

Руководство по эксплуатации и техобслуживанию двухроторных вакуумных насосов

RB-DV

Инструкции по

- *Транспортировке*
- *Установке*
- *Эксплуатации*
- *Техническому обслуживанию*

Изготовитель	ROBUSCHI & C. S.p.A.
Адрес	Via S. Leonardo 71/A 43100 PARMA Italy
Тел.	Италия: Другие страны: +39/0521/274991
Факс	+390521774212
Эл. почта	robuschi@robuschi.it

Тип	
Серийный номер	
Год изготовления	



ROBUSCHI®

S10-1A05-I

Это важный документ! Сохраните для дальнейшего пользования

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Данное руководство является неотъемлемой частью оборудования. Строго следуйте инструкциям, приведенным в данном руководстве, приступая к установке и эксплуатации вакуумного насоса.

Чтобы ускорить и облегчить усвоение содержимого данного руководства, ознакомьтесь со следующими заявлениями и определениями:



Внимание!

Указывает на опасность причинения тяжелых физических повреждений персоналу и/или серьезного повреждения вакуумного насоса.



Примечание.

Указывает на технические сведения, важные для эксплуатации вакуумного насоса.

Квалифицированный персонал

Этот термин относится к специалистам, которых на основании их подготовки, опыта, обучения и знания соответствующих стандартов, спецификаций, правил техники безопасности и условий эксплуатации, ответственные за соблюдение техники безопасности на предприятии уполномочили выполнять необходимые работы с вакуумным насосом и которые способны выявлять и устранять любые возможные опасности.

Также требуется осведомление о местных спасательных средствах для оказания первой помощи.

Вакуумный насос представляет собой роторный лопастной компрессор, пригодный только для промышленного использования, как описано в данном руководстве.

Любое другое применение рассматривается как недопустимое, поэтому запрещено.

Вакуумный насос необходимо устанавливать в безопасной зоне, куда имеет доступ только **квалифицированный персонал**.



Внимание!

Неквалифицированному персоналу запрещено работать с вакуумным насосом или вблизи него.

Специалисты, работающие с вакуумным насосом, должны внимательно прочитать данное руководство и бережно хранить его в доступном месте для дальнейшего пользования по мере необходимости.

Работы по техобслуживанию должен выполнять **квалифицированный персонал**, следуя инструкциям данного руководства и используя только оригинальные запасные части.

Компания Robuschi & C. S.p.A. **не несет ответственность** за любое повреждение, поломку, ущерб, возникшие из-за невыполнения инструкций и указаний данного руководства, действующих правил нормативных документов или по неосторожности во время перемещения, техобслуживания или ремонта, а также, если они специально не отмечены в данном руководстве.

Поставки и сервис ООО ЭмЭсЭйч Техно, веб-сайт: www.msht.ru, тел./факс: +7 (495) 660-88-97, 722-12-90

Данное руководство подготовлено на основании технических знаний, известных на момент продажи вакуумного насоса. Поэтому, его нельзя считать неадекватным в случае появления новых знаний уже после продажи вакуумного насоса.

За дополнительной информацией или новыми выпусками обращайтесь:

ROBUSCHI & C. S.p.A.

тел.: +390521274911

факс: +390521771242

эл.почта: robuschi@robuschi.it

обязательно указывая тип и серийный номер, нанесенные на паспортную табличку, прикрепленную к вакуумному насосу.

Все права на данное руководство принадлежат Robuschi & C. S.p.A. Полное или частичное воспроизведение данного руководства допускается только при наличии письменного разрешения от компании Robuschi.

БЕЗОПАСНОСТЬ

Поставка оборудования компанией ROBUSCHI не содержит ни плана рабочей среды, где будет установлен вакуумный насос, ни силовых цепей, цепей управления и других средств управления, оборудования необходимых для реализации особых функций вакуумного насоса.

Поэтому ЗАКАЗЧИК должен убедиться, что рабочая среда, цепи питания, цепи управления и другие средства управления или оборудование, необходимые для работы вакуумного насоса, удовлетворяют важным требованиям безопасности европейской Директивы по механическому оборудованию 98/37/ЕЭС и/или соответствующим нормативным актам страны, где эксплуатируется насос.

Кроме того, ЗАКАЗЧИК должен убедиться в соблюдении действующих правил и норм в отношении электробезопасности (Директива по низковольтному оборудованию 73/23 ЕЭС) и электромагнитной совместимости оборудования (Директива ЭМС 89/335 ЕЭС).



Внимание!

Все специалисты, имеющие допуск к работе с вакуумным насосом, должны соблюдать следующие правила техники безопасности.

Во время работы вакуумного насоса:

Не касайтесь наружных поверхностей вакуумного насоса и выходного глушителя: температура поверхностей больше 70°C.

Не извлекайте пробки из отверстий для заправки и слива масла во время работы. Не демонтируйте кожух привода.

Не приближайтесь к вакуумному насосу в неподходящей одежде (не надевайте длиннополую одежду, галстук, браслеты и ожерелья).

Поставки и сервис ООО ЭмЭсЭйч Техно, веб-сайт: www.msht.ru, тел./факс: +7 (495) 660-88-97, 722-12-90

Не эксплуатируйте вакуумный насос в рабочих условиях, отличающихся от указанных в подтверждении заказа.

Не касайтесь компонентов под напряжением.

Разместите средства пожаротушения вблизи вакуумного насоса.

Перед началом любых штатных работ с вакуумным насосом

Отключите вакуумный насос и вспомогательные системы как описано в разделе 5.

Внимание!



Отключите подачу электропитания, заблокируйте главный рубильник в разомкнутом положении ключом и сохраняйте его при себе в течение всего времени выполнения работ.

Изолируйте вакуумный насос от технологических коммуникаций и восстановите атмосферное давление внутри него.

Внимание!



Газ, содержащийся в трубопроводе, может иметь высокую температуру, быть токсичным или едким.

Внимание!



Дождитесь, когда вакуумный насос остынет до температуры окружающего воздуха ($< 40^{\circ}\text{C}$).

Во время штатных работы с вакуумным насосом

Убедитесь в выполнении всех указанных выше операций.

Для подъема вакуумного насоса и главного трубопровода используйте только подходящее оборудование. Во время очистки с использованием аэрозолей или моющих средств необходимо особое внимание обращать на существенную для здоровья пользователя информацию, чтобы избежать отравления испарениями или ожогов из-за присутствия едких веществ.

Внимание!



Не используйте запасные части и принадлежности от других производителей.

Примечание.



Компания ROBUSCHI не несет ответственность за любое повреждение, поломку, ущерб, возникшие из-за использования запасных частей и принадлежностей других производителей.

МАРКИРОВКА ВАКУУМНОГО НАСОСА

Изготовитель	ROBUSCHI & C. S.p.A.
Адрес	Via S. Leonardo 71/A 43100 PARMA Italy
Тел.	+390521274911
Факс	+390521774212
Эл. почта	robustchi@robustchi.it

Тип			
Серийный номер			
Год изготовления			
Перемещаемый газ			
Давление на входе (абс.)	P1	мбар	
Температура на входе	T1	°C	
Производительность	Q1	м ³ /ч	
Давление на выходе (абс.)	P2	мбар	
Дифференциальное давление	P2-P1	мбар	
Температура на выходе	T2	°C	
Частота вращения насоса	n	об/мин.	
Потребляемая мощность	N	кВт	
Мощность электродвигателя		кВт	
Частота вращения электродвигателя		об/мин.	
Уровень шума	SPL	дБ(А)	

УСЛОВИЯ ГАРАНТИИ

На двухроторный вакуумный насос, если иное не указано в договоре, действует гарантия в течение 12 месяцев с начала эксплуатации, но, в любом случае, не более 18 месяцев с момента поставки.

Гарантия действует только при условии соблюдения положений, указанных в договоре, административных норм, а также, если установка и эксплуатация вакуумного насоса соответствуют положениям данного руководства.

Поврежденные или дефектные части по вине изготовителя ремонтируются или заменяются бесплатно.

Гарантия не распространяется на следующее: все части, подвергающиеся износу (фильтр воздуха, подшипники и т.д.), затраты на транспортировку и расходы на привлечение технических специалистов компании для устранения неполадок, возникших не по причине производственных дефектов.

Гарантия исключает любую ответственность за прямой или косвенный ущерб, причиненный объектам и/или людям из-за ненадлежащей эксплуатации или обслуживания вакуумного насоса, и распространяется только на производственные дефекты.

Гарантия аннулируется в случае фальсификации, внесения изменений (даже незначительных) или использования запасных частей других производителей.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ТЕХНИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ О ВАКУУМНОМ НАСОСЕ	
1.1 Принцип действия	8
1.2 Конструкция	8
1.3 Паспортная табличка	9
2. ПРЕДЕЛЬНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И РАБОЧИЕ УСЛОВИЯ	
2.1 Среда эксплуатации и перемещаемый газ	9
2.2 Предельные рабочие характеристики	10
2.3 Регулировка потока	10
2.4 Уровень шума	10
2.5 Запрещенные применения	11
2.6 Остаточные риски	12
3. ХРАНЕНИЕ	
3.1 Распаковка	12
3.2 Перемещение	13
3.3 Консервация	13
4. УСТАНОВКА	
4.1 Положение установки вакуумного насоса на месте эксплуатации	14
4.2 Изменение расположения впуска/выпуска	14
4.3 Направление вращения – направление потока газа	15
4.4 Муфта	16
4.4.1 Прямое соединение	16
4.4.2 Ременной привод	17
4.5 Трубопроводная система	18
4.5.1 Работа при давлении ниже атмосферного	19
4.5.2 Работа при давлении выше атмосферного	19
4.5.3 Работа при давлении выше/ниже атмосферного	20
4.6 Контур охлаждения (только для модели /RV)	20
4.7 Электрическое подключение	21
5. ЭКСПЛУАТАЦИЯ	
5.1 Предварительные проверки	21
5.2 Первый пуск	22
5.3 Эксплуатация	22
5.4 Остановка вакуумного насоса	23
6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	
6.1 Замена масла	24
6.1.1 Тип и вязкость масла	25
6.1.2 Рекомендуемые минеральные масла	25
6.2 Замена уплотнения вала	25
6.3 Очистка камеры сжатия	26
6.4 Проверка зазора зубчатой передачи	26
6.5 Проверка зазора между роторами	26
6.6 Запасные части	27
6.7 Утилизация вакуумного насоса	28
7. УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК	28
8. РАЗБОРКА И ОБРАТНАЯ СБОРКА	29
8.1 Разборка	30
8.1.1 Демонтаж масляного резервуара со стороны привода	30
8.1.2 Демонтаж масляного резервуара со стороны зубчатой передачи	30
8.2 Разборка и обратная сборка	30
8.2.1 Обратная установка масляного резервуара со стороны привода	30
8.2.2 Обратная установка масляного резервуара со стороны зубчатой передачи	31

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ О ВАКУУМНОМ НАСОСЕ

1.1 Принцип действия

Вакуумные насосы серии RB-DV являются объемными компрессорами, состоящими из двух сопряженных по форме роторов 2, вращающихся внутри корпуса 1, имеющего форму цифры 8. Газ поступает в вакуумный насос при давлении P_1 ниже атмосферного, температуре T_1 и заключается в объем V .

Сжатие вовлеченного воздуха осуществляется вдуванием холодного атмосферного воздуха в объем V через сопла 3.

Производительность пропорциональна частоте вращения и, практически, не меняется при изменении рабочего давления.

P_1 : давление на входе (абс.)

T_1 : температура на входе

P_2 : давление на выходе (абс.)

T_2 : температура на выходе

T_3 : температура вдуваемого воздуха

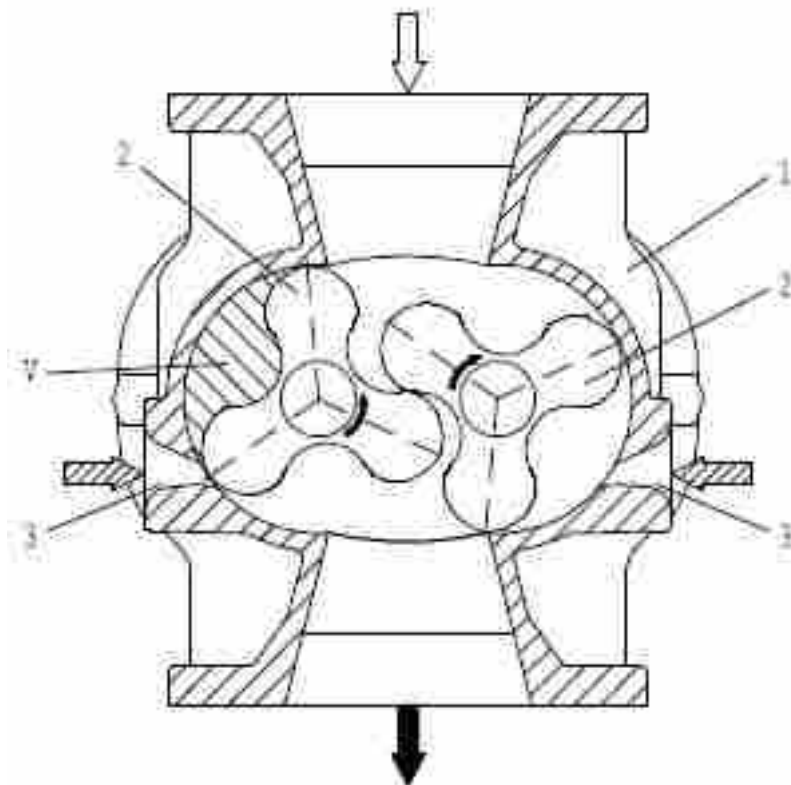


Рис. 1

1.2 Конструкция

Корпус 1 закрыт с обоих концов крышками 5А и 5В, в которых находятся уплотнения 45 и подшипники 31, 32 и 33.

Вращение роторов синхронизирует зубчатая передача с шестернями 11А и 11В со спиральными зубьями.

Валы имеют лабиринтные уплотнения. Утечки газа собираются в специальных пространствах для воздуха в крышках и выпускаются в атмосферу.

Два маслосборника 12А и 12В установлены на крышках и функционируют как масляные резервуары для смазывания погружением подшипников и синхронизирующей зубчатой передачи.

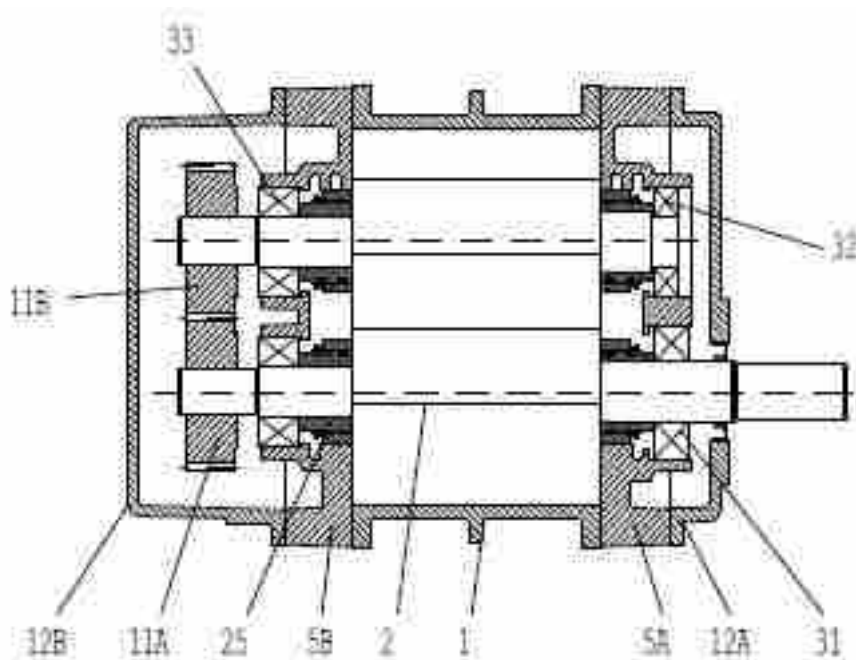


Рис. 2

1.3 Паспортная табличка

Тип вакуумного насоса

1) Размер: от 65 до 145

2) Версия:

F: Фланцевый

V: Вертикальный

H: Горизонтальный

SP: Без опор

RV: Вертикально

охлаждаемый 3)

Исполнение: 0001

-S/N: Серийный номер -

m³/h: Производительность

-kW: Мощность

-dp mbar: Дифференциальное
давление

-n RPM: Частота вращения

ROBUSCHI		CE Parma Italy	
Type	RB-DV 65 / V		
S/N	0105116	exec.	0001
m ³ /h	1000	kW	37
dp	500	n	1450
mbar		RPM	

Рис. 3

Примечание.



Подробное описание материалов вакуумного насоса и всех его компонентов см. также в каталоге или обращайтесь в службу технического обслуживания компании.

2. ПРЕДЕЛЬНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И РАБОЧИЕ УСЛОВИЯ

2.1 Среда эксплуатации и перемещаемый газ

Вакуумный насос пригоден для эксплуатации только в беспыльной среде, при отсутствии взрывоопасных и коррозионных газов и для перемещения только атмосферного воздуха.

Вдувание атмосферного воздуха может осуществляться только из воздуха, окружающего оборудование.

Внимание!



Вакуумный насос не пригоден для перемещения взрывоопасных, токсичных или коррозионных газов.

Внимание!



Попадание жидкости внутрь вместе с всасываемым воздухом выведет вакуумный насос из строя.

2.2 Предельные рабочие характеристики

Размер	ОБ/МИН.		МИН.	P1 (мбар)		P2-P1 (мбар)	T1 (°C)		T2 (°C)	T2-T1 (°C)	T3 (°C)	
	МАКС.			МАКС.	МИН.	МАКС.	МАКС.	МИН.	МАКС.	МАКС.	МАКС.	МИН.
	/F/V/SP	/H										
65	4800	2800	900	500	150	1000	50	-25	150	130	50	-25
85	3800	2500	700	500	150	1000	50	-25	150	130	50	-25
105	3000	2400	550	500	150	1000	50	-25	150	130	50	-25
125	2400	1800	450	500	150	1000	50	-25	150	130	50	-25
145	1800	1500	350	500	150	1000	50	-25	150	130	50	-25

2.3 Регулировка потока

Измените передаточное отношение Измените

частоту вращения электродвигателя

Используйте двухскоростной электродвигатель

Выпустите избыточный поток и заглушите выхлоп



Внимание!

Не используйте предохранительный клапан для выпуска избыточного потока.



Внимание!

Не направляйте поток во впускное отверстие вакуумного насоса для рециркуляции.



Внимание!

Не регулируйте расход дросселированием во впускном или выпускном трубопроводе.

2.4 Уровень шума

Уровень шума вакуумного насоса указан на стр. 4 как уровень звукового давления согласно ISO 3476 на расстоянии 1 м от вакуумного насоса в атмосферном воздухе (погрешность ± 2 дБ(А)).



Внимание!

При высокой степени сжатия и большой частоте вращения уровень шума вакуумного насоса может превышать 85 дБ(А).

2.5 Запрещенные применения

Запрещенное применение	Опасность	Меры
Эксплуатация во взрывоопасной атмосфере	Возгорание и взрыв	Запрещенное применение
Всасывание взрывоопасных, токсичных или коррозионных газов	Возгорание и взрыв. Загрязнение окружающей среды. Угроза здоровью персонала	
Работа с открытыми впускными/выпускными отверстиями	Загрязнение окружающей среды. Угроза здоровью персонала	
Всасывание жидкостей	Остановка вакуумного насоса и выброс частей	Установите отделитель жидкости на впускном отверстии вакуумного насоса
Работа с заблокированным запорным клапаном	Перегрев. Возгорание. Остановка вакуумного насоса и выброс частей	Сообщите квалифицированному персоналу , отвечающему за работу оборудования
Вращение в обратном направлении при работе	Выброс опасных веществ. Остановка вакуумного насоса и выброс частей	
Работа при частоте вращения больше максимально допустимой	Остановка вакуумного насоса и выброс частей	Используйте подходящие предельные значения для частоты вращения электродвигателя, поставляемого с преобразователем частоты
Работа при частоте вращения меньше минимально допустимой		
Работа при давлении больше максимально допустимого P1	Выброс опасных веществ.	Используйте предохранительное реле давления на случай всасывания вакуумным насосом из закрытого трубопровода
Работа при давлении меньше минимально допустимого P1	Остановка вакуумного насоса и выброс частей	
Работа при давлении больше максимально допустимого P2-P1	Остановка вакуумного насоса и выброс частей	Установите предохранительный клапан
Работа при температуре выше максимально допустимой T1	Перегрев. Возгорание. Остановка вакуумного насоса и выброс частей	
Работа при температуре ниже минимально допустимой T1	Остановка вакуумного насоса и выброс частей	Используйте предохранительное реле температуры на случай всасывания вакуумным насосом из закрытого трубопровода
Работа при температуре выше максимально допустимой T2	Перегрев. Возгорание. Остановка вакуумного насоса и выброс частей	Используйте предохранительное реле температуры на случай всасывания вакуумным насосом из
Работа при температуре выше максимально допустимой T2-T1	Остановка вакуумного насоса и выброс частей	Используйте дифференциальное реле температуры на случай всасывания вакуумным насосом из
Остановка ROBOX с противодавлением	Потребление сильного тока. Возгорание	Используйте надлежащую процедуру остановки

2.6 Остаточные риски

Опасность компрессор UNI EN 1012-1	Остаточный риск
Разрезание, разрыв, затягивание, захват, запутывание, повреждение от трения или абразивного воздействия	Не приближайтесь к кожуху привода в неподходящей одежде. См. руководство
Выброс жидкости	Выход из диапазона, ограниченного предельными рабочими характеристиками (см. п. 2.2), может создать угрозу выброса частей
Выброс частей	Выход из диапазона, ограниченного предельными рабочими характеристиками (см. п. 2.2), может создать угрозу выброса частей
Потеря устойчивости	Отсутствует
Электрооборудование	Отсутствует. Компания ROBUSCHI не поставляет электрооборудование
Электростатические явления	
Внешние воздействия на электрооборудование	
Термическая безопасность	Поверхность вакуумного насоса и выходного глушителя может нагреваться выше 70°C. Табличка С.7 на поверхностях. См. руководство
Шум	Уровень звукового давления может превышать 85 дБ(А). Используйте средства защиты от шума. Табличка С.2 на впускном фильтре. См. руководство
Всасывание жидкостей	Запрещенное применение может создать опасность всасывания жидкости
Газ	Запрещенное применение может создать опасность всасывания опасных газов
Возгорание и взрыв	Выход из диапазона, ограниченного предельными рабочими характеристиками (см. п. 2.2), может создать опасность возгорания и взрыва. Работа с заблокированным запорным клапаном может создать опасность возгорания. Неправильное техобслуживание может вызвать перегрев и опасность возгорания
Пропадание электропитания	Выброс жидкостей и частей

3. ХРАНЕНИЕ

3.1 Распаковка

Обязательно сверяйте полученные материалы с содержимым документов, а также проверяйте возможное наличие повреждений, полученных при транспортировке.

**Внимание!**

Распаковывайте осторожно, убирайте все опасные элементы (гвозди, щепки и т.п.).

3.2 Перемещение

Вакуумный насос	кг
65	159
85	250
105	400
125	610
145	1099

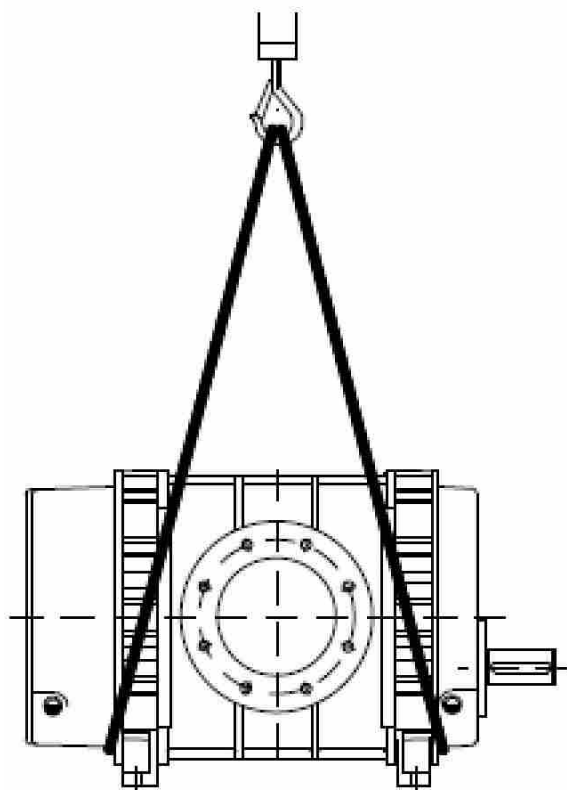


Рис. 4

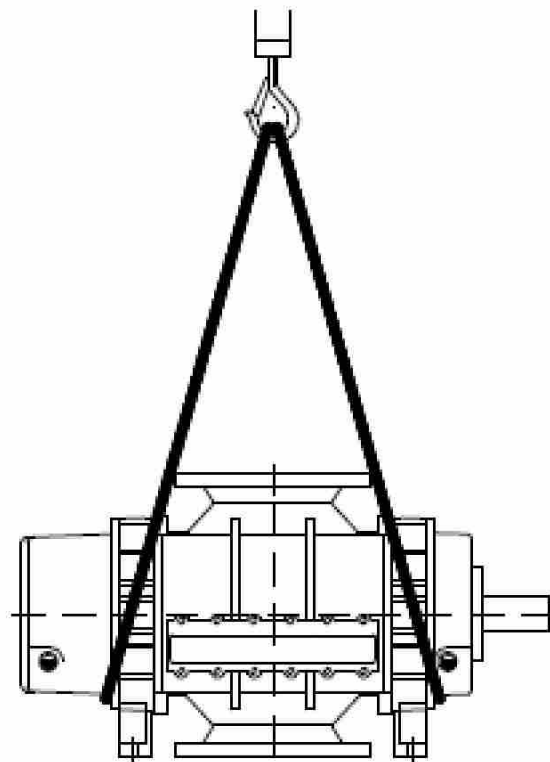


Рис. 5

**Внимание!**

Не используйте отверстия во фланцах для подъема вакуумного насоса.

3.3 Консервация

Вакуумный насос должна храниться в месте, защищенном от солнечного излучения, в следующих климатических условиях:

Температура окружающего воздуха от -20°C до $+40^{\circ}\text{C}$

Относительная влажность 10-80%

Если предполагается хранение в других климатических условиях – обратитесь в компанию ROBUSCHI.

Не открывайте впускное/выпускное отверстия и обновляйте консервирующую смазку каждые 6 месяцев или чаще, если влажность выше 80%, используя антикоррозионное масло.

Компоненты	Антикоррозионное масло	
	Тип	Продавец
Блестящие внешние компоненты	Rustia 27	AGIP
	Rust Ban 397	ESSO
	V-Produkt 9703	SHELL
Зубчатая передача и подшипники	Rustia C 100	AGIP
	Antiruggine MZ 110	ESSO
	Ensis Motor Oil 20	SHELL
Камера сжатия	Rustia C 100	AGIP
	Antiruggine MZ 45	ESSO
	Ensis Motor Oil	SHELL

Внимание!

Используйте антикоррозионное масло с температурой воспламенения выше 200°C.

Внимание!

Утилизируйте использованное антикоррозионное масло согласно местным правилам и нормам.

4. УСТАНОВКА**4.1 Положение установки вакуумного насоса на месте эксплуатации**

Вакуумный насос должен быть установлен горизонтально на ровной поверхности и закреплен винтами, фиксирующими опоры или выходной фланец (версии /F e /SP).

4.2 Изменение расположения впуска/выпуска

Чтобы изменить расположение впускного и выпускного отверстий вдоль вертикальной оси на расположение вдоль горизонтальной оси и наоборот, необходимо поменять положение пробок с уровнем согласно рис. 6 на обоих масляных резервуарах вакуумного насоса.

Поз.	Описание	Поз.	Описание
Ps	Левая опора	Ts	Пробка маслосливного отверстия
Pd	Правая опора	T	Пробки
Tc	Пробка маслосливного отверстия	L	Пробки с уровнем

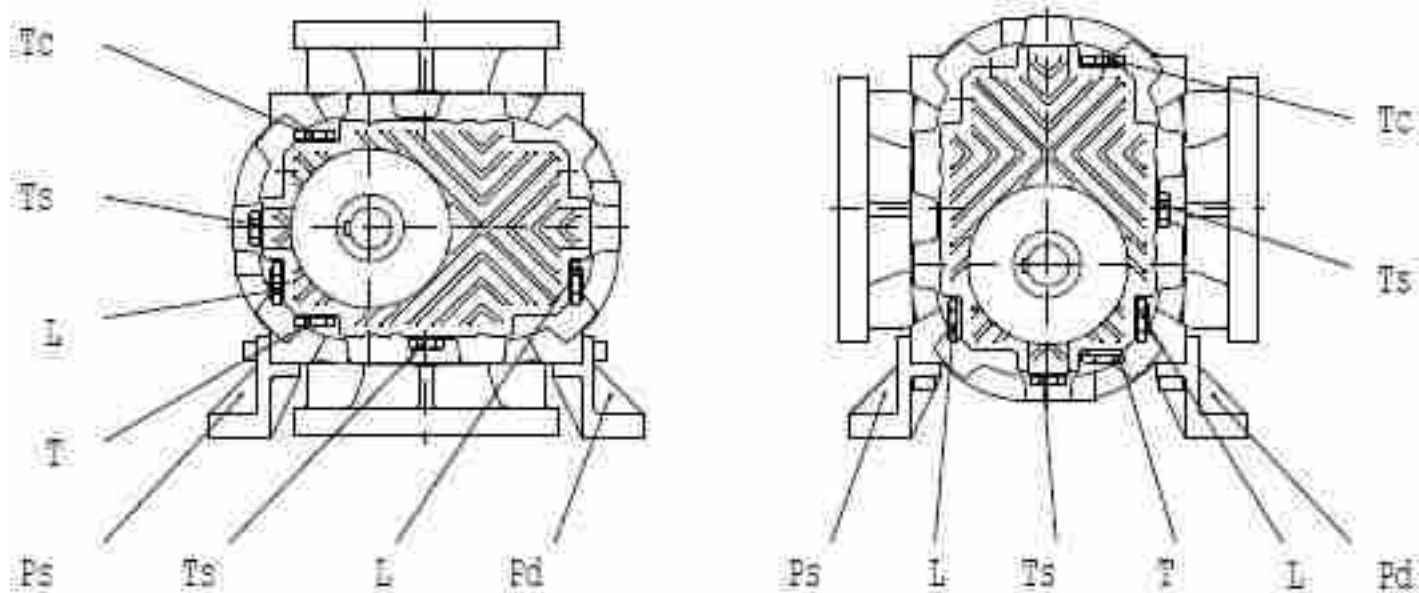
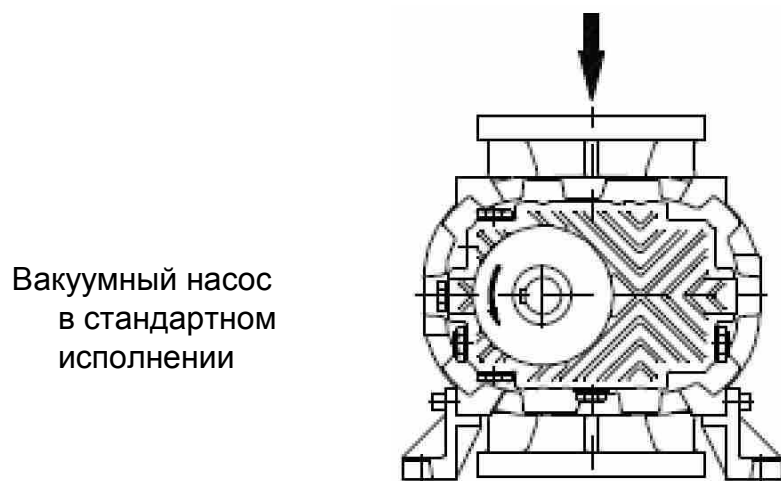


Рис. 6

4.3 Направление вращения – направление потока газа



Вакуумный насос
в стандартном
исполнении

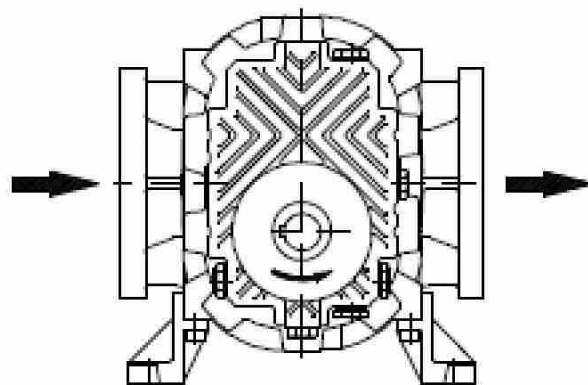
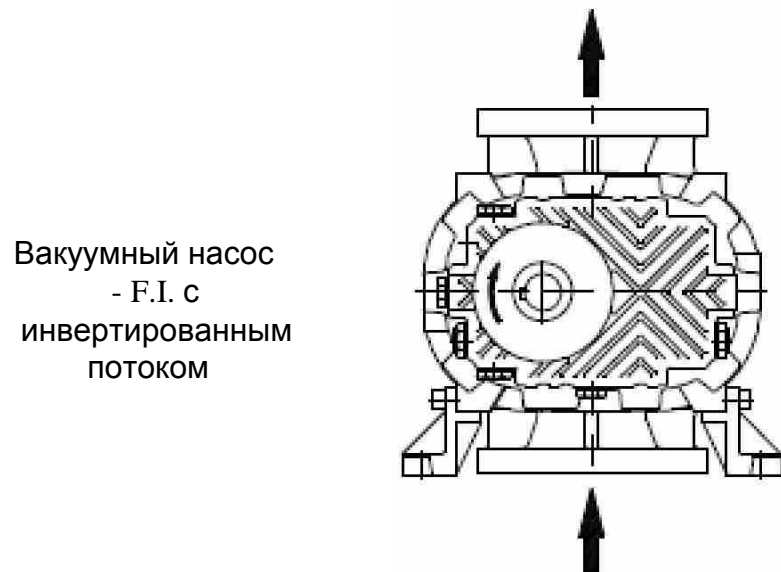


Рис. 7



Вакуумный насос
- Ф.И. с
инвертированным
потоком

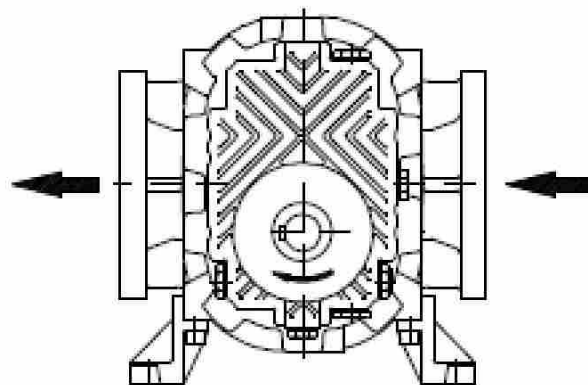


Рис. 8

Внимание!

Запрещается эксплуатировать вакуумный насос с направлением вращения или направлением потока, отличающимся от указанного на рис. 7-8.

4.4 Муфта**4.4.1 Прямое соединение**

Наденьте полумуфты на вал вакуумного насоса и электродвигателя, используя подходящие инструменты.

**Внимание!**

Не используйте молоток, чтобы надеть полумуфты.

Закрепите полумуфты фиксирующими шпонками, которые протолкнут штифты.

Вакуумный насос должен быть установлен на расстоянии S от электродвигателя, как указано в таблице ниже.

Расположите валы вакуумного насоса и электродвигателя вдоль одной линии, подкладывая регулировочные прокладки под опоры электродвигателя и/или вакуумного насоса.

Проверьте совмещение с помощью компараторов или датчиков со шкалами как показано на рис. 9.

Диаметр муфты	Расстояние S (мм)	Осевое отклонение K_a (мм)	Стандартное отклонение	
			Радиальное K_r (мм)	Угловое K_w (мм)
80	3	1	0,13	0,13
100	3	1	0,15	0,15
130	3	1	0,18	0,18
150	3	1	0,21	0,21
160	4	2	0,27	0,27
180	4	2	0,30	0,30
200	4	2	0,34	0,34
225	4	2	0,38	0,38
250	5,5	2,5	0,42	0,42
280	5,5	2,5	0,47	0,47
315	5,5	2,5	0,52	0,52
350	5,5	2,5	0,58	0,58

Проверка совмещения

$$S_{max} < S + K_a$$

$$S_{min} < S - K_a$$

$$K_v = 1,5 * rpm / 3000$$

$$D_r < K_r \times K_v$$

$$D_w < S_{max} - S_{min}$$

$$D_w < K_w \times K_r$$

$$D_r + D_w < K_w \times K_v$$

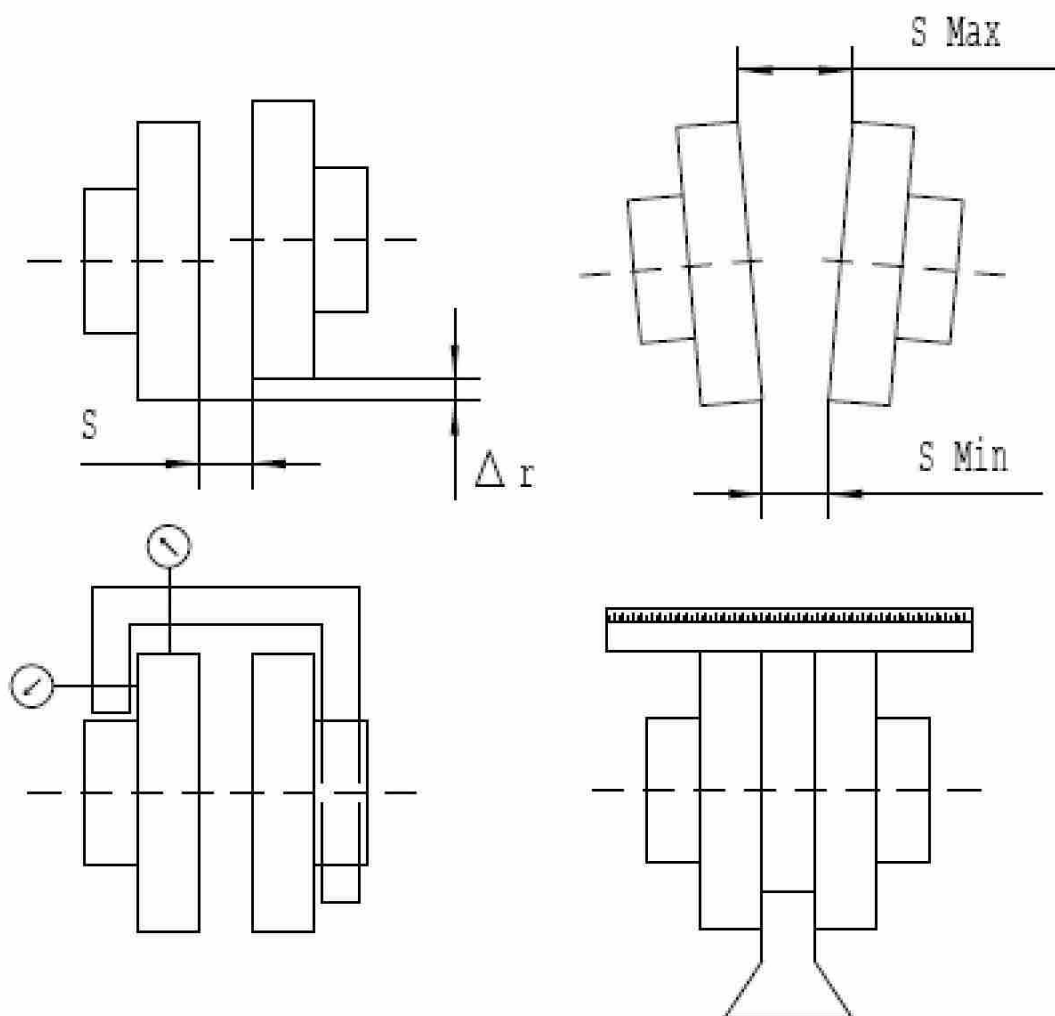


Рис. 9



Внимание!

Погрешности совмещения являются причиной преждевременного износа подшипников и упругих соединительных муфт.

4.4.2 Ременной привод

Используйте шкивы, минимальный диаметр которых эквивалентен или больше значения, указанного в таблице ниже.



Внимание!

Не пользуйтесь молотком при установке шкивов.

Используйте соответствующие инструменты, чтобы надеть шкивы на валы электродвигателя и вакуумного насоса.

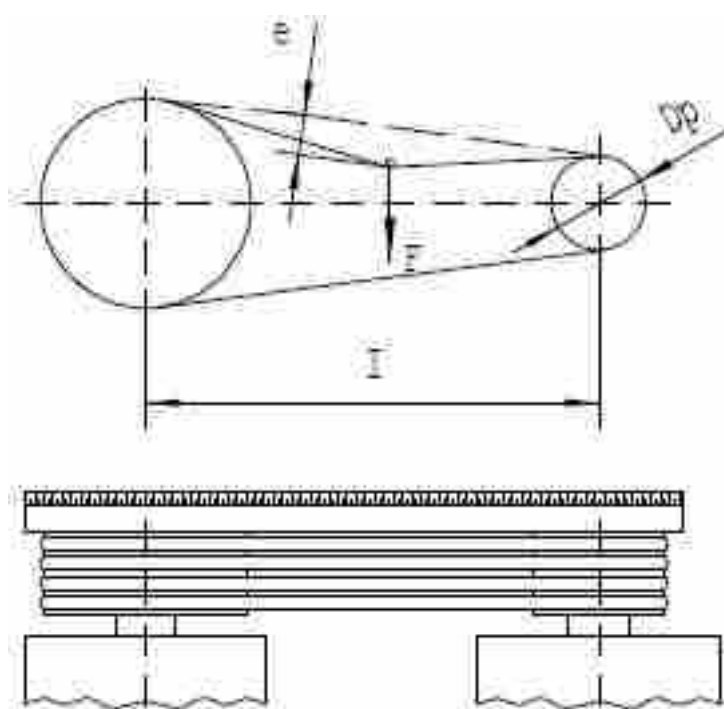
Минимальный допустимый диаметр делительной окружности шкива вакуумного насоса

Размер	Дифференциальное давление (мбар)								
	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
65	80	80	80	90	100	106	112	118	125
85	100	106	112	118	125	132	140	150	160
105	112	118	125	132	140	150	160	180	200
125	118	125	132	140	150	160	180	200	225
145	125	132	140	150	160	180	200	225	250

Натяжение приводных ремней

Натяните ремень, используя упорные винты электродвигателя, в соответствии со значениями, указанными в таблице.

Профиль ремня	Сила F (кгс)	Диаметр D меньшего шкива (мм)	Глубина прогиба E (мм)
SPZ XPZ	2,5	95-125 132	1,45 1,30
SPA XPA	5,0	100-140 150-200 >224	2,30 2,10 2,00
SPB XPB	7,5	160-224 236 - 355 >375	1,55 1,20 1,10
SPC XPC	12,5	250 - 355 375 - 560	1,80 1,60



$$e = I \times E / 100$$

Рис. 10

Внимание!



Чрезмерное натяжение ремня может вывести вакуумный насос и электродвигатель из строя.

На этом этапе проверьте расположение шкивов вдоль одной линии с помощью линейки, см. рис. 10. Закрепите опоры электродвигателя.

4.5 Трубопроводная система

Нужно подбирать такой диаметр трубопровода, который обеспечивает среднюю скорость течения газа в диапазоне 15-30 м/с, но не меньше диаметров впускного и выпускного отверстий вакуумного насоса. Если диаметры трубопровода и отверстия отличаются необходимо использовать соединение с плавным переходом на конус.

Трубопроводная система должна быть надлежащим образом выровнена и закреплена, чтобы не создавала нагрузку на впускное и выпускное отверстия вакуумного насоса.

Вблизи впускного и выпускного отверстий обеспечьте гибкое сочленение труб и опору для них.

Изолируйте трубы, чтобы предотвратить нагревание окружающей среды и возможность случайного контакта с горячей поверхностью.

Трубы необходимо тщательно очистить перед присоединением. В случае работы при давлении ниже атмосферного установите пылеулавливающий фильтр на период 100 первых часов работы и подключите вакуумметр для проверки состояния этого фильтра.

Материал прокладок не должен взаимодействовать с газовой средой.



Внимание!

Защитные крышки снимайте с отверстий вакуумного насоса непосредственно перед присоединением.

Рекомендуются следующие принадлежности.

4.5.1 Работа при давлении ниже атмосферного

Это стандартный режим работы вакуумного насоса, предохранительный клапан RVV необязателен, поскольку вакуумный насос может работать с закрытым всасывающим соплом.

Поз.	Описание
SA	Входной глушитель
SM	Выходной глушитель
SJ	Глушитель шума всасывания
RVV	Предохранительный клапан
WR	Обратный клапан

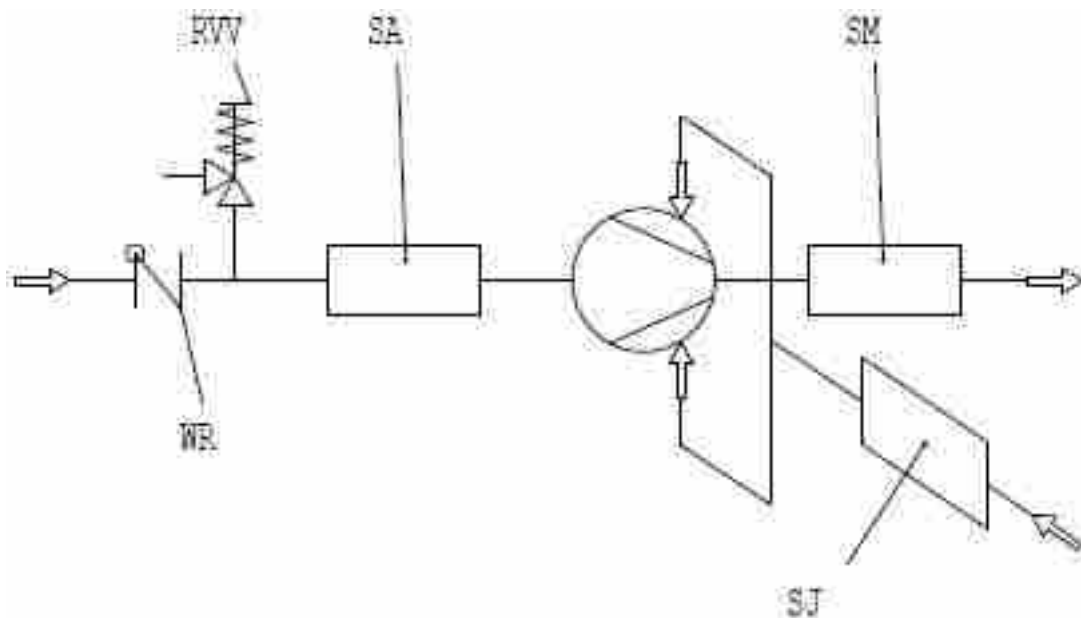


Рис. 11

4.5.2 Работа при давлении выше атмосферного

В этом случае установите обратный клапан WRJ в инжекционную трубу, чтобы предотвратить обратный поток выпускного газа. Работа в этом режиме должна соответствовать предельным рабочим характеристикам соответствующего вакуумного насоса RBS (см. раздел 2 данного руководства).

Поз.	Описание
F	Фильтр
WR	Обратный клапан
RVP	Предохранительный клапан
SPF	Входной глушитель
SM	Выходной глушитель
SJ	Глушитель шума всасывания
WRJ	Обратный клапан инъекции

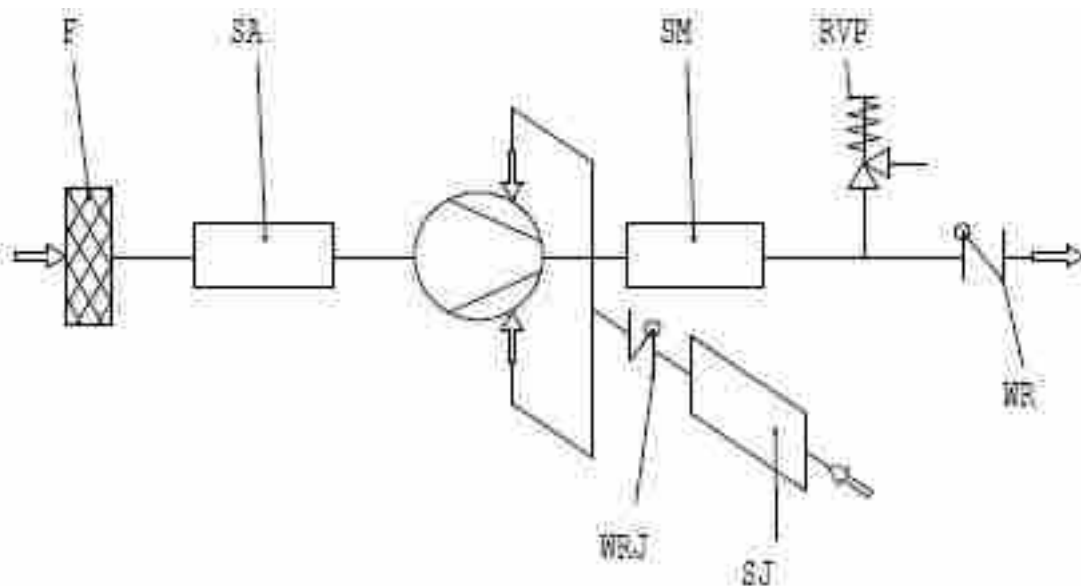


Рис. 12

4.5.3 Работа при давлении выше/ниже атмосферного

Вакуумный насос этого типа не поддерживает работу при давлении выше/ниже атмосферного.

4.6 Контур охлаждения (только для модели /RV)

Поз.	Описание
Rp	Редуктор давления
Vi	Запорный клапан
M	Манометр
Vr	Регулирующий клапан
Fm	Расходомер

Расход охлаждающей воды при 20°C	
Размер	м ³ /ч
85	0,15
125	0,30
145	0,45

Макс. давление 6 бар

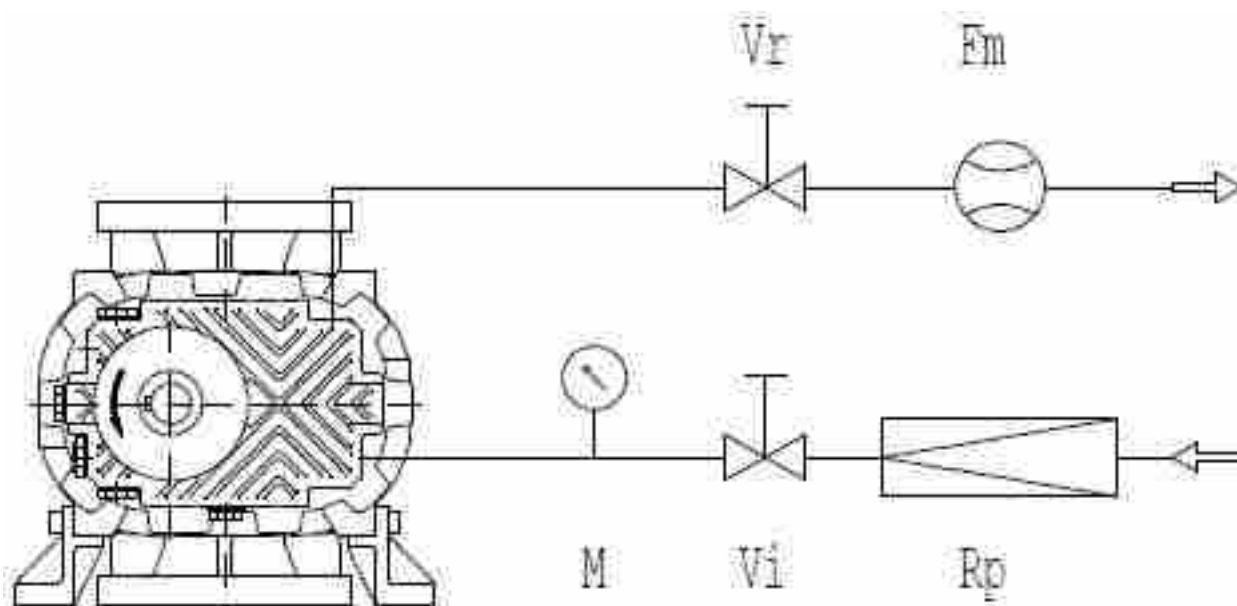


Рис. 13

**Внимание!**

Чтобы исключить опасность замерзания зимой используйте антифриз (любой тип, используемый для радиаторов автомобилей).

4.7 Электрическое подключение

Работы по электрическому подключению должны выполнять уполномоченные специалисты согласно правилам, действующим на месте установки оборудования, и в соответствии с требованиями местной организации, обеспечивающей электроснабжение.

Примечание.

Компания Robuschi & C. S.p.A. не несет никакой ответственности за электрическое подключение, не соответствующее действующим правилам и нормам.

На паспортной табличке см. следующие данные: напряжение, потребляемый ток, частота, число фаз.

Схему соединений см. на плате выводов электродвигателя, если схема отсутствует – обратитесь к изготовителю электродвигателя.

Используйте электрические кабели, соответствующие номинальному току электродвигателя.

Не прокладывайте электрические кабели рядом с источниками тепла и/или объектами с острыми краями.

Для защиты электродвигателя установите автоматический выключатель, настроенный на номинальный ток электродвигателя, указанный на паспортной табличке.

В цепи подачи питания на электродвигатель вакуумного насоса установите нажимную кнопку экстренного отключения.

**Внимание!**

Кнопка экстренного отключения должна быть легкодоступна оператору.

Чтобы обеспечить безопасность персонала, необходимо защитить систему подходящим устройством заземления.

**Внимание!**

К обслуживанию вакуумного насоса можно приступать только после отсоединения оборудования от питающей сети.

5. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

5.1 Предварительные проверки

Если вакуумный насос находился на складе более 6 месяцев, проверьте его состояние консервации. Проверьте выравнивание привода и натяжение ремней.

Убедитесь в свободном вращении роторов вакуумного насоса рукой. Убедитесь в правильной установке и надежном креплении защитных устройств. Убедитесь в чистоте внутренней поверхности труб и отсутствии закупоривания.

Проверьте надежность и герметичность всех соединений между трубами и вакуумным насосом. Залейте масло в вакуумный насос, описание процедуры см. в п. 6.1.

5.2 Первый пуск



Внимание!

Персонал должен надеть средства защиты от шума.

Откройте запорные клапаны трубопровода.

Убедитесь, что предохранительный клапан настроен на срабатывание при рабочем значении. Проверьте направление вращения, подав короткий импульс тока.



Внимание!

Не вращайте роторы вакуумного насоса в неверном направлении более чем на несколько оборотов.

Откройте клапан контура охлаждения (только для модели /RV).

Пуск вакуумного насоса

Повышайте рабочее давление постепенно до достижения номинального значения.

В течение первых 8 часов работы убедитесь в отсутствии утечек масла, охлаждающей жидкости (только модель /RV) и нехарактерных шумов или вибраций. В случае возникновения таких проблем немедленно остановите вакуумный насос и обратитесь в службу PV компании.

5.3 Эксплуатация

Включите вакуумный насос и выполните проверки, перечисленные в следующей таблице. h - рабочие часы

S - недели

G - дни

M - месяцы

Примечание. В случае если указано два значения периодичности выполнения, следует придерживаться наиболее ограничительного для приложения.

ПРОВЕРКА	ПАРАМЕТР	ПЕРИОДИЧНОСТЬ				ПРИМЕЧАНИЕ
		h	G	S	M	
ВИЗУАЛЬНЫЙ ОСМОТР	Давление		1			Во время работы вакуумного насоса
	Температура		1			
	Потребляемая мощность		1			
	Расход охлаждающей жидкости		1			
	Шум		1			
СМАЗКА	Уровень масла	500				Вакуумный насос отключен
	Утечка масла			1		
	Вязкость	500				
	Замена масла	4000			6	
ФИЛЬТР	Вакуум		1			< 35 мбар
	Засорение				2	
ПРИВОД	Износ	2000				Вакуумный насос отключен
	Натяжение ремня	2000				
	Замена ремня	15000			24	

5.4 Остановка вакуумного насоса

По возможности устраните перепад давления.

Примечание.



Вакуумный насос может остановиться в случае противодействия, что может вызвать неполадки в электрической цепи из-за потребления сильного тока электродвигателем.

Отключите подачу электропитания и закройте клапан контура охлаждения (только для модели /RV).

Внимание!



Убедитесь, что торможение вакуумного насоса происходит равномерно и без вибраций.

6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Отключите вакуумный насос и вспомогательные системы как описано в п. 5.4.

Внимание!



Отключите подачу электропитания, заблокируйте главный рубильник в разомкнутом положении ключом и сохраняйте его при себе в течение всего времени выполнения работ.

Изолируйте вакуумный насос от технологических коммуникаций и восстановите атмосферное давление внутри него.

Внимание!



Газ, содержащийся в трубопроводе, может иметь высокую температуру, быть токсичным или едким.

**Внимание!**

Дождитесь, когда вакуумный насос остынет до температуры окружающего воздуха ($< 40^{\circ}\text{C}$).

6.1 Замена масла

Первая замена масла осуществляется через 500 часов работы, в дальнейшем с периодичностью, указанной в таблице п. 5.3.

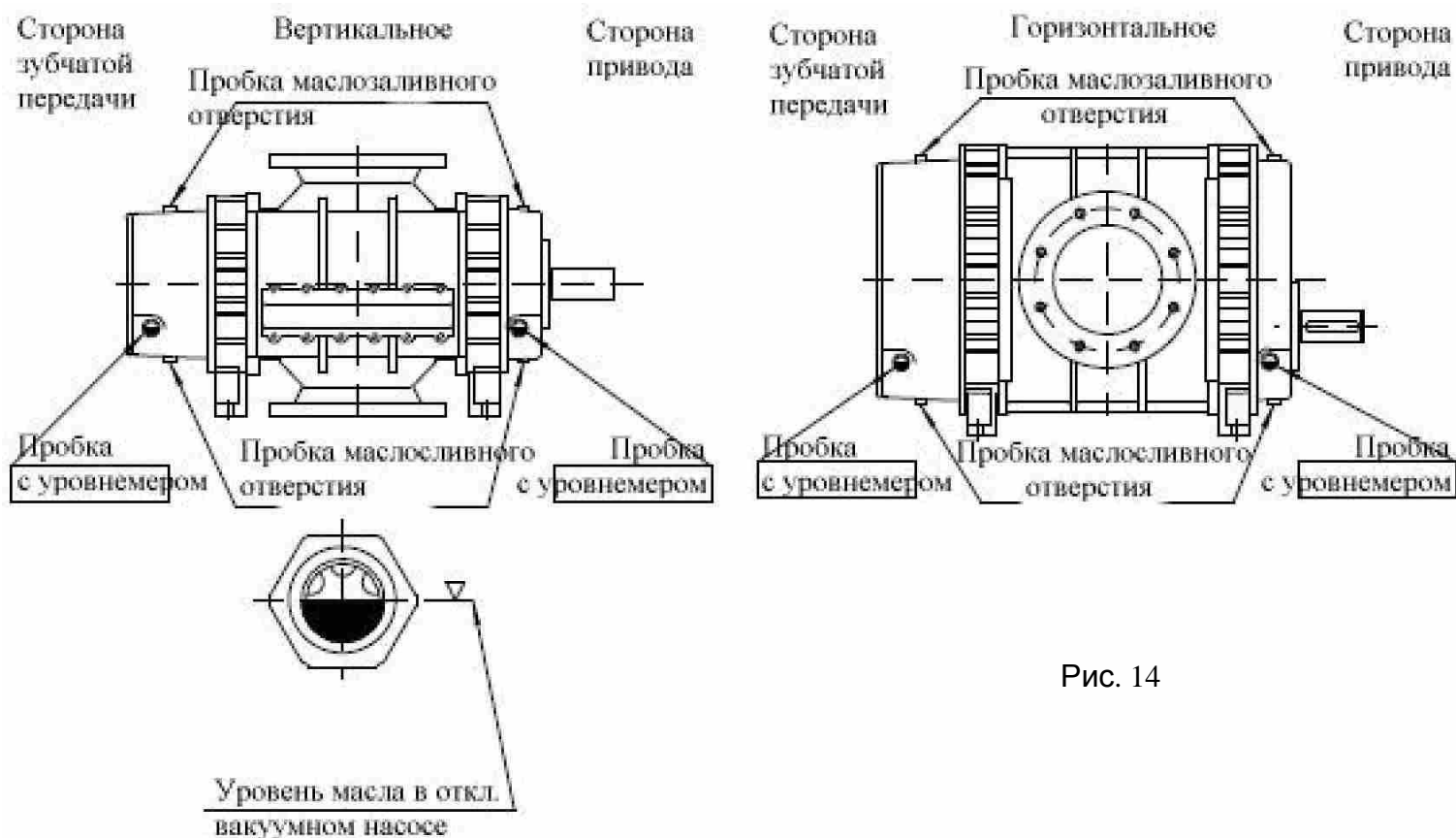
Замена масла в обоих резервуарах

Рис. 14

Размер	Объем масла (л) для моделей /F /SP N /RV			Объем масла (л) для модели /H		
	Сторона зубчатой передачи	Сторона привода	Общий	Сторона зубчатой передачи	Сторона привода	Общий
65	1,20	0,60	1,80	0,60	0,30	0,90
85	2,00	0,90	2,90	0,90	0,40	1,30
105	3,50	1,60	5,10	1,60	0,80	2,40
125	4,80	2,80	7,60	3,10	1,80	4,90
145	10,50	6,00	16,50	6,00	3,50	9,50

**Внимание!**

Утилизируйте использованное масло согласно местным правилам и нормам.

6.1.1 Тип и вязкость масла

Минеральное масло универсального применения, для гидростатических и гидродинамических систем, для ДВС или синтетическое масло на основе полиальфаолефинов.

Внимание!

Не используйте минеральное масло с присадками, содержащие эпоксидные полимеры, или синтетические масла на основе сложных эфиров или силикона.

Тип масла	Вязкость	Применение			
		T _{окр.возд.}	T ₂	T _{масла}	Примечание
Минеральное	100	< 0	< 90	< 50	Проверьте температуру застывания
Минеральное	150	< 35	< 110	< 80	
Минеральное	220	< 50	< 130	< 110	Установка в шумонепроницаемом
Синтетическое	220	> 50	> 130	> 110	

6.1.2 Рекомендуемые минеральные масла

Изготовитель	Тип	ISO VG - 150	Температура застывания	ISO VG - 220	Точка потери свойств
AGIP	RADULA	150	-20	220	-18
BP	ENERGOL	CS 150	-12	CS 220	-12
ESSO	NUTO	150	-18	220	-18
MOBIL	D.T.E.	EXTRAHEAVY	-9	BB	-7
SHELL	TELLUS	C 150	-18	C 220	-15

6.2 Замена уплотнения вала

Для идентификации частей см. чертежи на стр.

31, 33. Отсоедините привод.

Слейте смазочное масло из резервуара 12А.

Внимание!

Утилизируйте использованное масло согласно местным правилам и нормам.

Снимите масляный резервуар 12А.

Очистите корпус от всех осадков и/или отложений.

Замените уплотнительное кольцо поз. 43.

Установите масляный резервуар 12А на место.

Залейте новое смазочное масло в масляный резервуар 12А, описание процедуру см. в п. 6.1.2. Присоедините электродвигатель как показано в п. 4.4.1-4.4.2.

6.3 Очистка камеры сжатия

Очистите внутреннюю поверхность камеры и поверхность роторов от всех отложений и ржавчины с помощью растворителей и скребка.



Внимание!

При использовании растворителей следуйте правилам техники безопасности и надевайте защитные очки и перчатки.



Примечание.

При работе скребком не повредите внутреннюю поверхность камеры и поверхность роторов.

6.4 Проверка зазора зубчатой передачи

Для идентификации частей см. чертежи на стр. 31, 33. Слейте смазочное масло из резервуара 12В.



Внимание!

Утилизируйте использованное масло согласно местным правилам и нормам.

Снимите масляный резервуар 12В зубчатой передачи.

Измерьте зазор между зубьями шестерни согласно прилагаемой таблице 264468. Для этого зафиксируйте одну из шестерен и вращайте другую, чтобы они не касались одна другой.

Установите масляный резервуар 12В на место.

Залейте новое смазочное масло в масляный резервуар 12В, описание процедуру см. в п. 6.1.2.

Измеренные значения зазоров впишите в таблицу 264468 и отправьте в компанию ROBUSCHI & C. S.p.A. (или авторизованному дистрибьютору) для оценки.

6.5 Проверка зазора между роторами

Отсоедините впускной трубопровод.

Используя измерительные средства через впускное отверстие измерьте зазор между роторами в различных положениях, вращая ведущий вал рукой, согласно прилагаемой таблице 264468.

**Внимание!**

При выполнении этой операции внимательно следите за роторами, чтобы они не сдавили пальцы или руку.

Присоедините впускной трубопровод обратно к глушителю, если используется.

Измеренные значения зазоров впишите в таблицу 264468 и отправьте в компанию ROBUSCHI & C. S.p.A. (или авторизованному дистрибьютору) для оценки.

6.6 Запасные части

В таблице ниже указаны рекомендуемые запасные части для обычной эксплуатации вакуумного насоса согласно прогнозируемому сроку.

Для идентификации запасных частей вакуумного насоса см. чертежи на стр. 31, 33.

Поз.	Описание	Эксплуатация			
		Пусконаладочные работы	2 года	5 лет	10 лет
11 А - В	Шестерни (пара)	-	-	-	1
16 А - В	Смазочный диск (пара)	-	-	-	1
20	Герметичная камера (комплект)	-	-	-	1
23 А-В-С	Маслоотражательный диск (комплект)	-	2	4	8
25	Уплотнительные кольца (комплект)	-	1	2	4
26	Гайка (пара)	-	-	1	2
27 А	Гайка (RB-DV 115 - 225)	-	-	1	2
31-32-33	Подшипник (комплект)	-	-	1	2
37	Втулка вала	1	2	4	8
43	Уплотнительное кольцо	1	2	4	8
45	Эластичные поршневые кольца (комплект)	-	1	2	4
50	Прокладки (комплект)	1	2	4	8
63 - 63 А	Компенсационное кольцо (комплект)	-	1	2	4
75-76-77	Пробки маслосливных отверстий (комплект)	1	2	4	8
78	Пробки с уровнемером (комплект)	1	2	4	8

При заказе оборудования обязательно указывайте тип, серийный номер и год изготовления вакуумного насоса (эти данные указываются на первой странице данного руководства) и соответствующую позицию запасной части в таблице.

**Внимание!**

Не используйте запасные части и принадлежности от других производителей.

**Примечание.**

Компания ROBUSCHI не несет ответственность за любое повреждение, поломку, ущерб, возникшие из-за использования запасных частей и принадлежностей других производителей.

6.7 Утилизация вакуумного насоса

При утилизации вакуумного насоса проверьте присутствие взрывоопасных, токсичных или опасных веществ и утилизируйте их согласно местным правилам и нормам.

**Внимание!**

Утилизируйте использованное масло согласно местным правилам и нормам.

**Внимание!**

Утилизируйте фильтрующий элемент согласно местным правилам и нормам.

В процессе утилизации вакуумный насос должен быть подвергнут такой обработке, которая исключает возможность повторного использования ROBOX в виде целого агрегата, а также повторное использование каких-либо частей насоса.

**Примечание.**

Ликвидируйте паспортную табличку вакуумного насоса и документы.

7. УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК

Неполадка	Вероятные причины
Электродвигатель не запускается, шум отсутствует	1-3-4
Электродвигатель не запускается, слышно гудение	2-3-4-5-6-7
Автоматическое отключение сразу после пуска	3-4-5-6-7
Значение давления на входе отличается от номинального	13-17
Значение давления на выходе отличается от номинального	14-17
Значение температуры на выходе отличается от номинального	8-13-14-15-17-18
Большая потребляемая мощность	3-5-6-7-9-13-14-17-20-23
Утечка масла и/или жидкости	10-11-12-16-20
Высокая температура масла	13-14-15-16-17-18-19-21-22
Нехарактерные шумы и/или вибрация	5-6-7-8-9-13-14-15-18-23

№ п/п	Причина	Меры по устранению	Раздел
1	По меньшей мере 2 электрических подключения обесточены	Проверьте предохранители, клеммные коробки и соединительные кабели. Замените, если необходимо	4.7
2	1 электрическое подключение обесточено	См. п. 1	4.7
3	Неправильное электрическое подключение	Проверьте электрическую систему	4.7
4	Неисправный электродвигатель	Проверьте электродвигатель	4.7
5	Роторы соприкасаются один с другим	Немедленно остановите вакуумный насос и проверьте внутренние зазоры между роторами и в зубчатой передаче	6.4 6.5
6	Внутреннее загрязнение камеры сжатия	Очистите камеру сжатия и роторы. Выполните балансировку роторов, если необходимо	6.3
7	Попадание посторонних частиц внутрь насоса	Удалите посторонние частицы, очистите камеру сжатия и проверьте зазоры	6.3 6.3 6.4
8	Износ роторов	Проверьте внутренние зазоры	6.5
9	Износ подшипников	Замените подшипники	(1)
10	Износ прокладок	Замените прокладки	(1)
11	Износ уплотнения ведущего вала	Замените уплотнение	6.2
12	Повреждение пробок с уровнемером	Замените пробки с уровнемером	(1)
13	Закупорен впускной трубопровод	Осмотрите трубопровод и удалите	4.5.1
14	Закупорен выпускной трубопровод	Осмотрите трубопровод и удалите	4.5.2
15	Закупорен трубопровод для вдувания	Осмотрите трубопровод и удалите	4.5.1
16	Поврежден контур охлаждения (только для	Отремонтируйте контур	4.6
17	Значение частоты вращения отличается от	Переустановите номинальное значение	(2)
18	Значение температуры на входе отличается	Переустановите номинальное значение	(2)
19	Расход охлаждающей жидкости отличается	Переустановите номинальное значение	4.6
20	Слишком высокий уровень масла	Восстановите надлежащий уровень масла	6.1
21	Слишком вязкое масло	Используйте масло с меньшей вязкостью	6.1.1
22	Вспенивание масла	Используйте масло другого типа	6.1.1
23	Привод не выровнен	Проверьте совмещение	4.4

(1) Для выполнения этой операции см. руководство по техобслуживанию

(2) Проверьте коммуникации на месте эксплуатации

8. РАЗБОРКА И ОБРАТНАЯ СБОРКА

Разборка вакуумного насоса в течение периода действия гарантии приводит к аннулированию этой гарантии.

Разборку, ремонт и обратную сборку вакуумного насоса должен осуществлять только **квалифицированный персонал**, используя подходящее оборудование и следуя соответствующему руководству.

Данное руководство содержит инструкции только для планово-предупредительного ремонта. Для идентификации частей см. чертежи на стр. 31, 33.

Примечание.



Гарантия не распространяется на повреждения, возникшие в результате неверных действий при разборке и/или обратной сборке вакуумного насоса.

8.1 Разборка

Внимание!



Прежде чем приступить к разборке, вакуумный насос необходимо отключить, следуя процедуре, описанной в разделе 6.

Демонтаж компонентов привода (шкивы или муфта) выполняйте согласно инструкциям изготовителя, если используются блокировочные устройства, или с помощью экстрактора, в случае посадки прямо на вал.



Внимание!

Не стучите молотком по приводному шкиву или муфте.

Слейте жидкость из контура охлаждения (только для модели /RV) и отсоедините соответствующую трубку. Слейте смазочное масло из резервуаров 12А и 12В.



Внимание!

Утилизируйте использованное масло согласно местным правилам и нормам.

8.1.1 Демонтаж масляного резервуара со стороны привода

Извлеките шпонку 30.

Ослабьте крепежные винты и извлеките масляный резервуар 12А вместе с уплотнительным кольцом 43.

8.1.2 Демонтаж масляного резервуара со стороны зубчатой передачи

Ослабьте крепежные винты и извлеките масляный резервуар 12В.

8.2 Обратная сборка

Перед обратной сборкой тщательно очистите все компоненты и смажьте маслом те компоненты, которые надеваются один на другой.

8.2.1 Обратная установка масляного резервуара со стороны привода

Установите уплотнительное кольцо 43 на масляный резервуар 12А, используя специальный инструмент, чтобы избежать повреждения контактной кромки уплотнения.

Консистентной смазкой смажьте контактную кромку уплотнения и подвижный кожух на валу.

Установите масляный резервуар 12А на крышку 5А с новой прокладкой 50 между ними.



Внимание!

Не повредите контактную кромку кольца 43.

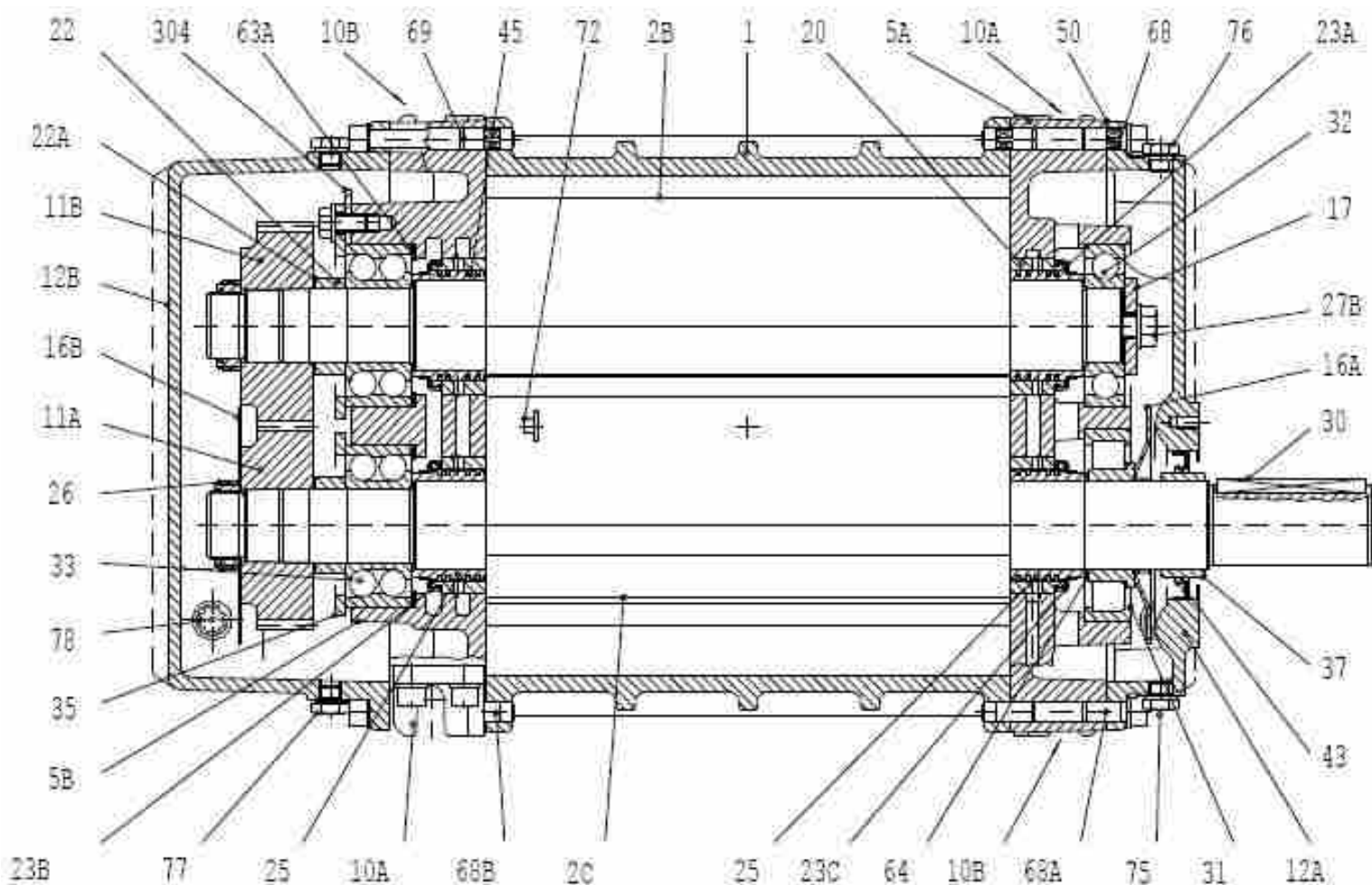
Прикрутите масляный резервуар 12А соответствующими винтами.

8.2.2 Обратная установка масляного резервуара со стороны зубчатой передачи

Установите масляный резервуар 12В на крышку 5В с новой прокладкой 50 между ними.

Прикрутите масляный резервуар 12В соответствующими винтами.

RB-DV 65—85—105



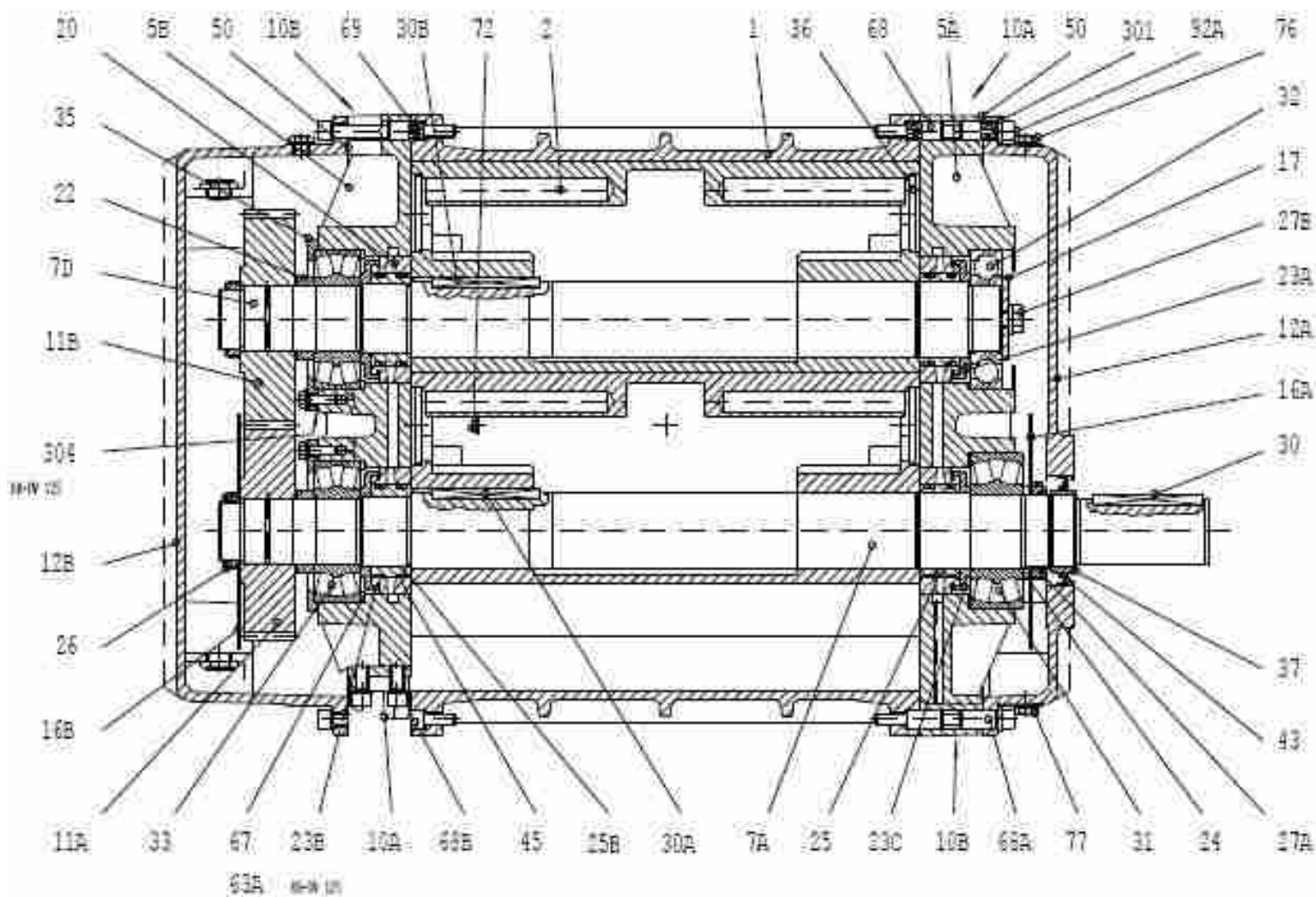
ПОЗИЦИЯ	НАЗВАНИЕ ДЕТАЛИ	КОЛ-ВО
1	Корпус	1
2В-2С	Вал и ротор	2
5А-5В	Крышка	2
10А	Правая опора	2
10В	Левая опора	2
11А	Ведущая шестерня	1
11В	Ведомая шестерня	1
12А-12В	Масляный резервуар	2
16А-16В	Смазочный диск	2
17	Крышка подшипника	1
20	Герметичная камера	4
22	Разделительная втулка зубчатой передачи	2
23А	Маслоотражательный диск	1
23В	Маслоотражательный диск	2
23С	Маслоотражательный диск	1
25	Уплотнительное кольцо	4
26	Стопорная гайка шестерни	2
27В	Стопорный винт подшипника	1
30	Шпонка	1
31	Подшипник качения	1
32	Подшипник качения	1
33	Подшипник качения	2
35	Крышка подшипника	2
37	Втулка вала	1
43	Уплотнительное кольцо	1
45	Эластичное поршневое кольцо	16
50	Прокладка	2
63А	Компенсационное кольцо	6
64	Компенсационное кольцо	1
68	Центрирующий штифт (только для модели RB-DV 85-105)	2
68А	Центрирующий штифт (только для модели RB-DV 65 №4)	2
68В	Центрирующий штифт (только для модели RB-DV 65 №2)	1
69	Центрирующий штифт (только для модели RB-DV 85-105)	1
72	Пробка	2
75	Пробка маслосливного отверстия (только для модели RB-	1
76	Пробка маслосливного отверстия	2
77	Пробка маслосливного отверстия (модель RB-DV 65 №3)	4
78	Пробка с уровнемером	4
304	Регулировочная пластина	4

Технические данные могут быть изменены без уведомления.

17-04-00

Поставки и сервис ООО ЭмЭсЭйч Техно, веб-сайт: www.msht.ru, тел./факс: +7 (495) 660-88-97, 722-12-90

RB-DV 125—145



ПОЗИЦИЯ	НАЗВАНИЕ ДЕТАЛИ	КОЛ-ВО
1	Корпус	1
2	Ротор	2
5А-5В	Крышка	2
7А-7D	Вал	2
10А	Правая опора	2
10В	Левая опора	2
11А	Ведущая шестерня	1
11В	Ведомая шестерня	1
12А-12В	Масляный резервуар	2
16А-16В	Смазочный диск	2
17	Крышка подшипника	1
20	Герметичная камера	4
22	Разделительная втулка зубчатой передачи	2
23А	Маслоотражательный диск	1
23В	Маслоотражательный диск	2
23С	Маслоотражательный диск	1
24	Втулка	1
25-25В	Уплотнительное кольцо	4
26-2 7А	Стопорная гайка шестерни	3
27В	Стопорный винт подшипника	1
30	Шпонка	1
30А-30В	Шпонка	2
31	Подшипник качения	1
32	Подшипник качения	1
33	Подшипник качения	2
35	Крышка подшипника	2
36	Заглушка ротора (только для модели RB-DV 145)	12
37	Втулка вала	1
43	Уплотнительное кольцо	1
45	Эластичное поршневое кольцо	16
50	Прокладка	2
63А	Компенсационное кольцо (только для модели RB-DV 125)	8
67	Регулировочное кольцо (только для модели RB-DV 145)	2
68	Центрирующий штифт	2
68А	Центрирующий штифт	2
68В	Центрирующий штифт	1
69	Центрирующий штифт	1
72	Пробка	2
76	Пробка маслозаливного отверстия	2
77	Пробка маслосливного отверстия	4
78	Пробка с уровнем	4
304	Регулировочная пластина (только для модели RB-DV 125)	6

Технические данные могут быть изменены без уведомления.

17-04-00

Поставки и сервис ООО ЭмЭсЭйч Техно, веб-сайт: www.msht.ru, тел./

ERROR: syntaxerror
OFFENDING COMMAND: --nostringval--

STACK:

622
14798
7