

DONLY



Промышленные редукторы

Серии DLH/DLV

Руководство по эксплуатации

Редакция

2024

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	4
2. Указания по технике безопасности	5
2.1 Примечания по безопасности	5
2.2 Пять правил техники безопасности	5
2.3 Общие сведения	5
2.4 Общие предупреждения и знаки	7
2.5 Особые виды опасностей и средства индивидуальной защиты	7
2.6 Целевое назначение	10
3. Описание	12
3.1 Общие сведения	12
3.2 Варианты исполнения выходного вала	13
3.3 Корпус	14
3.4 Подача масла в редуктор	16
3.5 Расположение подшипников на валах	16
3.6 Уплотнение вала	16
3.7 Блокатор обратного хода	17
3.8 Охлаждение	18
3.9 Муфты	20
3.10 Стяжная муфта	20
3.11 Подогрев	20
3.12 Маслоуказатель	21
4. Планирование применения	22
4.1 Объем поставки	22
4.2 Транспортировка	22
4.3 Точки крепления	24
4.4 Защита от коррозии и условия хранения	26
5. Сборка	28
5.1 Общие указания по сборке	28
5.2 Распаковка редуктора	29
5.3 Сборка редуктора	29
5.4 Муфты	33
5.5 Редуктор с полым валом и шпоночным пазом	34
5.6 Редуктор с полым валом и шлицем согласно DIN 5480	37
5.7 Редуктор с фланцевым валом типа F	37
5.8 Редуктор с полым валом и усадочным диском	37
5.9 Соединение компонентов	38
5.10 Процедура затяжки	40
5.11 Завершение работ	43

6. Ввод в эксплуатацию	44
6.1 Мероприятия перед вводом в эксплуатацию	44
6.2 Мероприятия при вводе в эксплуатацию	45
7. Работа с редуктором	47
7.1 Эксплуатационные данные	47
7.2 Сбои в работе	47
7.3 Вывод редуктора из эксплуатации	48
8. Обслуживание	49
8.1 Общие сведения о техническом обслуживании	49
8.2 Регламент технического обслуживания	49
8.3 Техническое обслуживание и ремонт	50
8.4 Возможные неисправности	55
9. Утилизация	59
10. Запасные части	60

1. Введение

Общепринятое наименование

Данное изделие, которое может использоваться в качестве 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 **возможны** летальный исход или получение тяжелых телесных повреждений.

ОСТОРОЖНО!

означает, что в случае несоблюдения соответствующих мер предосторожности возможно получение легких телесных повреждений.

ПРИМЕЧАНИЕ

означает, что в случае несоблюдения соответствующих мер предосторожности возможно нанесение 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 предостережение 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, помощь и советы по обращению с изделием.

Квалифицированный рабочий персонал

Изделие/система, описываемые в настоящем руководстве, подлежат использованию только **квалифицированным рабочим персоналом**, специально подготовленным к выполнению соответствующих задач, который руководствуется соответствующими требованиями, в частности, сведениями о технике безопасности и предупреждающими сообщениями. Благодаря своей квалификации и опыту, квалифицированный рабочий 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.



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
- Процесс сборки
- Пусконаладочные работы
- Проведение технического обслуживания

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 °С в мм ² /с (сСт)	Минимальная температура в °С			
	Смазка погружением		Принудительная смазка	
	Минеральное масло	Синтетическое масло	Минеральное масло	Синтетическое масло
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 рекомендации, она не дает гарантии качества смазочных материалов от поставщика. 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 на смотровом стекле контроля уровня масла.

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. Указания по технике безопасности

2.1 Примечания по безопасности

Компания DONLY предлагает продукты и решения с различными системами промышленной безопасности, которые гарантируют надежную 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 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 вспомогательные цепи, такие как противоконденсатный 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 рабочего 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 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 рук!

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 рукавицы
- 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.

Температура поверхности

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



⚠ ВНИМАНИЕ!

Риск получения ожогов

Контакт с горячими поверхностями (>55 °С) 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 °С) 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 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 рабочим 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 размещенных 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

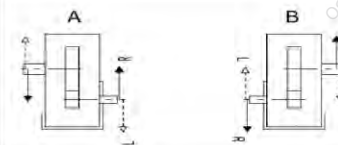
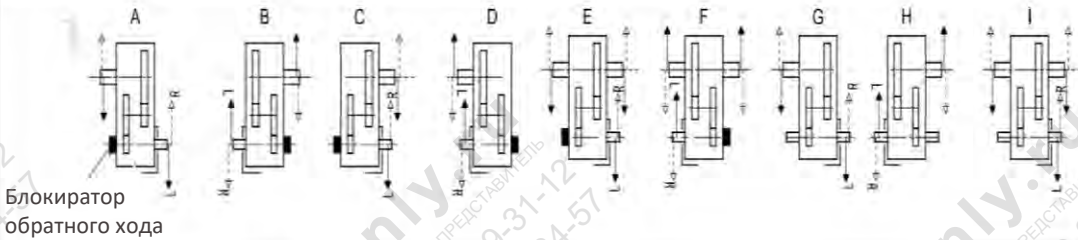
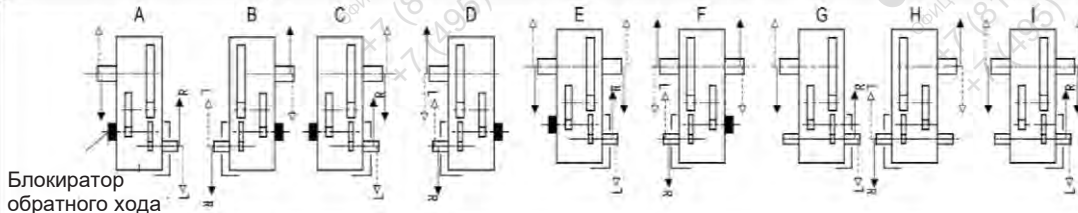
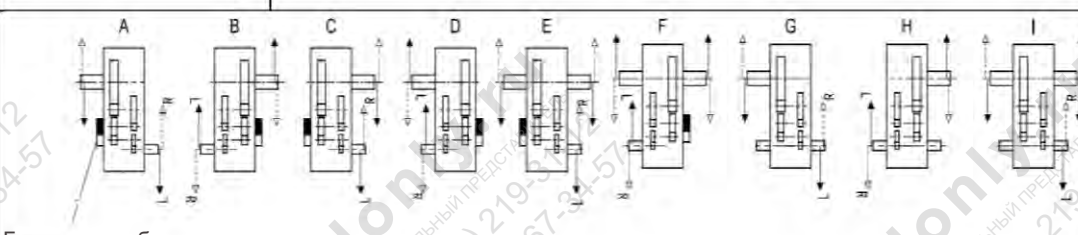
3.1 Общие сведения

Редукторы компании DONLY – это надежные приводы 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	DLH I SH
	
Тип	DLH II SH
 <p data-bbox="339 1330 502 1384">Блокиратор обратного хода</p>	
Тип	DLH III SH
 <p data-bbox="339 1630 502 1684">Блокиратор обратного хода</p>	
Тип	DLH IV SH
 <p data-bbox="339 1975 619 2002">Блокиратор обратного хода</p>	

Тип	DLB II SH
<p>Блокиратор обратного хода</p>	
Тип	DLB III SH
<p>Блокиратор обратного хода</p>	
Тип	DLB IV SH
<p>Блокиратор обратного хода</p>	

Таблица 3-1: Конструктивные исполнения редукторов и соответствующие направления вращения

3.2 Варианты исполнения выходного вала

Возможны следующие варианты исполнения выходного вала:

- S = сплошной вал
- H = полый вал
- D = полый вал для стяжной муфты
- K = полый вал с эвольвентными шлицами согласно DIN5480
- F = фланцевый вал

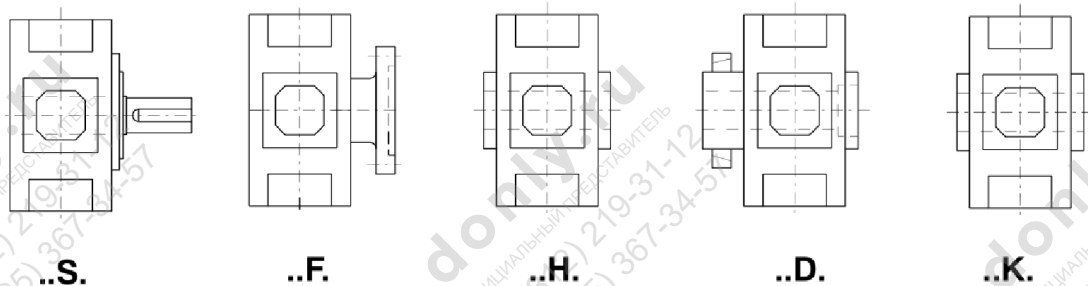


Рисунок 3-1: Варианты исполнения выходного вала

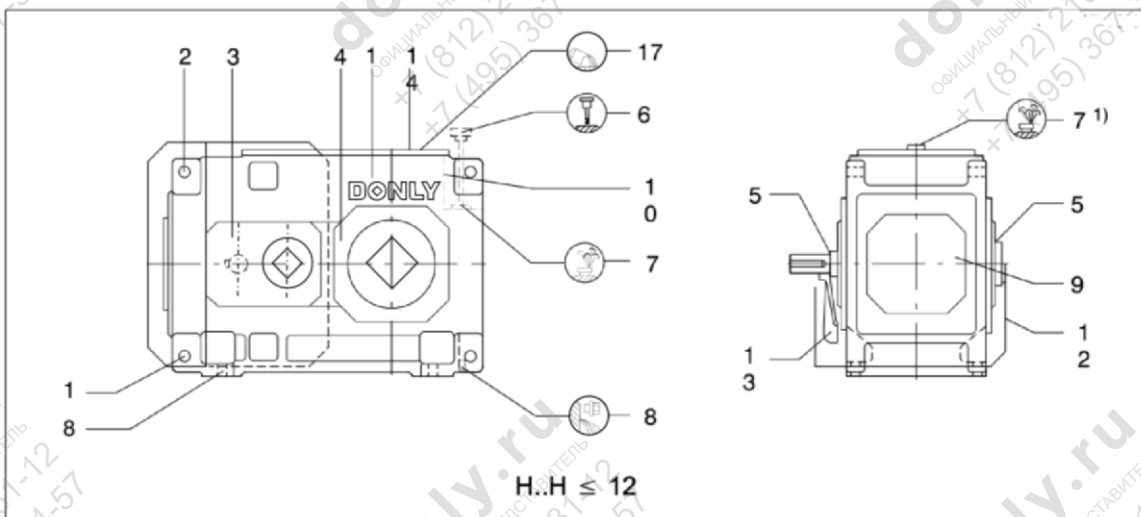
3.3 Введение

Корпус

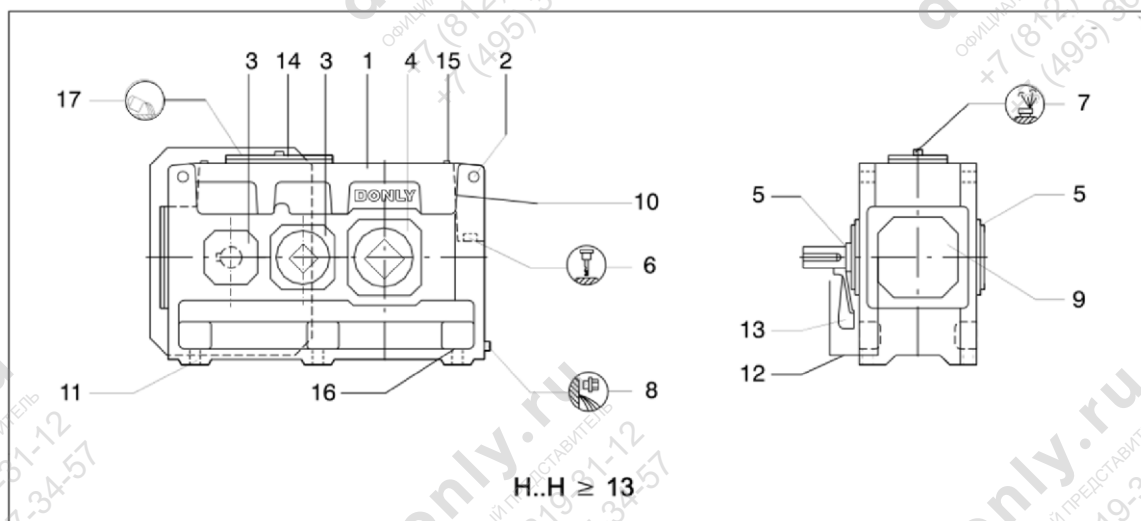
Корпус редуктора изготовлен из чугуна. При необходимости корпус может быть изготовлен из сварной стали.

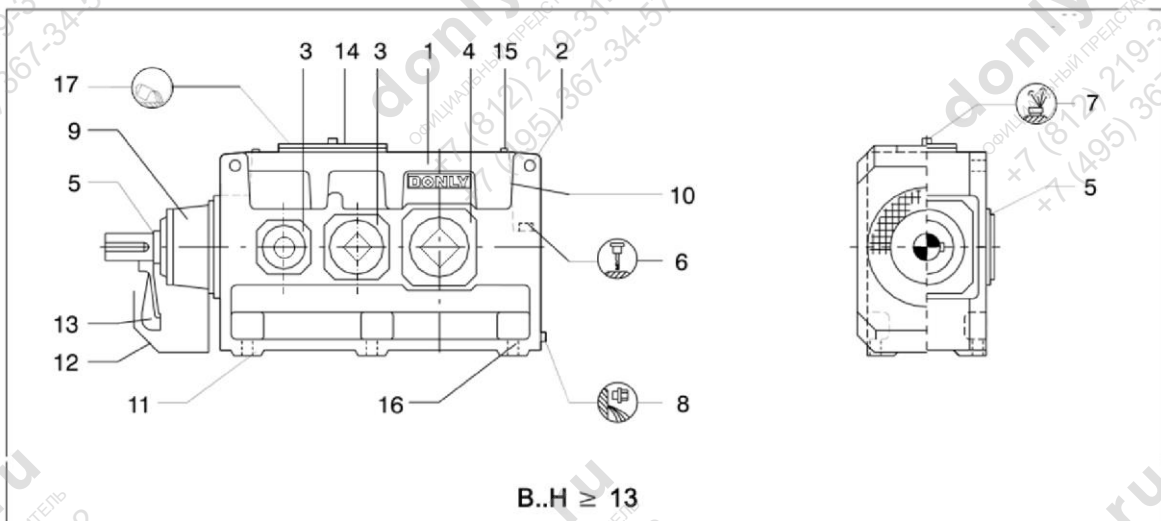
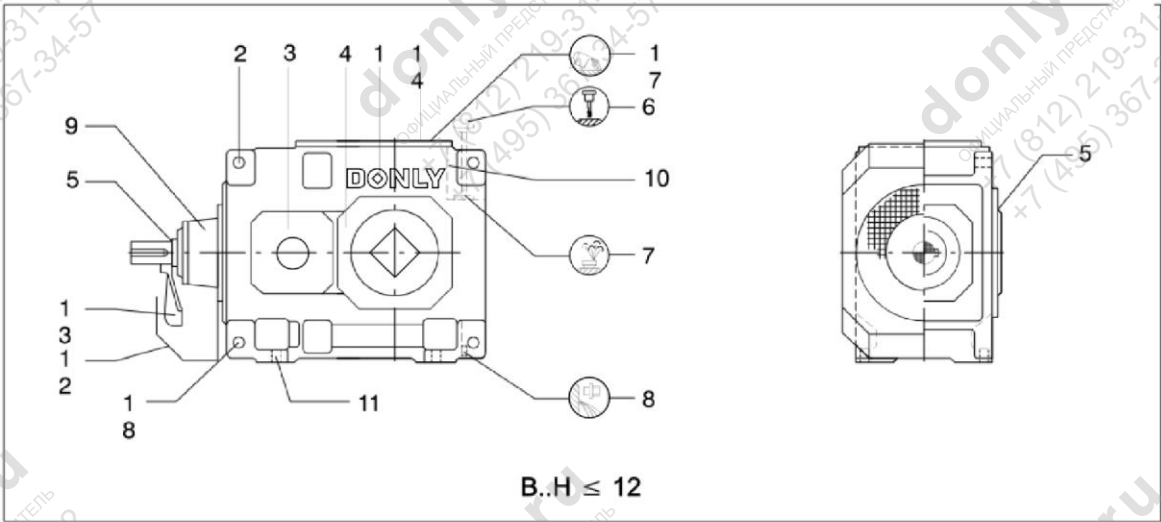
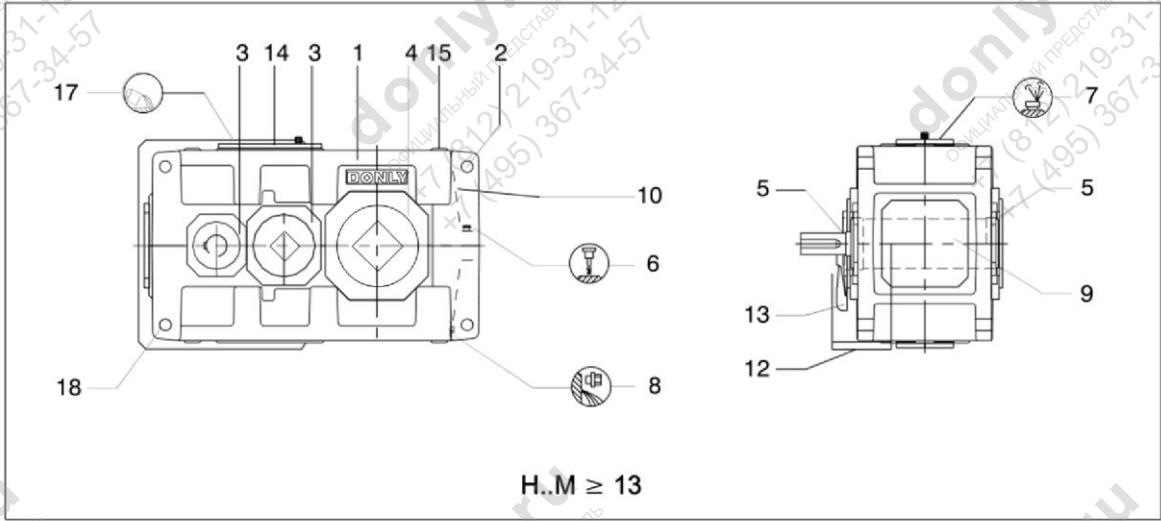
Корпус редуктора имеет следующие отличительные особенности:

- Точки крепления для транспортировки редуктора
- Крышка для осмотра
- Маслозаливная горловина 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



1) только для H I SH





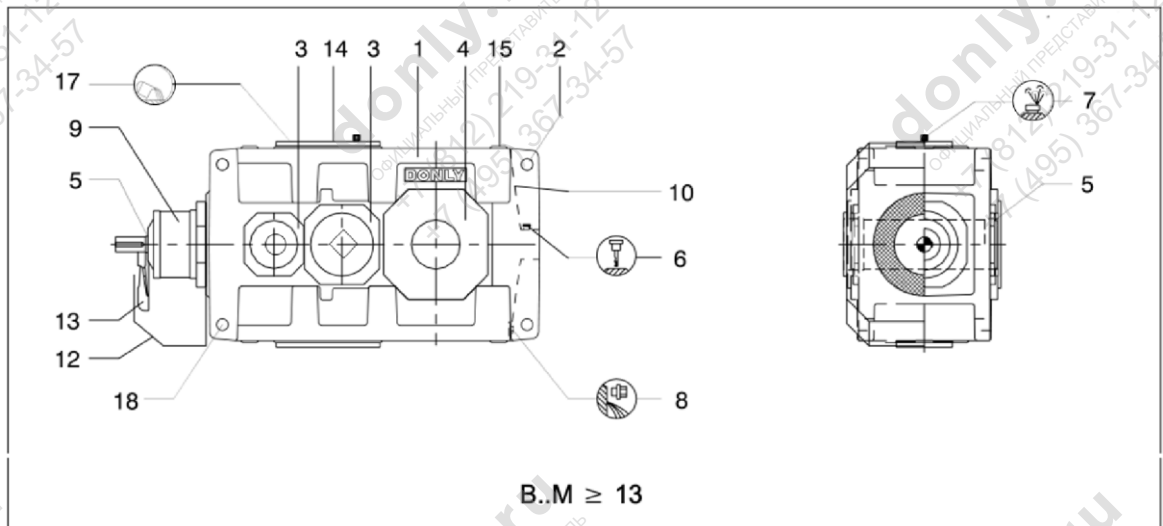


Рисунок 3-2: Компоненты редуктора

- | | | | |
|---|------------------------------------|----|---|
| 1 | Корпус | 10 | Паспортная табличка |
| 2 | Резьба/транспортировочные проушины | 11 | Крепления |
| 3 | Кожух | 12 | Кожух воздуховода |
| 4 | Кожух | 13 | Вентилятор |
| 5 | Уплотнение вала | 14 | Крышка корпуса |
| 6 | Масляный щуп | 15 | Калибровочная поверхность |
| 7 | Кожух | 16 | Регулировочное резьбовое отверстие |
| 8 | Воздушный фильтр | 17 | Маслозаливная горловина |
| 9 | Кожух | 18 | Крепление для поддержания крутящего момента |

3.4 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 (сальник)

В зависимости от требований, уплотнения вала предотвращают 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 подходят для рабочих скоростей, от низких до средних.

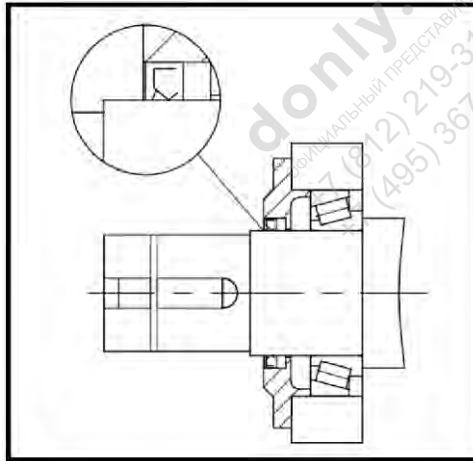


Рисунок 3-3: Радиальные уплотнения вала (сальник)

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.

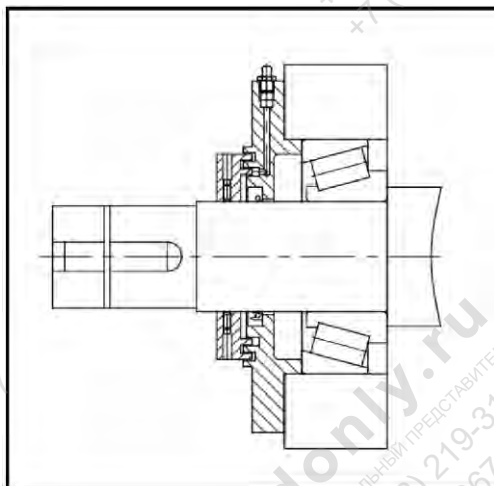


Рисунок 3-4: Комбинированные уплотнения

3.7 Блокатор обратного хода

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.

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

Принцип работы

Блокатор 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.

ПРИМЕЧАНИЕ

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.

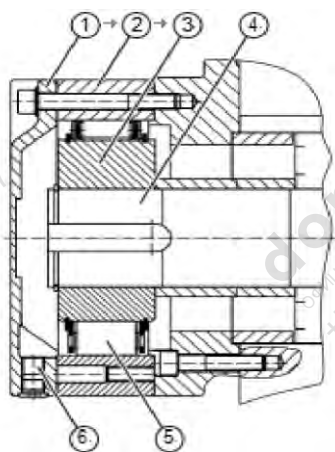


Рисунок 3-5: Блокиратор обратного хода

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| 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.

ПРИМЕЧАНИЕ

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

Охлаждение

В зависимости от требований редуктор может быть оборудован осевым или радиальным вентилятором.

3.8.1 Вентилятор

Принцип работы

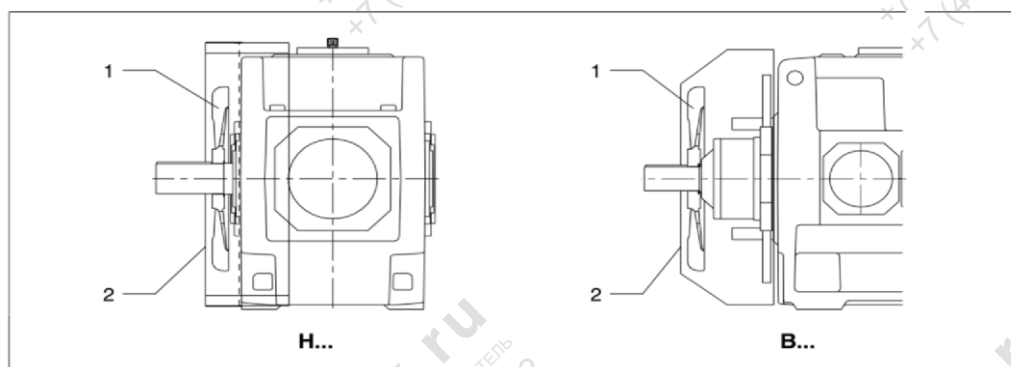
Как правило, вентилятор устанавливается на высокоскоростном валу редуктора и защищается от случайного прикосновения кожухом воздуховода.

Вентилятор всасывает воздух через защитную решетку кожуха воздуховода и нагнетает его по боковым воздушным каналам на корпусе редуктора. Вентилятор отводит часть тепла от корпуса редуктора.

Неправильное использование вентилятора может привести к повреждению редуктора. Для защиты редуктора от перегрева следуйте приведенным ниже инструкциям:

- При установке предохранительного устройства муфты или аналогичного устройства на редукторах, оборудованных вентилятором, необходимо предусмотреть достаточный зазор для забора охлаждающего воздуха в вентилятор.
- Величина требуемого зазора указана на габаритном чертеже из комплекта документации к редуктору.
- Убедитесь, что кожух воздуховода установлен правильно.
- Защитите кожух воздуховода от повреждения внешними компонентами.
- Убедитесь, что между вентилятором и кожухом воздуховода нет никакого соприкосновения.
- Обратите внимание, что эффективность охлаждения может быть значительно снижена, если вентилятор загрязнен или если поверхность корпуса покрыта пылью или грязью, которые действуют как изолирующий слой. В этом случае очистите вентилятор и редуктор. Соблюдайте указания по очистке, приведенные в Разделе «Техническое обслуживание и ремонт».

На схеме ниже показан вентилятор редуктора:



1: Вентилятор

2: Кожух воздуховода

3.8.2

Введение

Змеевик охлаждения

Редуктор может быть оборудован змеевиком охлаждения масляного картера. Змеевик охлаждения подключен к системе подачи охлаждающей воды. Подключение охлаждающей воды должно быть выполнено оператором. В качестве охлаждающей воды может использоваться пресная, морская или солоноватая вода.

Принцип работы

Тепло от масла редуктора передается охлаждающей воде, когда она проходит через змеевик.

Дополнительная информация

Для предотвращения образования конденсата следите за тем, чтобы змеевик охлаждения был полностью погружен в масло.

Неправильное использование может привести к повреждению змеевика. Соблюдайте следующие меры предосторожности:

- Убедитесь, что давление охлаждающей воды не превышает 8 бар. Направление потока воды через редуктор выбирается по желанию оператора.

- Убедитесь, что концы змеевика не перекручены и что винты редуктора не сняты.
- Если есть риск замерзания, слейте охлаждающую воду из теплообменника и продуйте теплообменник сжатым воздухом для удаления остатков воды.
- Используйте подходящий регулятор расхода охлаждающей воды (например, редукционный клапан или соответствующий запорный клапан), чтобы предотвратить чрезмерное давление воды на входе.

ВНИМАНИЕ!

Опасность повреждения органов зрения сжатым воздухом

Остатки воды и частицы грязи могут повредить органы зрения.

Всегда надевайте защитные очки.

Дополнительная информация

Дополнительную информацию и подробное изображение редуктора и присоединительных размеров см. на габаритных чертежах из комплекта документации к редуктору.

Необходимый расход охлаждающей воды и максимально допустимая температура на входе указаны в каталоге продукции, перечне оборудования или габаритном чертеже из комплекта документации к редуктору.

3.9 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.

3.10 Стяжная муфта

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

Стяжная муфта 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.

3.11 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 приведена информация об удельной тепловой мощности P в зависимости от температуры воздуха:

P но в Вт/см ²	Температура воздуха в °С
0,9	от 0 до 10
0,8	от -25 до 0
0,7	от -50 до -25

Таблица 3-2: Данные по 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.

3.12 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.

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.

ПРИМЕЧАНИЕ

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.

ПРИМЕЧАНИЕ

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.



Данной
стороной
вверх



Хрупкий
груз



Хранить в
сухом месте



Хранить вдали от
солнечных лучей



Центр тяжести



Не
использовать
ручные крюки



Крепить
здесь

Рисунок 4-1: Символы для транспортировки

4.3 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°.

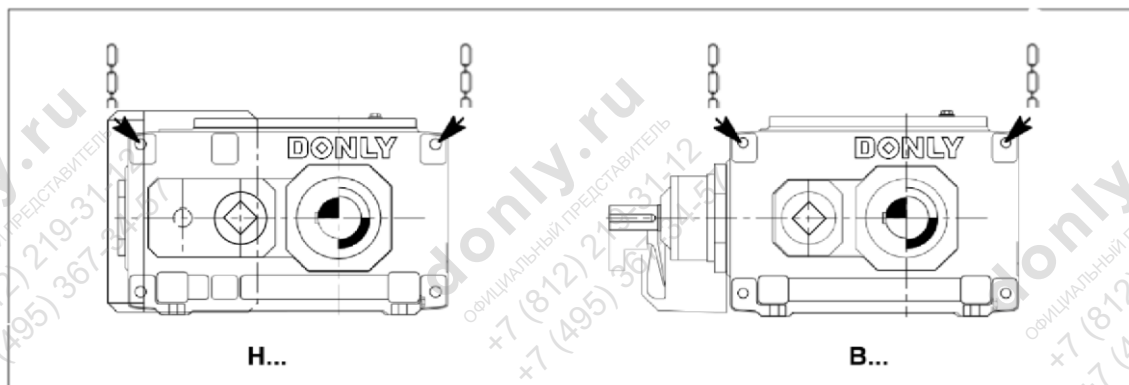


Рисунок 4-2: Положение точек крепления

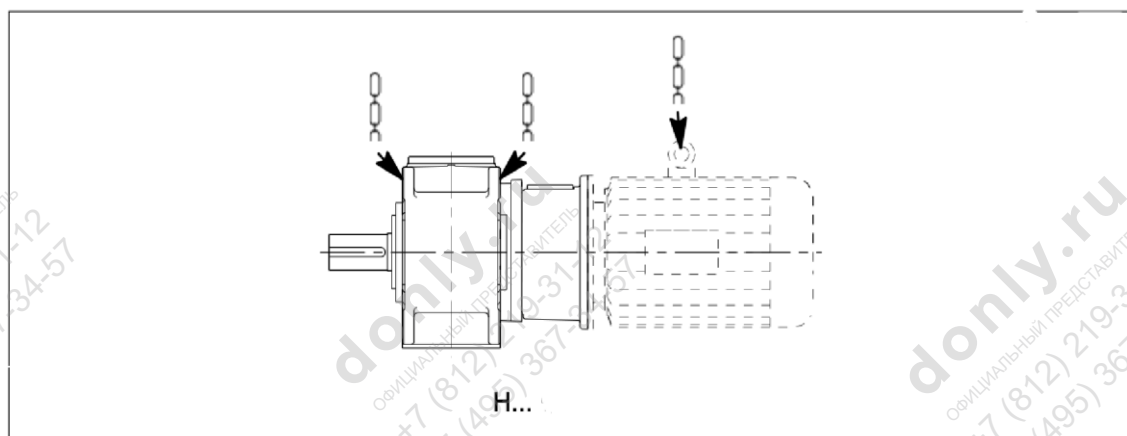


Рисунок 4-3: Расположение точек крепления на мотор-редукторах модели DLH

Рисунок 4-4: Расположение точек крепления на мотор-редукторах модели DLB

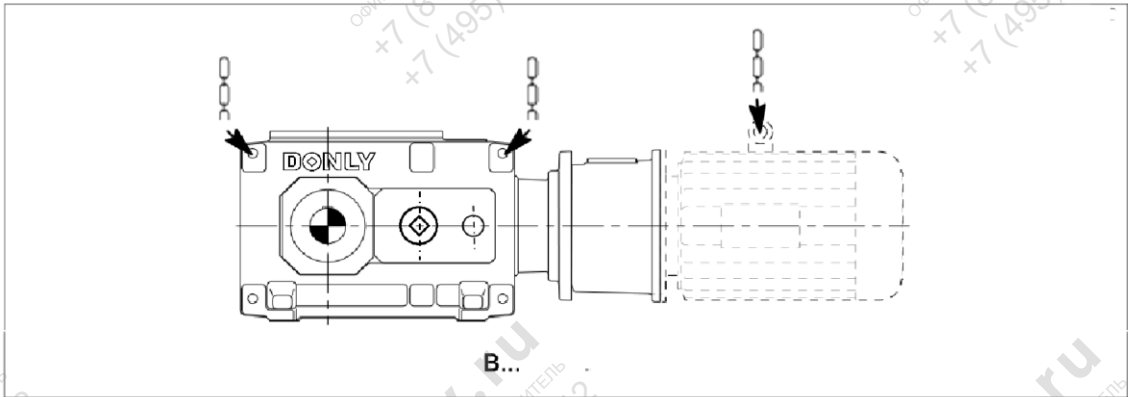


Рисунок 4-5: Расположение точек крепления на редукторах модели DLB с поворотным основанием редуктора

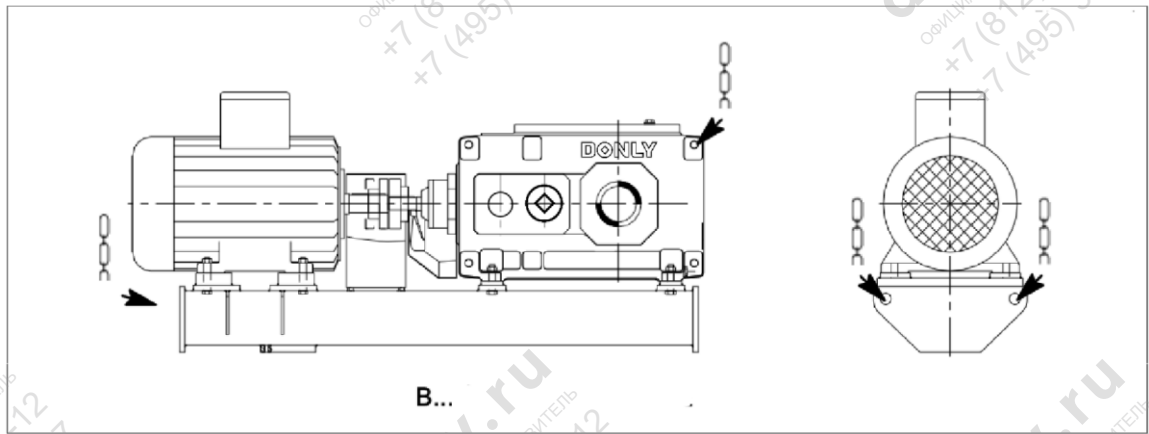


Рисунок 4-6: Расположение точек крепления на редукторах типа ВЗ.Н со вспомогательным приводом

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.

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 насыщают своими парами 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.

5. Сборка

5.1

Общие указания по сборке

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

Требования

Неправильное 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. Оставьте достаточно места, чтобы обеспечить свободный приток воздуха к редукторам, оборудованным вентилятором.

ПРИМЕЧАНИЕ

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.

ПРИМЕЧАНИЕ

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

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.

ПРИМЕЧАНИЕ

Недостаточная устойчивость редуктора

При установке редуктора на неустойчивом фундаменте возможно его повреждение.

Всегда используйте болты с минимальным классом прочности 8.8. Информация 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.

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

- Используйте подходящее чистящее средство для удаления антикоррозийного 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 °С.
- Элементы должны быть быстро натянуты на вал в пределах, указанных на габаритном чертеже, подготовленном в соответствии со спецификацией заказа.

ПРИМЕЧАНИЕ

Риск повреждения уплотнительных колец вала вследствие нагрева

Уплотнительные кольца вала могут быть повреждены при нагреве свыше 100 °С.

Используйте соответствующие теплозащитные экраны для защиты от лучистого тепла.

ПРИМЕЧАНИЕ

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.

ПРИМЕЧАНИЕ

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 Выравнивание

Выравнивание

На корпусе редуктора имеются обработанные поверхности (центровочные поверхности), которые помогают выровнять редуктор в горизонтальной плоскости по продольной оси. Ведомый вал определяет горизонтальное положение установки по поперечной оси.

ОПАСНО!

Угроза жизни от разлетающихся фрагментов

Несоблюдение требуемой точности центровки редуктора может привести к разрыву вала. Разрыв вала может стать причиной серьезных травм вплоть до летального исхода.

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

Точность соосности осей валов в значительной степени определяет срок службы валов, подшипников и муфт. Поэтому всегда старайтесь добиться нулевого отклонения при совмещении осей валов (не распространяется на муфты ZAPEX). См. также соответствующие инструкции, например, требования к муфтам.

Порядок действий

Редуктор может быть оборудован регулировочными резьбовыми отверстиями для упрощения центровки



Рисунок 5-1: Центровочная поверхность

Для выравнивания редуктора относительно центровочной поверхности выполните следующие действия:

1. Точное положение центровочных поверхностей см. на габаритных чертежах из комплекта документации.
2. Обратите внимание на значения, указанные на центровочных поверхностях.
3. Используя данные центровочные поверхности, выровняйте редуктор по горизонтали, чтобы обеспечить его безупречную работу.

На рисунке ниже показаны центровочные поверхности редукторов:

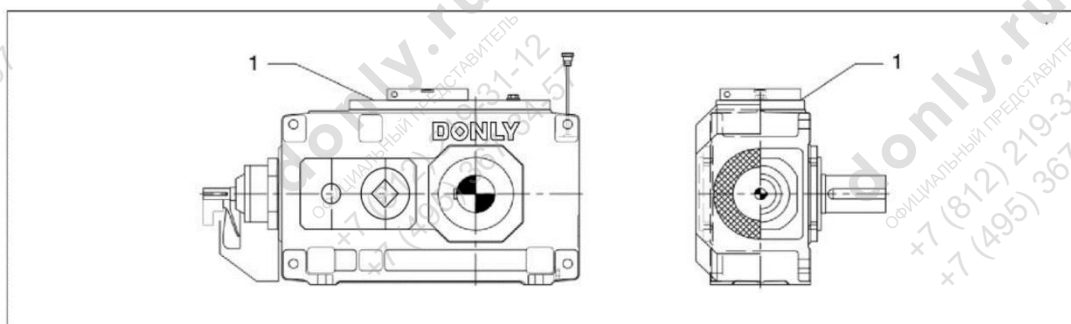


Рисунок 5-2: Центровочные поверхности на редукторах моделей 3–12

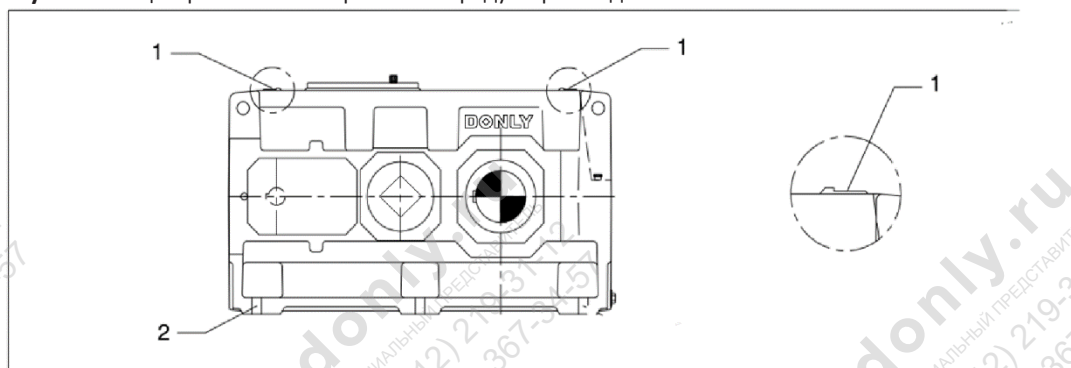


Рисунок 5-3: Центровочные поверхности на редукторах моделей 13–26

1. Центровочные поверхности

5.3.4 Редуктор в сборе на лапах корпуса

Введение

При необходимости снимите кожухи воздухопроводов с редукторов типов Н1 и Н2, чтобы можно было затянуть болты крепления фундамента, а затем снова установите кожухи на место.

Требования

Перед началом монтажных работ необходимо выполнить следующие требования:

- Фундамент должен быть горизонтальным и ровным.
- При затягивании крепежных болтов следите за тем, чтобы редуктор не подвергался механическим нагрузкам.

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.

5.4 Муфты

Введение

Детали муфты могут перекоситься в результате:

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

ПРИМЕЧАНИЕ

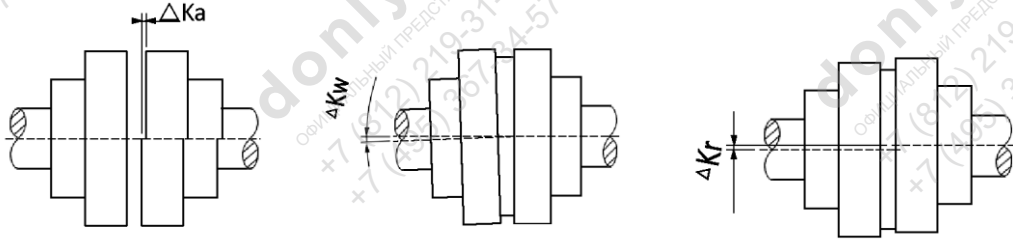
Повреждение или разрушение муфты в результате неправильного выравнивания

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 (ΔK_a) Угловое смещение (ΔK_w) Радиальное смещение (ΔK_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:

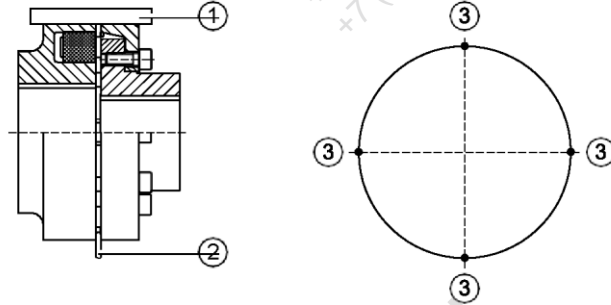


Рисунок 5-5: Выравнивание на примере эластичной муфты

- 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 Редуктор с полым валом и шпоночным пазом

На конце ведомого вала должна быть шпонка согласно DIN 6885, часть 1, форма А.

Кроме того, в торцевой части вала быть отверстие по центру в соответствии с DIN 332, форма DS (с резьбой). Присоединительные размеры приводного ведомого вала указаны на габаритном чертеже из комплекта документации.

5.5.1 Подготовительные мероприятия

Для облегчения демонтажа вставьте штуцер для подачи масла под давлением в конец вала приводимого механизма так, чтобы он оказался заподлицо с отверстием полого вала. Данный штуцер также можно использовать для подачи средства для удаления ржавчины.

На следующей схеме показаны подготовительные работы, необходимые для редукторов с полым валом и шпоночным пазом:

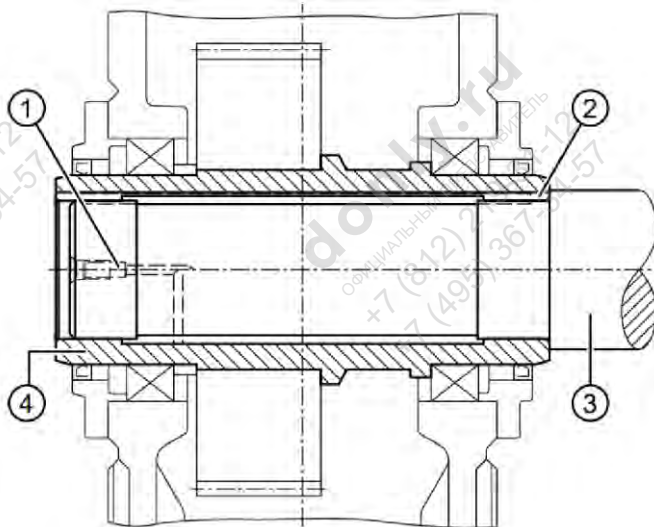


Рисунок 5-б: Подготовка редукторов с полым валом и шпоночным пазом

- | | |
|---|---------------|
| ① Штуцер для подачи масла под давлением | ③ Ведомый вал |
| ② Шпонка | ④ Полый вал |

5.5.2 Монтаж

ПРИМЕЧАНИЕ

Повреждение подшипников качения

При перекосе редуктора во время монтажа возможно повреждение подшипников качения. Полый вал может быть установлен на буртик ведомого вала только в том случае, если редуктор имеет одну из следующих характеристик:

- Упор, предотвращающий опрокидывание
- Эластичная платформа

Для монтажа редуктора выполните следующие действия:

1. Для подъема редуктора используйте подходящее грузоподъемное оборудование.

2. Установите редуктор на гайку и винтовой шпindel.

Редуктор опирается на полый вал.

На рисунке ниже показан процесс монтажа с винтовым шпindelом для редукторов с полым валом и шпоночным пазом:

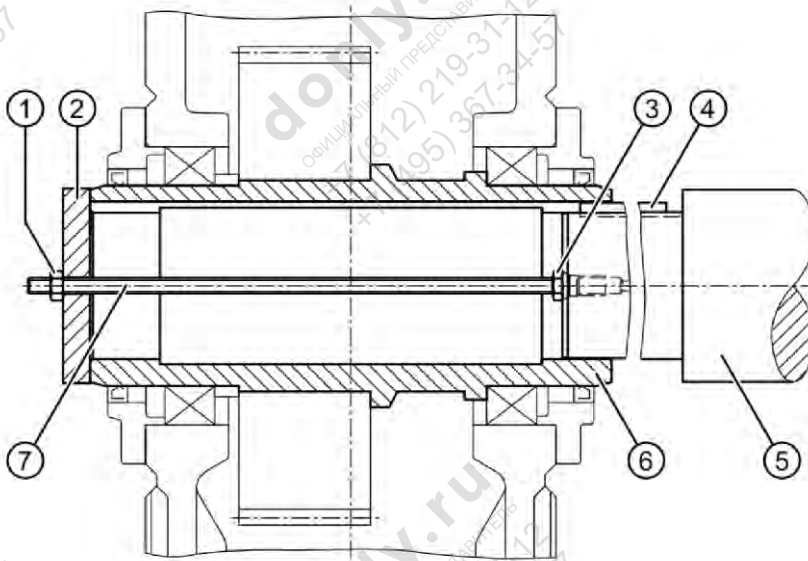


Рисунок 5-7: Винтовой шпindel для редукторов с полым валом и шпоночным пазом

- | | |
|---------------------|--------------------|
| ① Гайка | ⑤ Ведомый вал |
| ② Торцевая пластина | ⑥ Полый вал |
| ③ Гайка | ⑦ Винтовой шпindel |
| ④ Шпонка | |

5.5.3

Демонтаж

При использовании подъемных винтов или винтовых шпинделей с резьбой, чтобы избежать риска коррозии, закруглите и смажьте тот конец резьбы (головку), который прижимается к приводимому в движение механизму.

На следующей схеме показана процедура демонтажа с использованием торцевой пластины для редукторов с полым валом и шпоночным пазом:

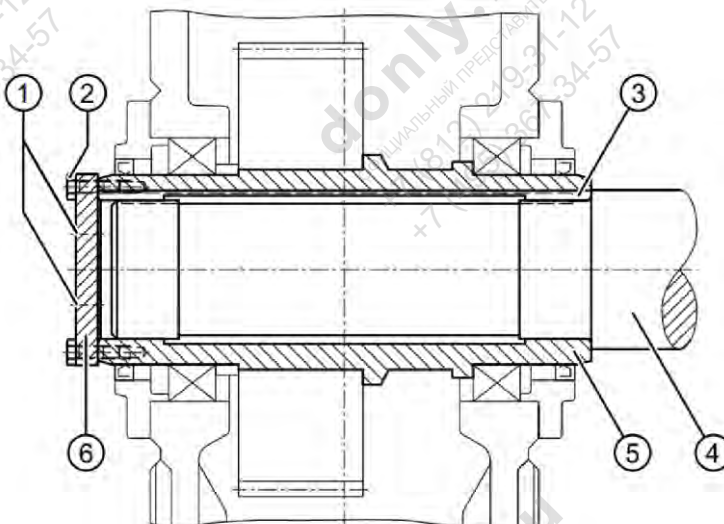


Рисунок 5-8: Демонтаж с использованием торцевой пластины

- | | |
|-------------------|-------------------------------------|
| ① Подъемные винты | ④ Ведомый вал |
| ② Болты | ⑤ Полый вал |
| ③ Шпонка | ⑥ Торцевая пластина для выпрессовки |

Торцевая и вспомогательная пластины для демонтажа редуктора не входят в стандартную комплектацию. На обеих торцевых сторонах полого вала имеются резьбовые отверстия для крепления торцевой пластины к валу.

5.6 Редуктор с полым валом и шлицем согласно DIN 5480

Конец ведомого вала должен иметь шлиц в соответствии с DIN 5480. Кроме того, в торцевой части вала должно быть отверстие по центру в соответствии с DIN 332, форма DS (с резьбой). Присоединительные размеры приводного ведомого вала указаны на габаритном чертеже из комплекта документации.

Подготовка, монтаж и демонтаж аналогичны редукторам с полым валом и шпоночным пазом. Обратитесь к Разделу 5.5 за помощью.

5.7 Редуктор с фланцевым валом типа F

5.7.1 Требования

Перед монтажом редуктора с фланцевым валом типа F необходимо выполнить следующие действия:

- Область вокруг торца фланцевого вала и сопрягаемого фланца должна быть абсолютно свободна от смазки. От этого в значительной степени зависит надежность передачи крутящего момента.
- Не используйте для обезжиривания поверхностей загрязненные растворители, грязные тряпки, а также чистящие средства, содержащие масло (например, бензин или скипидар).

5.7.2 Монтаж редуктора

Для монтажа редуктора с фланцевым валом типа F выполните следующие действия:

1. Очистите контактные поверхности фланцевого вала и ответного фланца.
2. Используя подходящий подъемный механизм, установите редуктор на ответный фланец.
3. Перед затягиванием крепежных болтов убедитесь, что фиксирующие пазы фланцев находятся в зацеплении.
4. Равномерно и по диагонали затяните соединительные болты с указанным моментом.

5.8 Редуктор с полым валом и усадочным диском

5.8.1 Подготовительные мероприятия

На конце ведомого вала (материал C60+N или более прочный) должно быть отверстие по центру торцевой поверхности согласно DIN 332, форма DS (с резьбой).

5.8.2 Монтаж

Убедитесь, что отверстие полого вала и ведомый вал полностью очищены от смазки в зоне вокруг посадочного места усадочного диска. От этого в значительной степени зависит надежность передачи крутящего момента.

Не используйте загрязненные растворители или чистящие салфетки, а также чистящие средства, содержащие масло (например, бензин или скипидар), для удаления смазки.

На следующей схеме показана подготовка редукторов с полым валом и усадочным диском:

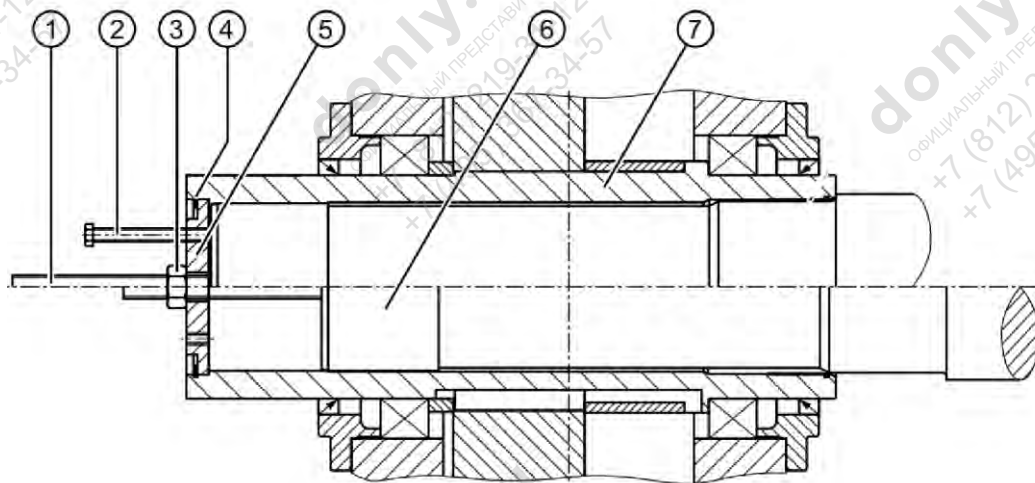


Рисунок 5-9: Подготовка редукторов с полым валом и усадочным диском

- | | |
|----------------------|---------------------|
| ① Резьбовой шпindelь | ⑤ Торцевая пластина |
| ② Подъемный винт | ⑥ Ведомый вал |
| ③ Гайка | ⑦ Полый вал |
| ④ Стопорное кольцо | |

Части 1, 2 и 3 не входят в комплект поставки.

5.8.3 Демонтаж

1. Демонтируйте усадочный диск.
2. Поднимите редуктор с ведомого вала при помощи подъемных болтов так, чтобы обнажились посадочные места под усадочный диск и втулку DU.
3. Используйте подходящие грузоподъемные приспособления, чтобы демонтировать редуктор с ведомого вала.

5.9 Соединение компонентов

5.9.1 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.

5.9.2 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.



Дополнительная информация

Соблюдайте указания, приведенные в Разделе «Змеевик охлаждения».

5.9.3 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.

5.9.4 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.

5.10 Процедура затяжки

5.10.1 Введение

Болты

Болты должны иметь следующие свойства:

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

i 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.

5.10.2 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 Рычаг фиксации двигателя	C	от $\pm 5\%$ до $\pm 10\%$	<ul style="list-style-type: none">• Гидравлическая затяжка механической отверткой• Затяжка с контролем момента затяжки динамометрическим ключом или динамометрическим ключом с подачей сигнала• Затягивание с использованием прецизионного механического шуруповерта с динамическим измерением крутящего момента
	D	от $\pm 10\%$ до $\pm 20\%$	<ul style="list-style-type: none">• Затяжка с контролем крутящего момента при помощи механической отвертки
Защитный кожух Навес	E	от $\pm 20\%$ до $\pm 50\%$	<ul style="list-style-type: none">• Затяжка ударным гайковертом или гайковертом без регулировочного устройства• Затяжка вручную, гаечным ключом без устройства для измерения крутящего момента

Таблица 5-1: Информация по закручиванию крепежных болтов

5.10.3 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
d мм		F _M мин. N			M _A Н·м		
M10	8.8	18000	11500	7200	44,6	38,4	34,3
	10.9	26400	16900	10600	65,4	56,4	50,4
	12.9	30900	19800	12400	76,5	66,0	58,9
M12	8.8	26300	16800	10500	76,7	66,1	59,0
	10.9	38600	24700	15400	113	97,1	86,6
	12.9	45100	28900	18100	132	114	101
M16	8.8	49300	31600	19800	186	160	143
	10.9	72500	46400	29000	273	235	210
	12.9	85000	54400	34000	320	276	246
M20	8.8	77000	49200	30800	364	313	280
	10.9	110000	70400	44000	520	450	400
	12.9	129000	82400	51500	609	525	468
M24	8.8	109000	69600	43500	614	530	470
	10.9	155000	99200	62000	875	755	675
	12.9	181000	116000	72500	1020	880	790
M30	8.8	170000	109000	68000	1210	1040	930
	10.9	243000	155000	97000	1720	1480	1330
	12.9	284000	182000	114000	2010	1740	1550
M36	8.8	246000	157000	98300	2080	1790	1600
	10.9	350000	224000	140000	2960	2550	2280
	12.9	409000	262000	164000	3460	2980	2670
M42	8.8	331000	212000	132000	3260	2810	2510
	10.9	471000	301000	188000	4640	4000	3750
	12.9	551000	352000	220000	5430	4680	4180
M48	8.8	421000	269000	168000	4750	4090	3650
	10.9	599000	383000	240000	6760	5820	5200
	12.9	700000	448000	280000	7900	6810	6080

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
d мм		F _m мин. N			M _A Н·м		
M56	8.8	568000	363000	227000	7430	6400	5710
	10.9	806000	516000	323000	10500	9090	8120
	12.9	944000	604000	378000	12300	10600	9500
M64	8.8	744000	476000	298000	11000	9480	8460
	10.9	1060000	676000	423000	15600	13500	12000
	12.9	1240000	792000	495000	18300	15800	14100
M72x6	8.8	944000	604000	378000	15500	13400	11900
	10.9	1340000	856000	535000	22000	18900	16900
	12.9	1570000	1000000	628000	25800	22200	19800
M80x6	8.8	1190000	760000	475000	21500	18500	16500
	10.9	1690000	1100000	675000	30500	26400	23400
	12.9	1980000	1360000	790000	35700	31400	27400
M90x6	8.8	1510000	968000	605000	30600	26300	23500
	10.9	2150000	1380000	860000	43500	37500	33400
	12.9	2520000	1600000	1010000	51000	43800	39200
M100x6	8.8	1880000	1200000	750000	42100	36200	32300
	10.9	2670000	1710000	1070000	60000	51600	46100
	12.9	3130000	2000000	1250000	70000	60400	53900

Таблица 5-2: Усилия предварительного натяжения и моменты затяжки

5.11 Завершение работ

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

- Проверьте, все ли устройства, демонтированные для транспортировки, были собраны.
- 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. Ввод в эксплуатацию

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.
- Перед вводом в эксплуатацию редукторов, оборудованных блокиратором обратного хода, выполните соответствующие действия.
- Перед вводом в эксплуатацию редукторов со вспомогательным приводом выполните соответствующие действия.
- Залейте масло в редуктор.
- Для редукторов 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.

ПРИМЕЧАНИЕ

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 поверните 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 проведения технического обслуживания: 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 вибрации: 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. Работа с редуктором

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 характеристики

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

ПРИМЕЧАНИЕ

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

Интервалы и временные рамки	Мероприятия
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, по крайней мере, каждые 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 PAO или PG (или в зависимости от результатов отбора проб масла)
6 лет с указанной даты изготовления	Замените шланги

Таблица 8.1: Мероприятия 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

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 правильно установлен.
6. Убедитесь, что между вентилятором и кожухом воздуховода нет контакта.

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. При обнаружении сильных отложений 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 DONLY. 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 DONLY за дополнительной консультацией.
7. Снова подсоедините трубопроводы подвода и отвода охлаждающей воды к змеевику.

ПРИМЕЧАНИЕ

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 стяжной муфты 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"> Проверьте уровень масла при комнатной температуре При необходимости долейте масло Проверьте масляный насос При необходимости замените масляный насос Проверьте масляный фильтр и фильтр грубой очистки При необходимости замените масляный фильтр или очистите фильтр грубой очистки
Вытекание смазки из выходного вала	Неисправность уплотнительных колец вращающегося вала	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте уплотнительные кольца вращающегося вала и при необходимости замените их
Шум	Повреждение зубьев шестерен	<ul style="list-style-type: none"> Обратитесь в службу поддержки клиентов Осмотрите компоненты редуктора При необходимости замените поврежденные компоненты
	Чрезмерный люфт в подшипниках	<ul style="list-style-type: none"> Обратитесь в службу поддержки клиентов Отрегулируйте люфт подшипников
	Неисправные подшипники качения	<ul style="list-style-type: none"> Обратитесь в службу поддержки клиентов Замените неисправные подшипники качения
	Ослабло крепление редуктора	<ul style="list-style-type: none"> Затяните болты и гайки с указанным моментом затяжки Замените поврежденные болты и гайки
Наружная поверхность редуктора загрязнена маслом	Недостаточная герметичность крышки корпуса или соединений	<ul style="list-style-type: none"> Уплотнение крышки корпуса или соединений
	Лабиринтные уплотнения загрязнены маслом, неправильное транспортное положение	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте уровень масла Очистите лабиринтные уплотнения
Двигатель главного привода не запускается	Неправильное направление вращения двигателя	<ul style="list-style-type: none"> Измените полярность двигателя
	Неправильно установленная или неисправная обойма блокиратора	<ul style="list-style-type: none"> Обратитесь в службу поддержки клиентов Поверните обойму на 180° или замените ее

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

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

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

Таблица 8.2: Возможные неисправности и способы 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 или переработайте детали редуктора в соответствии с действующими национальными нормами.

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, связующие 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 ею.

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 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
- Серийный номер
- Количество

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

ООО «ФПС»

donly.ru

info@donly.ru

Санкт-Петербург:

+7 (812) 219-31-12

Москва:

+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