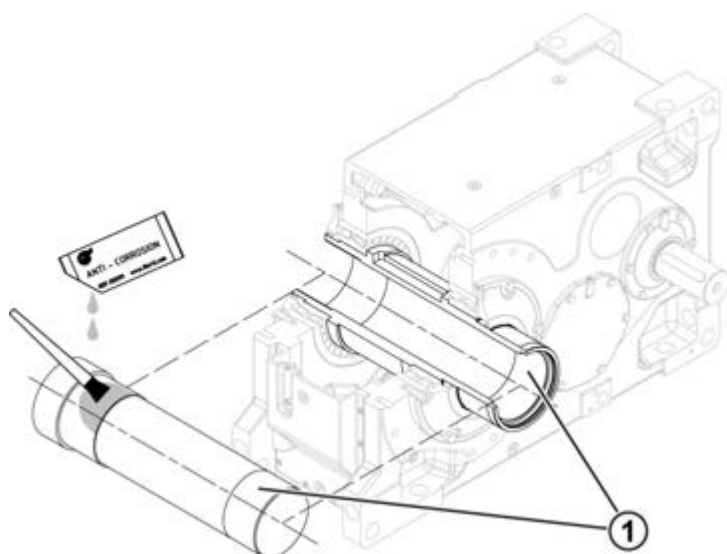
Не устанавливать полые валы со стяжной муфтой на сплошные валы машины, снабженные буртиком, так как в противном случае возможно возникновение деформирующих усилий и трения между полым валом и буртиком.

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/мм<sup>2</sup>, так как сила зажима вызывает длительную деформацию материала.

**Стандартный порядок монтажа:**

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 (Рис. 10). На месте посадки стяжной муфты не должно быть смазки.



1 Здесь не должно быть смазки

**Рис. 10: 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 в месте стяжного соединения не оставалось свободного места.
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 (Рис. 11).

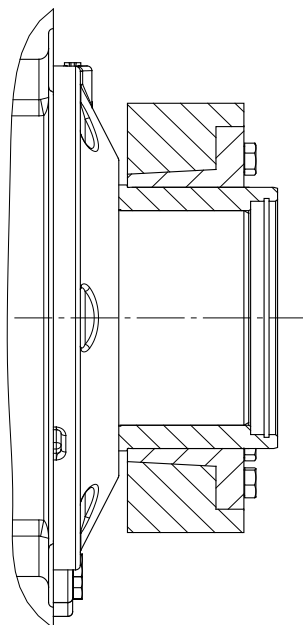


Рис. 11: Установка стяжной муфты

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 отделится самостоятельно от внутреннего после ослабления всех болтов, наружное кольцо можно освободить с помощью специальных 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.

Если стяжная муфта долгое время была в эксплуатации или загрязнилась, перед монтажом ее необходимо 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 6.5 "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 настроенном виде, поэтому:

- Перед вводом в эксплуатацию редуктора проверить конфигурацию и регулировку оборудования по документации соответствующего производителя.

### 3.13 Встроенный охладитель (опция СС)

#### ОПАСНО

#### Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний в некоторых случаях может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- Эксплуатация охладителя допускается только в сочетании с датчиком температуры (РТ100).
- Строго соблюдать инструкции, изложенные в предоставляемой NORD специальной документации по нормам АТЕХ.

#### ОСТОРОЖНО

#### 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.

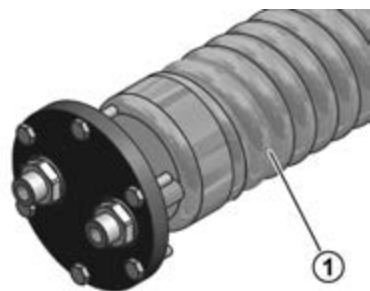
**Перед монтажом убрать заглушки из резьбовых штуцеров и промыть змеевик, чтобы исключить попадание посторонних веществ в систему охлаждения.** Подсоединить штуцеры к контуру системы охлаждения, предоставляемой эксплуатирующей организацией. Направление потока охлаждающей жидкости при этом не имеет значения.

#### 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 вибраций (возможность усталостного разрушения)



1 Змеевик

Рис. 12: Крышка охладителя с установленным змеевиком



### 3.14 Внешний охладитель (опция CS1 X, CS2 X)

#### **ОПАСНО**

#### Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний в некоторых случаях может привести к тяжелым и смертельным травмам.

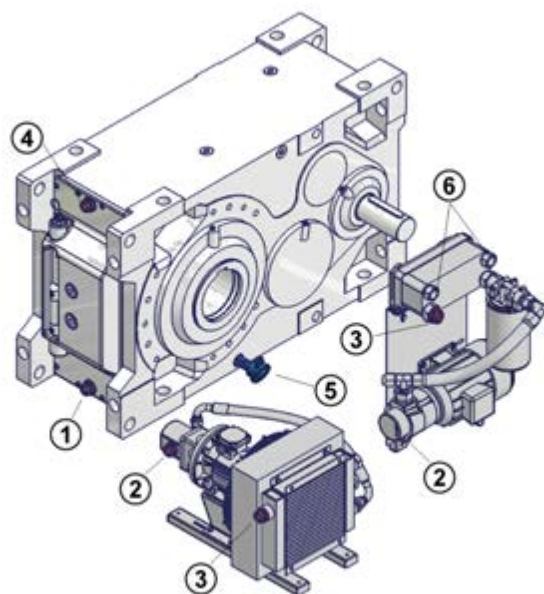
- Использовать только охладители, разрешенные для эксплуатации во взрывоопасной атмосфере и имеющие соответствующую маркировку.
- Категория по АТЕХ должна соответствовать характеристикам предусмотренного проектом оборудования.
- Эксплуатация охладителя допускается только в сочетании с датчиком температуры (РТ100).
- Строго соблюдать инструкции, изложенные в предоставляемой NORD специальной документации по нормам АТЕХ.

#### ВНИМАНИЕ

#### Повреждение редуктора

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

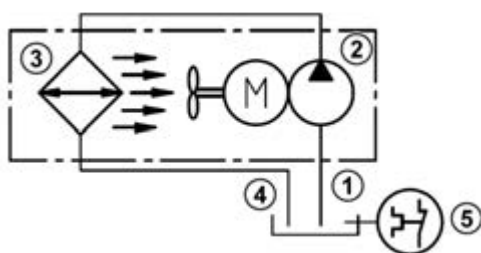
Подключить змеевик, как изображено на Рисунок 13. По согласованию с NORD возможно исполнение с другими соединениями. Характеристики таких подключений указаны в технических условиях, прилагаемых к заказу.



#### Описание

- 1 Впускной патрубок редуктора
- 2 Впускной патрубок насоса / охладителя
- 3 Напорный патрубок охладителя
- 4 Напорный патрубок редуктора
- 5 Датчик температуры (дополнительное оборудование)
- 6 Патрубок охлаждающей воды

Рисунок 13: Индустриальный редуктор с охладителями CS1 и CS2



**Описание**

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

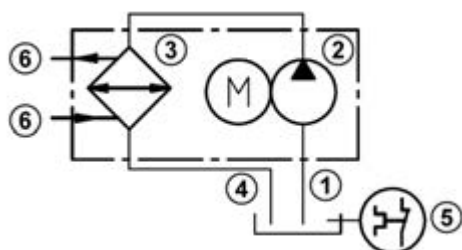


Рис. 14: Гидравлическая схема промышленного редуктора с охладителями CS1 и CS2

### 3.15 Циркуляционная смазка (опция LC)

#### ОПАСНО

#### Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний в некоторых случаях может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- Использовать только циркуляционные насосы и датчики, разрешенные для эксплуатации во взрывоопасной атмосфере и имеющие соответствующую маркировку.
- Категория по АТЕХ должна соответствовать характеристикам предусмотренного проектом оборудования.

#### ВНИМАНИЕ

#### Повреждение редуктора

При установке соблюдать указания производителя насоса, внешнего 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.

### 3.16 Моментный рычаг (опция D, ED)

#### ВНИМАНИЕ

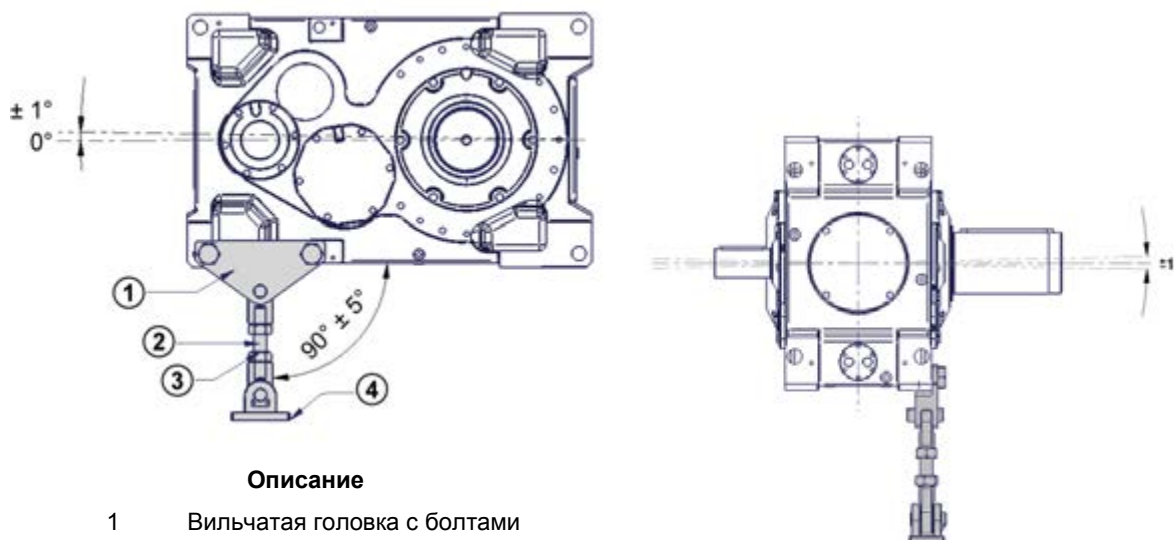
#### Повреждение редуктора

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 с болтами
- 2 Шпилька
- 3 Необслуживаемое шарнирное соединение
- 4 Основание с болтом

**Рис. 15: Допустимые варианты установки моментного рычага (вариант D и ED)**

Длину моментного рычага (опция D) можно отрегулировать.

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

Резьбовые соединения моментного рычага затянуть с требуемым моментом (6.4 "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.

### 3.17 Защитный кожух (опция H, H66, FAN, MF..., MS...)

#### ОПАСНО

#### Опасность взрыва



Опасность взрыва в случае использования поврежденных или изношенных кожухов. Несоблюдение указаний в некоторых случаях может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- Запрещается использовать поврежденные кожухи, т.к. они могут тереться о другие детали.
- Перед монтажом кожуха необходимо убедиться в отсутствии повреждений, возникших при транспортировке, например, вмятин и деформаций.

#### ОСТОРОЖНО

#### Опасность получения травм

Стяжные муфты и вращающиеся шейки валов могут причинить травмы.

- Чтобы исключить возможность касания, установить на вентилятор защитный кожух.
- Если защитный кожух не может обеспечить полную защиту от прикосновения, 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, соблюдая соответствующий крутящий момент (6.4 "Моменты затяжки резьбовых соединений").

### 3.18 Монтаж втулок на валы редуктора

#### **ОПАСНО**

#### Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний данного руководства может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- Необходимо учитывать, что подключенные к редуктору входные и выходные элементы должны соответствовать нормам АТЕХ.

#### **ОПАСНО**

#### Опасность получения травм

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

- Предусмотреть защиту, исключающую возможность прикосновения к входным и выходным элементам (например, ременным и цепным передачам, стяжным муфтам, вентиляторам, муфтам и т.д.).
- Если защитные кожухи и крышки сняты, необходимо 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 16).

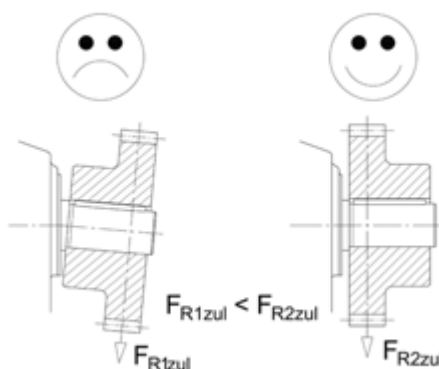


Рисунок 16: Правильный монтаж выходных элементов

## ВНИМАНИЕ

## Повреждение редуктора

Чрезмерные осевые усилия могут повредить редуктор.

- Не допускать передачу осевого усилия на редуктор при установке втулок. В частности, запрещается устанавливать втулки с помощью молотка.

## Информация

## Монтаж

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

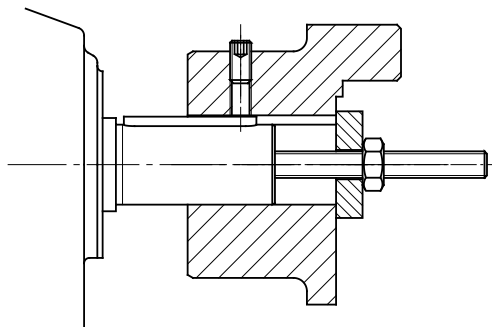


Рис. 17: Пример запрессовки

### 3.18.1 Радиальные и осевые усилия

#### ОПАСНО

#### Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний в некоторых случаях может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- Входные и выходные элементы не должны передавать на редуктор радиальные (поперечные) ( $F_{R1}$  и  $F_{R2}$ ) и осевые ( $F_{A1}$  и  $F_{A2}$ ) усилия, превышающие максимально допустимые значения, указанные на заводской табличке 3.5 "Проверка данных на заводской табличке".
- Для входных валов со свободным концом (вариант W) предполагается, что максимально допустимая поперечная сила  $F_{R1}$  приходится на центр свободной шейки вала (Рисунок 18).
- Для выходных валов прилагаемая поперечная сила  $F_{R2}$  не должна превышать величину  $x_{R2}$  (Рисунок 18).
- Если на заводской табличке указано поперечное усилие  $F_{R2}$  выходного вала, но нет информации о величине  $x_{R2}$ , предполагается, что сила прилагается в центре шейки вала (Рисунок 18).
- В частности, необходимо следить за правильным натяжением ремней и цепей.
- Не допускать дополнительных нагрузок, возникающих в результате несбалансированности втулок.

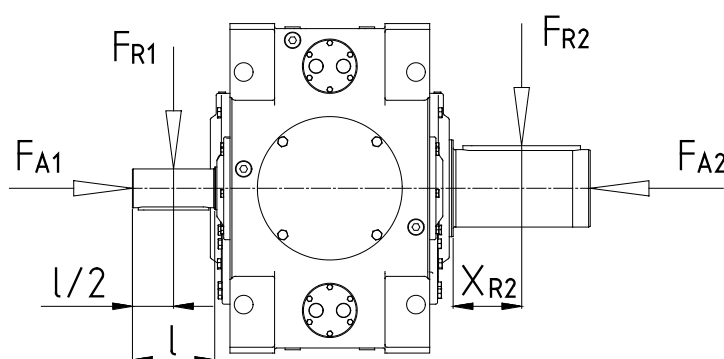


Рисунок 18: Допустимое приложение сил к входному и выходному валу



### 3.18.2 Приводная муфта

#### ОПАСНО

#### Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний в некоторых случаях может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- Использовать только муфты, разрешенные для эксплуатации во взрывоопасных зонах и имеющие соответствующую маркировку. Категория по АTEX должна соответствовать характеристикам предусмотренного проектом оборудования.

#### ВНИМАНИЕ

#### Повреждение редуктора

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

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

#### 3.18.2.1 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)"

### 3.18.2.2 Гидромуфта

#### ОСТОРОЖНО

#### Опасность травм

Невыполнение следующих условий может привести к травмам:

- Разбрызгиваемое масло может вызвать ожоги. В случае перегрузки производится автоматический выпуск масла, даже если оборудование продолжает вращаться. Поэтому необходимо закрыть 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, и масло вытекает из муфты, разъединяя двигатель и редуктор, что позволяет избежать повреждения обоих агрегатов.

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.

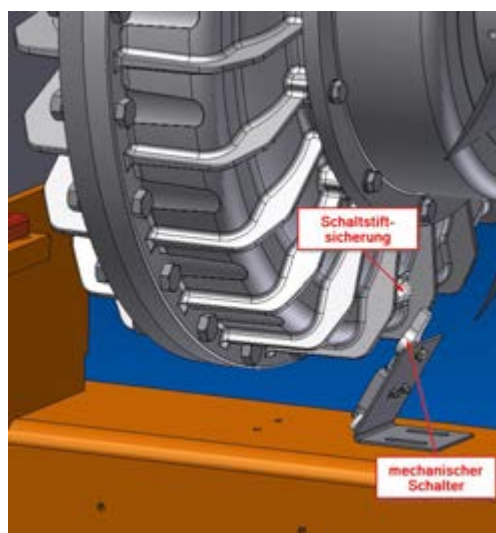


Рис. 19: Контактный аппарат с отдельным механическим выключателем

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

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

---

**i Информация****Гидромуфты**

Отпускаемые с завода гидромуфты наполнены маслом.

---

**3.18.2.3 Зубчатая муфта****ВНИМАНИЕ****Повреждение редуктора**

Для работы зубчатых муфт без трения требуется консистентная смазка:

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

**3.18.3 Выходная муфта****⚠ ОПАСНО****Опасность взрыва**

Опасность взрыва. Несоблюдение указаний в некоторых случаях может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- Использовать только муфты, разрешенные для эксплуатации во взрывоопасных зонах и имеющие соответствующую маркировку. Категория по АTEX должна соответствовать характеристикам предусмотренного проектом оборудования.
- 

**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 установить и выровнять в соответствии с документацией производителя.
-

### 3.19 Контрольно-измерительное оборудование редуктора

#### ОПАСНО

#### Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний в некоторых случаях может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- Для эксплуатации во взрывоопасной атмосфере использовать только датчики (датчик температуры PT100, датчик давления, датчик частоты вращения, датчик уровня масла, датчики вибраций и т. д.), имеющие соответствующий допуск и маркировку.
- Категория по АТЕХ должна соответствовать характеристикам предусмотренного проектом оборудования.

#### 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.

### 3.20 Нанесение лакового покрытия

#### ОПАСНО

#### Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний в некоторых случаях может привести к тяжелым и смертельным травмам. Вид и источник опасности, последствия, меры по предотвращению риска

- Лакокрасочное покрытие редукторов соответствует категории взрывозащиты II2G, группа IIB (зона 1, группа IIB). Запрещается устанавливать и использовать редукторы **в условиях, соответствующих категории 2G, группа IIC (зона 1, группа IIC)**, в которых возможно возникновение электростатического разряда. При чистке редуктора запрещается использовать абразивные вещества и механические предметы, которые могут повредить его лакокрасочное покрытие. Для очистки редуктора использовать только влажную ветошь.
- При нанесении лакокрасочного покрытия убедиться, что его свойства совпадают со свойствами оригинального лакокрасочного покрытия. В случае несоблюдения данного требования допуск АТЕХ теряет свою силу.

#### 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 заводскую табличку и наклейки.

### 3.21 Наклейка-индикатор температуры

#### ОПАСНО

#### Опасность взрыва



Отсутствие идентификационного знака может привести к взрыву. Несоблюдение указаний в некоторых случаях может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- На корпус редукторов температурного класса T4, а также редукторов, максимальная температура поверхности которых не должна превышать 135°C, необходимо наклеить прилагаемую наклейку-индикатор температуры с указанной температурой 121°C. (Артикул 8510400).

Температурный класс или максимальная температура поверхности указаны в категории ATEX, в последней строке заводской таблички редуктора.

Примеры: II 2G с IIC **T4 X** или II 3D **125°C X**

Индикатор необходимо приклеить на корпус в области подшипниковой опоры входного механизма. Индикатор на редукторы с адаптерами IEC / NEMA приклеивается так же, как на стандартные цилиндрические редукторы.

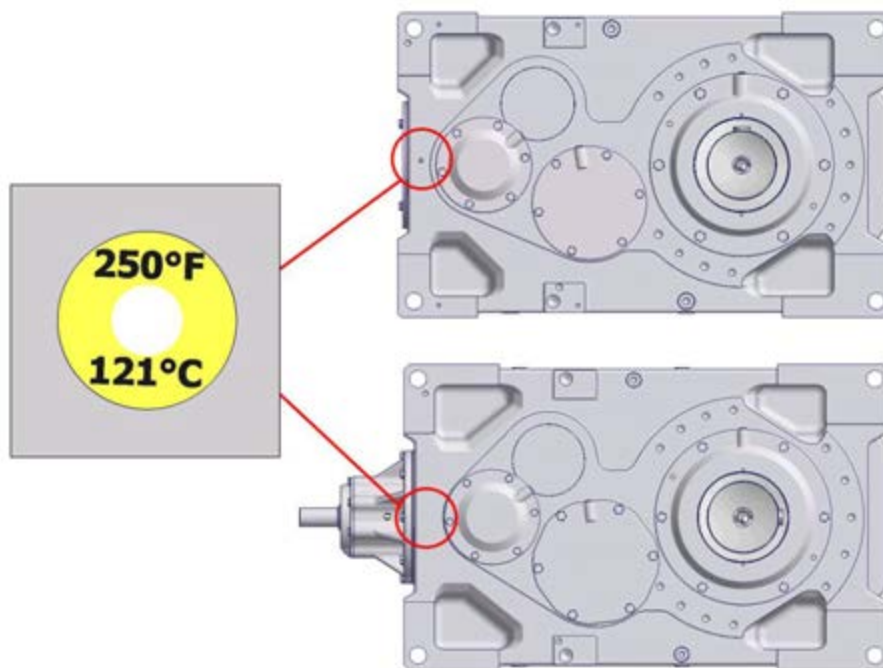


Рис. 20: Положение наклейки-индикатора температуры на корпусе цилиндрического или конического редуктора

## 4 Ввод в эксплуатацию

### 4.1 Уровень масла и выпуск воздуха

#### ОПАСНО

#### Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний в некоторых случаях может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- Перед вводом в эксплуатацию проверить уровень масла (5.2.7 "Уровень масла").
- Перед вводом в эксплуатацию проверить устройство для выпуска воздуха, при необходимости выполнить его монтаж и/или разблокировать.

#### ВНИМАНИЕ

#### Повреждение редуктора



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

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

Масляная камера	Наполнение маслом	
	да	без дополнительных обозначений
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

Таблица 8: Уровень масла в масляной камере в новом редукторе

Положение клапана подачи воздуха указано в технических условиях, прилагаемых к заказу, а также в главе (см. раздел "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

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

При использовании сапуна (опция DR) во вспомогательных редукторах (опция WX) и передних редукторах (опция WG) его следует разблокировать перед вводом в эксплуатацию в соответствии с инструкцией по эксплуатации и монтажу B2000.

Соединительный фланец между промышленным редуктором и вспомогательным редуктором всегда оснащается сапуном. Его, а также сапун на промышленном редукторе (только для редукторов, имеющих сертификат АTEX) необходимо разблокировать согласно Рисунок 21.

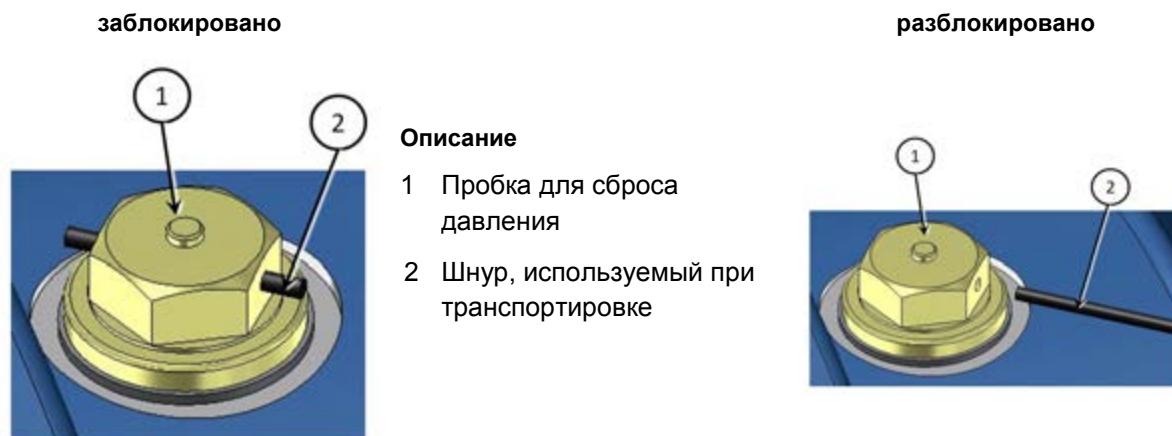


Рисунок 21: Активация сапуна у промышленного редуктора и соединительного фланца

## 4.2 Циркуляционная смазка (опция LC)

### ОПАСНО

### Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний в некоторых случаях может привести к тяжелым и смертельным травмам. Вид и источник опасности, последствия, меры по предотвращению риска

- Эксплуатировать привод разрешается только после подключения и ввода в эксплуатацию циркуляционного насоса и контрольно-измерительного оборудования 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.
- Использовать только циркуляционные насосы и датчики, разрешенные для эксплуатации во взрывоопасной атмосфере и имеющие соответствующую маркировку.
- Категория по АTEX должна соответствовать характеристикам предусмотренного проектом оборудования.

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.



### 4.3 Принудительное воздушное охлаждение редуктора (опция FAN)

 **ОПАСНО**

**Опасность взрыва**



Несоблюдение указаний данного руководства может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- Проверить защитный кожух и убедиться в отсутствии повреждений (которые могут возникнуть в результате транспортировки и неправильного монтажа). Перед вводом в эксплуатацию устранить все повреждения.
- Не вставлять в отверстие для впуска воздуха никаких предметов, чтобы не произошло столкновение с лопастями вентилятора и вызываемого этим искрения.
- Для эффективного воздухозабора необходимо обеспечить свободное пространство в области в пределах 30° перед впускными отверстиями. Решетку и лопасти вентилятора содержать в чистоте.

 **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.

Основное направление вращения определяется на этапе проектирования редуктора и указано в технических условиях, прилагаемых к заказу.

Допускается вращение в обратном направлении, однако в этом случае холодопроизводительность вентилятора становится ниже, и невозможно соблюдение расчетной предельной тепловой мощности редуктора.

## 4.4 Встроенный охладитель (опция СС)

### ОПАСНО

### Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний в некоторых случаях может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- Разрешается эксплуатировать привод только после подключения змеевика к системе охлаждения и запуска системы охлаждения.
- Эксплуатирующая сторона должна контролировать и обеспечить соблюдение требуемой температуры и расхода охлаждающей жидкости.
- Если существует вероятность замерзания жидкости, эксплуатирующая сторона обязана своевременно добавлять в жидкость подходящее средство от замерзания.
- Обязательно использовать резистивный термометр (PT100). Заказчик должен подсоединить его к анализатору, подающему предупреждающий сигнал при температуре от 80°C.
- Строго соблюдать инструкции, изложенные в предоставляемой NORD специальной документации по нормам АТЕХ.
- В случае несоблюдения требований настоящего руководства допуск АТЕХ теряет свою силу.

Охлаждающая жидкость должна иметь теплоемкость, близкую к теплоемкости воды (удельная теплоемкость при 20°C  $c = 4,18$  кДж). В качестве охлаждающей жидкости 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. Не добавлять в охлаждающую воду агрессивные вещества.

Давление **охлаждающей воды** 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.

### 4.5 Внешний охладитель (опция CS1 X, CS2 X)

#### **ОПАСНО**

#### **Опасность взрыва**



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний в некоторых случаях может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- Для ввода в эксплуатацию охладителя необходимо соблюдать инструкцию по эксплуатации, прилагаемую к используемому охладителю.
- Эксплуатация привода разрешается только после подключения и ввода в эксплуатацию охладителя.
- Эксплуатирующая сторона должна контролировать и обеспечить соблюдение требуемой температуры и расхода охлаждающей жидкости в масляно-водяных охладителях (опция CS1).
- Если существует вероятность замерзания жидкости, эксплуатирующая сторона обязана своевременно добавлять в жидкость подходящее средство от замерзания.
- Необходимо обеспечить достаточную подачу воздуха для масляно-воздушных охладителей (опция CS2). Для этого предусмотреть пространство воздухозабора в пределах 30°. Содержать в чистоте решетку и лопасти вентилятора.
- Обязательно использовать резистивный термометр (PT100). Заказчик должен подсоединить его к анализатору, подающему предупреждающий сигнал при температуре от 80°C.
- Для эксплуатации во взрывоопасной атмосфере использовать только охладители, имеющие соответствующий допуск и маркировку. Категория по АТЕХ должна соответствовать характеристикам предусмотренного проектом оборудования.
- В случае несоблюдения требований настоящего руководства допуск АТЕХ теряет свою силу!

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

Максимально допустимая входная температура охлаждающей жидкости для масляно-водяных охладителей (опция CS1) определяется во время проектирования и указана в заказе.

#### **Информация**

#### **Охладитель**

Включать охладитель рекомендуется только после нагрева масла до 60°C и отключать при охлаждении масла до 45°C.

## 4.6 Датчик температуры (опция PT100)

### ОПАСНО

### Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний в некоторых случаях может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- 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 соответствующих блокировок.
- При использовании внутреннего или внешнего охладителя обязательно применять резистивный термометр (опция PT100). Заказчик должен подсоединить его к анализатору, подающему предупреждающий сигнал при температуре от 80°C.
- Для эксплуатации во взрывоопасной атмосфере использовать только датчики температуры, имеющие соответствующий допуск и маркировку.
- Категория по ATEX должна соответствовать характеристикам предусмотренного проектом оборудования.

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 недопустимо высокой, необходимо выключить редуктор.

В этом случае размыкающее устройство должно быть настроено так, чтобы при достижении максимально допустимой температуры масла привод отключался.

Максимально допустимая температура минерального масла составляет 85°C.

Максимально допустимая температура синтетического масла составляет 105°C.

В редукторах, имеющих сертификат ATEX, предупреждающий сигнал должен поступать уже при температуре от 80°C, независимо от типа масла.

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

### ОПАСНО

### Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний в некоторых случаях может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- Использовать средства или устройства, исключающие возможность одновременного запуска вспомогательного привода.
- Ответственность за правильное подключение и обработку сигналов датчиков частоты вращения несет эксплуатирующая сторона.
- Для эксплуатации во взрывоопасной атмосфере использовать только датчики частоты вращения, имеющие соответствующий допуск и маркировку.
- Категория по АТЕХ должна соответствовать характеристикам предусмотренного проектом оборудования.

Редуктор может быть дополнительно оснащен механизмом блокировки обратного хода, останавливающего работу устройства при вращении двигателя в неверном направлении. При наличии вспомогательных приводов (опция WX) блокировка обратного хода используется как механизм 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. Таблица 9 и Таблица 10) 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 по возможности использоваться на частотах, превышающих частоту отвода, чтобы уменьшить износ и теплообразование.

Направление вращения отмечено в соответствии с наклейками. Основное направление вращения определяется на этапе проектирования редуктора и также указано в технических условиях, прилагаемых к заказу.

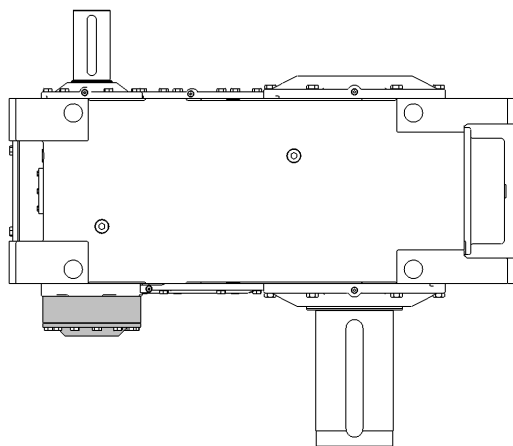


Рис. 22: Индустриальный редуктор с блокировкой обратного хода

Редуктор	Число ступеней	Номинальное передаточное число $i_n$		Частота отвода $n_1$ [мин <sup>-1</sup> ]
		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

Таблица 9: Частота отвода для блокировки обратного хода в редукторах SK5..07 – SK10..07

Редуктор	Число ступеней	Номинальное передаточное число $i_N$		Частота отвода $n_1$ [мин <sup>-1</sup> ]
		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

**Таблица 10: Частота отвода блокировки обратного хода в редукторах SK11..07 – SK15..07**

## 4.8 Проверка редуктора

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, стука, 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 "Стяжная муфта (опция S)"). После этого установить кожух (5.2.5 "Защитный кожух и адаптер (только для 2D)").



### ОПАСНО

### Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний в некоторых случаях может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- Если в ходе вышеописанных проверок было обнаружено отклонение в работе редуктора, вывести привод из эксплуатации и связаться с компанией Getriebebau NORD.



### 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.

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

См. также главу 6.7 "Протечки"



## 4.9 Измерение температуры

### ОПАСНО

### Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний в некоторых случаях может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- Во время ввода в эксплуатацию измерить температуру поверхности редуктора при максимальной нагрузке. (Это не относится к редукторам, на заводской табличке которых в последней строке указаны температурные классы T1 – T3, а также к редукторам, максимальная температура поверхности которых согласно табличке может достигать 200°C).

Сведения о температурном классе АTEX (максимальной температуре поверхности) указаны для нормальных условий установки и монтажа 3.7 "Подготовка к установке". Даже незначительные изменения условий монтажа могут существенно повлиять на температуру редуктора.

Для измерения температуры используется обычный термометр с диапазоном измерения от 0°C до 130°C и точностью измерения не менее  $\pm 4^\circ\text{C}$ , позволяющий измерять температуру, по меньшей мере, поверхности и воздуха.

Порядок измерения температуры:

1. Дать редуктору отработать ок. 4 часов под максимальной нагрузкой и при максимальной частоте вращения.
2. После разогрева редуктора измерить температуру  $T_{gm}$  в разных местах его поверхности, располагая термометр как можно ближе к наклейке-индикатору температуры 5.2.13 "Наклейка-индикатор температуры (только для T4 или T < 135°C)"Temperaturaufkleber</dg\_ref\_source\_inline.
3. Измерить температуру воздуха  $T_{um}$  в непосредственной близости от редуктора.

**⚠ ОПАСНО**

**Опасность взрыва**



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний в некоторых случаях может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- В случае невыполнения хотя бы одного из перечисленных ниже условий, вывести привод из эксплуатации и связаться с компанией Getriebebau NORD:

- Температура воздуха  $T_{um}$  находится в пределах диапазона, указанного на заводской табличке.
- Температура на поверхности корпуса редуктора  $T_{gm}$  составляет менее  $121^{\circ}\text{C}$ , наклейка-индикатор температуры не изменила свой цвет на черный (см. Рисунок 24).
- Величина, полученная в результате сложения температуры на поверхности корпуса и разности между максимально допустимой температурой воздуха, указанной на типовой табличке ( $T_u$ ), и фактической температурой воздуха, должна быть, как минимум, на  $15^{\circ}\text{C}$  ниже, чем максимально допустимая температура поверхности, т.е.:

Обозначение ATEX:	II 2G с T4 / II 3G T4:	$T_{gm} + T_u - T_{um} < 135^{\circ}\text{C} - 15^{\circ}\text{C}$
Обозначение ATEX:	II 2D с Tmax / II 3D Tmax:	$T_{gm} + T_u - T_{um} < T_{max} - 15^{\circ}\text{C}$
<p><math>T_{gm}</math>: фактическая температура поверхности редуктора в <math>^{\circ}\text{C}</math>  <math>T_{um}</math>: фактическая температура воздуха в <math>^{\circ}\text{C}</math>  <math>T_{max}</math>: максимальная температура поверхности, указанная на заводской табличке редуктора (маркировка ATEX) в <math>^{\circ}\text{C}</math>  <math>T_u</math>: максимально допустимая температура окружающего воздуха, указанная на заводской табличке редуктора в <math>^{\circ}\text{C}</math></p>		

**Рис. 23: Маркировка ATEX**



Точка в центре **белая**: в норме.



Точка в центре **черная**: слишком высокая температура.

**Рисунок 24: Наклейка-индикатор температуры**

### 4.10 Эксплуатация во взрывоопасных зонах

#### ОПАСНО

#### Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний в некоторых случаях может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- При эксплуатации редуктора во взрывоопасной зоне строго соблюдать требования, изложенные в настоящей инструкции по эксплуатации.
- Соблюдать предписанные интервалы осмотра и техобслуживания.
- Не допускать превышения рабочих характеристик, указанных на заводской табличке. Если, например, на входах с переменной частотой вращения имеется несколько рабочих точек, входная мощность P1 или крутящий момент выходного вала редуктора M2, а также частота вращения в любой из этих точек не должны превышать максимально допустимые значения. Исключить возможность перегрузки редуктора.
- Если редуктор снабжен охлаждающим змеевиком, перед вводом редуктора в эксплуатацию подключить змеевик к контуру охлаждения и ввести контур охлаждения в эксплуатацию. Необходимо предусмотреть оборудование, контролирующее температуру и расход охлаждающей жидкости.
- Редуктор, оснащенный охладителем, разрешается вводить в эксплуатацию только после подключения и ввода в эксплуатацию охладителя. Необходимо предусмотреть оборудование, контролирующее температуру и расход охлаждающей жидкости, а также температуру воздуха.
- Лакокрасочное покрытие редукторов соответствует категории взрывозащиты II2G, группа IIB (зона 1, группа IIB). Запрещается устанавливать и использовать редукторы **в условиях, соответствующих категории 2G, группа IIC (зона 1, группа IIC)**, в которых возможно возникновение электростатического разряда. При чистке редуктора запрещается использовать абразивные вещества и механические предметы, которые могут повредить его лакокрасочное покрытие. Для очистки редуктора использовать только влажную ветошь.
- Если в ходе эксплуатации обнаружены отклонения в работе редуктора, перечисленные в разделе 4.8 "Проверка редуктора", или наклейка-индикатор температуры окрасилась в черный цвет, вывести привод из эксплуатации и связаться с компанией Getriebebau NORD.

## 4.11 Контрольный список

### 4.11.1 Обязательный контрольный список

Контрольный список		
Объект проверки	Дата проверки:	Раздел с информацией
Есть ли повреждения, возникшие в результате перевозки, и другие повреждения?		3.1
Соответствует ли обозначение на заводской табличке требуемой категории редуктора?		3.5
Соответствует ли конструктивное исполнение фактическому монтажному положению?		6.2
Достаточен ли уровень масла для данного конструктивного исполнения?		5.2.7
Установлен (активирован) ли клапан для выпуска воздуха?		6.1
Заземлен ли редуктор?		3.8
Правильно ли редуктор расположен в пространстве и выровнен по оси?		3.8
Установлен ли редуктор так, чтобы не вызывать деформацию?		3.8
Допускается ли воздействие на вал редуктора внешних усилий?		3.18.1
Правильно ли установлена муфта между редуктором и двигателем?		3.18.2
Произведен ли пробный запуск редуктора?		4.8
Имеет ли двигатель соответствующий допуск АTEX?		3.9
Имеют ли все входные и выходные элементы соответствующий допуск АTEX?		3.18
Имеют ли все электрические компоненты соответствующий допуск АTEX?		4.2 4.6 <b>Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.</b>

### 4.11.2 На заказ

Контрольный список		
Объект проверки	Дата проверки:	Раздел с информацией
Исполнения R, WX, FAN: Задано и проверено ли направление вращения?		4.3
Исполнения D и ED: Правильно ли установлена реактивная опора?		3.16
Исполнения AS, FAN: Установлены ли защитные кожухи на вращающиеся детали?		3.17
Исполнения FAN, CS2: Обеспечивается ли достаточный забор воздуха?		4.3
Исполнения CS1, CC: Подключена ли охлаждающая вода к охладителю или змеевику? Открыта ли подача охлаждающей воды?		4.5
Исполнения CS1, CS2: Подключен ли охладитель к редуктору?		4.5
Исполнение: LC: Правильно ли подключен датчик давления?		4.2
Исполнение PT100: Правильно ли подключено датчик температуры?		4.6
Исполнение AS: Есть ли проскальзывание стяжной муфты?		3.10.2
Исполнение WX: Правильно ли подключен датчик частоты вращения?		<b>Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.</b>
ATEX T4 или T < 135°C: Наклеена ли наклейка-индикатор температуры? Не окрашена ли она в черный цвет?		3.21
ATEX T4 или T < 135°C: Выполнено ли измерение температуры?		4.9

## 5 Осмотр и техобслуживание



### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

#### **Опасность ожога**

Редукторы, а также редукторные двигатели могут сильно нагреваться во время работы и остаются горячими некоторое время после выключения. Внимание.

- Работы по монтажу и техобслуживанию проводить только после того, как редуктор остановится и остынет. Привод должен быть обесточен и защищен от случайного включения.
- Надеть защитные перчатки.
- Предусмотреть защиту для горячих поверхностей.

## 5.1 График проверок и техобслуживания

График проверок и техобслуживания	График осмотра и работ по техническому обслуживанию	Раздел с информацией
Согласно указаниям производителя	<ul style="list-style-type: none"> <li>Исполнение PT100: Проверить исправность и точность измерений, при необходимости выполнить калибровку</li> <li>Исполнение LC: Проверить исправность и чувствительность реле давления, при необходимости выполнить калибровку</li> <li>Исполнение CS1: Выполнить работы по техобслуживанию масляно-водяного охладителя</li> <li>Исполнение CS2: Выполнить работы по техобслуживанию масляно-воздушного охладителя</li> <li>Муфты: Выполнить работы по техобслуживанию входной и выходной муфты:</li> </ul>	Документация производителя
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
Не реже, чем раз в месяц	Исполнение FAN: проверить воздушный радиатор на отсутствие загрязнений	5.2.3
	Исполнение CS2: проверить теплообменник на отсутствие загрязнений	5.2.4
	Проверить кожухи и адаптеры на отсутствие загрязнений	5.2.5
Каждые 2500 часов эксплуатации, но не реже, чем раз в шесть месяцев	Осмотр манжетного уплотнения вала	5.2.6
	Проверка уровня масла	5.2.7
	Очистка или замена клапана выпуска воздуха	5.2.8
	Исполнения D, ED: Осмотр резиновых амортизаторов	5.2.9
	Исполнения LC, CS1, CS2, OT: Осмотр шлангов и трубопроводов	5.2.10
	Исполнения CS1, CS2, LC: Проверка масляного фильтра	5.2.11
	Исполнения VL2/3/4/6 KL2/3/4/6: Смазать подшипник в выходном фланце и удалить избыток смазки	5.2.12
	ATEX T4 или T < 135°C: Проверка наклейки-индикатора температуры	5.2.13
ATEX 2D: Удаление пыли	5.2.14	
Эксплуатация при температурах до 80°C Каждые 10000 часов эксплуатации, но не реже одного раза в 2 года	Замена изношенных манжетных уплотнений вала	5.2.6
	Замена масла производится чаще, если редуктор эксплуатируется в неблагоприятных условиях (высокая влажность воздуха, агрессивная среда и высокие колебания температуры); срок увеличивается в два раза, если используются синтетические материалы	5.2.15
Масло нужно менять чаще, если устройство эксплуатируется при высокой температуре	Исполнения CS1, CS2, LC: Замена масляного фильтра	5.2.11
	Исполнение CS: Проверить отложения в охлаждающей трубке	5.2.16
Каждые 20000 часов эксплуатации, но не реже одного раза в 4 года	Дополнительная смазка внутреннего подшипника редуктора (только в редукторах SK5..07 – SK10..07 и в монтажном положении M5/M6)	5.2.17
	Исполнения LC, CS1, CS2, OT: Замена шлангов	5.2.10
	ATEX 2GD: Функциональная проверка резистивного термометра	5.2.18
	ATEX 2GD: Проверка исправности реле давления (только 2GD)	5.2.18
Не реже одного раза в 10 лет	Капитальный ремонт	5.2.19

Таблица 11: График проверок и техобслуживания

## 5.2 График осмотра и работ по техническому обслуживанию

### ОПАСНО

#### Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний данного руководства может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- Все работы по техобслуживанию и ремонту должны проводиться при отсутствии взрывоопасной атмосферы.
- Работы по техобслуживанию и ремонту должны выполняться только квалифицированными специалистами.
- При удалении загрязнений с поверхности редуктора не использовать средства или материалы, которые могут привести к образованию электростатического заряда на поверхности редуктора.

### ОСТОРОЖНО

#### Тяжелые травмы

Быстровращающиеся части оборудования могут причинить серьезные травмы.

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

### ОСТОРОЖНО

#### 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 очистке с использованием сжатого воздуха или пневматических очистителей

### ОСТОРОЖНО

#### 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 проводить только после того, как редуктор остановится и остынет.
- Надеть 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 быстрому 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 (5.2.7 "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 4.3 "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 Защитный кожух и адаптер (только для 2D)

В случае сильного загрязнения редукторов с защитным кожухом (опция H) необходимо снять кожух. Удалить пыль, отложившуюся в кожухе, на приводном валу и на усадочной шайбе. Затем снова установить кожух (3.17 "Защитный кожух (опция H, H66, FAN, MF..., MS...)"Kapitel).

В случае сильного загрязнения внутреннего пространства адаптера IEC / NEMA, необходимо снять двигатель и очистить внутреннее пространство и муфту от отложившейся пыли.

После этого снова установить двигатель согласно описанию в разделе 3.9 "Двигатель (опция: IEC, NEMA)".

### 5.2.6 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 (5.2.6 "Манжетные уплотнения валов").

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 (производитель Klüber Lubrication) (5.2.6 "Манжетные уплотнения валов")

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

### 5.2.7 Уровень масла

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

#### ОПАСНО

#### Опасность взрыва



Несоблюдение указаний данного руководства может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- 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. При наличии вспомогательного привода проверить также уровень масла в навесном цилиндре с муфтой свободного хода.

При наличии установленных муфт также может потребоваться проверка уровня масла и его корректировка. В этом случае выполнять требования, содержащиеся в документации производителя.

Если уровень масла низкий, долить, используя масло того же сорта, что указан на заводской 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.

### 5.2.7.1 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 вертикально маслоизмерительный стержень, погрузить его в масло.
3. Если повреждено уплотнение маслоизмерительной пробки, использовать новую пробку или 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 (5.2.7 "Уровень масла").

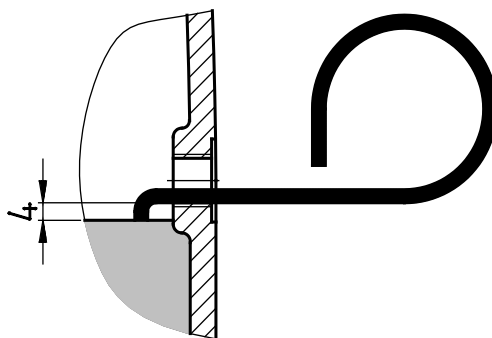


Рис. 25: Проверка уровня масла с помощью масломерного щупа

### 5.2.7.2 Указатель уровня масла / стеклянный индикатор уровня (опции OSG, OST)

Проверить уровень масла можно непосредственно через смотровое стекло. Оптимальный уровень масла – в середине указателя уровня масла или стеклянного индикатора.

### 5.2.7.3 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.

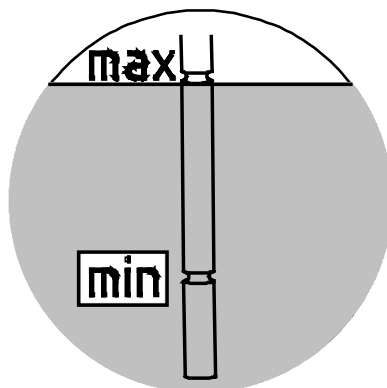


Рис. 26: Проверка уровня масла с помощью масломерного стержня

### 5.2.7.4 Маслорасширительные баки (опция OT)

- а. и масломерный стержень (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. и стеклянный индикатор (отличие: прямоугольный бак): Проверить уровень масла можно непосредственно через смотровое стекло. Оптимальный уровень масла – в середине стеклянного индикатора.

После коррекции уровня масла необходимо установить масломерные пробки, щупы, клапаны выпуска воздуха и пробки маслосливных отверстий и затянуть, соблюдая соответствующий момент затяжки (см. раздел 6.4 «Моменты затяжки резьбовых соединений»).

### 5.2.8 Клапаны подачи или выпуска воздуха

#### 5.2.8.1 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. Установить новый воздушный фильтр вместе с новым уплотнением (6.4 "Моменты затяжки резьбовых соединений")

#### 5.2.8.2 Целлюлозный фильтр (опция EV)



**ОПАСНО**

**Опасность взрыва**



Несоблюдение указаний данного руководства может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- При установке соблюдать инструкции 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. Дополнительно: при сильном загрязнении заменить фильтрующий элемент.
4. Вставить фильтрующий патрон
5. Установить крышку и закрутить рукой.

### **5.2.8.3 Сапун (исполнение: DR)**

Сапун при необходимости только сбрасывает из редуктора избыточное давление. Попадание воздуха из атмосферы через сапун в редуктор невозможно. Поэтому фильтр в сапуне не предусмотрен.

1. Выкрутить из редуктора пробку для сброса давления
2. Тщательно очистить пробку для выпуска воздуха (например, сжатым воздухом)
3. Выполнить функциональную проверку
4. Дополнительно: Заменить пробку для сброса давления
5. Снова вкрутить в редуктор пробку для сброса давления с новым уплотнительным кольцом (6.4 "Моменты затяжки резьбовых соединений")

### **5.2.9 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.

### 5.2.10 Системы труб и шлангов

#### 5.2.10.1 Трубы (опции LC, OT)

В редукторе, оснащенный 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.

#### 5.2.10.2 Шланги (опции LC, CS1, CS2, OT)



**ОПАСНО**

**Опасность взрыва**



Несоблюдение указаний данного руководства может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- Всегда использовать шланги, способные отводить электричество, чтобы не допустить накопление заряда в результате трения между маслом и шлангопроводом.

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.

### 5.2.11 Масляный фильтр (опция CS1, CS2, LC)

#### ОПАСНО

#### Опасность взрыва



Несоблюдение указаний данного руководства может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- При установке соблюдать инструкции 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.

### 5.2.12 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 (производитель Klüber Lubrication) (6.3.1 "Консистентные смазки для подшипников качения")

### 5.2.13 Наклейка-индикатор температуры (только для T4 или T < 135°C)

Проверить цвет наклейки-индикатора температуры (3.21 "Наклейка-индикатор температуры"). Если наклейка-индикатор температуры окрасилась в черный цвет, значит редуктор перегрелся. В этом случае необходимо немедленно прекратить эксплуатацию редуктора.

Необходимо установить причину перегрева. В этом случае следует обратиться в сервисную организацию NORD. Привод нельзя включать до тех пор, пока не будет устранена причина перегрева и не будет исключена возможность повторного перегрева.

Перед очередным запуском нужно наклеить на корпус редуктора новую наклейку-индикатор (3.21 "Наклейка-индикатор температуры").



### 5.2.14 Удаление пыли (только для 2D)

Удалить отложившийся на корпусе редуктора слой пыли, если его толщина превышает 5 мм.

### 5.2.15 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 (6.3.3 "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. Очистить резьбу на пробке для слива масла или резьбовой пробке крана и покрыть ее резьбовым клеем, например Loctite 242, Loxeal 54-03. В обоих случаях закрутить пробки с требуемым крутящим моментом (6.4 "Моменты затяжки резьбовых соединений").
6. 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.
7. Через 15 минут проверить уровень масла (при наличии маслорасширительного бака — через 30 минут) в соответствии с указаниями из главы 5.2.7 "Уровень масла". При необходимости, долить масло.

### 5.2.16 Встроенный охладитель (опция CC)

#### ОПАСНО

#### Опасность взрыва



Несоблюдение указаний данного руководства может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- 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 трубки и латунью в резьбовых соединениях).

В этом случае следует обратиться в сервисную организацию NORD.

### 5.2.17 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.

Единственное исключение: редукторы SK 5..07, а также редукторы SK 6..07 в монтажном положении M5. В этом положении производится смазка подшипников, расположенных сверху.

Для замены смазки подшипников качения обратиться в сервисную организацию NORD.

Рекомендуемая смазка: Petamo GHY 133N (производитель Klüber Lubrication) (6.3.1 "Консистентные смазки для подшипников качения")

### 5.2.18 Датчики контроля за состоянием редуктора (только для 2G / 2D)

#### **ОПАСНО**

#### **Опасность взрыва**



Несоблюдение указаний данного руководства может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- Соблюдать инструкции, содержащиеся в отдельной документации изготовителя.

---

#### 5.2.18.1 Резистивный термометр

Необходимо проверять эффективность оборудования для контроля температуры. Это производится следующим образом: после достижения предельного значения температура должна опуститься до рабочего значения; в процессе изменения ведется наблюдение за характеристиками срабатывания. Результаты проверки необходимо зафиксировать в документации. После завершения проверки необходимо восстановить старое предельное значение.

#### 5.2.18.2 Реле давления

Необходимо проверять эффективность оборудования для контроля давления. Это производится следующим образом: после достижения предельного значения давление должно повыситься до рабочего значения; в процессе изменения ведется наблюдение за характеристиками срабатывания. Результаты проверки необходимо зафиксировать в документации. После завершения проверки необходимо восстановить старое предельное значение.

## 5.2.19 Капитальный ремонт

### ОПАСНО

### Опасность взрыва



Несоблюдение указаний данного руководства может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- Капитальный ремонт должен проводиться квалифицированным персоналом с использованием соответствующего оборудования и с соблюдением требований всех действующих местных норм и регламентов. Настоятельно рекомендуется поручать проведение капитального ремонта отделу сервисного обслуживания 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. Дополнительно: заменить блокировку обратного хода
7. Дополнительно: заменить части муфт из эластомера

### 5.2.19.1 Допустимое общее время наработки (только для 2G / 2D)

### ОПАСНО

### Опасность взрыва



Несоблюдение указаний данного руководства может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- Максимально допустимое общее время наработки после ввода в эксплуатацию составляет 10 лет. Это требование действует даже в том случае, если расчетные показатели оказываются выше.

Редукторы категории 2G и 2D после достижения заданного времени наработки подлежат капитальному ремонту.

Допустимое общее время наработки, как правило, указывается в часах работы в поле MI на заводской табличке.

В качестве альтернативы в поле MI может быть также указан класс обслуживания CM (например: MI CM = 5).

В этом случае срок капитального ремонта в годах с момента ввода в эксплуатацию ( $N_A$ ) вычисляется следующим образом:

$$N_A = C_M \cdot f_L \cdot k_A$$

$C_M$ : класс обслуживания, указанный на заводской табличке в поле M1

$f_L$ : коэффициент времени работы

$f_L = 10$  время работы редуктора составляет не более 2 часов в день

$f_L = 6$  время работы редуктора составляет 2 – 4 часа в день

$f_L = 3$  время работы редуктора составляет 4 – 8 часов в день

$f_L = 1,5$  время работы редуктора составляет 8 – 16 часов в день

$f_L = 1$  время работы редуктора составляет 16 – 24 часов в день

$k_A$ : Коэффициент нагрузки (как правило, считается  $k_A = 1$ )

Если известна фактическая мощность установки, то чаще всего в результате получаются более длительные интервалы обслуживания. Коэффициент нагрузки может быть рассчитан следующим образом.

$$k_A = \left( \frac{P_1}{P_{tat}} \right)^3$$

$P_1$ : максимально допустимая мощность привода или двигателя, указанная на заводской табличке редуктора (кВт).

$P_{tat}$ : фактическая мощность привода или двигателя в кВт, необходимая для работы установки с номинальной частотой вращения. Может быть определена, например, при помощи измерений.

Однако нагрузка может быть переменной. Если установка работает с разной мощностью при номинальной частоте значения  $P_{tat1}$ ,  $P_{tat2}$ ,  $P_{tat3}$ , ... и известно распределение мощностей по времени  $q_1$ ,  $q_2$ ,  $q_3$ , ... (в процентах), среднее значение входной мощности можно рассчитать следующим образом:

$$P_{tat} = \sqrt[3]{P_{tat1}^3 \cdot \frac{q_1}{100} + P_{tat2}^3 \cdot \frac{q_2}{100} + P_{tat3}^3 \cdot \frac{q_3}{100} + \dots}$$

## 6 Приложение

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

**⚠ ОПАСНО**

**Опасность взрыва**



Несоблюдение указаний данного руководства может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- 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.

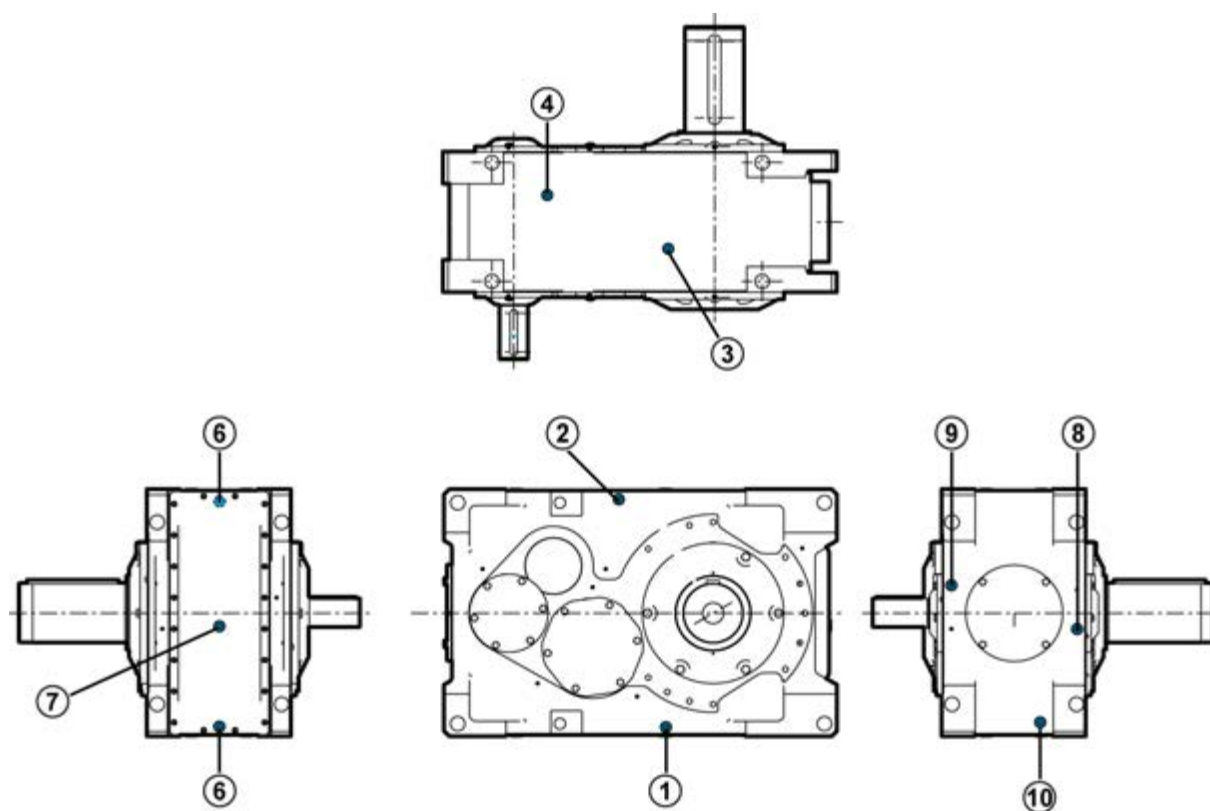




Рис. 27: Стандартное положение маслосливного отверстия, клапана для выпуска воздуха и индикатора уровня масла

Описание			Монтажное положение <sup>3)</sup>					
№		Резьба	M1	M2	M3	M4	M5	M6
1	с обеих сторон	<b>G1</b>	<b>A</b>	S <sup>1)</sup>	E	S <sup>1)</sup>	A / E	A / E
2	с обеих сторон	<b>G1</b>	E	S <sup>1)</sup>	<b>A</b>	S <sup>1)</sup>	A / E	A / E
3	с обеих сторон	<b>G1</b>	<b>E</b>	<b>S</b>	<b>E</b>	S <sup>1)</sup>	<b>S</b>	S <sup>1)</sup>
4	с обеих сторон	<b>G1</b>	E	---	E	<b>S</b>	S <sup>1)</sup>	<b>S</b>
6	в зависимости от монтажа — сверху или снизу (крышка поворачивается)	<b>G1</b>	A / E <sup>2)</sup>		A / E <sup>2)</sup>	A	S <sup>1)</sup>	S <sup>1)</sup>
7		<b>G1</b>	S <sup>1)</sup>	<b>E</b>	S <sup>1)</sup>	<b>A</b>	S <sup>1)</sup>	S <sup>1)</sup>
8		<b>G1</b>	<b>S</b>	<b>A</b>	<b>S</b>	<b>E</b>	<b>A</b>	<b>E</b>
9		<b>G1</b>	S <sup>1)</sup>	A	S <sup>1)</sup>	E	E	<b>A</b>
10		<b>G1</b>	A	E	E	A	S <sup>1)</sup>	S <sup>1)</sup>

	<b>E</b> Выпуск воздуха	1) Специальный уровень масла
	<b>S</b> Уровень масла	2) В зависимости от положения крышки
	<b>A</b> Маслосливное отверстие	

**Таблица 12: Стандартное положение маслосливного отверстия, клапана для выпуска воздуха и индикатора уровня масла**

## 6.2 Монтажное положение

### 6.2.1 Цилиндрические соосные редукторы

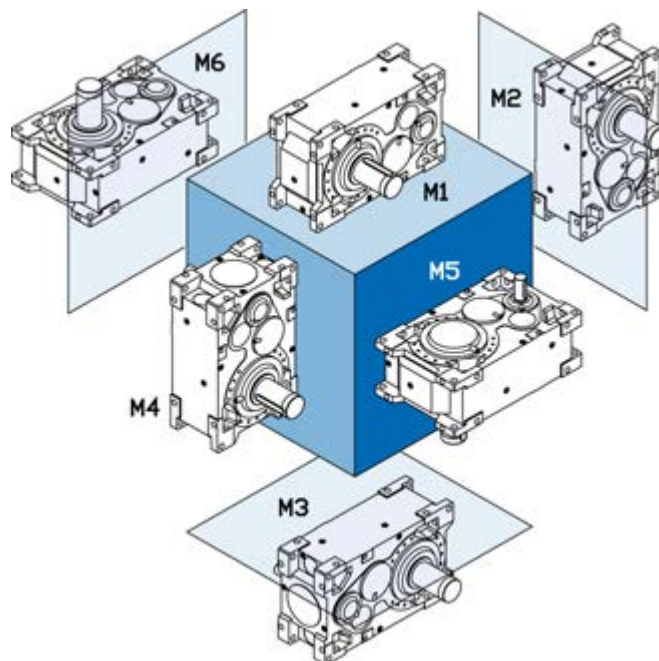


Рис. 28: Монтажные положения цилиндрических соосных редукторов со стандартными монтажными поверхностями

### 6.2.2 Конические редукторы

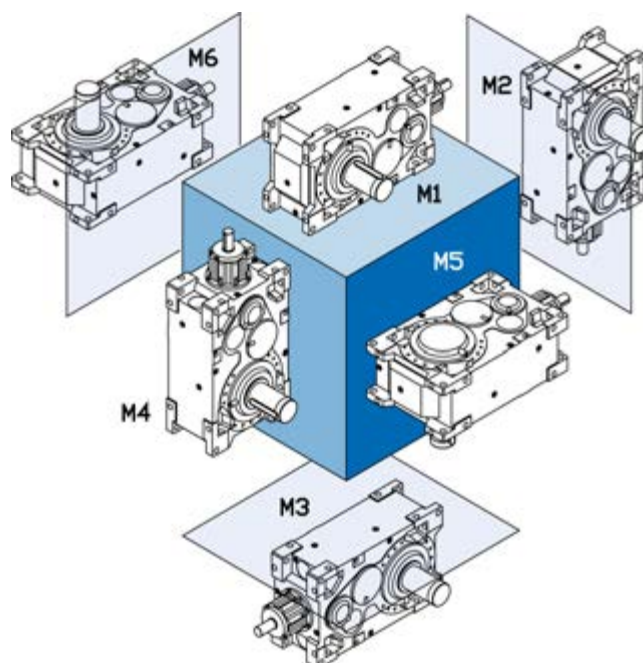


Рис. 29: Монтажные положения конических редукторов со стандартными монтажными поверхностями



## 6.3 Смазочные материалы

### 6.3.1 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	-	Obeon UF 2	RENOLIT G 7 FG 1	Klübersynth UH1 14-151	Mobilgrease FM 222	Cassida RLS2

Табл. 13 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.

### 6.3.2 Типы смазочных масел

**⚠ ОПАСНО**

**Опасность взрыва**



Несоблюдение требований может стать причиной тяжелых и смертельных травм.

- Для замены и первичной заливки масла использовать масло, тип которого указан на заводской табличке.

В приведенной ниже таблице перечислены рекомендуемые марки смазочных материалов, упорядоченные по типу, указываемому на заводской табличке редуктора (6.3.2 "Типы смазочных масел"), а также их производители.

Смазочное масло	Вязкость [мм <sup>2</sup> /с]	Температура окружающей среды [°C]		bp	Castrol	FUCHS	KLÜBER LUBRICATION	Mobil	Shell	
		От	до							
CLP (минеральное)	220	-10	40	Energol GR-XP	Alpha SP	Renolin CLP	Klüberoil GEM 1 - N	Mobilgear 600 XP	Shell Omala F	
	320				Alpha MAX	Renolin CLP Plus			-	
	680	0	40		Optigear BM	Gearmaster CLP			Mobilgear XMP	-
CLP PG (синтетическое на основе полигликоля)	220	-25	40	Energyn SG-XP	Tribol 1100	Renolin PG	Klübersynth GH 6	-	Shell Omala S4 WE	
	320				Tribol 1300	Gearmaster PGP			-	
	680	-20	40		-	-			-	-
CLP HC (синтетическое на основе углеводорода)	220	-40	40	Energyn EP-XF	Optigear Synth X	Renolin Unisyn CLP	Klübersynth GEM 4 - N	Mobil SHC 630	Shell Omala S4 GX	
	320				Tribol 1710	Gearmaster SYN		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	-	Shell Omala S4 GX 680	
	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							

Таблица 14: Типы смазочных масел

Возможно использование смазки одного типа и одной вязкости, но разных производителей. 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.

**6.3.3 Объем смазочного масла**
**⚠ ОПАСНО**
**Опасность взрыва**


Несоблюдение указаний данного руководства может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- При наполнении редуктора маслом необходимо следить за уровнем масла с помощью устройств для контроля уровня масла. После наполнения редуктора маслом проверить уровень масла согласно описанию в разделе 6.3.3 "Объем смазочного 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.

**6.3.3.1 Цилиндрические соосные редукторы**

Значения объема, приведенные в таблицах, являются приблизительными. Фактические объемы зависят от передаточного числа.

											
	1)		2)		3)						
[л]	M1	M2	M3	M4	M5	M6	OT				
SK 5207 / 5307	21	31	23	39	37	37	51 <sup>3)</sup>				
SK 6207 / 6307	26	37	29	45	42	42	60 <sup>3)</sup>				
SK 7207 / 7307	36	45	36	48	46	46	62 <sup>3)</sup>				
SK 8207 / 8307	44	55	44	59	57	57	76 <sup>3)</sup>				
SK 9207 / 9307	57	71	57	76	74	74	98 <sup>3)</sup>				
SK 10207 / 10307	72	89	72	96	92	92	123 <sup>3)</sup>				
SK 11207 / 11307	105	130	50 <sup>2)</sup>	105	140	40 <sup>2)</sup>	135 <sup>1)</sup>	45 <sup>2)</sup>	135 <sup>1)</sup>	45 <sup>2)</sup>	180 <sup>3)</sup>
SK 12207 / 12307	116	185	83 <sup>2)</sup>	116	203	65 <sup>2)</sup>	199 <sup>1)</sup>	69 <sup>2)</sup>	199 <sup>1)</sup>	69 <sup>2)</sup>	268 <sup>3)</sup>
SK 13207 / 13307	154	256	107 <sup>2)</sup>	154	290	73 <sup>2)</sup>	268 <sup>1)</sup>	95 <sup>2)</sup>	268 <sup>1)</sup>	95 <sup>2)</sup>	363 <sup>3)</sup>
SK 14207 / 14307	225	374	156 <sup>2)</sup>	225	424	107 <sup>2)</sup>	392 <sup>1)</sup>	139 <sup>2)</sup>	392 <sup>1)</sup>	139 <sup>2)</sup>	531 <sup>3)</sup>
SK 15207 / 15307	358	415	160 <sup>2)</sup>	335	450	125 <sup>2)</sup>	405 <sup>1)</sup>	170 <sup>2)</sup>	412 <sup>1)</sup>	163 <sup>2)</sup>	575 <sup>3)</sup>

**Таблица 15: Объем смазочного вещества для цилиндрических редукторов**

### 6.3.3.2 Конические редукторы

Значения объема, приведенные в таблицах, являются приблизительными. Фактические объемы зависят от передаточного числа.



							1)		2)		3)		4)		
							Циркуляционная смазка		(опция LC)		Циркуляционная смазка		(опция LCX)		Высокий уровень масла
[л]	M1	M2		M3	M4		M5		M6		OT				
SK 5407 / 5507	24	34		26	42 <sup>4)</sup>		40		40		53 <sup>3)</sup>				
SK 6407 / 6507	29	40		32	48 <sup>4)</sup>		44		44		62 <sup>3)</sup>				
SK 7407 / 7507	36	47		38	50 <sup>4)</sup>		49		50		64 <sup>3)</sup>				
SK 8407 / 8507	47	58		47	62 <sup>4)</sup>		60		62		79 <sup>3)</sup>				
SK 9407 / 9507	61	75		61	80 <sup>4)</sup>		78		80		102 <sup>3)</sup>				
SK 10407 / 10507	77	94		77	101 <sup>4)</sup>		97		101		128 <sup>3)</sup>				
SK 11407 / 11507	112	137	57 <sup>2)</sup>	112	147 <sup>4)</sup>	47 <sup>2)</sup>	142 <sup>1)</sup>	52 <sup>2)</sup>	147 <sup>1)</sup>	47 <sup>2)</sup>	187 <sup>3)</sup>				
SK 12407 / 12507	126	195	93 <sup>2)</sup>	126	213 <sup>4)</sup>	75 <sup>2)</sup>	209 <sup>1)</sup>	79 <sup>2)</sup>	209 <sup>1)</sup>	79 <sup>2)</sup>	278 <sup>3)</sup>				
SK 13407 / 13507	168	270	121 <sup>2)</sup>	168	304 <sup>4)</sup>	87 <sup>2)</sup>	282 <sup>1)</sup>	109 <sup>2)</sup>	282 <sup>1)</sup>	109 <sup>2)</sup>	377 <sup>3)</sup>				
SK 14407 / 14507	246	395	177 <sup>2)</sup>	246	444 <sup>4)</sup>	127 <sup>2)</sup>	412 <sup>1)</sup>	159 <sup>2)</sup>	412 <sup>1)</sup>	159 <sup>2)</sup>	551 <sup>3)</sup>				
SK 15407 / 15507	382	439	184 <sup>2)</sup>	359	474 <sup>4)</sup>	149 <sup>2)</sup>	429 <sup>1)</sup>	194 <sup>2)</sup>	436 <sup>1)</sup>	187 <sup>2)</sup>	599 <sup>3)</sup>				

Таблица 16: Объем смазочного вещества для конических редукторов

#### 6.4 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. 17. Моменты затяжки резьбовых соединений

#### 6.5 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. 18. Допуски на ровность монтажных поверхностей

## 6.6 Неисправности

### **ОПАСНО**

#### **Опасность взрыва**



Несоблюдение указаний данного руководства может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- Обнаружив неисправность, немедленно остановить привод.

### **ОСТОРОЖНО**

#### **Опасность травм**

Опасность поскользнуться при проливе жидкости.

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

### **ОСТОРОЖНО**

#### **Опасность травм**

Горячие и 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.

<b>Неисправности редуктора</b>		
<b>Неисправность</b>	<b>Возможная причина</b>	<b>Устранение</b>
<b>Необычные шум, вибрации</b>	Слишком низкий уровень масла	Долить масло
	Повреждение подшипника	Обратиться в сервисный центр «NORD»
	Повреждение шестерен	Обратиться в сервисный центр «NORD»
<b>Выступление масла на мотор-редукторе</b>	Повреждение уплотнения	Обратиться в сервисный центр «NORD»
<b>Выступление масла из клапана выпуска воздуха</b>	Слишком высокий уровень масла	Слить масло
	Неблагоприятные условия эксплуатации	Обратиться в сервисный центр «NORD»
<b>Перегрев редуктора</b>	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»	
<b>Удары при включении</b>	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
<b>Выходной вал не вращается, хотя двигатель работает</b>	Неисправность муфты двигателя	Заменить муфту
	Проскальзывание стяжной муфты	Проверить стяжную муфту
	Обрыв электрической цепи в редукторе	Обратиться в сервисный центр «NORD»
<b>Выход из строя охладителя</b>	Неисправность охладителя	См. инструкцию, прилагаемую к охладителю
<b>Слишком низкое давление в реле давления</b>	Насос не перекачивает масло	Проверить насос и, если необходимо, заменить
	Протечки	Проверить трубы и шланги и, если необходимо, заменить

**Таблица 19: Список неисправностей**

## 6.7 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
<b>герметично</b>	жидкость не обнаруживается	нет предмета претензии	нет предмета претензии	нет предмета претензии	нет предмета претензии
<b>влажно</b>	Пленка небольшой площади, возникающая в определенной области	нет предмета претензии	нет предмета претензии	нет предмета претензии	нет предмета претензии
<b>мокро</b>	Пленка выступает из детали	нет предмета претензии	нет предмета претензии	<b>Возможно, требуется ремонт</b>	нет предмета претензии
<b>Умеренная протечка</b>	Видимый ручеек, стекание	<b>Рекомендуется ремонт</b>	<b>Рекомендуется ремонт</b>	<b>Рекомендуется ремонт</b>	<b>Рекомендуется ремонт</b>
<b>Временная протечка</b>	Временная неработоспособность системы уплотнений или выступание масла вследствие транспортировки *)	нет предмета претензии	нет предмета претензии	<b>Возможно, требуется ремонт</b>	нет предмета претензии
<b>Кажущаяся протечка</b>	Протечки, возникающие вследствие загрязнений, смазки уплотнительных систем	нет предмета претензии	нет предмета претензии	нет предмета претензии	нет предмета претензии

Табл. 20. 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.



## 6.8 Декларация соответствия

### 6.8.1 Взрывозащищенные промышленные редукторы категорий 2G и 2D


	
<b>GETRIEBEBAU NORD</b> Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group	
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG <small>Getriebebau-Nord-Str. 1 · 22941 Bargteheide, Germany Tel. +49(0)4532 289 - 0 Факс +49(0)4532 289 - 2253 · info@nord.com</small>	
<b>Декларация соответствия ЕС</b> директиве 2014/34/EU (Приложение VIII)	
Настоящим документом Getriebebau NORD GmbH & Co. KG подтверждает, что редукторы серий	Страница 1 из 1
<b>Промышленные редукторы типов</b> SK 5..07, SK 6..07, SK 7..07, SK 8..07, SK 9..07, SK 10..07, SK 11..07, SK 12..07, SK 13..07, SK 14..07, SK 15..07	
с маркировкой ATEX  II 2D / 2G	
отвечают требованиям следующих стандартов:	
Директива о взрывозащищенном исполнении изделий ATEX	2014/34/EU
<b>Применяемые стандарты:</b>	
EN 1127-1:	2011
EN 13463-1:	2009
EN 13463-5:	2011
EN 13463-6:	2005
Getriebebau NORD депонирует документы, затребованные в соответствии со стандартом 2014/34/EU, Приложение VIII, в названной инстанции:	
DEKRA EXAM GmbH Dinnendahlstraße 9 44809 Bochum Код:0158 BVS-10-ATEX-H_B-017	
Баргтехайде, 27.07.2017	
 Д-р О. Сади Технический директор	

Рис. 30: Декларация соответствия редукторов категории 2G / 2D

## 6.8.2 Взрывозащищенные промышленные редукторы категорий 3G и 3D


	
<b>GETRIEBEBAU NORD</b> Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group	
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG <small>Getriebebau-Nord-Str. 1 · 22941 Bargteheide, Germany Tel. +49(0)4532 289 - 0 Факс +49(0)4532 289 - 2253 · info@nord.com</small>	
<b>Декларация соответствия ЕС</b> директиве 2014/34/EU (Приложение VIII)	
Настоящим документом Getriebebau NORD GmbH & Co. KG подтверждает, что редукторы серий	Страница 1 из 1
<b>Промышленные редукторы типов</b> SK 5207, SK 6207, SK 7207, SK 8207, SK 9207, SK 10207, SK 11207, SK 12207, SK 13207, SK 14207, SK 15207,  SK 5307, SK 6307, SK 7307, SK 8307, SK 9307, SK 10307, SK 11307, SK 12307, SK 13307, SK 14307, SK 15307,  SK 5407, SK 6407, SK 7407, SK 8407, SK 9407, SK 10407, SK 11407, SK 12407, SK 13407, SK 14407, SK 15407,  SK 5507, SK 6507, SK 7507, SK 8507, SK 9507, SK 10507, SK 11507, SK 12507, SK 13507, SK 14507, SK 15507	
с маркировкой ATEX  II 3D / 3G	
отвечают требованиям следующих стандартов: <b>Директива о взрывозащищенном исполнении изделий ATEX</b> 2014/34/EU	
<b>Применяемые стандарты:</b>	
EN 1127-1:	2011
EN 13463-1:	2009
Баргтехайде, 27.07.2017	
 Д-р О. Сади Технический директор	

Рис. 31: Декларация соответствия редукторов категории 3G / 3D

## 6.9 Указания по ремонту

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

### 6.9.1 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.

---

### 6.9.2 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](http://www.nord.com)

## 6.10 Сокращения

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

## Предметный указатель

### А

Адаптер.....	74
Адаптер двигателя .....	17
Адрес .....	99

### В

Вентилятор .....	57, 73
Вентиляция.....	77
Вес двигателя .....	31
Визуальный контроль .....	73
Внешний охладитель.....	41, 59
Воздушный фильтр.....	77
Встроенный охладитель .....	40, 58, 82
Втулка .....	46
Выпуск воздуха .....	54, 77, 86
Выходная муфта .....	51

### Г

Гидромуфта.....	50
График проведения работ по техническому обслуживанию .....	71
График проверок.....	71

### Д

Данные на заводской табличке .....	23
Датчик температуры .....	60
Датчики контроля за состоянием редуктора .....	83
Длительное хранение.....	20
Дополнительное оснащение.....	14
Допуски .....	93

### З

Замена масла.....	81
Защитный кожух.....	45, 74
Знак опасности.....	8
Зубчатая муфта .....	51

### И

Измерение температуры.....	65
Инструкции по технике безопасности .....	10

Интернет .....	99
----------------	----

Исполнение для перемешивающих устройств .....	18, 80
использование по назначению .....	9

### К

Капитальный ремонт.....	84
Качающаяся рама двигателя .....	19, 39
Контрольно-измерительное оборудование .....	52
Контрольный список.....	68
Крепежный элемент .....	35
Кулачковая муфта .....	49

### Л

Лаковое покрытие .....	52
------------------------	----

### М

Манжетные уплотнения валов .....	74
Маслоизмерительная пробка.....	75
Масломерный стержень .....	76
Маслорасширительный бак .....	76
Маслосливное отверстие .....	86
Масляный фильтр .....	80
Моментный рычаг .....	43
Моменты затяжки резьбовых соединений	93

### Н

Наклейка-индикатор температуры .....	53, 80
Неисправности .....	94

### О


Общее время наработки .....	84
Объем смазочного масла.....	91

### П

Подшипники редуктора.....	82
Полый вал.....	34
Приводная муфта.....	49
Пробный запуск .....	64
Проверка конструктивного исполнения.....	25
Протечки .....	96

Пыль.....81	<b>У</b>	Указатель уровня масла..... 75
<b>Р</b>		Уровень масла..... 54, 74, 86
Реактивная опора .....78		Усилия ..... 48
Ремонт .....99		Установка редуктора..... 28
<b>С</b>		Устройство для напрессовки..... 47
Сапун .....78		Утилизация разных материалов ..... 12
Сервис .....99	<b>Ф</b>	
Смазка подшипника качения .....89		Фундаментная рама двигателя..... 39
Сокращения.....100	<b>Х</b>	
Стандартные редукторы ..... 17		Хранение..... 20
Стекланный индикатор уровня .....75	<b>Ц</b>	
Стопор обратного хода .....61		Целлюлозный фильтр ..... 77
Стяжная муфта .....36		Циркуляционная смазка ..... 43, 56
<b>Т</b>	<b>Ч</b>	
Теплообменник .....73		Частота отвода..... 62
Техника безопасности .....2	<b>Ш</b>	
Техническое обслуживание .....99		Шланги ..... 79
Типы редукторов .....13		Шум подшипника ..... 73
Типы смазочных масел .....90	<b>Э</b>	
Транспортировка.....16		Эксплуатация во взрывоопасных зонах.... 67
Трубы .....79		





**NORD DRIVESYSTEMS Group**

**Headquarters and Technology Center**  
in Bargteheide close to Hamburg, Germany

**Innovative drive solutions**  
for more than 100 branches of industries

**Mechanical products**  
Parallel shaft-, helical gear-, bevel gear- and worm gear units

**Electrical products**  
IE2/IE3/IE4-Motors

**Electronic products**  
Centralized and decentralized frequency inverters  
and motor starters

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

**Subsidiaries in 36 countries on 5 continents**  
providing local stock, assembly, production,  
technical support and customer service.

**More than 3,200 employees around the world**  
providing application-specific solutions for our customers.

**[www.nord.com/locator](http://www.nord.com/locator)**

**Headquarters:**

**Getriebebau NORD GmbH & Co. KG**

Getriebebau-Nord-Straße 1

22941 Bargteheide, Germany

Fon +49 (0) 4532 / 289-0

Fax +49 (0) 4532 / 289-2253

info@nord.com, www.nord.com

**Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group**

