

**DONLY**



## Промышленные планетарные редукторы

**Серия DLP**

## Руководство по эксплуатации

Редакция  
2024.6

**donly.ru**  
официальный представитель  
+7 (812) 219-31-12  
+7 (495) 367-34-57

**donly.ru**  
официальный представитель  
+7 (812) 219-31-12  
+7 (495) 367-34-57

**donly.ru**  
официальный представитель  
+7 (812) 219-31-12  
+7 (495) 367-34-57

**donly.ru**  
официальный представитель  
+7 (812) 219-31-12  
+7 (495) 367-34-57

**donly.ru**  
официальный представитель  
+7 (812) 219-31-12  
+7 (495) 367-34-57

**donly.ru**  
официальный представитель  
+7 (812) 219-31-12  
+7 (495) 367-34-57

**donly.ru**  
официальный представитель  
+7 (812) 219-31-12  
+7 (495) 367-34-57

**donly.ru**  
официальный представитель  
+7 (812) 219-31-12  
+7 (495) 367-34-57

**donly.ru**  
официальный представитель  
+7 (812) 219-31-12  
+7 (495) 367-34-57

**donly.ru**  
официальный представитель  
+7 (812) 219-31-12  
+7 (495) 367-34-57

**donly.ru**  
официальный представитель  
+7 (812) 219-31-12  
+7 (495) 367-34-57

**donly.ru**  
официальный представитель  
+7 (812) 219-31-12  
+7 (495) 367-34-57

## **Содержание**

1	Введение .....	1
1.1	Правовая информация .....	1
1.2	Общие сведения .....	2
1.3	Смазочные материалы.....	3
2	Инструкция по безопасности.....	4
2.1	Примечания по безопасности .....	4
2.2	Пять правил техники безопасности .....	4
2.3	Общие сведения .....	4
2.4	Общие предупреждения и знаки .....	6
2.5	Особые виды опасностей и средства индивидуальной защиты .....	6
2.6	Целевое назначение.....	9
3	Описание .....	11
3.1	Общие сведения .....	11
3.2	Варианты исполнения выходного вала .....	12
3.3	Корпус.....	13
3.4	Подача масла в редуктор.....	14
3.5	Расположение подшипников на валах .....	14
3.6	Уплотнение вала .....	14
3.7	Блокиратор обратного хода.....	15
3.8	Муфты .....	16
3.9	Усадочный диск .....	17
3.10	Подогрев.....	17
3.11	Маслоуказатель .....	18
4	Планирование применения .....	19
4.1	Объем поставки .....	19
4.2	Транспортировка .....	19
4.3	Точки крепления .....	21
4.4	Защита от коррозии и условия хранения .....	21
5	Сборка .....	24
5.1	Общие указания по сборке .....	24
5.2	Распаковка редуктора .....	25
5.3	Сборка редуктора .....	26
5.4	Муфты .....	33
5.5	Соединение компонентов .....	34
5.6	Процедура затяжки .....	35
5.7	Завершение работ .....	39
6	Пусконаладочные работы .....	39
6.1	Мероприятия перед вводом в эксплуатацию .....	39
6.2	Мероприятия при вводе в эксплуатацию .....	41

7	Эксплуатация .....	42
7.1	Эксплуатационные данные .....	42
7.2	Сбои в работе .....	42
7.3	Вывод редуктора из эксплуатации .....	42
8	Обслуживание .....	43
8.1	Общие сведения о техническом обслуживании .....	43
8.2	Регламент технического обслуживания .....	43
8.3	Техническое обслуживание и ремонт .....	45
8.4	Возможные неисправности .....	49
9	Утилизация .....	53
10	Запасные части .....	54

# 1 Введение

Общепринятое наименование

Данное изделие, которое может использоваться в качестве планетарного понижающего или повышающего редуктора, именуется далее «Редуктор».

## 1.1 Правовая информация

Система предупреждений

Настоящее руководство содержит указания, которые необходимо соблюдать для обеспечения безопасности, а также во избежание нанесения ущерба имуществу и людям. Сведения, касающиеся обеспечения личной безопасности, выделены предупреждающим знаком в виде треугольника. Сведения, касающиеся исключительно материального ущерба, не обозначаются предупреждающим знаком в виде треугольника. В зависимости от класса опасности предупреждающие сообщения изображаются следующим образом, в порядке убывания.

### ⚠ ОПАСНО!

означает, что в случае несоблюдения соответствующих мер предосторожности существует **высокий риск** летальных исходов или получения тяжких телесных повреждений.

### ⚠ ВНИМАНИЕ!

означает, что в случае несоблюдения соответствующих мер предосторожности существует **высокий риск** летальных исходов или получения тяжких телесных повреждений.

### ⚠ ОСТОРОЖНО!

означает, что в случае несоблюдения соответствующих мер предосторожности существует риск получения легких телесных повреждений.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

означает, что в случае несоблюдения соответствующих мер предосторожности существует риск материального ущерба.

Если речь идет о нескольких классах опасности, всегда следует руководствоваться предупреждением самого высокого класса. Если в предупреждающем сообщении, обозначенном знаком в виде треугольника, содержится предупреждение о возможности причинения вреда людям, то в этом же сообщении может содержаться предупреждение о нанесении ущерба имуществу.

Дополнительная информация



#### Дополнительная информация

Раздел «Дополнительная информация» содержит дополнительные указания, помошь и советы по обращению с изделием.

## Квалифицированный персонал

Изделие/система, описываемые в настоящем руководстве, подлежат использованию только **квалифицированным персоналом**, специально подготовленным к выполнению соответствующих задач, руководствуясь соответствующими требованиями руководства, в частности, содержащимися в ней сведениями о технике безопасности и предупреждающими сообщениями. Благодаря своей квалификации и опыту квалифицированный персонал способен своевременно определить риски и избежать потенциальных опасностей при работе с данными изделиями/системами.

## Целевое назначение изделий компании DONLY

Обратите особое внимание на следующие моменты:

### ВНИМАНИЕ!

Изделия компании DONLY предназначены исключительно для использования, указанного в каталоге и соответствующей технической документации. При необходимости применения продукции и компонентов сторонних производителей они должны быть рекомендованы и/или одобрены компанией DONLY. Для безопасной и бесперебойной работы изделий требуется надлежащая транспортировка, а также соблюдение правил хранения, наладки, сборки, монтажа, ввода в эксплуатацию, эксплуатации и технического обслуживания. Использование изделий за пределами допустимых условий окружающей среды не допускается. Все требования настоящего руководства должны быть строго соблюдены.

## Товарные знаки

Все наименования, отмеченные товарным знаком, являются зарегистрированными товарными знаками компании DONLY. Прочие наименования, встречающиеся в настоящем документе, могут являться товарными знаками, использование которых третьими лицами в собственных целях может нарушить права правообладателя.

## Отказ от ответственности

Содержание настоящего руководства было проверено на предмет соответствия описываемому аппаратному и программному обеспечению. Однако полностью исключить наличие отклонений не представляется возможным, поэтому компания DONLY не может взять на себя ответственность за полное соответствие настоящего руководства поставляемым изделиям. Настоящее руководство подлежит периодическому пересмотру, со внесением соответствующих исправлений в его последующие редакции.

## 1.2 Общие сведения

### Цель настоящего руководства

В настоящем руководстве приводится описание редуктора и указания по обращению с ним от этапа сборки до проведения технического обслуживания.

Настоящее руководство должно быть сохранено для последующего использования. Перед началом работы с редуктором внимательно ознакомьтесь с содержанием руководства.

### Дополнительная информация

#### Отказ от ответственности

Перед началом работы с редуктором убедитесь, что все лица, допущенные к работе с ним, внимательно ознакомились с настоящим руководством и строго придерживаются всех изложенных в нем указаний. Несоблюдение требований руководства может привести к повреждению изделия, материальному ущербу или получению травм.

Компания DONLY не несет ответственности за повреждения и сбои в работе редуктора, возникшие в результате несоблюдения требований настоящего руководства.

Описываемый в настоящем руководстве редуктор соответствует уровню технического развития на момент печати руководства.

В интересах дальнейшего развития компания DONLY оставляет за собой право вносить изменения в отдельные узлы и комплектующие редуктора, направленные на повышение производительности и надежности при сохранении основных эксплуатационных характеристик.

## Требуемые базовые знания

Для понимания приведенных в настоящем руководстве указаний необходимо обладать следующими общими знаниями о работе и устройстве редукторов. Кроме того, требуется базовое понимание следующих разделов:

- Планирование применения
- Сборка
- Пусконаладочные работы
- Техническое обслуживание

## 1.3

### Смазочные материалы

Все редукторы поставляются компанией DONLY без смазочных материалов. Это означает, что перед вводом в эксплуатацию редукторы должны быть заправлены маслом правильной марки и в требуемом объеме. Соответствующие указания приведены на заводской табличке редуктора.

Минимальная рабочая вязкость масла должна составлять 25 сСт.

Вязкость масла по стандарту ISO при 40 °C в мм <sup>2</sup> /с (сСт)	Минимальная температура в °C			
	Смазка погружением		Принудительная смазка	
	Минеральное масло	Синтетическое масло на основе ПАО	Минеральное масло	Синтетическое масло на основе ПАО
VG 220	-15	-25	10	0
VG 320	-12	-25	15	5
VG 460	-9	-25	/	/

Если температура масла ниже значений, указанных в таблице, то оно должно быть подогрето.

Во избежание недоразумений компания DONLY подчеркивает, что, давая данные рекомендаций, компания не дает гарантии качества смазочных материалов, поставляемых поставщиком. Каждый производитель смазочных материалов обязуется самостоятельно гарантировать качество своей продукции.

Такие сведения, как тип масла, его вязкость и требуемое количество, указаны на заводской табличке редуктора и в документации, прилагаемой к редуктору.

Объем масла, указанный на заводской табличке, является приблизительным. Фактический объем масла определяется по меткам на масляном щупе или по уровню смотрового стекла.

Перечисленные масла проходят постоянные испытания. Как следствие, рекомендуемые типы масел в будущем могут быть исключены из списка или заменены на более современные.

Компания DONLY рекомендует регулярно проверять, является ли выбранное смазочное масло по-прежнему одобренным компанией. Если нет, следует выбрать масло другой марки.

## **2 Инструкция по безопасности**

### **2.1 Примечания по безопасности**

Компания DONLY предлагает продукты и решения с различными системами промышленной безопасности, которые гарантируют надежную и безопасную работу установок, систем, механизмов и сетей.

Для защиты установок, систем, механизмов и сетей от киберугроз требуется внедрение (и постоянное поддержание) комплексной системы промышленной безопасности, соответствующей современному уровню развития техники. Продукты и решения компании DONLY постоянно совершенствуются в этом отношении.

Заказчики несут ответственность за предотвращение несанкционированного доступа к своим установкам, системам, механизмам и сетям. Подключение таких систем, механизмов и устройств к сети компании или сети Интернет должно осуществляться только при острой необходимости и с соблюдением соответствующих мер защиты (например, с использованием брандмауэров и/или сегментирования сети).

Более подробную информацию о возможных мерах защиты в рамках системы промышленной безопасности можно найти в следующих международных стандартах, например: МЭК 62443 «Безопасность сетей и систем».

Продукты и решения DONLY постоянно совершенствуются, с целью повышения их безопасности. Компания DONLY настоятельно рекомендует регулярно устанавливать обновления продуктов, как только они становятся доступными, и использовать только актуальные версии. Использование старых или уже не поддерживаемых версий может повысить риск киберугроз.

### **2.2**

#### **Пять правил техники безопасности**

Во избежание материального ущерба при работе с электрическими компонентами установки следует строго соблюдать указания по технике безопасности и следующие пять правил (согласно стандарту EN 501101 «Работа с изолированным оборудованием»).

Перед началом работы с изделием проследите за соблюдением правил безопасности, перечисленных ниже:

1. Отключение  
Отключите также вспомогательные цепи, такие как противо-конденсатный нагреватель
2. Защита от повторного пуска
3. Система должна быть полностью обесточена
4. Заземление и защита от короткого замыкания
5. Соседние компоненты, находящиеся под напряжением, должны быть огорожены или закрыты защитными кожухами

После завершения всех работ выполните снятие всех мер безопасности в обратной последовательности.

### **2.3**

#### **Общие сведения**

##### **Введение**

Все работы с редуктором должны выполняться с особой осторожностью и только силами квалифицированного персонала.

## Условные обозначения на редукторе

Следующие символы используются для обозначения компонентов редуктора:

Маркировка элементов редуктора	Символ
Точка подключения заземления	
Точка сброса воздуха	
Точка залива масла	
Точка слива масла	
Маслоуказатель	
Масляный щуп	
Точка перелива масла	
Точка подключения для контроля вибрации	
Точка смазки	
Нанесите смазку	
Подъемная проушина	
Рым-болт	
Не откручивать	
Центровочная поверхность, горизонтальная	
Центровочная поверхность, вертикальная	
Данные символы обозначают порядок проверки уровня масла при помощи масляного щупа.	
Данные символы указывают на то, что масляный щуп должен быть надежно вкручен.	

Таблица 2-1: Символы и маркировка

**2.4**

официальный представитель  
+7 (812) 219-31-12  
+7 (495) 367-34-57

## Общие предупреждения и знаки

В следующей таблице приведены общие предупреждения и соответствующие им знаки.

ISO	ANSI	Внимание!
		Внимание! Опасное напряжение!
		Внимание! Взрывоопасные вещества!
	---	Внимание! Возможно затягивание между вращающимися элементами!
	---	Внимание! Раскаленные поверхности!
	---	Внимание! Едкие вещества!
	---	Внимание! Подвешенный груз!
	---	Внимание! Опасность травмирования конечностей!

Таблица 2-2: Общие предупреждения

**2.5**

## Особые виды опасностей и средства индивидуальной защиты

### Требования

Прежде чем приступить к работе с редуктором, выполните следующие требования:

- Убедитесь, что в напорных маслопроводах нет давления.
- Проводите любые работы с редуктором только в отключенном состоянии.
- Отключите электрооборудование от источника питания.



## ОПАСНО!

### Опасность поражения электрическим током

Компоненты под напряжением могут стать причиной поражения электрическим током. Перед началом проведения электромонтажных работ убедитесь, что все оборудование полностью обесточено.

## Средства индивидуальной защиты

При работе с редуктором используйте следующие средства индивидуальной защиты:

- Защитная обувь
- Спецодежда
- Защитная каска
- Защитные перчатки
- Защитные очки



## ВНИМАНИЕ!

### Опасность повреждения органов зрения

Мелкие инородные частицы, такие как песок или пыль, могут попасть в защитные кожухи вращающихся деталей и быть выброшены ими обратно. Всегда надевайте защитные очки.

## Опасности при эксплуатации

Возможно повреждение редуктора.

Если во время эксплуатации наблюдаются необъяснимые изменения в работе редуктора, немедленно остановите его. Такие изменения могут выражаться в необычном шуме редуктора или значительном повышении рабочей температуры.



## ВНИМАНИЕ!

### Опасность падения

При нахождении на редукторе или хождении по нему в процессе работы существует повышенный риск падения.

Нахождение на редукторе и его навесных компонентах в процессе технического обслуживания и ремонта допускается только в полностью остановленном состоянии. Запрещается перемещаться или стоять на концах валов, защитных кожухах, установленных компонентах или трубопроводах.



## ВНИМАНИЕ!

Вращающиеся или движущиеся узлы редуктора представляют непосредственную опасность для жизни и здоровья

Вращающиеся или движущиеся детали могут захватить или затянуть внутрь.

Обеспечьте защиту вращающихся и/или движущихся частей от прикосновения посредством специальных защитных приспособлений.

## Temperatura поверхности

В зависимости от условий эксплуатации температура поверхности редуктора может быть очень высокой.



### ⚠ ВНИМАНИЕ!

#### Риск получения ожогов

Контакт с горячими поверхностями ( $>55^{\circ}\text{C}$ ) может привести к серьезным ожогам.

Всегда надевайте подходящие защитные рукавицы и защитную спецодежду.

### ⚠ ВНИМАНИЕ!

#### Риск ошпаривания

Выброс наружу горячих рабочих сред при их замене может привести к серьезным телесным повреждениям.

Всегда надевайте соответствующие защитные рукавицы, защитные очки и защитную спецодежду.

### ⚠ ВНИМАНИЕ!

#### Опасность воздействия низких температур

Контакт с холодными поверхностями ( $<0^{\circ}\text{C}$ ) может привести к серьезным травмам (боль, онемение, обморожение).

Всегда надевайте подходящие защитные рукавицы и защитную спецодежду.

## Химические вещества

Использование химических веществ может привести к серьезным увечьям.



### ⚠ ВНИМАНИЕ!

#### Риск получения химических ожогов вследствие воздействия химических веществ

При работе с агрессивными чистящими средствами существует риск получения химических ожогов.

При обращении с чистящими средствами и растворителями строго соблюдайте рекомендации производителя. Используйте подходящие средства индивидуальной защиты (рукавицы, защитные очки). Для удаления пролитого растворителя немедленно воспользуйтесь специальными средствами.

### ⚠ ОСТОРОЖНО!

#### Риск получения травм в результате воздействия агрессивных рабочих материалов

При работе с химически агрессивными рабочими материалами существует опасность повреждения органов зрения и кожи рук.

Строго соблюдайте правила техники безопасности, приведенные в паспортах используемых масел. Используйте подходящие средства индивидуальной защиты (рукавицы, защитные очки). Для удаления пролитого масла немедленно воспользуйтесь специальными средствами.

## Опасность взрыва

Потенциально взрывоопасная атмосфера может привести к взрыву.



### ⚠ ОПАСНО!

**В результате воспламенения потенциально взрывоопасной атмосферы существует опасность взрыва**

Воспламенение взрывоопасной атмосферы в процессе эксплуатации редуктора может представлять угрозу для жизни

Эксплуатация редуктора во взрывоопасных зонах категорически запрещена.

## 2.6

### Целевое назначение

Используйте редуктор только в строгом соответствии с условиями, указанными в договоре на поставку и сервисное обслуживание, а также с учетом технических характеристик, приведенных в Приложении. Отклонения от условий эксплуатации расцениваются как ненадлежащее использование. Пользователь или оператор машины или механизма несет полную ответственность за любой возникший ущерб.

При использовании редуктора соблюдайте следующие правила:

- Не вносите в редуктор никаких изменений, выходящих за рамки допустимых манипуляций, описанных в настоящем руководстве. Это касается и защитных кожухов, предназначенных для предотвращения случайного контакта с подвижными частями редуктора.
- Используйте только оригинальные запасные части.
- Другие запасные части не прошли проверку и не одобрены компанией DONLY. Использование не сертифицированных запасных частей может привести к изменению технических характеристик редуктора и, как следствие, к нарушению его активной или пассивной безопасности.
- Компания DONLY не несет никакой ответственности и не предоставляет никаких гарантий в отношении ущерба, причиненного в результате использования не сертифицированных запасных частей. То же самое относится к любым принадлежностям, которые были поставлены не компанией DONLY.

При возникновении вопросов обратитесь в службу поддержки клиентов компании DONLY.

### ⚠ ВНИМАНИЕ!

#### Опасность падения

Опасность получения серьезных травм в результате падения.

Нахождение на редукторе в процессе технического обслуживания и ремонта допускается только в полностью остановленном состоянии. Запрещается перемещаться или стоять на концах валов, защитных кожухах, установленных компонентах или трубопроводах.

## Использование редуктора

При использовании редуктора соблюдайте следующие правила:

- Убедитесь, что редуктор безопасен для эксплуатации.
- Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт редуктора должны выполняться только уполномоченным, обученным, проинструктированным и квалифицированным персоналом.
- При транспортировке, монтаже и демонтаже, эксплуатации, сервисном и техническом обслуживании следует руководствоваться соответствующими положениями по охране труда и окружающей среды.

- Очистка наружной поверхности редуктора с использованием аппарата высокого давления не допускается.
- Запрещается проводить сварочные работы на редукторе и связанных с ним деталях. Не используйте редуктор или связанные с ним детали в качестве точки заземления при проведении электросварочных работ. Детали редуктора и подшипники качения могут быть необратимо повреждены сваркой.
- Выравнивание потенциалов должно быть произведено в соответствии с действующими правилами и нормами.
- Если на редукторе нет резьбовых отверстий для заземления, необходимо предусмотреть другие меры по заземлению. Данные работы должны производиться квалифицированными инженерами-электротехниками.
- В случае применения редукторов в сочетании с электромашинами, вырабатывающими или пропускающими ток (например, двигателями и генераторами), примите меры по предотвращению протекания тока через редуктор.
- Ток, проходящий через редуктор, может привести к необратимому повреждению подшипников качения и зубчатых колес. Короткие замыкания, броски напряжения и отложения токопроводящей пыли могут стать причиной протекания тока.
- Используйте изоляторы и надлежащим образом заземляйте редуктор.
- При снятии любых защитных кожухов храните их крепления в надежном месте.
- Перед началом работы обязательно установите на место снятые защитные кожухи.
- Соблюдайте требования, размещенные на редукторе знаков и табличек: заводская табличка, символ стрелки направления вращения и т. д. Таблички и знаки должны быть очищены от краски и грязи. Отсутствующие таблички должны быть заменены.
- Винты, пришедшие в негодность в процессе монтажа и демонтажа, должны быть заменены новыми винтами того же класса прочности и конструктивного исполнения.



## ОПАСНО!

### Угроза жизни при включении системы

Случайное включение редуктора может стать причиной серьезных травм или летальных исходов.

Перед выполнением любых работ всегда отключайте редуктор и все системы подачи масла (как отдельные, так и подключенные к редуктору). Обеспечьте защиту привода от непреднамеренного включения следующим образом:

- Отключите выключатель, управляемый ключом.
- Извлеките предохранители из блока питания.
- Поместите на пусковом выключателе табличку с информацией о том, что на редукторе ведутся работы.
- Убедитесь, что вся система не находится под нагрузкой, чтобы избежать угрозы жизни и здоровью во время проведения демонтажных работ.

### Дальнейшее применение редуктора

При встраивании редуктора в механизмы или системы производитель машины или системы обязан включить положения, указания и описания, содержащиеся в настоящем руководстве, в свои инструкции.

### 3 Описание

#### 3.1

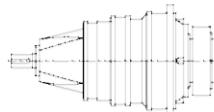
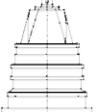
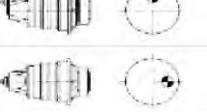
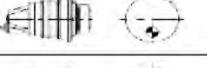
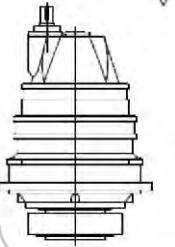
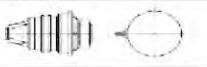
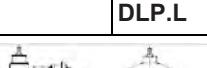
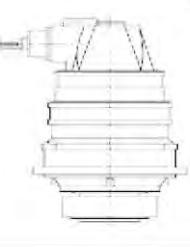
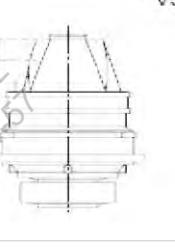
#### Общие сведения

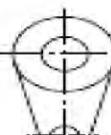
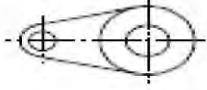
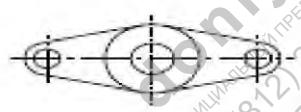
Редукторы компании DONLY являются надежным приводом для применения в различных отраслях народного хозяйства, а соответствующие конструктивные решения редукторов хорошо зарекомендовали себя в различных условиях эксплуатации.

Редукторы могут работать в обоих направлениях вращения. Исключение составляют редукторы, оборудованные осевым вентилятором, блокиратором обратного хода или обгонной муфтой. Если для данных моделей необходимо изменить направление вращения, обратитесь в компанию DONLY за консультацией.

#### Конструктивные исполнения редукторов

Возможны различные варианты расположения валов (варианты и направления вращения). Схематично они изображены в виде сплошного вала ниже. Стрелки направления вращения указывают на зависимость направления вращения входного и выходного валов.

Тип	DLP.N
I.00	
V00	
V01	
Тип	DLP.S
L11	
L12	
L13	
L14	
V10	
V11	
Тип	DLP.K
L21	
L22	
L23	
L24	
V20	
V21	
Тип	DLP.L
L31	
L32	
L33	
L34	
V30	
V31	

Тип	Моментный рычаг
	 T51
	 T52
	 T53
	 T54
	 T55
	 T56

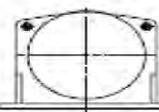
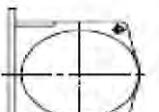
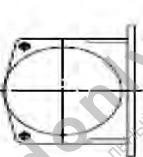
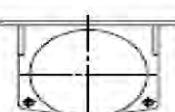
Тип	Основание корпуса редуктора
	 T61
	 T62
	 T63
	 T64

Таблица 3-1: Обозначение возможных положений вала редуктора

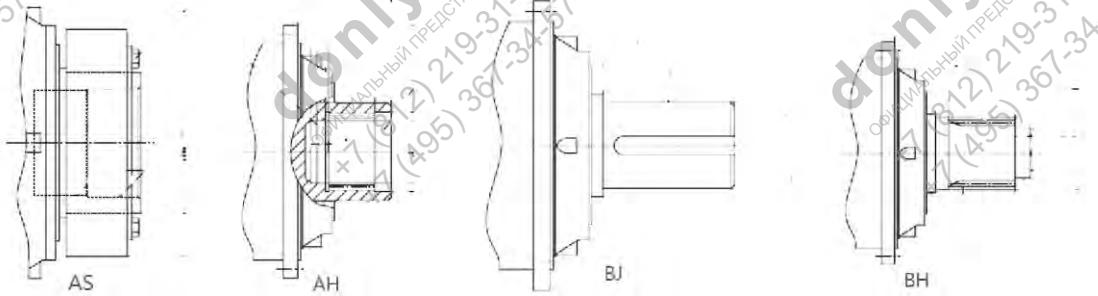
- 1) Кодовое обозначение при взгляде на вал d1. Подача смазки должна быть проверена. Обратитесь в компанию DONLY.

### 3.2

### Варианты исполнения выходного вала

Возможны следующие варианты исполнения выходного вала:

- AS = полый вал с стяжной муфтой
- AH = полый вал с эвольвентными шлицами согласно DIN 5480
- BJ = цельный вал со шпонкой
- BH = цельный вал с эвольвентными шлицами согласно DIN 5480



**Рисунок 3-1:** Варианты исполнения выходного вала

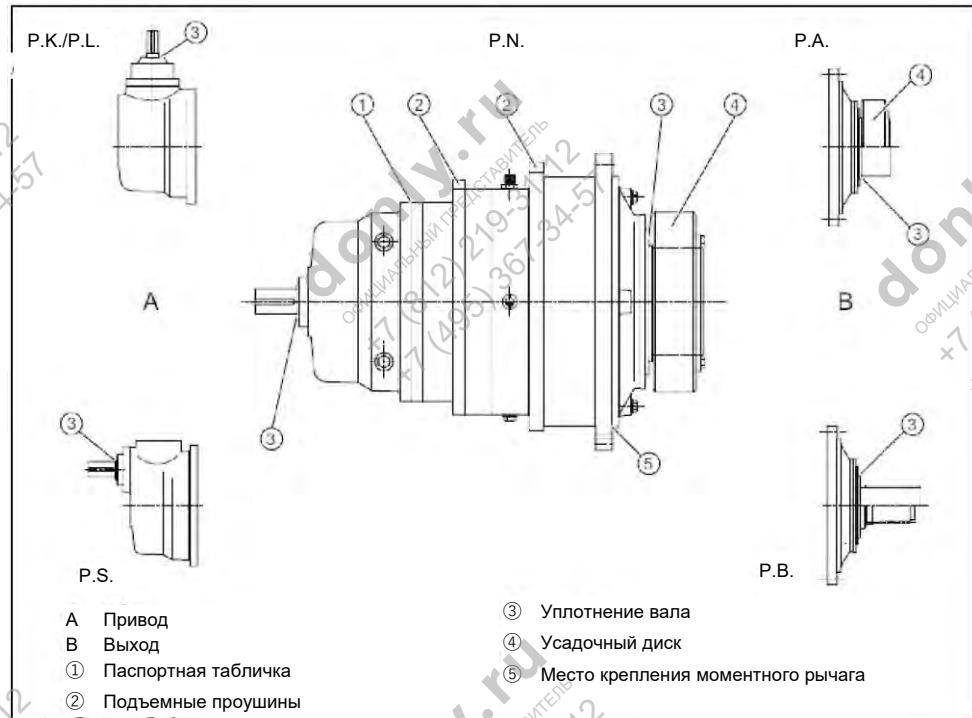
### 3.3 Корпус

#### Введение

Корпус редуктора изготовлен из чугуна. При необходимости корпус может быть изготовлен из сварной стали.

Корпус редуктора имеет следующие отличительные особенности:

- Точки крепления для транспортировки редуктора
- Крышка для осмотра
- Маслозаливное отверстие для дозаправки маслом
- Смотровое стекло, указатель уровня масла или щуп для проверки уровня масла
- Винт или сливной клапан для слива и замены масла
- Воздушный фильтр



**Рисунок 3-2:** Компоненты редуктора

**3.4**

официальный представитель  
+7 (812) 219-31-12  
+7 (495) 367-34-57

## Подача масла в редуктор

Смазка погружением

Если иное не оговорено в договоре, в зубчатые передачи и подшипники качения достаточное количество масла подается методом разбрызгивания.

**3.5**

## Расположение подшипников на валах

Все валы установлены на подшипниках качения.

**3.6**

## Уплотнение вала (сальники)

В зависимости от требований, сальник вала предотвращает вытекание масла из редуктора или попадание в него грязи.

**3.6.1**

### Радиальные уплотнения вала

Радиальные уплотнения валов обычно используются в качестве стандартных уплотнений. Радиальные уплотнения вала подходят для рабочих скоростей от низких до средних.

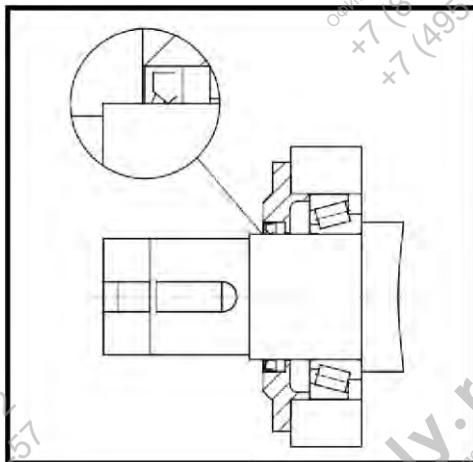


Рисунок 3-3: Радиальные уплотнения вала

**3.6.2**

### Комбинированные уплотнения

Комбинированные уплотнения подходят для работы в пыльной среде. Уплотнение представляет собой комбинацию из трех уплотнительных элементов, которые защищают редуктор от попадания пыли и посторонних частиц.

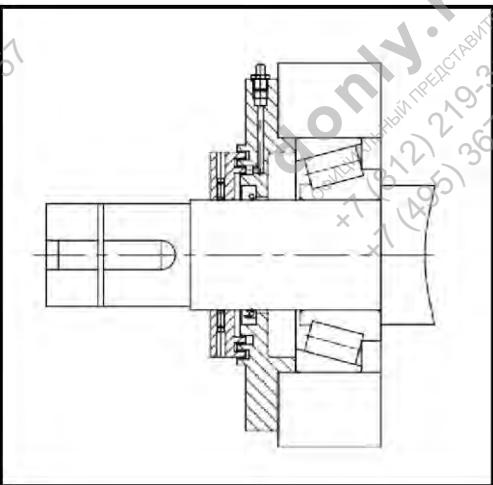


Рисунок 3-4: Комбинированные уплотнения

### 3.7

## Блокиратор обратного хода (Backstop)

### Введение

При определенных требованиях редуктор может быть оборудован механическим блокиратором обратного хода. В рабочем режиме блокиратор обеспечивает вращение только в заданном направлении. Направление вращения указывается на входе и выходе редуктора стрелкой.

Блокиратор устанавливается на редуктор через промежуточный фланец, создавая герметичное уплотнение; блокиратор встраивается в масляный контур редуктора.

### Принцип работы

Блокиратор оборудован центробежными муфтами. Если редуктор вращается в заданном направлении, внутреннее кольцо вращается вместе с муфтой в направлении вращения вала, а наружное кольцо остается неподвижным. При превышении определенной скорости (скорости разъединения) муфты отсоединяются от внешнего кольца. В таком режиме работы блокиратор работает без износа.

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

В результате повышенного износа при работе на скоростях ниже скорости разъединения муфты происходит повреждение блокиратора.

При работе на скоростях ниже скорости разъединения блокиратор может быть поврежден из-за повышенного износа.

При работе редуктора на скоростях ниже скорости разъединения блокиратора, рекомендуется регулярно производить замену блокиратора. Данные о периодичности замены указаны на габаритном чертеже и на табличке, установленной на редукторе. Данная табличка крепится к корпусу редуктора рядом с блокиратором.

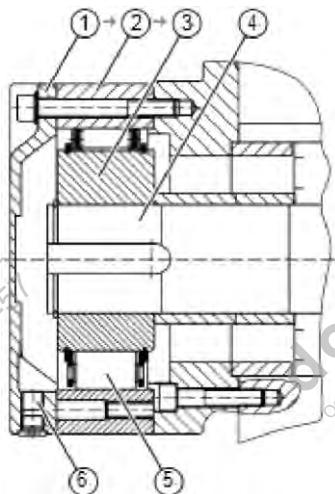


Рисунок 3-5: Блокиратор обратного хода

- |                       |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| (1) Кожух             | (4) Вал                    |
| (2) Наружное кольцо   | (5) Сепаратор с муфтами    |
| (3) Внутреннее кольцо | (6) Слив остаточного масла |

Перед подключением двигателя определите последовательность фаз в трехфазной сети при помощи прибора для определения последовательности фаз. Подключите двигатель, соответствующий заданному направлению вращения.

Направление блокировки блокиратора можно изменить, перевернув сепаратор. При необходимости изменения направления блокировки, свяжитесь с отделом компании DONLY.

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Повреждение блокиратора и редуктора вследствие неправильного направления вращения

При работе в неправильном направлении вращения блокиратор и редуктор могут быть повреждены.

Не эксплуатируйте двигатель в направлении, противоположном направлению блокировки редуктора. Соблюдайте указания, приложенные к редуктору.

## 3.8

### Муфты

Для привода редуктора обычно используются эластичные или предохранительные муфты.

Использование жестких муфт или других входных или выходных элементов, создающих дополнительные радиальные или осевые усилия (например, зубчатых колес, ременных шкивов, маховиков или гидравлических муфт), должно быть согласовано в рамках договора.

3.9

## Стяжная муфта

Усадочный диск используется в качестве фрикционного зажимного соединения между полым валом редуктора и ведомым механизмом в редукторах, установленных на валу.

Усадочный диск позволяет создать интерференционную посадку между полым валом и фальш-валом (ведомым валом), именуемым здесь и далее «фальш-вал». Интерференционная посадка способна передавать крутящие моменты, изгибающие моменты и усилия. Решающим фактором успешной передачи крутящего момента и/или мощности является совместное давление между полым валом и фальш-валом, создаваемое усадочным диском.

3.10

## Подогрев

### Введение

При низких температурах может потребоваться предварительный подогрев масла в редукторе перед включением привода или во время работы.

### Нагревательные элементы

Для этих целей можно использовать, например, нагревательные элементы. Нагревательные элементы преобразуют электричество в тепло и передают его маслу, в которое они погружены. Нагревательные элементы установлены в защитных трубках в корпусе, поэтому их можно заменить без предварительного слива масла.

Полное погружение нагревательных элементов в масляную ванну должно обеспечиваться за счет соблюдения положения установки в соответствии с габаритными чертежами, входящими в комплект документации, и уровня масла.



### ВНИМАНИЕ!

#### Риск возгорания

Открытые нагревательные элементы могут стать причиной пожара.

Включайте нагревательные элементы только после того, как убедитесь, что они полностью погружены в масляную ванну.

При модернизации нагревательных элементов тепловая мощность на внешней поверхности нагревательного элемента не должна превышать максимальных значений, указанных в таблице ниже.

В следующей таблице приведены данные об удельной тепловой мощности  $P_{\text{но}}$  в зависимости от температуры окружающей среды:

$P_{\text{но}}$ в Вт/см <sup>2</sup>	Температура окружающей среды в °C
0,9	от 0 до 10
0,8	от -25 до 0
0,7	от -50 до -25

Таблица 3-2: Данные об удельной тепловой мощности

Поскольку предельно важно, чтобы нагревательные элементы были полностью погружены в масляную ванну, более высокий уровень масла, требуемый для уплотнительных колец вращающихся валов, делает необходимым использование уплотнений данного типа в системах с нагревательными элементами.

### Управление нагревательными элементами

Нагревательные элементы могут управляться при помощи монитора контроля и регулирования температуры. Монитор контроля и регулирования температуры подает сигнал, который усиливается при достижении минимальной и максимальной температуры.

### 3.11

## Маслоуказатель

Для визуального контроля уровня масла на редукторе могут быть установлены следующие компоненты:

- Смотровое стекло
- Маслоуказатель
- Масляный щуп

Проверяйте уровень масла, когда редуктор остановлен и масло находится в холодном состоянии. Уровень масла должен находиться в пределах максимального и минимального значений.

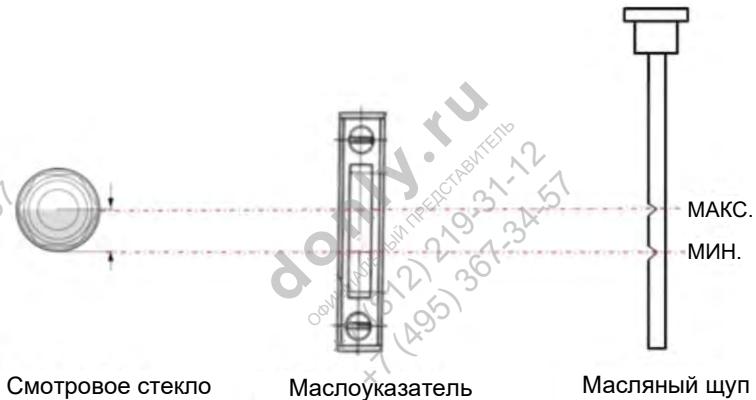


Рисунок 3-6: Максимальный и минимальный уровни масла

## 4 Планирование применения

### 4.1

#### Объем поставки

Объем поставки указан в товаросопроводительных документах. Сразу же после получения редуктора проверьте комплектность поставки. Немедленно сообщите о любых поврежденных и/или отсутствующих деталях в службу поддержки клиентов.

#### ВНИМАНИЕ!

Дефектные компоненты редуктора могут привести к серьезным травмам

Дефектные компоненты редуктора могут привести к серьезным травмам

Если на редукторе имеются видимые повреждения, его ввод в эксплуатацию категорически запрещается.

### 4.2

#### Транспортировка

##### Общие сведения

Редуктор поставляется в полностью собранном виде. Дополнительные элементы, такие как усадочные диски, муфты, маслоохладители, трубопроводы и клапаны, при необходимости могут поставляться в отдельной упаковке.

При транспортировке редуктора соблюдайте следующие указания, чтобы не допустить его повреждения:

- Транспортировка редуктора может осуществляться только с использованием соответствующих приспособлений.
- Транспортировка редуктора осуществляется без масла и в транспортной таре.
- Запрещается использовать ненадлежащие точки крепления.
- Запрещается использовать резьбу на передних концах валов для крепления подъемных приспособлений.
- Запрещается использовать трубопроводы для крепления подъемных приспособлений.
- Убедитесь, что грузоподъемные приспособления способны выдержать вес редуктора с запасом прочности.

#### ВНИМАНИЕ!

##### Риск раздавливания

В случае использования неподходящих грузоподъемных и грузозахватных приспособлений, а также в случае, если транспортируемый узел сорвется с крепления, существует опасность раздавливания.

При подъеме груза соблюдайте указания по распределению нагрузки, указанные на упаковке.

При транспортировке изделия в поднятом положении действуйте медленно и осторожно, чтобы избежать травм и повреждения редуктора.

- Следите за сохранностью редуктора при транспортировке.

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

### Повреждение редуктора

При транспортировке редуктора существует опасность повреждения упаковки или защитного покрытия редуктора.

При транспортировке редуктора в поднятом положении действуйте медленно и осторожно, чтобы не повредить упаковку или защитное покрытие.

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

### Повреждение редуктора в результате ударов о свободные концы валов

При ударах о свободные концы валов существует риск повреждения редуктора. При транспортировке изделия в поднятом положении действуйте медленно и осторожно. Избегайте ударов о свободный конец вала.

### Крепление груза

При транспортировке крепите редуктор только в предназначенных для этого местах.

Обеспечьте соблюдение следующих мер при креплении, подъеме, опускании и перемещении груза:

- Не превышайте предельные нагрузки
- При использовании грузоподъемных устройств с несколькими грузовыми крюками следите за равномерным распределением нагрузки
- Помните, что центр тяжести может находиться не в геометрическом центре
- Убедитесь, что грузоподъемные приспособления правильно закреплены
- Перемещайте оборудование медленно
- Раскачивание груза и крепление его к другим объектам или частям строений не допускается
- Запрещается поднимать груз на наконечнике крюка
- Устанавливайте груз только на ровное, нескользкое и прочное основание

### ОПАСНО!

#### Падающие грузы

При неправильном креплении существует угроза жизни и здоровью вследствие падения груза. Не стойте под подвешенными грузами. Соблюдайте предельные нагрузки.



### Упаковка

Редуктор поставляется в полностью собранном виде. Любое дополнительное оборудование при необходимости поставляется в отдельной упаковке.

Способ упаковки редуктора может отличаться в зависимости от маршрута транспортировки и габаритных размеров.

Соблюдайте требования знаков, нанесенных на упаковку.



Рисунок 4-1: Транспортные знаки

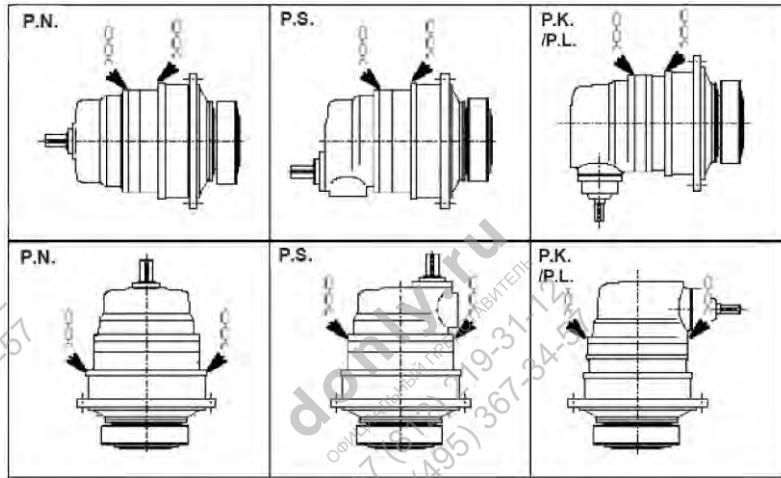
#### 4.3

официальный представитель  
+7 (812) 219-31-12  
+7 (495) 367-34-57

### Точки крепления

Для облегчения транспортировки редуктора при изготовлении и монтаже на нем установлены подъемные проушины.

Следите за тем, чтобы угол вертикальной нагрузки на проушины редуктора не превышал 45°.



**Рисунок 4-2: Расположение точек крепления**

Приводы с дополнительными компонентами, установленными на редукторе (например, приводной двигатель, муфта и т. д.), могут потребовать дополнительной точки крепления из-за смещения центра тяжести, вызванного установленными компонентами.

#### 4.4

### Защита от коррозии и условия хранения

Промышленные редукторы поставляются пустыми без масла. Обеспечьте защиту от коррозии, необходимую для различных сроков хранения, указанных в следующей таблице:

Период хранения	Условия хранения	
	На открытом воздухе, под крышей	В помещении (сухом, теплом, при необходимости с подогревом)
6 месяцев	Стандартная защита	Стандартная защита
12 месяцев	Проконсультируйтесь с представителями компании DONLY	Стандартная защита
24 месяца	Долговременная защита	Проконсультируйтесь с представителями компании DONLY
36 месяцев	Проконсультируйтесь с представителями компании DONLY	Долговременная защита
Морская транспортировка, хранение в местах, близких к морю	Проконсультируйтесь с представителями компании DONLY	Долговременная защита

#### Стандартная защита

- Редуктор поставляется на паллете без чехла.
- Защита внутренней поверхности редуктора: Редукторы проходят пробный пуск с защитным маслом.
- Сальники и уплотнительные поверхности защищены смазкой для подшипников.
- На неокрашенные поверхности, включая запасные части, компания DONLY наносит защитное покрытие. Перед сборкой или перед установкой другого оборудования на такие поверхности необходимо удалить защитное покрытие. Для этого очистите поверхность растворителем.

- Мелкие запасные части и незакрепленные детали, такие как винты, гайки и т.д., поставляются в защитных пластиковых пакетах.
- Резьбовые и глухие отверстия закрываются пластиковыми заглушками.
- Антикоррозийная защита не предназначена для длительного хранения или влажных условий. Оператор несет ответственность за поддержание редуктора в защищенном от коррозии состоянии.
- Воздушный фильтр уже установлен на заводе.
- После окончательного монтажа на оборудование заказчика, рекомендуется восстановить повреждённое ЛКП в процессе перемещения и монтажа (при наличии сколов и царапин).

### Долговременная защита

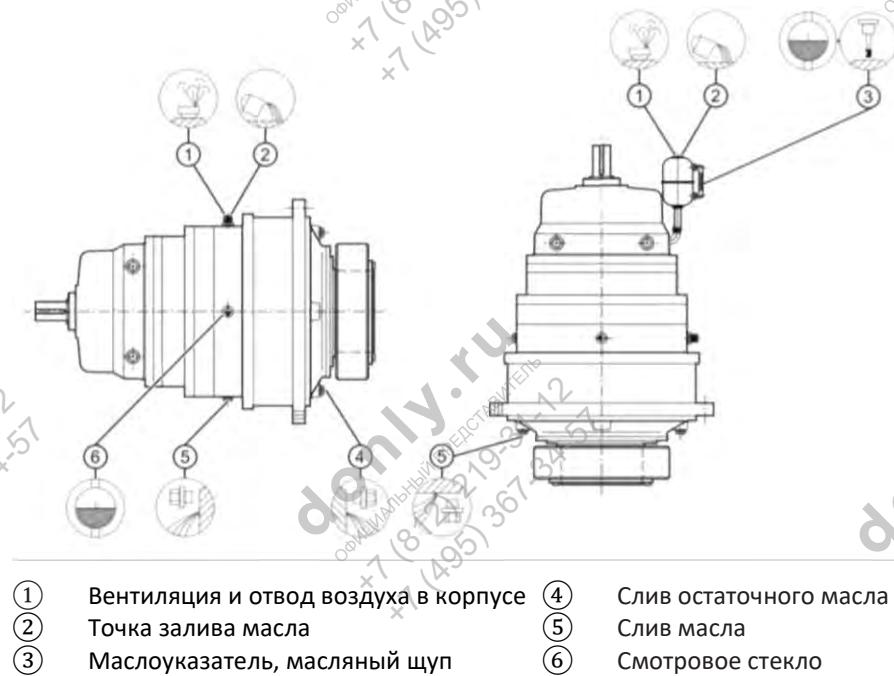
- Редуктор упакован в защищенный от попадания воды фанерный ящик и поставляется на паллете. Таким образом, редуктор защищен от влаги и ударов. Компания DONLY рекомендует использовать упаковку, пригодную для морской транспортировки, если редуктор будет храниться в течение длительного времени или если требуется защита от соленого воздуха.
- Защита внутренней части редуктора в дополнение к стандартной защите: Через отверстие для заливки масла распыляется растворитель в виде ингибитора в паровой фазе. Ингибиторы — это летучие, неподвижные вещества, которые в закрытых помещениях насыщаются своимиарами окружающий воздух. Если внутренняя часть редуктора подвергается воздействию подобной среды, то на деталях внутри редуктора образуется невидимая пленка. Такая пленка служит защитой от коррозии. После проведения подобной защитной обработки пары растворителя (метанола, этанола) должны испариться перед закрытием редуктора. Воздушный фильтр заменяется резьбовой пробкой. Перед вводом в эксплуатацию необходимо снова вкрутить резьбовую пробку в редуктор. Повторите процедуру долговременной защиты через 24 или 36 месяцев.
- Не открывайте редуктор вблизи открытого огня, искр и горячих предметов, так как пары растворителя могут воспламениться.
- Примите профилактические меры для защиты персонала от паров растворителя. Очень важно избегать открытого огня во время нанесения растворителя и во время его испарения.
- На неокрашенные поверхности, включая запасные части, компания DONLY наносит защитное покрытие. Перед сборкой или перед установкой другого оборудования на такие поверхности необходимо удалить защитное покрытие. Для этого очистите поверхность растворителем.
- Мелкие запасные части и незакрепленные детали, такие как винты и гайки, поставляются в защищенных от коррозии пластиковых пакетах.
- Резьбовые и глухие отверстия закрываются пластиковыми заглушками.

#### 4.4.1

официальный представитель  
+7 (812) 219-31-12  
+7 (495) 367-34-57

#### Заливка и слив масла

На следующей схеме показаны места заливки и слива масла стандартного редуктора:



**Рисунок 4-3:** Места заливки и слива масла стандартного редуктора

## 5 Сборка

### 5.1

#### Общие указания по сборке

Работы по сборке должны выполняться с особой осторожностью уполномоченным, специально обученным и соответствующим образом проинструктированным рабочим персоналом. Компания DONLY не несет ответственности за ущерб, нанесенный в результате неправильного выполнения данных работ.

#### Требования

Ненадлежащее использование вентилятора может привести к повреждению редуктора. Примите следующие меры предосторожности:

- Защитите редуктор от падения предметов и попадания на него посторонних предметов.
- Не выполняйте никаких сварочных работ на приводе.
- Не используйте редуктор в качестве точки заземления при проведении электросварочных работ.
- Используйте все точки крепления, предусмотренные конструкцией конкретного устройства.
- Замените все болты, которые больше не могут быть использованы, болтами того же класса прочности и типа.
- Убедитесь в наличии достаточного количества грузоподъемных приспособлений.

#### Монтажное положение и точки крепления

На этапе планирования не забудьте предусмотреть достаточное пространство вокруг редуктора, чтобы впоследствии можно было проводить работы по ремонту и техническому обслуживанию. Примите соответствующие меры для обеспечения беспрепятственной конвекции воздуха через поверхность корпуса, чтобы редуктор не перегревался.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

##### Нагрев редуктора от воздействия внешних источников тепла

Во время работы редуктор не должен нагреваться от воздействия внешних источников тепла (например, от прямых солнечных лучей), и при необходимости следует принять меры по его защите от подобного воздействия.

Для защиты редуктора от подобного воздействия следует принять следующие меры:

- Установите навес для защиты от солнца
- Установите дополнительное устройство охлаждения
- Устройство контроля температуры в масляном картере с функцией отключения

Расположение точек крепления показано на габаритном чертеже. Чтобы обеспечить надлежащую смазку устройства во время работы, соблюдайте монтажное положение, указанное на габаритных чертежах.

При использовании навеса для защиты от солнца могут образоваться горячие пятна.

При использовании устройства контроля температуры оно должно выдавать сигнал тревоги при достижении максимально допустимой температуры в масляном картере. Оно также должно быть способно отключить привод при превышении максимально допустимой температуры в масляном картере. При отключении привода процесс работы оператора может быть прерван.



## ⚠ ВНИМАНИЕ!

### Воспламенение паров растворителей

При проведении работ по очистке существует опасность получения травм в результате воспламенения паров, выделяемых растворителями.

Обратите особое внимание на следующие моменты:

- Обеспечьте достаточную вентиляцию.
- Не курите.

## 5.2

## Распаковка редуктора

### Введение

Объем поставки указан в товаросопроводительных документах.

## ⚠ ВНИМАНИЕ!

### Тяжелые травмы, вызванные скольжением содержимого упаковки

При вскрытии упаковки, в которой перевозится компонент, существует опасность раздавливания.

При транспортировке содержимое упаковки может выскользнуть. Открывайте упаковку с осторожностью.

Используйте подходящие средства защиты (рукавицы, защитные очки).

### Требование

Сразу после получения редуктора проверьте комплектность поставки.

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

### Повреждение редуктора в результате коррозии

Попадание влаги на редуктор может привести к его повреждению вследствие коррозии.

Не повреждайте и не вскрывайте упаковку раньше времени, если она используется для хранения устройства.

### Порядок действий

При распаковке и для дальнейшего использования редуктора выполните следующие действия:

1. Снимите упаковку и транспортировочные приспособления в соответствии с предписаниями.
2. Визуально проверьте редуктор на наличие повреждений или загрязнений.
3. О любых поврежденных или отсутствующих деталях немедленно сообщите в службу поддержки клиентов.
4. Утилизируйте упаковочный материал и транспортные приспособления в соответствии с предписаниями.

5.3

## Сборка редуктора

### 5.3.1

#### Фундамент

##### Введение

В зависимости от заказа фундамент может представлять собой фундаментную плиту, стальную конструкцию или раму станка.

- При использовании редукторов с валом моментный рычаг устанавливается на фундамент.
- При использовании редукторов с основанием, основание устанавливается на фундамент.
- При использовании редукторов с монтажным фланцем или блочным фланцем, фланец устанавливается на сопрягаемую поверхность фланца.

##### Свойства фундамента

Фундамент должен обладать следующими свойствами:

- Устойчивость
- Горизонтальность и плоскостность
- Фундамент должен быть спроектирован с учетом жесткости на кручение
- Силы отдачи от редуктора должны быть заблокированы

##### Требования к фундаменту

Фундамент должен отвечать следующим требованиям:

- Постройте фундамент таким образом, чтобы он не создавал резонансных колебаний и был изолирован от воздействия вибраций, передающихся от соседних фундаментов.
- Спроектируйте фундамент с учетом соответствующего веса и крутящего момента, принимая во внимание силы, действующие на редуктор.
- Тщательно выровняйте фундамент относительно оборудования, установленного на входной и выходной сторонах редуктора.
- Примите во внимание любые упругие деформации, которые могут быть вызваны рабочими нагрузками.
- Установите боковые упоры для предотвращения смещения, если на редуктор действуют внешние силы.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Недостаточная устойчивость редуктора

При установке редуктора на неустойчивом фундаменте возможно его повреждение.

Всегда используйте болты с минимальным классом прочности 8.8. Данные и рекомендации по моменту затяжки приведены в Разделе «Процедура затяжки»

Затяните крепежные винты и гайки с указанным моментом затяжки. При затягивании крепежных болтов следите за тем, чтобы редуктор не подвергался механическим нагрузкам.

### 5.3.2

### Описание сборочных работ

Меры, которые необходимо принять до начала сборочных работ



#### ⚠ ОСТОРОЖНО!

##### Риск получения химических ожогов вследствие воздействия химических веществ

При работе с агрессивными чистящими средствами существует риск получения химических ожогов.

При обращении с чистящими средствами и растворителями строго соблюдайте рекомендации производителя. Используйте подходящие средства защиты (рукавицы, защитные очки). Для удаления пролитого растворителя немедленно воспользуйтесь специальными средствами.



#### ⚠ ВНИМАНИЕ!

##### Риск получения ожогов

Контакт с горячими поверхностями (>55 °C) может привести к серьезным ожогам.

Всегда надевайте подходящие защитные рукавицы и защитную спецодежду.

Ненадлежащее использование вентилятора может привести к повреждению редуктора. Примите следующие меры предосторожности:

- Используйте подходящее чистящее средство для удаления антисептического покрытия с валов.
- Не допускайте попадания чистящего средства на уплотнительные кольца вала.
- Установите входные элементы (например, муфты) на валы и надежно зафиксируйте их.
- Если данные входные элементы должны монтироваться в горячем состоянии, требуемые температуры соединения указываются на габаритных чертежах в инструкции к муфте.
- Если не указано иное, нагревайте детали муфты с помощью индукционного нагревателя, горелки или в печи.
- Используйте теплозащитные экраны, предназначенные для защиты от лучистого тепла, чтобы предохранить уплотнительные кольца вала от повреждения или нагрева до температуры выше 100 °C.
- Элементы должны быть быстро натянуты на вал в пределах, указанных на габаритном чертеже, подготовленном в соответствии со спецификацией заказа.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

##### Риск повреждения уплотнительных колец вала вследствие нагрева

Уплотнительные кольца вала могут быть повреждены при нагреве выше 100 °C.

Используйте соответствующие теплозащитные экраны для защиты от лучистого тепла.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

##### Повреждения в результате ударов или столкновений

В результате ударов или столкновений возможно повреждение редуктора.

Натяните муфту при помощи соответствующего монтажного инструмента.

При установке деталей муфты старайтесь не повредить уплотнительные кольца вала и его рабочие поверхности.

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

### Плохое выравнивание

В результате неправильной центровки возможно повреждение редуктора или его отдельных компонентов.

При установке и монтаже приводов следите за тем, чтобы отдельные компоненты были точно выровнены друг относительно друга.

При значительном нарушении соосности соединяемых концов валов в результате углового или осевого смещения возникает преждевременный износ и повреждение материалов.

Слишком мягкие рамы или опорные конструкции могут привести к радиальному и/или осевому смещению деталей муфты во время эксплуатации. При остановленном приводе это смещение не поддается измерению.

### 5.3.3 Монтаж на выравнивающий фланец или фланец корпуса

#### 5.3.3.1 Ответный фланец со стороны оборудования

##### Мероприятия перед вводом в эксплуатацию

При монтаже ответного фланца со стороны станка соблюдайте следующие меры предосторожности:

- Спроектируйте и изготовьте ответный фланец таким образом, чтобы не возникало резонансных колебаний, а ударные нагрузки и вибрации не передавались от соседних фундаментов.
- Ответный фланец, монтируемый на редукторе, должен быть жестким на кручение.
- Спроектируйте ответный фланец с учетом веса и крутящего момента, принимая во внимание силы, действующие на сам редуктор.
- Тщательно выровняйте подключенные на входе и выходе устройства и учтите, где это необходимо, любые упругие деформации, возникающие под действием рабочих сил.

##### Порядок действий

Для монтажа редуктора на раме фундамента выполните следующие действия:

1. Очистите нижнюю часть лап редуктора.
2. Установите редуктор на раме фундамента при помощи соответствующих грузоподъемных приспособлений.
3. Затяните болты фундамента с указанным моментом затяжки. При необходимости установите ограничители для предотвращения смещения.
4. Выровняйте редуктор относительно входного и выходного оборудования.
5. Зафиксируйте установочные (центровочные) размеры.
6. Храните данный протокол вместе с настоящим руководством по эксплуатации в надежном месте.

### Плохое выравнивание

В результате плохого выравнивания с ответным фланцем редуктор может быть поврежден.

Ответный фланец должен быть плоским, поэтому при затягивании крепежных болтов следите за тем, чтобы редуктор не подвергался механическим нагрузкам.

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

### Плохая устойчивость

При установке редуктора на неустойчивом фундаменте возможно его повреждение.

Затяните крепежные болты и гайки с указанным моментом затяжки (стр. 68). Всегда используйте болты с классом прочности 8.8.

### 5.3.3.2 Сборка

Перед началом монтажа убедитесь, что соблюдены следующие требования:

- При выравнивании ведомого вала относительно ответного фланца следите за тем, чтобы радиальное и угловое смещение было как можно меньше.
- Область вокруг торцов монтажного и ответного фланцев должна быть абсолютно свободна от смазки. От этого в значительной степени зависит надежность передачи крутящего момента.
- Не используйте загрязненные растворители или грязную ветошь, а также чистящие средства, содержащие масло (например, бензин или скрипидар), для удаления смазки.
- Убедитесь, что чистящее средство не попало на уплотнительные кольца вала.
- Перед соединением обезжирьте монтажные поверхности и покройте их жидким фиксатором Loctite 640.
- Жидкий фиксатор повышает коэффициент трения поверхностей, передающих крутящий момент, и одновременно защищает их от коррозии.

### ⚠ ОПАСНО!

#### Угроза жизни от разлетающихся фрагментов

Несоблюдение требований к точности центровки может привести к разрушению вала и, как следствие, к опасности получения травм и угрозе жизни.

Выровняйте редуктор так, чтобы он точно соответствовал указанным требованиям. Существует вероятность повреждения редуктора, его компонентов или навесных деталей.

Точность центровки осей валов в значительной степени определяет срок службы валов, подшипников качения и муфт. Поэтому всегда старайтесь добиться нулевого отклонения при совмещении осей валов (не распространяется на муфты ZAPEX).

### ⚠ ОСТОРОЖНО!

#### Риск получения химических ожогов вследствие воздействия химических веществ

При работе с агрессивными чистящими средствами существует риск получения химических ожогов.

При обращении с чистящими средствами и растворителями строго соблюдайте рекомендации производителя. Используйте подходящие средства индивидуальной защиты (рукавицы, защитные очки). Для удаления пролитого растворителя немедленно воспользуйтесь специальными средствами.

### Порядок действий

Для монтажа редуктора с монтажным или блочным фланцем выполните следующие действия:

1. Монтажный или блочный фланец на выходной стороне редуктора должен иметь центрирующий буртик (d3).

Проделайте отверстие (посадочное место H7), соответствующее центрирующему буртику в ответном фланце со стороны станка.

2. Очистите контактные поверхности монтажного или блочного фланца редуктора и ответного фланца со стороны станка.
3. Установите редуктор на ответный фланец при помощи подходящего подъемного оборудования.
4. Затяните фланцевые болты.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Повреждение редуктора вследствие неравномерной затяжки фланцевых болтов.**

При неравномерной затяжке фланцевых болтов редуктор может быть поврежден.

Равномерно затяните фланцевые болты крест-накрест с полным моментом затяжки. При затягивании фланцевых болтов следите за тем, чтобы редуктор не деформировался и не перекашивался.

### Порядок действий

Для монтажа редуктора с полым выходным валом выполните следующие действия:

1. Монтажный или блочный фланец на выходной стороне редуктора должен иметь центрирующий буртик ( $\phi d3$ ).

Для ведомого вала, имеющего подшипники только с одной стороны, выточите отверстие (посадка H7), соответствующее центрирующему буртику в ответном фланце со стороны ведомого вала. Редуктор выполняет функцию 2-го подшипникового узла.

2. Очистите контактные поверхности монтажного или блочного фланца редуктора и ответного фланца со стороны станка.
3. Используйте подходящее чистящее средство для удаления антакоррозийного покрытия с полого и ведомого валов.
4. Осмотрите полый и ведомый валы на предмет наличия повреждений посадочных мест и кромок. При необходимости обработайте детали подходящим инструментом, а затем снова очистите их.
5. Нанесите соответствующую смазку на контактные поверхности, чтобы защитить их от коррозии при истирании.

6. При помощи подходящего крана или подъемного механизма натяните редуктор, используя гайки и резьбовой шпиндель. Установите редуктор на ответный фланец со стороны станка.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Повреждение редуктора в результате центрирования редуктора на ответном фланце**

Центрирование редуктора (центрирующий буртик  $\phi d3$ ) на ответном фланце может привести к повреждению редуктора.

Обратите внимание, что для ведомого вала, расположенного между двумя подшипниками в ответном фланце со стороны станка, центрирование редуктора (центрирующий буртик  $\phi d3$ ) в ответном фланце недопустимо (из-за перегулирования), редуктор может быть поврежден при неравномерной затяжке фланцевых болтов.

### Дополнительная информация

Сведения о возможных допусках содержатся в соответствующих руководствах по эксплуатации, которые входят в комплект документации на редуктор.

### 5.3.4

## Монтаж моментного рычага и лапы редуктора

### Введение

Если он еще не смонтирован, установите навесной элемент моментного рычага на редукторе, как указано в заказе.

Перед креплением обезжирьте контактные поверхности и покройте их жидким фиксатором Loctite 640. Жидкий фиксатор повышает коэффициент трения поверхностей, передающих крутящий момент, и одновременно защищает их от коррозии.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Повреждение редуктора вследствие неправильного крепления моментного рычага

При неправильном креплении моментного рычага возможно повреждение редуктора.

Монтаж моментных рычагов должен производиться только по согласованию с компанией Flender. Установите моментный рычаг на боковой стороне станка, не допуская перекосов. Для крепления используйте максимально возможное количество болтов.

### 5.3.4.1

#### Односторонний моментный рычаг

Если редуктор оборудован односторонним моментным рычагом, используйте шарнир или гибкую втулку.

На следующей схеме показан односторонний моментный рычаг:



**Рисунок 5-1:** Односторонний моментный рычаг

### Дополнительная информация

Дополнительная информация и подробное иллюстрированное описание содержится на габаритном чертеже, который является частью комплекта документации на редуктор.

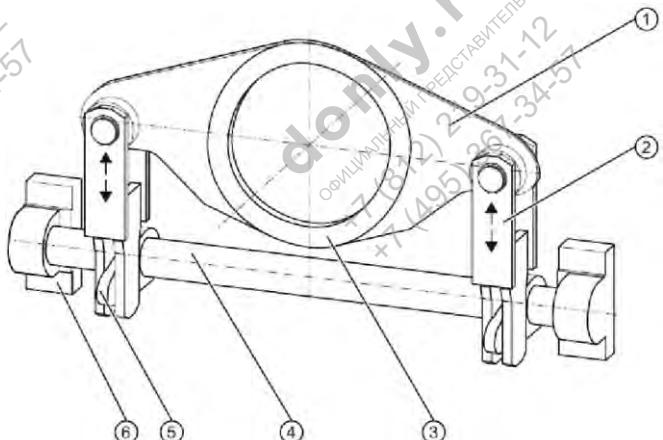
### 5.3.4.2

#### Двухсторонний моментный рычаг

Если редуктор оборудован двухсторонним моментным рычагом, крутящий момент передается через тяги и шарниры, соединенные с торсионным валом.

Такая конструкция означает, что на подшипники станка не действуют никакие поперечные силы, кроме веса.

На рисунке ниже показан двухсторонний моментный рычаг:



- |  |   |
|--|---|
| ① Двухсторонний моментный рычаг<br>② Шток<br>③ Соединение с редуктором | ④ Торсионный вал<br>⑤ Шарнирный элемент<br>⑥ Опора подшипника |
|--|---|

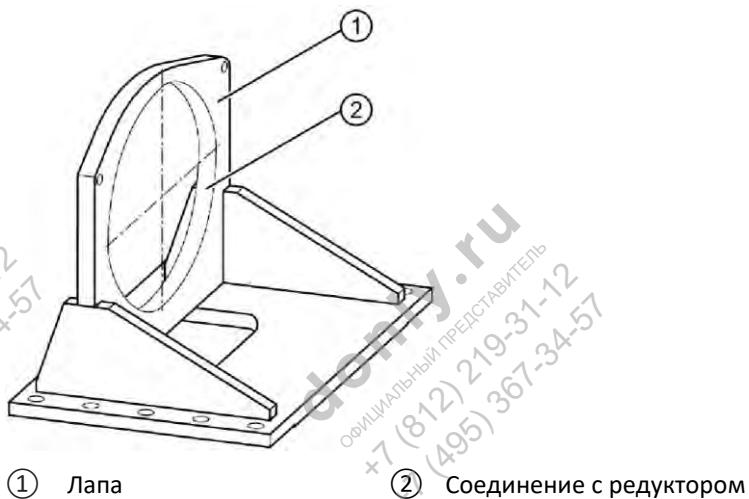
**Рисунок 5-2:** Двухсторонний моментный рычаг

Опоры подшипников могут быть установлены как на вертикальной стене (как показано на рисунке), так и на горизонтальном фундаменте.

#### 5.3.4.3

#### Лапа редуктора

Если редуктор устанавливается на лапах, крутящий момент передается на поверхность лап. На следующей схеме показана лапа редуктора:



**Рисунок 5-3:** Лапа редуктора

#### Дополнительная информация

Дополнительную информацию и подробное иллюстрированное описание содержится на габаритном чертеже, который является частью комплекта документации на редуктор.

## 5.4

# Муфты

## Введение

официальный представитель  
+7 (812) 219-31-12  
+7 (495) 367-34-57

Детали муфты могут перекоситься в результате:

- Неправильного выравнивания деталей при сборке
- В процессе работы:
- Вследствие теплового расширения
- Вследствие прогиба вала
- Вследствие чрезмерной мягкости станины

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

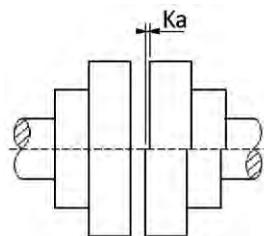
### Повреждение или разрушение муфты в результате неправильного выравнивания

Максимально допустимые смещения указаны в инструкции к муфте. Ни в коем случае не превышайте данные значения при эксплуатации.

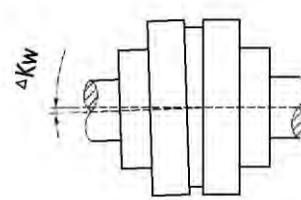
Угловое и радиальное смещение могут происходить одновременно. Убедитесь, что суммарное значение обоих смещений не превышает максимально допустимого значения углового или радиального смещения муфты.

Если используются муфты других производителей, то, указав радиальные нагрузки, уточните у производителя, какие погрешности центровки допустимы.

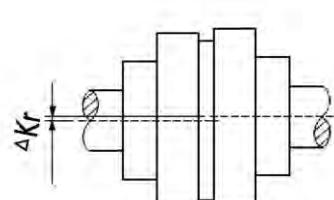
На схеме ниже показаны возможные смещения:



Боковое смещение ( $\Delta K_a$ )



Угловое смещение ( $\Delta K_w$ )



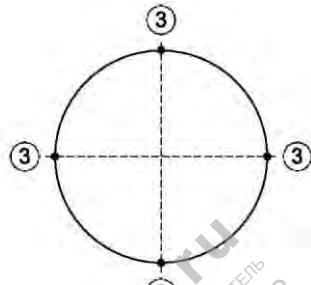
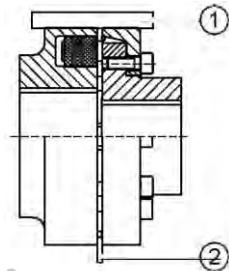
Радиальное смещение ( $\Delta K_r$ )

**Рисунок 5-4:** Возможные смещения

## Выравнивание

Выравнивание должно осуществляться в двух вертикальных по отношению друг к другу плоскостях оси. Для этого можно воспользоваться линейками (радиальное смещение) и калибрами (угловое смещение), как показано на рисунке. Более высокой точности выравнивания можно добиться применением циферблатного калибра или лазерной системы выравнивания.

На схеме ниже показан процесс выравнивания на примере эластичной муфты:



**Рисунок 5-5:** Процесс выравнивания на примере эластичной муфты

- ① Линейка  
② Калибр

- ③ Точки измерения



#### **Дополнительная информация**

Для выравнивания компонентов привода в вертикальном направлении рекомендуется подложить под монтажные опоры прокладки или металлические листы. Для боковой регулировки компонентов привода удобно использовать захваты с регулировочными винтами на фундаменте.



#### **Дополнительная информация**

##### **Редуктор с картером маховика двигателя**

Муфты не нужно выравнивать, если редуктор и двигатель соединены через картер маховика.

## **5.5 Соединение компонентов**

### **5.5.1 Редукторы с навесными компонентами**

В зависимости от спецификации заказа редуктор может быть укомплектован различными компонентами. Подключите электрические устройства управления с замкнутым и разомкнутым контуром в соответствии со спецификациями поставщика устройств.

### **5.5.2 Подключение змеевика охлаждения**

#### **Порядок действий**

Чтобы подсоединить змеевик охлаждения к редуктору, выполните следующие действия:

1. Перед подключением змеевика снимите уплотнительные пробки с соединительных муфт.
2. Промойте змеевик охлаждения, чтобы удалить грязь и пыль.
3. Подключите трубопроводы подвода и отвода охлаждающей воды. Расположение соединений см. на габаритном чертеже.

#### **Дополнительная информация**



Дополнительную информацию о змеевике охлаждения можно найти в комплекте документации к редуктору. Соблюдайте указания, приведенные в Разделе «Змеевик охлаждения».

### **5.5.3 Подключение нагревательного элемента**

#### **Порядок действий**

Чтобы подключить нагревательные элементы к редуктору, выполните следующие действия:

1. Убедитесь, что соединение нагревательного элемента не повреждено.
2. Подключите электропроводку нагревательных элементов.

### **5.5.4 Электрические подключения**

#### **Порядок действий**



#### **ОПАСНО!**

##### **Опасность поражения электрическим током**

Находящиеся под напряжением компоненты могут стать причиной поражения электрическим током.

Перед началом проведения электромонтажных работ убедитесь, что все оборудование полностью обесточено. Строго соблюдайте пять правил безопасности.

Для подключения двигателей и контрольных устройств выполните следующие действия:

1. Убедитесь, что соединения двигателей и контрольных устройств не повреждены.
2. Подключите двигатели и контрольные устройства в соответствии со схемой выводов и соответствующим руководством по эксплуатации.
3. Изолируйте все места ввода кабелей (вводы) в электрооборудование в соответствии с требованиями среды, в которой будет работать оборудование.

## 5.6 Процедура затяжки

### 5.6.1 Введение

Болты

Болты должны иметь следующие свойства:

- Изготовлены из стали
- Отожженные или фосфатированные
- Слегка смазанные маслом (не добавляйте дополнительного масла)

---

#### Дополнительная информация

##### Замена болтов

Замените все болты, которые больше не пригодны для использования, болтами того же типа и класса прочности.

---

Сопрягаемые резьбы

Сопрягаемые резьбы должны обладать следующими свойствами:

- Изготовлены из стали или чугуна
- Сухая, нарезанная резьба

---

#### Дополнительная информация

##### Использование смазочных материалов

Как правило, не допускается использование смазки, поскольку это может привести к перегрузке болтового соединения.

---

## 5.6.2

### Классы болтовых соединений

При закручивании крепежных болтов учитывайте данные, приведенные в следующей таблице:

Элементы крепления	Класс болтового соединения	Диапазон крутящего момента инструмента	Процедура затяжки
Редуктор Электродвигатель Тормоз Моментный рычаг	C	от $\pm 5\%$ до $\pm 10\%$	<ul style="list-style-type: none"><li>Гидравлическая затяжка механической отверткой</li><li>Затяжка с контролем момента затяжки динамометрическим ключом или динамометрическим ключом с подачей сигнала</li><li>Затяжка с использованием прецизионного механического шуруповерта с динамическим измерением крутящего момента</li></ul>
	D	от $\pm 10\%$ до $\pm 20\%$	<ul style="list-style-type: none"><li>Затяжка с контролем крутящего момента при помощи механической отвертки</li></ul>
Защитный кожух Козырек	E	от $\pm 20\%$ до $\pm 50\%$	<ul style="list-style-type: none"><li>Затяжка ударным гайковертом или гайковертом без регулировочного устройства</li><li>Затяжка вручную, гаечным ключом без устройства для измерения крутящего момента</li></ul>

Таблица 5-1: Сведения о порядке затяжки крепежных болтов

## 5.6.3

### Моменты затяжки и усилия предварительного натяжения

Указанные болтовые соединения должны быть затянуты с моментами, указанными в таблице ниже.

Моменты затяжки действительны при величине трения  $\mu_{total} = 0,14$ .

В следующей таблице приведены значения усилий предварительного натяжения и моментов затяжки для болтовых соединений классов прочности 8.8; 10.9; 12.9:

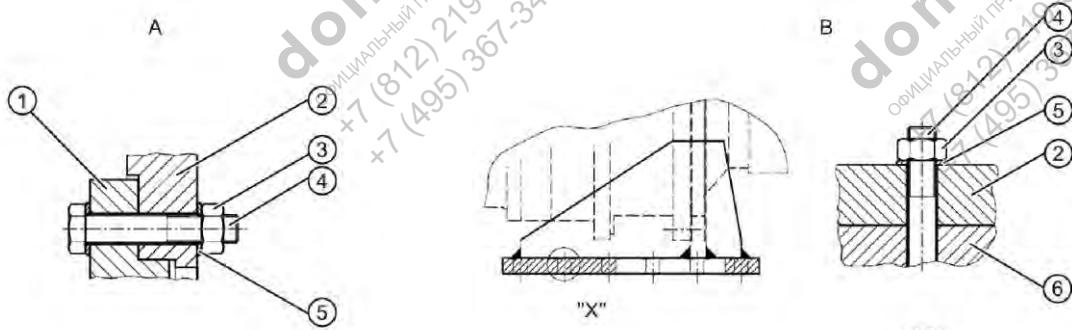
Номинальный диаметр резьбы	Класс прочности болта	Сила предварительного натяжения для классов болтовых соединений из таблицы в Разделе «Классы болтовых соединений»			Момент затяжки для классов болтовых соединений из таблицы в Разделе «Классы болтовых соединений»		
		C	D	E	C	D	E
		$F_M \text{ мин.}$			$M_A$		
M10	8,8	18 000	11 500	7200	44,6	38,4	34,3
	10,9	26 400	16 900	10 600	65,4	56,4	50,4
	12,9	30 900	19 800	12 400	76,5	66,0	58,9
M12	8,8	26 300	16 800	10 500	76,7	66,1	59,0
	10,9	38 600	24 700	15 400	113	97,1	86,6
	12,9	45 100	28 900	18 100	132	114	101
M16	8,8	49 300	31 600	19 800	186	160	143
	10,9	72 500	46 400	29 000	273	235	210
	12,9	85 000	54 400	34 000	320	276	246
M20	8,8	77 000	49 200	30 800	364	313	280
	10,9	110 000	70 400	44 000	520	450	400
	12,9	129 000	82 400	51 500	609	525	468
M24	8,8	109 000	69 600	43 500	614	530	470
	10,9	155 000	99 200	62 000	875	755	675
	12,9	181 000	116 000	72 500	1020	880	790
M30	8,8	170 000	109 000	68 000	1210	1040	930
	10,9	243 000	155 000	97 000	1720	1480	1330
	12,9	284 000	182 000	114 000	2010	1740	1550
M36	8,8	246 000	157 000	98 300	2080	1790	1600
	10,9	350 000	224 000	140 000	2960	2550	2280
	12,9	409 000	262 000	164 000	3460	2980	2670
M42	8,8	331 000	212 000	132 000	3260	2810	2510
	10,9	471 000	301 000	188 000	4640	4000	3750
	12,9	551 000	352 000	220 000	5430	4680	4180
M48	8,8	421 000	269 000	168 000	4750	4090	3650
	10,9	599 000	383 000	240 000	6760	5820	5200
	12,9	700 000	448 000	280 000	7900	6810	6080

Номинальный диаметр резьбы  d мм	Класс прочности болта  C	Сила предварительного натяжения для классов болтовых соединений из таблицы в Разделе «Классы болтовых соединений»			Момент затяжки для классов болтовых соединений из таблицы в Разделе «Классы болтовых соединений»		
		D	E	C	D	E	
		$F_M \text{ мин.}$ N			$M_A$ Н·м		
M56	8,8	568 000	363 000	227 000	7430	6400	5710
	10,9	806 000	516 000	323 000	10 500	9090	8120
	12,9	944 000	604 000	378 000	12 300	10 600	9500
M64	8,8	744 000	476 000	298 000	11 000	9480	8460
	10,9	1 060 000	676 000	423 000	15 600	13 500	12 000
	12,9	1 240 000	792 000	495 000	18 300	15 800	14 100
M72x6	8,8	944 000	604 000	378 000	15 500	13 400	11 900
	10,9	1 340 000	856 000	535 000	22 000	18 900	16 900
	12,9	1 570 000	1 000 000	628 000	25 800	22 200	19 800
M80x6	8,8	1 190 000	760 000	475 000	21 500	18 500	16 500
	10,9	1 690 000	1 100 000	675 000	30 500	26 400	23 400
	12,9	1 980 000	1 360 000	790 000	35 700	31 400	27 400
M90x6	8,8	1 510 000	968 000	605 000	30 600	26 300	23 500
	10,9	2 150 000	1 380 000	860 000	43 500	37 500	33 400
	12,9	2 520 000	1 600 000	1 010 000	51 000	43 800	39 200
M100x6	8,8	1 880 000	1 200 000	750 000	42 100	36 200	32 300
	10,9	2 670 000	1 710 000	1 070 000	60 000	51 600	46 100
	12,9	3 130 000	2 000 000	1 250 000	70 000	60 400	53 900

Таблица 5-2: Усилия предварительного натяжения и моменты затяжки

#### 5.6.4 Моменты затяжки для фланцевого соединения и исполнения с лапой

На следующей схеме показано фланцевое соединение (A) и исполнение с лапой (B):



Линии раздела обезжириены и обработаны фиксатором LOCTITE 640

- |   |  |
|---|--|
| <b>A      Фланцевое соединение<br/>(моментный рычаг или лапа редуктора)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>① Фланец редуктора</li> <li>② Моментный рычаг или лапа редуктора</li> <li>③ Гайка</li> </ul> | <b>B      Исполнение с лапой</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>④ Болт</li> <li>⑤ Шайба по стандарту DIN 125 форма В, класс твердости 300 HV</li> <li>⑥ Фундамент</li> </ul> |
|---|--|

Рисунок 5-6: Фланцевое соединение и исполнение с лапой

## Дополнительная информация

Замените все болты, которые больше не могут использоваться, новыми болтами того же класса прочности и типа.

## 5.7

### Завершение работ

После того как все компоненты собраны или подключены, выполните следующие заключительные работы:

- Защитите редуктор от воздействия падающих предметов.
- После завершения монтажа редуктора проверьте затяжку всех болтовых соединений.
- Проверьте выравнивание после затягивания крепежных элементов. Выравнивание не должно быть изменено.
- Заблокируйте клапаны слива масла от случайного открытия.
- Защитите редуктор от воздействия падающих предметов.
- Убедитесь, что защитные кожухи вращающихся элементов надежно закреплены. Контакт (случайный или преднамеренный) с вращающимися элементами не допускается.

## 6 Пусконаладочные работы

### 6.1

#### Мероприятия перед вводом в эксплуатацию

Перед вводом редуктора в эксплуатацию примите следующие меры:

- Ознакомьтесь с настоящим руководством и соблюдайте его указания.
- Замените резьбовую пробку на воздушный фильтр или фильтр влажного воздуха.
- Редукторы с блокиратором обратного хода: Перед вводом в эксплуатацию редукторов, оборудованных блокиратором обратного хода, выполните соответствующие действия.
- Редуктор со вспомогательным приводом: Перед вводом в эксплуатацию редукторов со вспомогательным приводом выполните соответствующие действия.
- Залейте масло в редуктор.
- Редуктор с системой подачи масла: Убедитесь, что система подачи масла работает должным образом.
- Проверьте уровень масла.
- Проверьте редуктор на отсутствие утечек.
- Убедитесь, что все трубопроводы и компоненты заполнены маслом.

### 6.1.1

#### Редуктор с блокиратором обратного хода

Перед вводом в эксплуатацию редуктора с блокиратором обратного хода выполните соответствующие действия:

- Заполните блокиратор маслом.
- Убедитесь, что блокиратор можно легко повернуть в направлении свободного хода, не прилагая чрезмерных усилий. При этом следите за стрелками направления вращения на редукторе.
- Перед подключением двигателя определите последовательность фаз трехфазной сети. Подключите двигатель, соответствующий заданному направлению вращения.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

##### Повреждение редуктора и блокиратора

При работе редуктора в направлении, противоположном направлению работы блокиратора, блокиратор и редуктор могут быть повреждены.

Не используйте редуктор в направлении, противоположном направлению блокировки. Соблюдайте указания на табличке, расположенной на редукторе.

### 6.1.2

#### Редуктор со вспомогательным приводом

Перед вводом в эксплуатацию редуктора со вспомогательным приводом выполните следующие действия:

- Соблюдайте указания, приведенные в руководстве по эксплуатации вспомогательного привода.
- Залейте масло в обгонную муфту через промежуточный фланец. Используйте масло того же типа и вязкости, что и для самого редуктора.
- При необходимости разблокируйте тормоз вспомогательного двигателя.
- Убедитесь, что обгонную муфту можно легко повернуть в направлении свободного хода, не прилагая чрезмерных усилий.
- Для этого проверните вал двигателя вспомогательного привода в направлении, противоположном стрелке вращения на редукторе.
- Перед подключением вспомогательного двигателя определите последовательность фаз трехфазной сети.
- Подключите вспомогательный двигатель, соответствующий заданному направлению вращения.
- Установите электрическую блокировку основного и вспомогательного двигателя, чтобы можно было включить только один из двух двигателей.
- Для технического обслуживания привода: Проверьте функцию отключения контроля скорости.

### 6.1.3

#### Редукторы со змеевиком охлаждения

Перед вводом в эксплуатацию редуктора со змеевиком выполните следующие действия:

- Проверьте герметичность и надежность посадки соединительных труб.
- Откройте запорные клапаны на линиях подачи и отвода охлаждающей жидкости в системе охлаждения.
- Убедитесь, что давление в змеевике охлаждения не превышает максимально допустимого.
- Убедитесь, что температура охлаждающей воды не превышает максимально допустимого значения.

#### 6.1.4

#### Редукторы с системой подачи масла

Перед вводом в эксплуатацию редуктора с системой подачи масла выполните следующие действия:

- Убедитесь, что максимально допустимое давление в компонентах системы подачи масла не превышено.
- Убедитесь, что максимально допустимая температура компонентов системы подачи масла не превышена.

#### 6.1.5

#### Редукторы с подогревом

При вводе в эксплуатацию редуктора с подогревом выполните следующие действия:

- Убедитесь, что нагревательные элементы не обнажены.
- Проверьте точки переключения монитора контроля и регулирования температуры.

#### ВНИМАНИЕ!

##### Масляный поддон может загореться

При включении оголенных нагревательных элементов масляный поддон может загореться.

Никогда не включайте нагревательные элементы, пока не убедитесь, что они полностью погружены в масляную ванну.

### 6.2

### Мероприятия при вводе в эксплуатацию

При вводе редуктора в эксплуатацию примите следующие меры и задокументируйте их:

- Проверьте уровень масла.
- Измерьте температуру масляного картера после обкатки редуктора.
- Проверьте герметичность уплотнения вала на редукторе.
- Убедитесь, что все вращающиеся узлы свободно перемещаются.
- Проверьте, открыты ли запорные клапаны.
- Убедитесь, что все сливные клапаны закрыты.
- Убедитесь, что все остальные запорные клапаны открыты.
- Убедитесь, что соединительные трубопроводы плотно посажены и герметичны.
- Для редукторов с контролем подшипников на основе измерения вибраций: Измерьте уровень вибрации подшипников качения, чтобы получить исходные и сравнительные значения.
- При вводе в эксплуатацию сигнал монитора давления должен быть отключен примерно на 20 секунд. Это необходимо, так как сначала должно стабилизироваться давление в редукторе.

## 7 Эксплуатация

### 7.1 Эксплуатационные данные

#### Введение

Для обеспечения надлежащей и бесперебойной работы системы соблюдайте эксплуатационные параметры редуктора. Эксплуатационные характеристики указаны в приложении «Технические характеристики».

Для масла и охлаждающей воды действительны следующие эксплуатационные значения:

Максимальная рабочая температура	90 °C	применимо для минерального масла, группы API I или II, и насыщенного синтетического эфира
Максимальная рабочая температура	100 °C	применимо для полусинтетических масел, масел группы API III, PAO и PG
Давление воды в змеевике охлаждения или водомасляном охладителе	<0,8 бар	

Таблица 7-1: Эксплуатационные данные

### 7.2 Сбои в работе

#### Введение

Немедленно выключите приводной агрегат, если во время работы он ведет себя аномальным образом. Несколько примеров аномальной работы приведены ниже:

- Температура масла превышает максимально допустимое значение
- Сигнал тревоги срабатывает при контроле давления в системе охлаждения масла или системе подачи масла
- Необычный шум при работе редуктора

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Сбои в работе могут привести к повреждению редуктора**

Если не отключить редуктор при возникновении сбоя, это может привести к его повреждению.

При возникновении любой неисправности немедленно отключите приводной агрегат.

#### Устранение сбоев в работе

Для устранения любых сбоев в работе редуктора выполните следующие действия:

1. Отключите приводной агрегат, если во время работы он ведет себя аномальным образом
2. Обратитесь к Разделу «Сведения о неисправностях», чтобы найти причину сбоя в работе.
3. В случае невозможности определить причину неисправности обратитесь в службу поддержки клиентов компании DONLY.

### 7.3 Вывод редуктора из эксплуатации

При длительном выводе редуктора из эксплуатации необходимо принять следующие меры в зависимости от продолжительности пребывания редуктора в нерабочем состоянии:

- Отключите приводной агрегат.
- Для редукторов со змеевиком охлаждения:
  - Слейте воду из змеевика, если есть риск замерзания.
  - Перекройте запорные клапаны на входе и сливе охлаждающей воды.

- Примите меры по консервации редуктора, если он будет находиться в нерабочем состоянии длительное время.

## 8 Обслуживание

### 8.1

#### Общие сведения о техническом обслуживании

Оператор обязуется гарантировать соблюдение установленных сроков. Данное требование распространяется и на те случаи, когда работы по техническому обслуживанию включены во внутренние графики технического обслуживания оператора.

Несоблюдение установленных интервалов между техническим обслуживанием и ремонтом может привести к повреждению редуктора.

Сроки, предусмотренные регламентом технического обслуживания, во многом зависят от условий эксплуатации редуктора. По этой причине здесь представлены только усредненные временные рамки. Они касаются следующих условий эксплуатации:

- Ежедневное время работы 24 ч
- Рабочий цикл «ED» 100%
- Входная частота вращения редуктора 1500 об/мин
- Допустимая средняя температура масла



#### ⚠ ВНИМАНИЕ!

##### Угроза жизни при включении системы

Выполнение работ на работающем редукторе опасно и может привести к летальному исходу.

Перед выполнением любых работ всегда отключайте редуктор и все системы подачи масла (как отдельные, так и смонтированные на редукторе). Примите меры для предотвращения непреднамеренного пуска приводного агрегата. Разместите сообщение о том, что на редукторе ведутся работы.

### 8.2

#### Регламент технического обслуживания

##### Мероприятия по техническому обслуживанию и ремонту

В следующей таблице приведен обзор всех работ по техническому обслуживанию и ремонту, которые необходимо выполнять регулярно или через определенные промежутки времени.

Интервалы и временные рамки	Мероприятия
По мере необходимости	Замените фильтр влажного воздуха Очистите воздушный фильтр Очистите вентилятор и редуктор
Пластина на редукторе, габаритный чертеж редуктора	Замените блокиратор Замените обгонную муфту
Ежедневно	Проверьте температуру масла Проверьте давление масла (если установлена система смазки под давлением) Проверьте, нет ли изменений в шуме редуктора Проверьте герметичность редуктора Проверьте давление воды

<b>Интервалы и временные рамки</b>	<b>Мероприятия</b>
Ежемесячно и перед каждым пуском	Проверьте уровень масла
400 рабочих часов после ввода в эксплуатацию	Проверьте содержание воды в масле Замените масло (или в зависимости от результатов проверки пробы масла) Проверьте затяжку крепежных болтов
Каждые 3 месяца	Проверьте контроль частоты вращения вспомогательного привода Проверьте работу вспомогательного привода Очистите масляный фильтр Очистите воздушный фильтр
Каждые 3 000 часов работы	Измерьте уровень вибрации подшипников качения
Каждые 3 000 часов работы, не реже одного раза в 6 месяцев	Смажьте комбинированные уплотнения Измерьте уровень вибрации подшипников качения
Каждые 5 000 часов работы, не реже одного раза в 10 месяцев	Пополните смазку в маслоудерживающей трубке
Каждые 12 месяцев	Проверьте фрикционные накладки ограничителя крутящего момента. Осмотрите шланги Осмотрите усадочный диск Проверьте содержание воды в масле
Каждые 10 000 часов работы, не реже одного раза в 2 года	Замените масло при использовании минеральных масел групп API I или II или насыщенных синтетических эфиров (или в зависимости от результатов проверки проб масла) Проверьте состояние воздушно-масляного радиатора (одновременно с заменой масла) Проверьте состояние водомасляного радиатора (одновременно с заменой масла)
Каждые 2 года	Проведите общий осмотр редуктора Проверьте змеевик охлаждения Проверьте затяжку крепежных болтов Очистите вентилятор и редуктор
Каждые 20 000 часов работы, не реже одного раза в 4 года	Замените масло при использовании полусинтетического масла группы API III, масла РАО или РГ (или в зависимости от результатов отбора проб масла)
6 лет с указанной даты изготовления	Замените шланги

**Таблица 8-1:** Работы по техническому обслуживанию и ремонту

## 8.3

### Техническое обслуживание и ремонт

#### 8.3.1

##### Очистка вентиляционного винта

Интервал между чистками

При отложении пыли необходимо очистить винт выпуска воздуха до истечения минимального интервала в 3 месяца.

#### ⚠ ОСТОРОЖНО!

Сжатый воздух может стать причиной травм

При использовании сжатого воздуха существует опасность травмирования органов зрения.

Надевайте подходящие защитные очки.

#### Порядок действий

Для очистки винта выпуска воздуха выполните следующие действия:

1. Выкрутите винт выпуска воздуха.
2. Не допускайте попадания посторонних предметов в редуктор.
3. Промойте винт выпуска воздуха растворителем или аналогичным чистящим средством.
4. Высушите винт выпуска воздуха и продуйте его сжатым воздухом.

#### 8.3.2

##### Проверка температуры масла

Повреждение редуктора из-за слишком высокой температуры масла в картере

Редуктор может получить повреждения из-за недостаточной смазки, если вы допустите его эксплуатацию при температуре масла в картере выше максимально допустимой.

Не эксплуатируйте редуктор при температуре масла в картере выше максимально допустимой.

#### Порядок действий

Для проверки температуры масла выполните следующие действия:

1. Дайте редуктору достичь нормальной рабочей температуры.
2. Эксплуатируйте редуктор при максимальной мощности приводимого в действие агрегата.
3. Измерьте температуру масла в масляном картере.
4. Сравните измеренное значение с максимально допустимой температурой масла.
5. При превышении максимально допустимой температуры масла немедленно остановите редуктор. Обратитесь в службу поддержки клиентов компании DONLY.

### **8.3.3**

### **Замена блокиратора обратного хода (backstop)**

#### **Введение**

При работе редуктора на скоростях ниже скорости отключения блокиратора необходимо регулярно заменять блокиратор.

Интервалы замены указаны на габаритном чертеже и на табличке, расположенной на редукторе. Данная табличка крепится к корпусу редуктора рядом с блокиратором.

#### **Порядок действий**

Для замены блокиратора выполните следующие действия:

1. Замените блокиратор.
2. Заполните новый блокиратор маслом.

### **8.3.4**

### **Очистка вентилятора и редуктора**

#### **Введение**

Редуктор может быть поврежден из-за недостаточного охлаждения, если эксплуатировать его со старым или загрязненным вентилятором. В зависимости от условий на месте монтажа может потребоваться более частая очистка вентилятора и редуктора, чем это предусмотрено регламентом технического обслуживания.

#### **Порядок действий**

Для очистки вентилятора и редуктора выполните следующие действия:

1. Снимите кожух воздуховода.
2. С помощью жесткой щетки удалите въевшуюся грязь с крыльчатки, кожуха воздуховода и защитной решетки. Никогда не используйте аппарат для очистки под высоким давлением.
3. Удалите все очаги коррозии.
4. Установите кожух воздуховода.
5. Убедитесь, что кожух воздуховода установлен правильно.
6. Убедитесь, что между вентилятором и кожухом воздуховода нет никакого соприкосновения.

### 8.3.5

### Проверка змеевика охлаждения

#### Введение

Загрязненный змеевик охлаждения может привести к повреждению редуктора. По этой причине важно регулярно проверять змеевик охлаждения.

#### Порядок действий

Для проверки змеевика охлаждения выполните следующие действия:

1. Перекройте подачу охлаждающей воды.
2. Отсоедините трубопроводы подвода и отвода охлаждающей воды от змеевика.
3. Осмотрите внутреннюю поверхность змеевика охлаждения на предмет образования отложений.
4. Если вы обнаружили сильные отложения внутри змеевика, проведите анализ охлаждающей воды или отложений.
5. Услуги по анализу такого рода предлагают специализированные компании по химической очистке. Такие компании также продают специальные чистящие средства для удаления отложений. Прежде чем использовать чистящее средство, проверьте, подходит ли оно для материалов змеевика охлаждения. Обратитесь в отдел обслуживания клиентов компании ONLY. Перед использованием различных видов чистящих средств внимательно изучите инструкции по применению, предоставленные производителем.
6. В случае сильного загрязнения змеевика охлаждения его необходимо заменить на новый. Обратитесь в отдел обслуживания клиентов компании ONLY за дополнительной консультацией.
7. Снова подсоедините трубопроводы подвода и отвода охлаждающей воды к змеевику.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

##### Повышенное теплообразование из-за загрязнения змеевиков охлаждения

Перегрев может привести к повреждению редуктора.

При сильном загрязнении змеевика охлаждения он уже не может эффективно охлаждать редуктор. В таких случаях необходимо провести химическую очистку внутренней поверхности змеевика или заменить его на новый.

### 8.3.6

### Осмотр стяжной муфты

#### Введение

Осмотр стяжной муфты ограничивается визуальной оценкой его состояния.

#### Основные направления осмотра

При осмотре усадочного диска обратите внимание на следующие моменты:

- Ослабление болтов
- Повреждения в результате воздействия нагрузок
- Внутреннее кольцо расположено заподлицо с наружным кольцом

### 8.3.7

### Проверьте затяжку всех крепежных болтов

#### Порядок действий

Проверьте затяжку крепежных болтов следующим образом:

1. Соблюдайте данные по классам соединений, усилиям предварительного натяжения и моментам затяжки.
2. Замените все болты, которые больше не пригодны для использования, болтами того же класса прочности и типа.

### **8.3.8**

#### **Общий осмотр редуктора**

##### **Общий осмотр редуктора в сервисном центре**

Обратитесь в службу поддержки клиентов компании DONLY для проведения общего осмотра редуктора.

Благодаря своему опыту инженеры компании DONLY лучше всего могут определить, какие компоненты редуктора нуждаются в замене.

### **8.3.9**

#### **Завершение работ**

После выполнения всех работ, перечисленных в регламенте технического обслуживания, замените все болты, которые больше не пригодны к использованию, болтами того же класса прочности и типа.

## 8.4

### Возможные неисправности

Перечисленные ниже неисправности служат лишь ориентиром для поиска и устранения неисправностей.

В случае возникновения каких-либо неисправностей, пока редуктор находится на гарантии, не позволяйте никому, кроме службы поддержки клиентов компании DONLY, пытаться произвести ремонтные работы.

Даже по истечении гарантийного срока следует обратиться в службу поддержки клиентов DONLY для устранения неисправностей.

#### Утрата гарантийных обязательств

Гарантия на редуктор будет аннулирована, в случае внесения в него каких-либо изменений без предварительного согласования с компанией DONLY или использования неоригинальных запасных частей.

Используйте только оригинальные запасные части компании DONLY. Всегда обращайтесь в службу поддержки клиентов компании DONLY для устранения неисправностей, возникших во время действия гарантии на редуктор.

### Возможные неисправности и способы их устранения

В следующей таблице приведен обзор возможных неисправностей и способы их устранения.

Возможные неисправности	Причины	Возможные способы устранения
Монитор давления подает сигнал тревоги. (Для редукторов с системой смазки под давлением или воздушно-масляным радиатором).	Давление масла упало ниже минимального значения	<ul style="list-style-type: none"><li>Проверьте уровень масла при комнатной температуре</li><li>При необходимости долейте масло</li><li>Проверьте масляный насос</li><li>При необходимости замените масляный насос</li><li>Проверьте масляный фильтр и фильтр грубой очистки</li><li>При необходимости замените масляный фильтр или очистите фильтр грубой очистки</li></ul>
Вытекание смазки из выходного вала	Неисправность уплотнительных колец вращающегося вала	<ul style="list-style-type: none"><li>Проверьте уплотнительные кольца вращающегося вала и при необходимости замените их</li></ul>
Шум	Повреждение зубьев шестерен	<ul style="list-style-type: none"><li>Обратитесь в службу поддержки клиентов</li><li>Осмотрите компоненты редуктора</li><li>При необходимости замените поврежденные компоненты</li></ul>
	Чрезмерный люфт в подшипниках	<ul style="list-style-type: none"><li>Обратитесь в службу поддержки клиентов</li><li>Отрегулируйте люфт подшипников</li></ul>
	Неисправные подшипники качения	<ul style="list-style-type: none"><li>Обратитесь в службу поддержки клиентов</li><li>Замените неисправные подшипники качения</li></ul>
	Ослабло крепление редуктора	<ul style="list-style-type: none"><li>Затяните болты и гайки с указанным моментом затяжки</li><li>Замените поврежденные болты и гайки</li></ul>
Наружная поверхность редуктора загрязнена маслом	Недостаточная герметичность крышки корпуса или соединений	<ul style="list-style-type: none"><li>Уплотнение крышки корпуса или соединений</li></ul>
	Лабиринтные уплотнения загрязнены маслом, неправильное транспортное положение	<ul style="list-style-type: none"><li>Проверьте уровень масла</li><li>Очистите лабиринтные уплотнения</li></ul>
Двигатель главного привода не запускается	Неправильное направление вращения двигателя	<ul style="list-style-type: none"><li>Измените полярность двигателя</li></ul>

<b>Возможные неисправности</b>	<b>Причины</b>	<b>Возможные способы устранения</b>
Неправильно установленная или неисправная обойма блокиратора Обгонная муфта заблокирована Обгонная муфта с неправильно установленными и/или неисправными пружинами. Неисправный двигатель вспомогательного привода Тормоз двигателя не отключается Картер обгонной муфты с неправильно установленными пружинами Неисправная обгонная муфта	Неправильно установленная или неисправная обойма блокиратора	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обратитесь в службу поддержки клиентов</li> <li>• Поверните обойму на 180° или замените её</li> </ul>
	Обгонная муфта заблокирована	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обратитесь в службу поддержки клиентов</li> <li>• Замените обгонную муфту</li> </ul>
	Обгонная муфта с неправильно установленными и/или неисправными пружинами.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обратитесь в службу поддержки клиентов</li> <li>• Поверните картер обгонной муфты на 180° или замените его</li> </ul>
	Неисправный двигатель вспомогательного привода	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отремонтируйте или замените двигатель</li> </ul>
	Тормоз двигателя не отключается	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отрегулируйте электрическое соединение тормоза двигателя</li> <li>• При необходимости замените тормоз двигателя</li> </ul>
	Картер обгонной муфты с неправильно установленными пружинами	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обратитесь в службу поддержки клиентов</li> <li>• Поверните картер обгонной муфты на 180° или замените его</li> </ul>
	Неисправная обгонная муфта	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обратитесь в службу поддержки клиентов</li> <li>• Замените обгонную муфту</li> </ul>
Утечка Недостаточная герметичность крышки корпуса или соединений Загрязненные маслом лабиринтные уплотнения или неправильное транспортное положение Недостаточная герметичность крышки корпуса или соединений Неисправность уплотнительных колец вращающегося вала	Недостаточная герметичность крышки корпуса или соединений	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Уплотнение крышки корпуса или соединений</li> </ul>
	Загрязненные маслом лабиринтные уплотнения или неправильное транспортное положение	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте уровень масла</li> <li>• Очистите лабиринтные уплотнения</li> </ul>
	Недостаточная герметичность крышки корпуса или соединений	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте уплотнения</li> <li>• Замените, при необходимости</li> <li>• Уплотнение крышки корпуса или соединений</li> </ul>
	Неисправность уплотнительных колец вращающегося вала	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте уплотнительные кольца вращающегося вала</li> <li>• Замените, при необходимости</li> </ul>
Масло в редукторе вспенивается Система подачи масла слишком долго работает при низких температурах Редуктор слишком холодный при работе Вода в масле Закончился пеногаситель масла Неподходящая смесь масел	Консервирующее средство не полностью слито	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Замените масло</li> </ul>
	Система подачи масла слишком долго работает при низких температурах	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отключите систему подачи масла</li> <li>• Дегазируйте масло</li> </ul>
	Редуктор слишком холодный при работе	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отключите редуктор</li> <li>• Дегазируйте масло</li> <li>• Запуск без охлаждающей воды при холодном повторном пуске</li> </ul>
	Вода в масле	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Возьмите образец, чтобы исследовать состояние масла на предмет проникновения воды</li> <li>• Сдайте масло на анализ в химическую лабораторию</li> <li>• При необходимости замените масло</li> </ul>
	Закончился пеногаситель масла	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Изучите состояние масла</li> <li>• При необходимости замените масло</li> </ul>
	Неподходящая смесь масел	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Изучите состояние масла</li> <li>• При необходимости замените масло</li> </ul>

Возможные неисправности	Причины	Возможные способы устранения
Вытекание масла из редуктора	Недостаточная герметичность крышки корпуса или соединений	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте уплотнения и при необходимости замените их</li> <li>Уплотнение крышки корпуса или соединений</li> <li>Проверьте компрессионные уплотнения и при необходимости подтяните винты</li> </ul>
	Негерметичность трубопроводов	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте трубопроводы, при необходимости замените или уплотните их</li> </ul>
Неисправность системы подачи масла		<ul style="list-style-type: none"> <li>Соблюдайте инструкции по эксплуатации системы подачи масла</li> </ul>
Повышенная температура во время работы	Слишком высокий уровень масла в корпусе редуктора	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте уровень масла</li> <li>При необходимости отрегулируйте уровень масла</li> </ul>
	Масло слишком старое	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте, когда была произведена последняя замена масла</li> <li>При необходимости замените масло</li> </ul>
	Масло сильно загрязнено	<ul style="list-style-type: none"> <li>Замените масло</li> </ul>
	Неисправность системы подачи масла или змеевика охлаждения	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте систему подачи масла или змеевик охлаждения</li> <li>При необходимости замените неисправные компоненты</li> <li>Соблюдайте инструкции по эксплуатации системы подачи масла</li> </ul>
	Редуктор с системой охлаждения масла: Слишком низкий или слишком высокий расход охлаждающей жидкости	<ul style="list-style-type: none"> <li>Полностью отрегулируйте клапаны подающего и обратного трубопроводов</li> <li>Проверьте свободный поток воды в масляном радиаторе</li> </ul>
	Редуктор с системой охлаждения масла: Слишком низкий поток масла через водяной масляный радиатор	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте масляный фильтр и фильтр грубой очистки</li> <li>При необходимости замените масляный фильтр или очистите фильтр грубой очистки</li> </ul>
	Редуктор со змеевиком охлаждения: Отложения в змеевике	<ul style="list-style-type: none"> <li>Очистите или, если необходимо, замените змеевик охлаждения</li> </ul>
	Редукторы с вентилятором: Загрязнено отверстие воздухозаборника в кожухе воздуховода или корпусе редуктора	<ul style="list-style-type: none"> <li>Очистите кожух воздуховода и корпус редуктора</li> </ul>
	Слишком высокая температура охлаждающей жидкости	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте температуру</li> <li>При необходимости откорректируйте температуру</li> </ul>
Повышенная температура в подшипниках	Неисправность масляного насоса	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте работу масляного насоса</li> <li>Отремонтируйте или замените масляный насос, если требуется</li> </ul>
	Слишком низкий или слишком высокий уровень масла в корпусе редуктора	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте уровень масла при комнатной температуре</li> <li>При необходимости отрегулируйте уровень масла</li> </ul>
	Масло слишком старое	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте, когда была произведена последняя замена масла</li> <li>При необходимости замените масло</li> </ul>
	Неисправность системы подачи масла	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте систему подачи масла</li> <li>При необходимости замените неисправные компоненты</li> <li>Соблюдайте инструкции по эксплуатации системы подачи масла</li> </ul>
Неисправные подшипники качения		<ul style="list-style-type: none"> <li>Обратитесь в службу поддержки клиентов</li> <li>Осмотрите подшипники качения и при необходимости замените их</li> </ul>

Возможные неисправности	Причины	Возможные способы устранения
Повышенная температура блокиратора и сбой функции блокировки	Повреждение блокиратора	<ul style="list-style-type: none"> <li>Обратитесь в службу поддержки клиентов</li> <li>Проверьте блокиратор</li> <li>Замените, при необходимости</li> </ul>
Увеличенная амплитуда вибрации в подшипниках	Неисправные подшипники качения	<ul style="list-style-type: none"> <li>Обратитесь в службу поддержки клиентов</li> <li>Осмотрите подшипники качения и при необходимости замените их</li> </ul>
	Неисправность зубчатых колес	<ul style="list-style-type: none"> <li>Обратитесь в службу поддержки клиентов</li> <li>Осмотрите зубчатые колеса и при необходимости замените их</li> </ul>
Индикатор загрязнения двухкамерного перекидного фильтра подает сигнал тревоги	Засорение двухкамерного перекидного фильтра	<ul style="list-style-type: none"> <li>Замените двухкамерный перекидной фильтр, как описано в отдельных инструкциях</li> <li>Очистите фильтрующий элемент</li> </ul>
Вода в масле	Неисправность системы подачи масла или змеевика охлаждения	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте систему подачи масла или змеевик охлаждения</li> <li>При необходимости замените неисправные компоненты</li> <li>Соблюдайте инструкции по эксплуатации системы подачи масла</li> </ul>
	Вентилятор машинного отделения подает холодный воздух на редуктор: Образование конденсата	<ul style="list-style-type: none"> <li>Установите подходящую теплоизоляцию для защиты корпуса редуктора</li> <li>Закройте выход воздуха или измените направление выхода воздуха при помощи конструктивных мер</li> </ul>
	Климатические условия	<ul style="list-style-type: none"> <li>Обратитесь в службу поддержки клиентов</li> <li>При необходимости используйте фильтр влажного воздуха</li> </ul>
	Вспенивание масла в масляном картере	<ul style="list-style-type: none"> <li>Возьмите образец, чтобы исследовать состояние масла на предмет проникновения воды</li> <li>Сдайте масло на анализ в химическую лабораторию</li> </ul>

Таблица 8-2: Возможные неисправности и методы их устранения

## 9

# Утилизация

## Утилизация редуктора

При утилизации редуктора по истечении срока службы соблюдайте следующие меры:

- Удалите из редуктора эксплуатационное масло, консервирующие средства и охлаждающую жидкость и утилизируйте их в соответствии с предписаниями.
- Утилизируйте детали редуктора в соответствии с действующими национальными нормами или переработайте их.

## Охрана окружающей среды

При утилизации соблюдайте следующие меры по охране окружающей среды:

- Утилизируйте или переработайте упаковочный материал в соответствии с действующими национальными нормами.
- При замене масла соберите отработанное масло в подходящие контейнеры. Используйте средства, связывающие масло, для устранения любых разливов масла.
- Храните консервирующие средства отдельно от отработанного масла.
- Утилизируйте использованное масло, консервирующие средства, связывающие вещества и пропитанные маслом салфетки в соответствии с действующими нормами охраны окружающей среды.

10

## Запасные части

Наличие необходимых запасных частей на месте монтажа позволяет обеспечить постоянную готовность редуктора к работе.

### Дополнительная информация

#### Повреждение редуктора вследствие использования неподходящих запасных частей

Используйте только оригинальные запасные части компании DONLY. Компания DONLY не принимает никаких гарантийных претензий в отношении запасных частей, которые не поставляются компанией DONLY.

Другие запасные части не прошли проверку и не одобрены компанией DONLY. Использование не сертифицированных запасных частей может привести к изменению технических характеристик редуктора и, как следствие, к нарушению его активной или пассивной безопасности.

Компания DONLY не несет никакой ответственности и не предоставляет никаких гарантий в отношении ущерба, причиненного в результате использования не сертифицированных запасных частей. То же самое относится к любым принадлежностям, которые были поставлены не компанией DONLY.

Контактные данные службы поддержки клиентов DONLY можно найти в Разделе «Сервис и поддержка».

### Сведения, необходимые при заказе запасных частей

Для заказа запасных частей обратитесь к каталогу запасных частей. Используйте только запасные части компании DONLY.

При заказе запасных частей предоставьте следующие сведения:

- Номер заказа с указанием артикула
- Модель и размеры
- Артикул
- Количество