Инструкция пользователя

Инструкция по эксплуатации и установке
для
компрессоров типоразмера VMY .46

AERZENER MASCHINENFABRIK GMBH

Техническая документация

V4-012 …

Заказ запасных частей

Рабочие характеристики

Сертификат изготовителя

Сертификат соответствия

Расчёт параметров, планирование **I - II**

Рабочие параметры VMY .46 **III – IV**

Оглавление инструкции по эксплуатации **V – VI**

Обслуживание и установка **1 – 35**

Сервисная служба - факс-тел. ++49 5154 81192

Рабочие характеристики
Заказ запасных частей

Ваши заказы направляйте, пожалуйста, в региональное представительство фирмы Aerzener
Справки по телефону: (++49) 051 54 81 192

Адрес счета

_____
_____
_____**Запрос запчастей**

Адрес поставки

_____
_____
_____
Заказ запчастей

Номер заказа

_____
_____
_____

Тип:	VMY 346 NR
№ заказа:	61-203745-01
Давление на всасывании:	1,2 бар
Температура на всасывании:	5°C
Конечная температура:	71°C
Частота вращения компрессора:	4470 1/мин
Частота вращения двигателя:	2980 1/мин
Объемный расход на всасывании:	43,90 м3/мин
Разность давлений:	6,300 бар
Вес компрессора:	1065 кг

120_____115082000 винт с шестигранной головкой

Пригодны для быстроизнашивающихся деталей, представленных на следующих чертежах

010	➲	…	100	➲…	190	➲…	
020	➲	…	110	➲…	200	➲…	
030	➲	…	120	➲…	210	➲…	
040	➲	…	130	➲…	220	➲…	
050	➲	…	140	➲…	230	➲…	
060	➲	…	150	➲…	240	➲…	
070	➲	…	160	➲…	250	➲…	
080	➲	…	170	➲…			
090	➲	…	180	➲…			

Обозначить запчасти/ указать количество

_____

Внимание! Данный формуляр является составной частью инструкции по эксплуатации и не может быть удален из документации

Сертификат изготовителя

В соответствии с директивой ЕЭС 98/37 EG приложение II B для встраиваемых машин
Данное устройство было сконструировано и изготовлено и снабжено документацией в соответствии с перечисленными едиными директивами ЕЭС предприятием **Aerzener Maschinenfabrik GmbH, D-31855 Aerzen**

Настоящим подтверждаем, что данное устройство соответствует следующим директивам ЕЭС (Европейского экономического сообщества):

Директива ЕЭС для электромагнитной совместимости	*89/336 EG*
Директива ЕЭС для низкого напряжения	*73/23 EG*
Директива ЕЭС, приложение II B для встраиваемых машин	*98/37 EG*

Техническая документация представлена в полном объеме.
Инструкция по эксплуатации устройства прилагается.

Пуск в эксплуатацию данного устройства может быть разрешен только в том случае, если установка, в которую оно должно быть встроено, соответствует всем директивам ЕЭС!

(подпись)

Зайдель,
руководитель технического отдела

Сертификат соответствия

В соответствии с директивой ЕЭС 98/37 EG приложение II A для встраиваемых машин
Данное устройство было сконструировано и изготовлено в соответствии с перечисленными едиными директивами ЕЭС предприятием **Aerzener Maschinenfabrik GmbH, D-31855 Aerzen**

Настоящим подтверждаем, что данное устройство соответствует следующим директивам ЕЭС (Европейского экономического сообщества):

Директива ЕЭС для электромагнитной совместимости	*89/336 EG*
Директива ЕЭС для низкого напряжения	*73/23 EG*
Директива ЕЭС, приложение II B для встраиваемых машин	*98/37 EG*

Техническая документация представлена в полном объеме.

Инструкция по эксплуатации устройства прилагается.

(подпись)

Зайдель,
руководитель технического отдела

Расчёт параметров, планирование

Расчёт параметров компрессора

Расчёты параметров компрессора должны проводиться в соответствии с «Программой расчётов параметров» (далее в тексте: «Программа»), разработанной Aerzener Maschinenfabrik, актуальную версию которой можно найти на сайте Интернета www.aerzener.com или получить непосредственно на фирме.
При заказе должны указываться все необходимые для проведения расчёта рабочие параметры компрессора заказчика.

Рабочие характеристики
Рассчитанные по «Программе» величины давления и температуры относятся к каждому соответствующему входу в компрессор, например, к фланцам на стороне всасывания и на стороне нагнетания, экономайзеру т. п.
Эти величины должны использоваться при проверке рабочих характеристик.
При расчёте трубопроводов должны учитываться потери давления в трубопроводах и арматуре.

Масляный насос, общие указания
Количество масла, указанное в «Программе», складывается из общего расхода масла для подшипников, торцевого уплотнения, разгрузочного поршня и впрыскивания.
При выборе масляного насоса дополнительно должен быть учтен расход масла для клапана регулировки давления, золотника, а также определенное количество масла для других возможных потребителей.
Для количества масла, рассчитанного таким образом, мы рекомендуем дополнительно предусмотреть резерв около 30%, чтобы выровнять колебания параметров процесса.

Масляный насос, только VMY 346
Компрессоры VMY 346 по стандарту оснащены механическим масляным насосом. Перед пуском они всегда должны предварительно смазываться с помощью отдельного масляного насоса.
См. разделы «Механический насос» и «Насос предварительной смазки».

Насос предварительной смазки, подходит для всех типоразмеров
Насос предварительной смазки запускается перед пуском компрессора. По достижении компрессором номинального количества оборотов машина отключается.
Одновременно масляный насос, механически приводимый в действие компрессором VMY 346, начинает снабжать установку смазочным маслом. У компрессоров VMY 046 … 246 смазка под давлением осуществляется посредством давления нагнетания.

Насос предварительной смазки должен обеспечивать маслом следующие подключения:
- подшипники,
- торцевое уплотнение.

При выборе насоса предварительной смазки должны быть учтены следующие критерии:
- расход масла для предварительной смазки
- расход масла для клапана регулировки давления
- расход масла для работы золотника.

Компрессор	VMY 346	VMY 246	VMY 146	VMY 046
Количество масла для предварительной смазки (l/min)	**30**	**15**	**10**	**5**

Для расчета параметров масляной системы и необходимого количества масла см. также разделы «Стандартный потребитель масла/потребность в масле» и «Основная подача масла».

Маслоохладитель
При расчёте параметров маслоохладителя для тепловой мощности, установленной «Программой», дополнительно необходимо предусмотреть резерв около 20%. Тем самым могут быть выровнены колебания параметров процесса.

Термостатический вентиль
Рассчитанное по «Программе» количество масла обусловлено указанной там же температурой предварительного прогона масла. Для обеспечения этой температуры необходим термостатический вентиль или регулятор температуры.

Приводной двигатель
Расчёт мощности на валу компрессора осуществляется установленной «Программой».

Внимание!
Максимальная вязкость смазочного масла при запуске не должна превышать 200 мм^2/сек (сантистоксов). Высокая вязкость масла соответственно требует высокого стартового момента электромотора, что должно быть учтено при расчётах.

Фильтр со стороны всасывания
Если процесс требует фильтрования со стороны всасывания, то рекомендуемая тонкость фильтрации должна быть равна 0,025 мм. При расчетах необходимо учитывать потери давления на фильтре.
См. также разделы «Всасывающий фильтр /всасывающее сито»

Рабочие характеристики VMY .46

Давления технологического газа **Компрессор**		**.46**
давление всасывания, p_1 (бар абс.) ***ПУСК*** (бар абс.) ***РАБОТА*** (бар абс.)	мин. макс. при мин. положении золотника макс. при нормальной эксплуатации	0,1 9 См. 4TV-1950
дифференциальное давление $p_2 - p_1$ (бар)	макс.	16
конечное давление p_2 (бар абс.)	макс.	См. 4TV-1950
статическое давление p (бар абс.)	макс.	26
дифференциальное давление механического масляного насоса только VMY 346 (бар)	макс.	8

Давление масла $P_{масла}$ наименование подключения, напр. s и t, согласно чертёжа с размерами					
		VMY 346		**VMY 046…246**	
- обеспечение маслом подшипников	(бар)	s	$p_2 + 2,5$	s,t	$p_2 - 2,5$
- торцевое уплотнение	(бар)	s	$p_2 + 2,5$	**z**	$p_2 - 2,5$
- регулировка Vi-золотника	(бар)	t_1	$p_2 + 8$		
- регулировка золотника управления	(бар)	t	$p_2 + 8$	**u**	$p_2 - 2,5$
- Впрыскивание X1, X2 и X4	(бар)	$p_2 - 2,0 \leq p_{масла} \leq p_2 + 2,5$			
Уравнительный поршень u при NR-приводе закрыт При HR-приводе подключать, если p_1 больше/равно 2 бар (абс), иначе закрыт!					

Указание:
Обеспечение смазочным маслом подшипников и торцевого уплотнения VMY 046…246 во время эксплуатации осуществляется под давлением посредством давления нагнетания или через внешний маслонасос. Во время фазы пуска компрессора необходимо предусмотреть отдельный насос для предварительной смазки.

$p_{масла} - p_1 < 5$ бар = отдельный маслонасос
$p_{масла} - p_1 \geq 5$ бар = смазка под давлением посредством давления нагнетания

Температуры		
Компрессор		**.46**
- температура на всасывании t_1 (°C)	мин.	-50…+50 (2)
- температура на нагнетании t_2 (°C)	макс.	120
[2] при t от -50°C необходимо проконсультироваться с Aerzener Maschinenfabrik		

Макс. вращающие моменты, приводные валы				
Компрессор	**346**	**246**	**146**	**046**
Вращающий момент привода M_A (Nm)	3680	1630	560	350

Число оборотов привода									
Компрессор		**346**		**246**		**146**		**046**	
Привод через:		**NR**	**HR**	**NR**	**HR**	**NR**	**HR**	**NR**	**HR**
n (min^{-1})	минимум	600 1700	900 2550	750	1150	950	1400	1200	1750
n (min^{-1})	максимум	3200	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600

NR = главный ротор
HR = ведомый ротор

Оглавление

1.	Назначение, общие указания……..	1
2.	Устройство, принцип действия…….	2
3.	Добросовестное следование инструкции перед началом и во время эксплуатации	3-4
4.	Недопустимые способы эксплуатации	5
5.	Транспортировка/складирование/ установка/ выравнивание	6-14
6.	Пуск в эксплуатацию……	15-16
7.	Снятие с эксплуатации……	17
8.	Регулирование объёмов/показания объёмов	18-19
9.	Золотник……..	21
10.	Стандартные потребители масла/потребность в количестве масла…….	22
11.	Основная подача масла…….	23
12.	Механический масляный насос, VMY 346	23
13.	Возврат выделившегося масла в компрессор	24
14.	Комплектующие детали/ техобслуживание/уход	25

Оглавление

15. Заполнение маслом 26

16. Замена смазочных материалов…… 26

17. Инструкция по смазочному маслу…… 27

18. Смазочные материалы для компрессоров 28

19. Масляный фильтр…… 28

20. Всасывающий фильтр/всасывающая сетка 29

21. Торцевое уплотнение GLRD…… 29

22. Оснащённость приборами…… 30

23. План техобслуживания…….. 32

24. Техосмотр/ сроки проведения техосмотра 32

25. Ремонт/ диагностика неисправностей……. 33

26. Информационная страница …… 36

Приложение: заводской стандарт AM TN0 1073
диаграмма, ограничение по использованию 4 TV-1950
диаграмма, давление масла на уравнительном поршне 4 TV-1954
инструкция по эксплуатации ,датчик положения BALLUF

1. Назначение, общие указания

Использование по назначению винтовых компрессоров Aerzener VMY.46 состоит в перекачке регулируемого потока и сжатии технологических газов и газообразных хладагентов.
Эти газы не должны содержать конденсата или загрязнений.

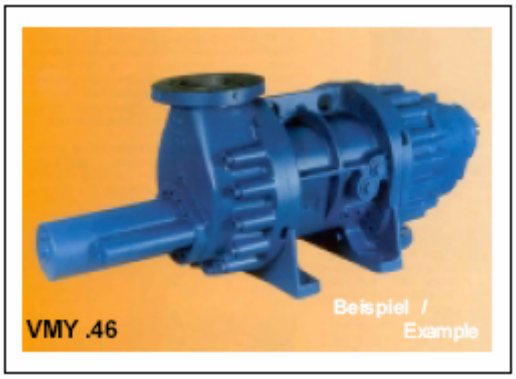
Несоблюдение технических границ назначения, параметров мощности и указаний по безопасности освобождает Aerzener Maschinenfabrik от гарантий и обязательств по возмещению вытекающих из этого последующих повреждений. То же самое действительно для дефектов, причина которых состоит в том, что рекомендуемые проверки проводились не своевременно или ненадлежащим образом.

За повреждения, которые возникли из-за использования неправильного сорта масла, неправильных материалов уплотнений, инородных тел в газе или масле, фирмой Aerzener Maschinenfabrik не принимается никаких возмещений ущерба или обязательств по гарантиям.

Компрессор поставляется готовым к установке, включая вспомогательное оборудование.

! Данные и инструкции поставщиков вспомогательного оборудования должны приниматься во внимание и соблюдаться.

2. Устройство и принцип действия



Принцип работы
Винтовой компрессор представляет собой волюметрическую транспортирующую машину с бесступенчатым регулированием мощности и впрыском масла. Сжатие всасываемой среды происходит в постоянно уменьшающихся отсеках, образуемых зубчатым зацеплением роторов и стенками цилиндра.
Приводимый в движение главный ротор с помощью зубчатого зацепления приводит в действие вспомогательный ротор. Шестерни управления не требуются.
Масло впрыскивается во всасывающий поток камеры нагнетания. Масло смазывает роторы, уплотняет зазоры между роторами и стенками корпуса и принимает большую часть теплоты сжатия.

Подшипниковый узел и смазка 046 – 246
Роторы оснащены подшипниками качения. Обеспечение смазочным маслом подшипников и торцевого уплотнения во время эксплуатации осуществляется смазкой маслом под давлением посредством давления нагнетания или внешним масляным насосом. Во время фазы пуска компрессора необходимо предусмотреть отдельный насос предварительной смазки.

Подшипниковый узел и смазка 346
Роторы оснащены в осевом направлении подшипниками качения и в радиальном направлении - подшипниками скольжения. Обеспечение смазочным маслом подшипников, Vi- и золотника производительности должно осуществляться во время эксплуатации с помощью встроенного в компрессор, механического масляного насоса. Обеспечение маслом для впрыскивания и уравнительного поршня зависят от рабочих данных, см. также раздел «Оснащенность приборами». Во время фазы пуска компрессора необходимо предусмотреть отдельный насос предварительной смазки.

Трубы, подводящие масло для впрыска масла, должны быть достаточного размера.
Достаточные поперечные сечения трубопроводов должны быть гарантированы.
Соответствующие указания содержит «Программа» и инструкция по эксплуатации.
Подшипниковый узел компрессора должен снабжаться охлаждённым смазочным маслом.

Регулирование объёма 046-246 // 346
Регулирование объёма осуществляется с помощью золотника, расположенного ниже роторов, который передвигается гидравлически. Различные положения золотника регулируют количество подаваемого масла. Для экономичного использования мотора компрессор должен запускаться только при минимальном положении золотника.
Для перемещения золотника используется давление смазочного масла.
Vi-установка 046 … 246: неподвижно встроенный Vi в ступенях 2,5 …5,5.
Vi-установка 346: Vi приспособление осуществляется переменно согласно соответствующим рабочим условиям или установлен неподвижно

Импульсы для перемещения золотника идут от давления всасывания или от конечного давления через измерительный преобразователь. Регулирование осуществляется с помощью регулятора PID и магнитного клапана.

Сначала прочитать, потом обслуживать!

!

3. Добросовестное следование инструкции перед началом и во время эксплуатации

ВНИМАНИЕ! обращает ваше внимание на все опасные ситуации

Данный знак **!**

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! указывает на непосредственный риск для людей

После доставки компрессор должен быть проверен на наличие повреждений при транспортировке и комплектность по накладной и бланку заказа.
Предписания по охране труда, указания по безопасности и рабочие инструкции должны соблюдаться.
Перед пуском в эксплуатацию должна быть прочитана страница **INFO**. При необходимости должны быть выполнены отмеченные там указания и изменения.
Нижеследующие описанные работы должны выполняться только специалистами, которые знакомы с работой компрессора и его узлов, а также инструктированы по технике безопасности.
Этот винтовой компрессор соответствует европейским нормам по безопасности. Несмотря на это люди и вещи могут подвергнуться неизбежным техническим остаточным рискам. Для предотвращения этого пользователь должен соблюдать следующие **указания по безопасности**:

➲ Должны соблюдаться следующие предписания и правила: VBG 16-> компрессор, общие положения,
VBG 20, DIN 8975, DIN EN 378 -> холодильные установки, тепловые насосы, холодильные устройства.

➲ Каждый человек, который занят установкой, обслуживанием, техобслуживанием и ремонтом агрегата, должен прочитать и понять инструкцию по эксплуатации.

➲ Агрегат должен обслуживаться только обученным и авторизованным персоналом.
Операторы должны быть знающими дело, инструктированными и имеющими полномочия.

➲ Работы с токопроводящими узлами должны выполняться только инструктированными, авторизованными специалистами. При этом машина должна быть обесточена.

➲ Компетентность персонала по обслуживанию должна быть точно определена.

➲ Любая работа, которая снижает безопасность машины, не должна проводиться.

➲ Пользователь обязан эксплуатировать машину только в безупречном состоянии.

➲ Не производить неквалифицированный ремонт или какие-либо изменения агрегата.
При возникновении проблем воспользоваться сервисной службой Aerzener.

➲ Пользователь перед включением с помощью этой инструкции должен ознакомиться с защитными, обслуживающими и контрольными элементами.

➲ Машина должна быть установлена в соответствии с её предназначением, должны соблюдаться её пределы мощности.

➲ Перед монтажом трубопроводов со стороны всасывания из зоны всасывания должны быть удалены твёрдые, жидкие и порошкообразные материалы.

- Защитные устройства, например, защита электродвигателя / NOT-AUS, предохранительные приборы и т.д. не должны сниматься при работающей машине. **Опасность травмирования!**

- Нельзя работать при поврежденных или не установленных электрических, механических или гидравлических подсоединениях, предохранительных устройствах, клапанах давления и т. п.

- Не работать с открытыми, неплотными всасывающими или нагнетательными патрубками компрессора, т.к.: машины с вращающимся ротором являются машинами с принудительной подачей и существует опасность травмирования в зоне подачи. Опасность утечки газа.

- Маслопроводы для смазки и регулирования должны подтягиваться или вскрываться только, если машина без давления.

- Резьбовые соединения должны подтягиваться только, если машина без давления.
  Опасность травмирования!

- Рабочие перчатки должны использоваться при горячей или холодной от работы поверхности корпуса.

- К транспортирующим трубопроводам, деталям со стороны всасывания и нагнетания нельзя прикасаться без соответствующей защиты. Трубопроводы и детали со стороны нагнетания могут иметь температуру выше 100°C. При работе с хладагентами может установиться температура ниже 0°C.

- Транспортирующие трубопроводы не должны демонтироваться до сброса давления и продувки нейтральным газом. Соответствующий хладагент должен быть правильно удалён в отходы.
  Опасные для окружающей среды вещества!

- При работе компрессора использовать **защитные наушники**!

- Место установки должно достаточно вентилироваться и проветриваться.

- При использовании чистящих средств и спреев есть **опасность отравления** при вдыхании, **опасность травмирования** при соприкосновении.

- Компрессор не должен очищаться очистителем высокого давления, струёй водяного пара, сжатым воздухом и т.д. Химические очистители могут быть применены только после проверки на совместимость с уплотнениями, маслом и транспортируемой средой.

- Соблюдать инструкции изготовителя, субпоставщиков узлов агрегатов и общие инструкции по безопасности!

- **Перед и во время** каждой фазы запуска роторы и подшипники должны быть обеспечены маслом с помощью масляного насоса предварительной смазки.

- Перед первым пуском в эксплуатацию должна быть проведена проверка агрегата на герметичность.
- Все ручные вентили должны быть проверены на правильное положение.

- Компрессор при работе с хладагентом перед пуском в эксплуатацию должен быть освобождён от посторонних газов.

- Соблюдать моменты затяжки в соответствии с AM-заводскими нормами TNO 1073.
  Они перечислены в приложении
  Данные о моментах затяжки в чертежах разрезов должны быть изучены в первую очередь и неукоснительно соблюдаться.

4. Недопустимые способы работы

➲ Неустойчивые фундаменты, возможный сдвиг компрессора или мотора привода.

➲ Попадание твёрдых или/и жидких компонентов на стороне всасывания компрессора.

➲ Неправильное направление вращения.

➲ Включение - во время движения по инерции (до остановки).
- при вращении в обратном направлении.

➲ Длительное вращение в обратном направлении, ≥ 3 сек.

➲ Недопустимое повышение давления, диапазонов давления.

➲ Повышение или снижение предельного числа оборотов, см. также таблицу параметров.

➲ Повышенные или снижение предельных температур.

➲ Работа со слишком низким давлением масла.

➲ Несоблюдение рабочих параметров.

➲ Вязкость масла на опорной шейке подшипника ниже 12 сантистоксов или больше 200 сантистоксов во время старта, и ниже 12 сантистоксов или больше 50 сантистоксов во время эксплуатации.
- см. также предписания по смазочному маслу.

➲ Непрерывная эксплуатация компрессора ниже положения золотника 60%. Такой случай эксплуатации ведет к повышенному износу. Если по расчётам требуются такое рабочее состояние, необходимо переговорить с Aerzener Maschinenfabrik.

➲ Открытый впрыск масла через подключения X1, X2, X4 во время фазы предварительной смазки. Опасность переполнения компрессора!

➲ Закрытый впрыск масла через подключения X1, X2, X4 во время и после фазы пуска. Нехватка масла компрессора! Повреждение компрессора!

➲ Заполненный маслом компрессор, например, при уровне масла в масляном баке выше, чем фланец компрессора на стороне нагнетания.
Опасность значительных повреждений компрессора при пуске!

➲ Работы по техобслуживанию при готовой к эксплуатации машине. Неправильное прекращение эксплуатации.

➲Недопустимые температуры подшипников.

➲ Превышение максимально допустимых величин колебаний - >TN0 1151.

➲ Пуск с положением золотника больше 50%.

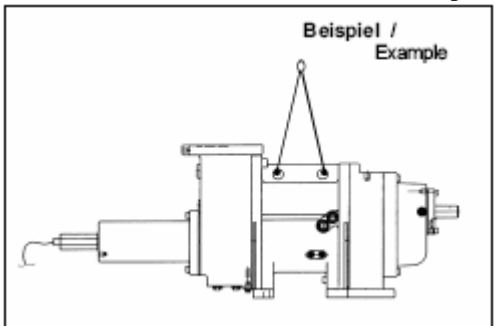
5. Транспортировка/ складирование/ установка/ выравнивание

Транспортировка

При **транспортировке** компрессора должно быть обращено внимание на следующие пункты:

➲ Агрегат должен транспортироваться только предусмотренными для этого устройствами.
➲ Агрегат не должен подвергаться ударным нагрузкам.
➲ Агрегат должен транспортироваться с помощью крана, автопогрузчика, тележки с грузоподъёмным устройством и пр. без заливки масла.
➲ При выборе подъёмного устройства принимать во внимание общий вес!
См. технические данные.

Пример



Транспортировка ступени компрессора

➲ Указание для проверочных или ремонтных работ, которые должны проводиться на предприятии Aerzener Maschinenfabrik:
заглушки должны быть сохранены, чтобы закрыть компрессор для безопасности при транспортировке и обеспечить его правильную консервацию

Складирование

При **складировании** компрессора необходимо обратить внимание на следующие пункты:

➲ Промежуточное складирование должно осуществляться в сухих, чистых и свободных от сотрясений помещениях.
➲ Компрессор не должен подвергаться ударным нагрузкам, вибрациям и сильным температурным колебаниям.
➲ Компрессор для защиты от коррозии во внутреннем пространстве должен быть заполнен азотом под давлением 0,5 бар. Защита от коррозии возможна только, если все отверстия на компрессоре плотно закрыты.
Давление азота должно проверяться каждые 4 недели и при необходимости корригироваться.
➲ При складировании больше 6 недель все наружные блестящие детали должны быть законсервированы.
➲ Наружную консервацию проверять каждые 4 недели. В случае необходимости блестящие детали должны быть заменены, повреждения лака устранены.

Демонтаж торцевого уплотнения

➲ При хранении продолжительностью свыше 3 месяцев перед пуском в эксплуатацию торцевое уплотнение должно быть демонтировано. Торцевые кольца должны быть отделены друг от друга и смазаны свежим маслом в соответствии с предписанием по смазочному маслу. Перед монтажом уплотнительные кольца должны быть проверены и при необходимости заменены.

! Установка

<u>При установке</u> должны соблюдаться следующие пункты

Должны быть проведены следующие работы:

➲ Компрессор установить на фундамент, выровнять в горизонтальном положении и закрепить.
➲ Подсоединить трубопроводы и маслопроводы.
➲ При необходимости смонтировать вспомогательное оборудование, поставленное отдельно.
➲ При необходимости смонтировать детали, поставляемые по выбору.
➲ Обеспечить подачу смазочного масла.

➲ Место установки должно иметь достаточную площадь для работ по техобслуживанию и ремонту.
➲ Упаковочный материал должен быть полностью удалён.
➲ Место установки должно быть обеспечено достаточной приточной и вытяжной вентиляцией.
➲ Перед удалением контрфланцев необходимо освободить компрессор от давления, так как внутри находится азот.
➲ После снятия контрфланцев и заглушек должно быть обращено внимание на достаточную консервацию! Контрфланцы необходимо сохранить!
При необходимости можно посоветоваться с Aerzener Maschinenfabrik.
➲ При монтаже компрессор должен быть защищён от пыли, грязи, брызг от сварки, краски……
➲ Предусмотреть защиту от шума! Трубопроводы и фундаменты могут побуждаться к собственным колебаниям излучения звука.
➲ Фундамент должен быть достаточно жестким, чтобы воспринимать рабочие усилия.
Компрессор должен всегда оставаться в своём предусмотренном положении.
➲ Опорная поверхность лап машины должна быть ровной, без заусенцев и грязи, а также устойчивой.
Компрессор должен опираться равномерно, возможно под одну или несколько лап потребуется подкладка.
Затяжка крепёжных болтов компрессора не должна создавать натяг на корпус. В этом случае создаётся опасность серьёзных повреждений компрессора.
➲ Уровень масла в баке для масла не должен быть выше, чем фланец компрессора на стороне нагнетания. Иначе смазочное масло течёт в направлении компрессора и заполняет его в состоянии покоя.
Опасность значительных повреждений компрессора при пуске!
➲ При собственном проектировании установки соблюдать указания по безопасности и техническую документацию субпоставщиков компонентов.
➲ Перед пуском в эксплуатацию гарантировать достаточное и правильное обеспечение смазочным маслом.
➲ Со стороны всасывающего газопровода предусмотрен фильтр для первого запуска. Этот фильтр необходимо разместить как можно ближе к всасывающему патрубку компрессора. Если грязь больше не выпадает, то она может быть удалена после примерно 50 часов работы компрессора.
➲ Со стороны всасывающего газопровода должна быть постоянно установлена защитная сетка.

! Трубопроводы/ фланцы

➲ Трубопровод между масляным фильтром и компрессором должен быть как можно короче.
➲ В дальнейшем между масляным насосом и масляным фильтром должно быть установлено как можно большее количество арматуры. Тогда при возможном выходе из строя этой арматуры компрессор будет защищен от попадания инородных предметов.
➲ Трубопроводы на стороне нагнетания и на стороне всасывания должны быть закреплены раздельно, чтобы получить стабильное соединение.
➲ Указания по максимально допустимым нагрузкам на фланец даёт следующая таблица.

➲ **Все трубопроводы должны монтироваться без напряжений при условиях окружающей среды.**
Трубопроводы для стороны всасывания и стороны нагнетания должны подгоняться, свариваться и монтироваться только после выравнивания компрессора.

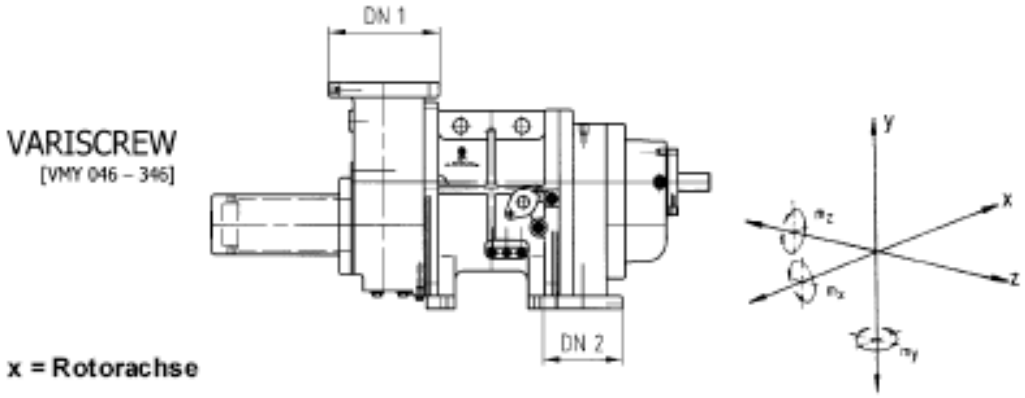
➲ Должно быть обращено внимание на то, чтобы не было прямых и непосредственных соединений между двумя точками крепления. Из-за термического расширения это может привести к неплотностям, возможно даже к разрушению трубопровода.
Трубопроводы должны всегда должны иметь как минимум один отвод в 90°.

VMY-компрессор	**фланец на стороне всасывания DN1**	**фланец на стороне нагнетания DN2**
VMY 346 VMY 246 VMY 146 VMY 046	DN 200 DN 150 DN 100 DN 80	DN 100 DN 100 DN 50 DN 40
Условные проходы фланцев на стороне всасывания и на стороне негнетания компрессоров VMY		

Насос	**фланец на стороне всасывания DN 3**	**фланец на стороне нагнетания DN 4**
VMY 346	SAE1 1/2	SAE1 1/2
Условные проходы фланцев на стороне всасывания и на стороне негнетания механического насоса		

Насос на VMY 346	HR-привод 50 Гц	HR-привод 60 Гц	NR-привод 50 Гц
Номинальный объёмный расход	115 л/мин	135 л/мин	175 л/мин

НАГРУЗКА СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ФЛАНЦЕВ КОМПРЕССОРОВ VMY



x = ось ротора

Номинальные внутренние диаметры

VMY	046	146	246	346
DN 1	80	100	150	250
DN 2	40	50	100	150

	Изгибающие Моменты Mb (Nm)	Вертикальная Нагрузка Pv (N)	Допустимая нагрузка в направлении:
40	600	500	$Z = 0{,}6 \times P_V$
50	1000	800	$Y = P_V$
80	2500	2000	$X = 0{,}5 \times P_V$
100	3500	3000	
125	4000	3500	$m_Z = 0{,}7 \times M_b$
150	6000	5000	$m_Y = 0{,}7 \times M_b$
200	8000	7000	$m_X = 0{,}7 \times M_b$
250	10000	9000	

Выравнивание

При **выравнивании** должны соблюдаться следующие пункты:

➲ Должна быть применена эластичная муфта привода.
➲ Муфта должна выравнивать и принимать на себя все смещения компрессора и мотора привода, например, компенсировать

- угловую погрешность,
- термическое расширение
- допуски на выравнивание
- допуски на радиальное биение
- смещение роторов в подшипниках скольжения за счет силы газа.

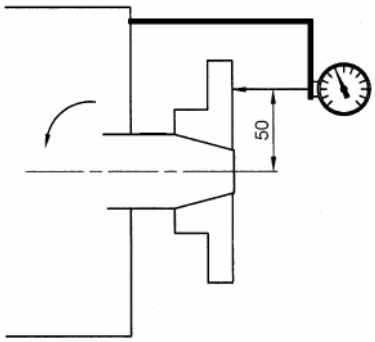
➲ Муфта служит для передачи момента.
Основой для максимально допустимых моментов и сил служат рабочие параметры.
➲В приводных двигателях на подшипниках скольжения эластичная муфта должна быть защищена осевым ограничением хода. Тем самым можно предотвратить повреждения муфты в результате движений мотора-ротора при изменении нагрузок.
➲ Для выравнивания компрессора из-за просадки и текучести должно быть подложено макс. 3 установочные пластины.
➲ Чтобы избежать монтажных напряжений перед затягиванием фундаментных болтов все винты для выравнивания должны быть вывернуты.
➲ После пробного пуска в течение двух часов, должно быть проверено центрирование вала в тёплом состоянии, см. также радиальное выравнивание.
➲ Не переносить осевые усилия посредством муфты на приводной вал!

Плавность вращения

Измерение торцевого биения

➲ Очистить полумуфты и концы вала.
➲ Смонтировать полумуфты .
➲ Установить стрелочный индикатор в соответствии с рисунком “Измерение торцевого биения пример измерения “ .
➲ Медленно и равномерно вращать вал компрессора.
➲ Замерить торцевое биение.
➲ Так же должно быть проведено измерение вала мотора.

Отклонение торцевого биения торцовой поверхности муфты не должно превышать величину допуска, равную 0,05 мм при расстоянии от оси вала в 50 мм !



допуск торцевого биения
0,05 мм при расстоянии
50 мм от оси вала

Измерение торцевого биения / пример измерения

Осевое выравнивание

При **осевом выравнивании** следует обратить внимание на следующие пункты:

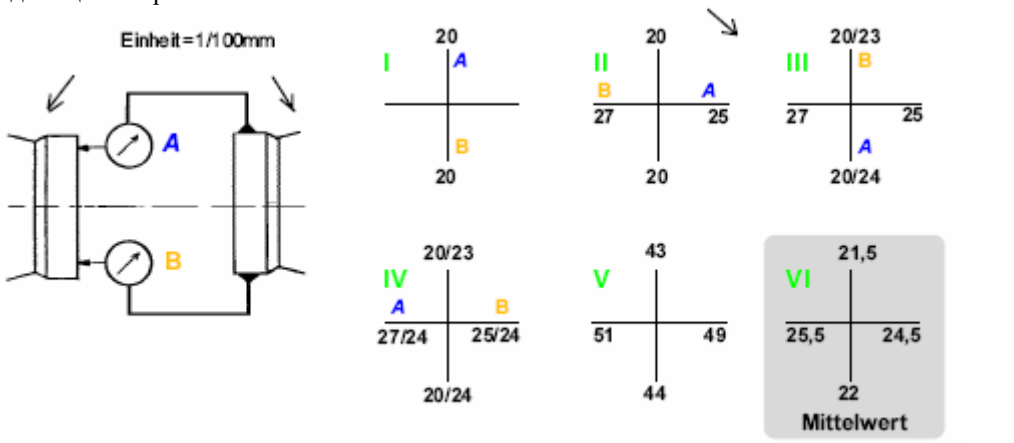
➲ Выравнивание муфты привода должно проводиться с помощью, например, двух стрелочных индикаторов или других подходящих измерительных средств.

Осевое измерение Пример для прямого соединения компрессор->муфта->мотор.

➲ Допустимо осевое отклонение макс. 0,05 мм при расстоянии 50 мм от оси вала.

➲ Торцевое биение при вращении обеих полумуфт = угловому смещению полумуфт должно быть определено двумя стрелочными индикаторами, чтобы принять во внимание осевой сдвиг валов.

единица измерения = 1/100 мм



среднее значение

осевое измерение / Пример измерения

Проведение измерения

I ➲ Оба стрелочных индикатора установить на одну и ту же величину, например, 20 (1 /100).

II ➲ Обе полумуфты вращать вместе одновременно. Во время измерения они должны всегда находиться в одинаковом положении.

III IV ➲ При каждой четверти оборота должны записываться величины, замеренные на циферблатах A и B.

V ➲ Из определённых величин должна получиться сумма, которую надо разделить пополам = средняя величина.

VI ➲ Результат = соответствующая разность.

При **<u>радиальном выравнивании</u>** должно быть обращено внимание на следующие пункты:

Радиальное измерение

➲ Приводной вал компрессора изменяет своё положение в пределах радиального зазора подшипника.
Это отклонение должно быть принято во внимание в соответствии с нижеприведённым эскизом.

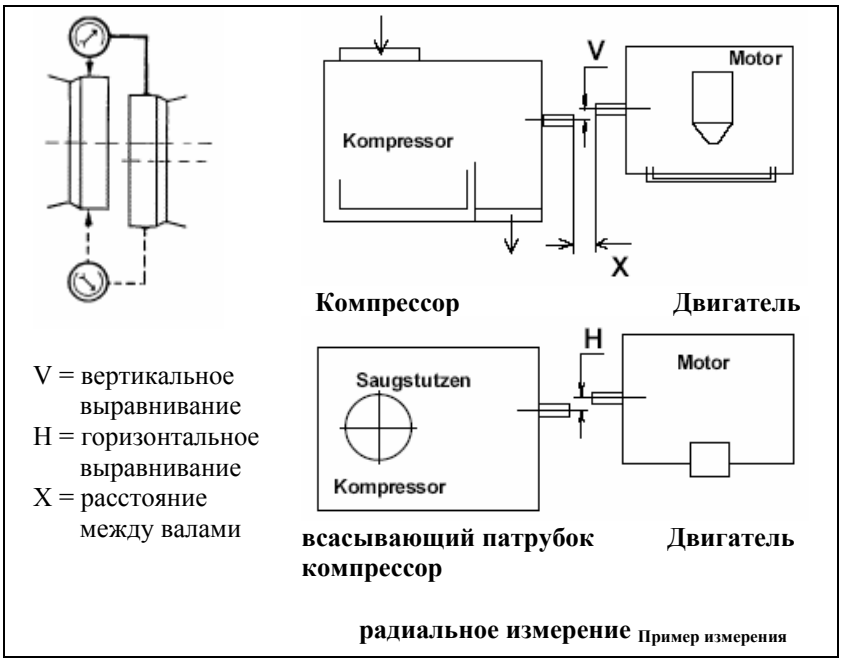
➲ Должны приниматься во внимание параметры термического расширения / роста.
При одинаковой установке на фундамент компрессора и мотора изменение размеров высоты оси должно соблюдаться только условно т.к. компрессор и мотор привода приблизительно “растут синхронно“.

➲ Внешнее влияние сил, например, присоединение трубопроводов и их температурные расширения могут значительно изменить выравнивание валов.
Следует избегать влияния таких негативных явлений!

Максимальные допустимые значения усилий следует брать из заводской документации Aerzner.

➲ После пробного пуска в течение приблизительно двух часов выравнивание валов должно быть проверено в тёплом состоянии.

➲ Расстояние «X» между валами компрессора и мотором должно соблюдаться, чтобы при возникающих работах по техобслуживанию и ремонту иметь достаточно места.



величины в мм	установка H в холодном состоянии	установка H в тёплом состоянии	установка V холодная* / тёплая*
VMY 046	0,03	0,03	0,07
VMY 146	0,04	0,03	0,09
VMY 246	0,05	0,03	0,12
VMY 346	0,08	0,04	0,16

* синхронный рост мотора и компрессора, см. также по тексту

!

6. Ввод в эксплуатацию

Компрессор установить в соответствии со всеми разделами этой инструкции.
Все трубопроводы должны быть соединены с компрессором.
Обеспечить отсутствие грязи и инородных предметов во всасывающем газопроводе и маслопроводе для подачи масла.

Перед первым пуском
должны быть проверены все предохранительные приборы, регулирующие элементы и пр. на работоспособность, правильное направление прохода потока, проход и т. д. Провести проверку машины на герметичность.

Контрольный лист
Перед стартом должны быть обеспечены следующие условия:

1) предварительная смазка,
2) отсутствие сигнала тревоги
3) агрегат находится под давлениием всасывания,
4) в компрессоре $t_{масла} \geq t_{масла}$ мин / в зависимости от вязкости (мин. 200 сантистоксов),
5) клапан байпаса над компрессором открыт,
6) насос предварительной смазки работает, $\Delta p_{масла} > 1{,}5$ бар, $t \geq 10$ сек,
7) положение золотника < 50%, в мин. положении,

Должно использоваться только чистое, отфильтрованное смазочное масло (<, = 0,025 мм).

При работе с хладагентом
компрессор правильно вакуумировать. Избегать включения инородных газов.
Компрессор должен быть проверен на герметичность.
Немедленно устранить неплотности.

Компрессор со стороны всасывания должен быть заполнен газом. При этом давление можно повышать только медленно. Компрессор не должен приводиться в действие путём заполнения.

Соблюдать направление вращения мотора привода, см. также маркировку на компрессоре.
Направление вращения на конце вала компрессора по часовой стрелки.
Проверку направления вращения провести в отсоединённом состоянии.
Только при правильном направлении вращения мотор должен быть соединён с компрессором.
ВНИМАНИЕ ! Неправильное направление вращения при работе разрушает компрессор.

Нагрев масла, если имеется, пустить в эксплуатацию.
Компрессор готов к запуску, если достигнута минимальная рабочая температура масла.
ВНИМАНИЕ! Если перед стартом из-за низкой температуры окружающей среды / холодного корпуса компрессора достигается недопустимо высокая вязкость масла, компрессор перед эксплуатацией должен быть предварительно нагрет тёплым маслом.
Заполнение тёплым маслом должно осуществляться через подключения предварительной смазки.
Присоединение “p” во время фазы предварительной смазки и перед стартом должно быть открыто, чтобы слить часть масла из компрессора.
Остальная часть масла выходит через напорный фланец компрессора.
Принять во внимание также данные из раздела 17/ предписание по смазочному маслу.
Во время фазы предварительного нагрева золотник должен находиться в минимальном положении.
Должно быть обеспечено, чтобы компрессор перед стартом не был полностью заполнен маслом и подключение “p” было закрыто.

Запуск

Обеспечить, чтобы при запуске насоса предварительной смазки или отдельного замкнутого цикла масла подводилось масло под давлением в опорный узел, для впрыскивания и пространство торцевого уплотнения на приводном валу компрессора.
Запуск удалённого, отдельного насоса предварительной смазки / замкнутого цикла масла.

Во время фазы предварительной смазки впрыск масла подключений X1, X2, X4 и поршней выравнивания должен быть закрыт.

При пуске компрессора впрыск следует открыть.
Пуск компрессора может произойти, если давление масла в компрессоре сохраняется дольше чем 10 секунд выше 1,5 бар.

У VMY 346: Нагружение давлением уравнительного поршня непосредствнно после достижения компрессором разности давления.

Можно проводить запуск компрессора.
Приблизительно через 1 минуту отключить и следить за остановкой работы компрессора.
Если перед этим сработало предохранительное устройство, причина должна быть немедленно устранена.
При технических проблемах пуск в эксплуатацию должен быть прерван и должна быть запрошена сервисная служба Aerzener.

После фазы запуска снабжение маслом берет на себя механический масляный насос компрессора (если имеется).
Предварительная смазка останавливается после достижения номинального числа оборотов.

Эксплуатация

Снова запустить и проверить **выключатель аварийной остановки NOT-AUS !**

Если больше не возникает никаких помех и ошибок, машина должна быть запущена и, если возможно постепенно выходить на рабочее давление.
За работой компрессора, давлением, температурой, мощностью на валу, возможными шумами и т. п. должно быть установлено наблюдение.

После двух- трёхчасового первого пуска в эксплуатацию, должны быть снова проверены следующие моменты:
Герметичность компрессора. Выравнивание.
Должны быть проверены все винты и резьбовые соединения и при необходимости подтянуты при отсутствии давления в компрессоре.

Наклейки с указаниями по безопасности должны быть читаемы и защитные устройства проверены.
При безупречном функционировании агрегат теперь готов к работе!
Рабочие характеристики, указанные Aerzener Maschinenfabrik не должны превышаться.

Предписания и указания по эксплуатации производителя установки должны соблюдаться!
Соблюдать план техобслуживания!

7. Снятие с эксплуатации

Агрегат должен быть соответственно сконструирован и должен гарантировать следующие свойства.
Отключить мотор

- ➲ Если мотор во время работы отключается, противодавление тормозит компрессор и быстро останавливает его.
- ➲ Обратный клапан, встроенный во всасывающий трубопровод, предотвращает выход сжатого газа через роторы в сторону всасывания и тем самым обратный ход компрессора.

Соответствующей арматурой (обратный клапан) необходимо таким образом защитить компрессор, чтобы соблюдалось максимальное давление пуска – в состоянии покоя по возможности без давления.

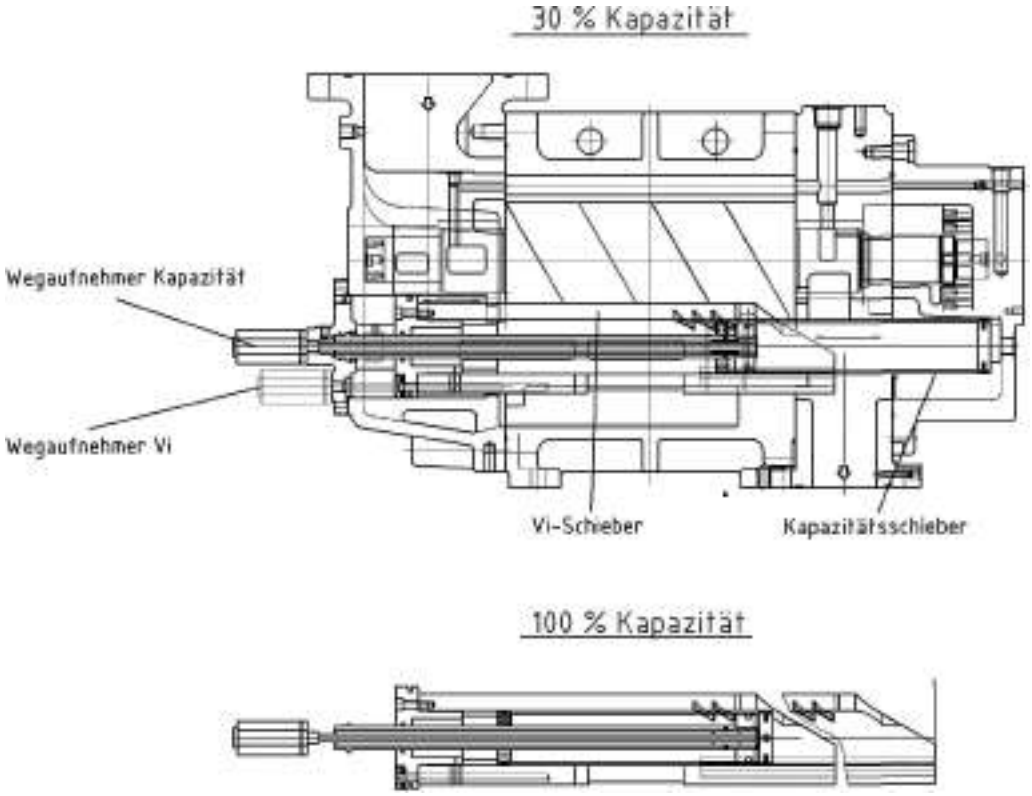
Необходимо предотвратить, чтобы жидкий хладагент обратно попадал в компрессор.

- ➲ При продолжительной остановке предохранители мотора привода должны быть вынуты, чтобы предотвратить непреднамеренный пуск компрессора.
- ➲ При остановке дольше чем на 2 недели обратить внимание на консервацию!

При опасности:
Нажать кнопку **NOT-AUS**. Подробности взять в инструкции поставщика электрооборудования или поставщика установки.

Регулирование объема/ показание

Общее описание / 346



9. Золотник

➲ Регулировка перемещаемого объёмного потока осуществляется перемещением золотника с помощью гидравлических поршней и магнитных клапанов.
➲ Трубопровод должен быть проложен так, чтобы золотник через 30 секунд мог сделать полный ход.

Пример: **Компрессору VMY 246 HR требуется при соблюдении указанных ниже параметров 6 литров в минуту.**

➲ Чтобы можно было оказывать влияние на скорость регулировки золотника, в рециркуляционных трубопроводах должны быть дроссели.
Благодаря этому предотвращаются проблемы регулировки с помощью возможной дегазации.
➲ Фильтрация масла для золотника должна быть направлена на предписанные величины для магнитных клапанов. Рекомендация = 0,010 мм.
➲ Гидравлическая камера компрессора может обеспечиваться смазочным маслом в соответствии с предписанием по смазочному маслу/раздел 17.
➲ Масло, вытекающее из гидравлического цилиндра, может через подсоединение r / r1 в корпусе со стороны всасывания снова направляться в компрессор.

Компрессор	**Объёмы гидравлических камер**
VMY 346	2,0 dm^3
VMY 246	3,0 dm^3
VMY 146	1,5 dm^3
VMY 046	1,0 dm^3
Объёмы гидравлических камер VMY-компрессора 1 dm^3 = 1 литр	

10. Стандартные потребители масла/потребность в количестве масла

Стандартные потребители компрессора:
- **подшипниковые опоры на стороне всасывания**
- **подшипниковые опоры на стороне нагнетания**
- **торцевое уплотнение**
- **разгрузочный поршень**

➲ Стандартные потребители давления масла см. страница III.
➲ При расчёте масляной системы должны приниматься во внимание потери давления в трубопроводах и арматуре. Питающее давление должно быть непосредственно на компрессоре.

В качестве ориентировочного значения для расчёта трубопроводов за основу могут быть взяты следующие скорости потока:
- сторона нагнетания масляного насоса 2 – 3 м/сек
- сторона всасывания масляного насоса < 1 м/сек

Требуемые количества масла для расчёта масляной системы

Подсоединение:	Подшипник на стороне всасывания t1 (л/мин)	Подшипник на стороне нагнетания s (л/мин)	Торцевое уплотнение z (л/мин)	Разгрузочный поршень u (л/мин)	Гидр. камера Время регулирован. 1 мин (л/мин)	Сумма литр
VMY 346	-	50	-	15	2	67
VMY 246	10	14	20	-	3	33
VMY 146	10	14	20	-	1,5	31,5
VMY 046	10	14	20	-	1	31
Потребность в количестве масла для расчёта трубопроводов/стандартные потребители						

!

11. Главный впрыск масла

! ВНИМАНИЕ!

Компрессор не должен эксплуатироваться без впрыска масла !
Дроссельные клапаны должны быть предохранены от случайного закрытия!

Расчёт трубопровода для впрыска масла должен быть произведен по «Программе» в соответствии с рассчитанным общим количеством масла!

Тип	Подключение
VMY 046	X1 с дроссельным клапаном X4 с дроссельным клапаном
VMY 146	X1 с дроссельным клапаном X4 с дроссельным клапаном
VMY 246	X1 с дроссельным клапаном X2 напрямую
VMY 346	X1 напрямую X4 напрямую X2 с дроссельным клапаном

➲ Значение подключений X1…X4:
X1 и X4 = главный впрыск масла
X2 = дополнительный впрыск масла
X3 = отделитель отсоса масла

➲ У компрессора VMY 246 нет подключения X4

➲ Дополнительный впрыск может на выбор осуществляться через подключение X2. Здесь речь идет о термостатическом впрыске масла.

!

12. Механический масляный насос

➲ Максимальный перепад давления этих насосов составляет 8 бар. Этот перепад должен быть защищен посредством предохранительного клапана или трансмиттера.
➲ См. также раздел «Расчёт параметров/ планирование»
«Масляный насос и насос предварительной смазки"

!

13. Возврат выделившегося масла

➲ Масло, выходящее из сепараторов масла может через присоединения снова направляться в компрессор.
➲ При этом в компрессор не должен попадать никакие конденсаты, т.к. оказывают негативное влияние на свойства смазочного масла и вызывают коррозию.
➲ Возвращённое в компрессор масло должно соответствовать требованиям чистоты в соответствии с спецификацией Aerzener.

Указание:
➲ При очень “тонких” газах, как например, гелий целесообразно возвратом масла управлять через выключатель уровня. Возврат через дроссель представлял бы постоянный байпас и снизил бы полезный объёмный поток всасывания.

14. Комплектующие детали/ техобслуживание/ уход

Уход за компрессором и его техобслуживание состоят, среди прочего, из следующих пунктов.
При неясностях следует запросить сервисную службу Aerzener.

Пожалуйста, при запросах назовите:
➲ Номер заказа и заводской номер.
➲ Возникшие неисправности / неправильную работу опишите как можно точнее.
➲ Предпринятые до сих пор меры по устранению ошибок.

Если компрессор отправляется на завод-поставщик, должны быть проведены следующие мероприятия:
➲ Компрессор в соответствии с предписаниями демонтировать из установки.
➲ Транспортируемый продукт - по ситуации, возможно, хладагент - удалить в установленном порядке.
➲ Масло полностью слить, иначе речь пойдёт о перевозке опасного груза.
➲ Наружные блестящие детали обработать консервирующим маслом.
➲ Компрессор промыть азотом
➲ Фланцы компрессора закрыть глухими крышками.
➲ Открытые подсоединения закрыть.
➲ Компрессор загрузить азотом с давлением около 0,5 бар (выше абс.)
➲ См. также раздел «Транспортировка».

Запасные части и комплектующие детали
Внимание пользователя обращается на то, что оригинальные детали и комплектующие, поставленные не нами, проверялись и разрешались к эксплуатации также не нами. Установка и снятие, а также использование таких продуктов может при определённых обстоятельствах оказать влияние на конструктивные заданные свойства установки. За повреждения, которые возникают из-за использования не оригинальных деталей и принадлежностей, любая ответственность Aerzener Maschinenfabrik исключается.

!

15. Заполнение маслом

Для пуска в эксплуатацию и заполнения маслом должны соблюдаться следующие условия:

Для заполнения маслом должно применяться только чистое, фильтрованное масло <,= 0,025 мм, согласно спецификации Aerzener Maschinenfabrik.

Должно быть гарантировано достаточное, оптимальное обеспечение машины маслом.
Дальнейшие указания содержит папка проектирования Aerzener.

16. Замена смазочных материалов

Замена смазочных материалов должна проводиться только при соблюдении следующих условий:

- снятии компрессора с эксплуатации,
- защиты компрессора от непреднамеренного пуска,
- **!** при сброшенном давлении в машине.

При работе с хладагентами

- удаление в хладагента должно осуществляться надлежащим образом.

Слив масла

➲ Смазочное масло должно сливаться только в предусмотренных для этого местах.
➲ Соблюдайте также данные производителя установок.

17. Предписание по смазочному маслу

За соблюдение и использование предписания Aerzener по смазочному маслу ответственны производитель компрессора и пользователь.

Температура впрыска масла колеблется между 40°C - 60°C.
Возможны отклонения в зависимости от условий работы.

В первый раз масло должно быть исследовано на вязкость через 500 и 2000 часов работы после пуска в эксплуатацию.

На основании результатов должны быть установлены сроки проведения последующего контроля масла и интервалы замены масла.
Однако самое позднее масло должно меняться через один год с начала эксплуатации.

Максимально допустимая предварительная температура масла ($T_{масла\ макс.}$) составляет **60°C**.

Вязкость при температуре впрыска масла
Максимальная вязкость при пуске составляет **68 mm²/s (cST).**
Минимальная вязкость в рабочем состоянии масла (включая разжижение от транспортируемой среды) не должна быть при температуре **T** ниже величины **12** мм²**/сек (сантистоксов)** и не превышать величину **50** мм²**/сек (сантистоксов): $T = T_{масла} + 10°C$**
$T_{масла}$ = максимальная предварительная температура масла во время работы.
$T \leq$ меньше/ равно $T_{масла\ макс.}$

Масло с высокой вязкостью должно быть доведено до температуры соответствующей вышеприведённой вязкости. При этом должно быть обеспечено, чтобы правильная температура масла была на входе места установки подшипника. Трубопровод должен быть в данном случае изолирован или предварительно нагрет гидравлическим способом.
ВНИМАНИЕ! Холодный компрессор перед пуском должен быть предварительно нагрет тёплым смазочным маслом. Тёплое масло должно быть направлено в компрессор через подсоединения предварительной смазки. Подсоединение “p” во время фазы предварительной смазки и перед пуском должно быть открыто, чтобы слить часть масла из корпуса компрессора. Остальная часть масла вытекает через напорный фланец компрессора. Во время фазы предварительного нагрева золотник должен находиться в минимальном положении. Должно быть гарантировано, чтобы компрессор перед пуском не был заполнен маслом полностью и подсоединение “p” закрыто.

Вязкость при конечной температуре сжатия
Вязкость масла при конечной температуре газа (T2) не должна быть меньше чем **8** мм²**/сек (сантистоксов).**
При снижении заданной вязкости масло должно быть заменено.

Дальнейшая оценка пригодности масла, ссылаясь на другие показатели, как TAN-номер и нагрузка частиц, осуществляется после анализа производителя масла и Aerzener Maschinenfabrik. Интервалы анализов должны быть применимы для случая использования.

Предусмотренное смазочное масло должно:
- Быть разрешено для используемого в данный момент газообразного топлива.
  Данные производителя масла должны проверяться и соблюдаться!
- Давать достаточную вязкость с учетом разжижения средой и рабочих параметров.
  Данные производителя масла должны проверяться и соблюдаться!
- В сочетании с типом газа быть совместимым с материалами уплотнений компрессора. Стандартный материал для уплотнений – неопрен. Другие материалы уплотнений возможны после согласования с Aerzener Maschinenfabrik.
  Данные производителя масла и уплотнений должны проверяться и соблюдаться!
- Производитель смазочных материалов на основе анализа масла, условий работы и предписаний Aerzener Maschinenfabrik по смазочным маслам даёт своё заключение о возможности его применения.
- При смене сорта смазочного материала должна быть проверена его совместимость с используемым до этого смазочным материалом. Соблюдать параметры смазочного материала изготовителя !
  При необходимости компрессор должен быть промыт или очищен !

  Смешивание масел различного качества и различных производителей недопустимо!

18. Смазочные материалы для компрессоров

➲ Смазочный материал для компрессора следует выбирать, основываясь на данных об эксплуатации, видах газа и хладагента, а также применяемых уплотнительных материалах.

Смазочный материал следует определить по согласованию с производителем масла и Aerzener Maschinenfabrik.

19. Масляный фильтр

➲ Патрон масляного фильтра должен очищаться или заменяться при каждой замене масла.
➲ Рекомендуемый размер модуля фильтра = абс. 0,01мм./макс.0,025 мм.
➲ Исполнение без перепускного клапана.
➲ Масляный фильтр может быть установлен как отдельный фильтр или как сдвоенный.
Контроль над состоянием фильтра должен обеспечиваться “высокой“ разностью давления.
➲ Следует использоваться только патроны**,** с предохранителем сопротивления, чтобы
при кратковременной перемене давления избежать повреждения.

➲ Расположение трубопроводов для масляного фильтра и арматуры: *см. раздел Установка*.

!20. Всасывающий фильтр/ всасывающая сетка

➲ Со стороны всасывания газопровода для первого пуска компрессора должен быть предусмотрен фильтр. Если после 50 часов эксплуатации грязь больше не выпадает, он может быть удален.
Со стороны всасывания в компрессор не должны попадать никакие твердые частицы или жидкости.

➲ Непосредственно перед стороной всасывания компрессора следует на длительное время установить сетку с ячейками величиной в 0,5 мм.

➲ Если процесс требует фильтрования, рекомендуется фильтровальный модуль размером 0,025 мм.

➲ Все трубопроводы должны быть тщательно прочищены перед первым пуском.

21. Торцевое уплотнение GLRD (стандартное однократного действия)

➲ Натекание масла через торцевое уплотнение должно ежедневно контролироваться при условиях работы приближенных к постоянным.
В процессе старта и остановки натекание на короткое время может повыситься.

➲ Количество вытекающего масла должно протоколироваться. Поэтому постоянный сток в трубопровод для старого масла не рекомендуется.

➲ Вытекшее масло отвести самотёком и надлежащим образом собрать.
Внимание! Опасное для окружающей среды вещество.

➲ Интенсивность натекания торцевого уплотнения зависит, среди прочего, от:

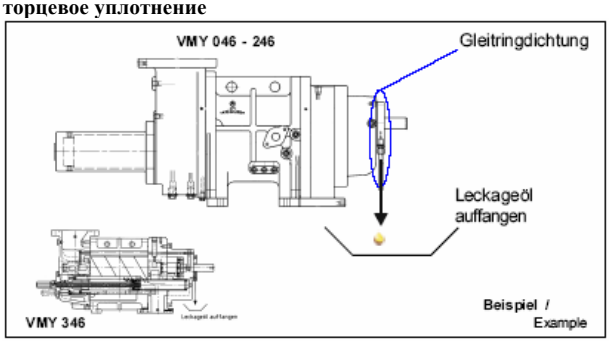
- транспортируемой среды,
- сорта масла
- конечного давления
- температуры
- числа оборотов
- размера уплотнения
- …….

Поэтому для ожидаемых величин натекания указываются только ориентировочные величины.
Ориентировочная величина натекания скользящей пары может составлять максимум 20 мл/час.

Мин. потребность масла торцевых уплотнений однократного действия /стандартного исполнения

VMY 046	=	20 л/мин
VMY 146	=	20 л/мин
VMY 246	=	20 л/мин

торцевое уплотнение



пример сбор масла просачивания

22. Оснащённость приборами / 046 - 246

Контроль во время работы

Следующие необходимые рабочие параметры должны контролироваться и соблюдаться с помощью приборов:

Давление всасывания	в соответствии с расчётом
Температура на всасывании	в соответствии с расчётом
Конечное давление	в соответствии с расчётом
Конечная температура	в соответствии с расчётом
Давление смазочного масла	$p_{масло} >= p_2 – 2,0$ бар
Потери давления в баке	

Требуемые измерения давления и температуры должны проводиться при установленных безопасных предельных значениях, предусматривающих отключение и сигнал тревоги в случае опасности.

Минимально необходимые рабочие измерения
a) Отключение

- p_2 давление нагнетания *высокое*
- T_2 конечная температура *высокая*
- $p_{масла}$ давление масла низкое $p_{масла}$ меньше/равно $\mathbf{p_2 - 3}$ **бар**
- потребитель масла как подшипники и торцевое уплотнение
- $p_{масла} - \mathbf{p_1 < 2}$ **бар**

b) Сигнал тревоги

- p_1 давление всасывания *низкое*
- p_2 конечное давление *высокое*
- T_2 конечная температура *высокая*
- $T_{масла}$ температура масла *высокая*
- $p_{масла}$ давление масла *низкое* $\mathbf{p_{масла}}$ меньше/равно $\mathbf{p_2 - 2,5}$ **бар**
- загрязнение фильтра, $\Delta p_{фильтра}$ *высокое*
- $p_{масла} - \mathbf{p_1 < 3}$ **бар**

Тип		$\mathbf{\Delta p_{газа.}}$
VMY	=	16 бар

p_1 = давление газа на всасывающем фланце VMY
p_2 = давление газа на фланце нагнетанияVMY
$p_{масла}$ = давление масла, обеспечивающих маслом подключений

$\mathbf{\Delta p_{газа}} = \mathbf{p_2 - p_1}$
$\mathbf{\Delta p_{масла}} = \mathbf{p_{масла} - p_2}$

Внимание! Отключение и предельные значения для сигнала тревоги сильно зависят от самого процесса.
Внимание! Насколько возможно, давление масла должно замеряться на установках, потребляющих масло компрессора

Для контроля измеряемых величин параллельно должны быть установлены манометр, термометр и пр.

Оснащённость приборами / 346

Контроль во время работы

Следующие необходимые рабочие параметры должны контролироваться и соблюдаться с помощью приборов:

Давление всасывания	p_1
Температура на всасывании	T_1
Конечное давление	p_2
Конечная температура	T_2

Давление масла для смазки подшипников и торцевого уплотнения: $p_{масла1} = p_2 + 2{,}5$ бар

Давление масла для Vi-золотника и золотника производительности: $p_{масла2} = p_2 + 8$ бар

Давление масла для впрыска масла: $p_{масла4} = p_2 + (0\ldots\text{-}3$ бар)

Давление масла для подключения уравнительного поршня: $p_{масла3} = p_2 + 2{,}5$ бар

Минимально необходимые рабочие измерения

a) Отключение

- p_2 давление нагнетания *высокое*
- T_2 конечная температура *высокая*
- $\Delta p_{масла1}$ разность давлений масла *низкое* *(отключение при 1,5 бар)*

b) Сигнал тревоги

- p_1 давление всасывания *низкое*
- p_2 конечное давление *высокое*
- T_2 конечная температура *высокая*
- $\Delta p_{масла1}$ = дифференциальное давление масла низкое (сигнал тревоги при 1,8 бар)
  $\Delta p_{масла2}$ = дифференциальное давление масла низкое (зависит от рабочих данных)
- $\Delta p_{газа}$ = дифференциальное давление газа высокое (p_2- p_1>16 бар)
- $\Delta p_{фильтра}$ дифференциальное давление масла высокое

- $\Delta p_{масла} = p_{масла} - p_2$

Внимание! Отключение и предельные значения для сигнала тревоги сильно зависят от самого процесса.

Внимание! Насколько возможно, давление масла должно замеряться на установках, потребляющих масло компрессора

Для контроля измеряемых величин параллельно должны быть установлены манометр, термометр и пр.

!

23. План техобслуживания

При проведении любых работ на компрессоре он должен быть отключён и надлежащим образом выведен из эксплуатации, иначе имеется опасность несчастных случаев и повреждений.

Период времени в рабочих часах	Механика	Смазка
После первых 3 часов работы	- все винты и резьбовые соединения проверить на жёсткую посадку - проверить герметичность	- контроль на маслонепроницаемость
После 50 часов работы	- проверить фильтр во всасывающем трубопроводе. Если грязь больше не выпадает, он должен быть снят.	
Ежедневные работы	- проверять компрессор на аномальные шумы или вибрацию - проверять потерю давления во всасывающей сетке, в случае необходимости очистить - проверять герметичность	- контроль обеспечения маслом - проверить количество масла, просачивающегося через торцевое уплотнение
Через 500 часов работы	- очистить всасывающую сетку	- провести анализ масла; проверить вязкость, загрязнение и старение. При замене масла также очистить или заменить масляный фильтр
Через каждые 2000 часов работы, примерно через ¼ года	- проверить приборы, гарантирующие безопасность - очистить всасывающую сетку	- провести анализ масла; проверить вязкость, загрязнение и старение. При замене масла также очистить или заменить масляный фильтр
Через каждые 8000 часов работы примерно через 1 год	- Проверить выравнивание муфты. - Проверить магнитный клапан.	- заменить масло - очистить или заменить патрон масляного фильтра

Этот план техобслуживания действителен для стандартных условий эксплуатации. Особые случаи использования могут внести в план техобслуживания изменения. Внесение изменений возможно после переговоров или письменного согласования с Aerzener Maschinenfabrik.

24. Техосмотр/ сроки проведения техосмотра

Через 3 года или 20 000 рабочих часов техниками сервисной службы Aerzener должен проводиться всеобщий техосмотр. При этом проводится профилактический ремонт быстроизнашивающихся частей, таких как подшипники, уплотнения и др. Должны быть проверены также комплектующие. Мы рекомендуем быстроизнашивающиеся детали держать на складе, чтобы в случае поломки предотвратить время ожидания и простоя.

Проведение техобслуживания повторяется в указанном ритме. Интервалы техобслуживания для комплектующих должны быть взяты из действующих инструкций производителя.

25. Ремонт / диагностика неисправностей

Повреждения	Возможные причины / устранение
Давление всасывания слишком низкое	- проверить арматуру на всасывающем трубопроводе - всасывающий фильтр, всасывающая сетка загрязнены - производительность компрессора слишком высокая. Регулирующий золотник в неправильном положении
Давление всасывания слишком высокое	- изменение давления в подводе газа - регулирующий золотник в неправильном положении
Температура на всасывании слишком низкая	- до -10°C проблем не существует - при температуре ниже -10°C необходимо обеспечить, чтобы давление в системе не поднималось выше 5 бар. Напряжённость материала
Температура на всасывании слишком высокая	- проблематично, если из-за этого конечная температура компрессора поднимется слишком высоко
Конечное давление слишком низкое	- потребление в рабочей сети слишком большое - золотник установлен не на требуемое положение производительности - открыт байпас от стороны нагнетания к стороне всасывания
Конечное давление слишком высокое	- проверить арматуру на нагнетательном трубопроводе - потери давления в разгрузителе слишком высокое - золотник в неправильном положении
Конечная температура слишком низкая	- впрыск масла слишком большой дросселировать впрыск
Конечная температура слишком высокая	- впрыск масла слишком мал - температура масла слишком высокая - проверить соотношение давлений
Шумы в компрессоре	- повреждение подшипника - различные шумы в диапазоне неполной нагрузки могут быть из-за условий работы и они безопасны
Вибрации компрессора	- частота колебаний между 3 и 7 мм/сек при 100% нагрузке обычна - при более сильных колебаниях немедленно обратиться за помощью в сервисную службу Aerzener
Очень высокая температура корпуса	- повышенная температура подшипников - в области нагнетательного штуцера примыкает примерная конечная температура газа - если возникают недопустимо высокие температуры, немедленно запросить сервисную службу Aerzener.

Повреждения	Возможные причины / устранение
Давление масла слишком низкое	- загрязнён масляный фильтр - производительность масляного насоса недостаточна - при одновременно низкой конечной температуре газа впрыск масла слишком мал - клапан регулировки давления масла дефектный
Давление масла слишком высокое	- слишком высокая производительность масляного насоса - температура масла низкая - дифференциальное давление Δp должно держаться около 2,5 бар - клапан регулировки давления масла дефектный
Температура масла слишком низкая Температура масла слишком высокая	- проверить мощность маслоохладителя - проверить регулировочный клапан температуры масла
Золотник регулировки производительности не устанавливается в плановое положение	- регулятор сигналов SPS не в порядке - проверить регулировочные клапаны - установка дроссельного клапана не в порядке - уплотнение на регулирующем поршне дефектное (046-246) - давление масла системы управления слишком низкое
Vi золотник не устанавливается в плановое положение (346)	- неисправно уплотнение на золотнике производительности
Утечка масла на торцовом уплотнении	- обычная утечка может составлять до 10 мл в час - при слишком большой утечке должно быть заменено торцевое уплотнение

32.Информационная страница

! AM-заводские нормы TNO 1073/ моменты затяжки болтов должны приниматься во внимание и соблюдаться

По сравнению с изложением и данными этой инструкции по эксплуатации мы оставляем за собой право на технические изменения, которые необходимы для улучшения компрессоров.

Заводские нормы TNO 1073

Допустимые значения моментов затяжки винтов (Nm)

Только для обычных винтов.
Не применять для невыпадающих стержневых винтов

	Класс прочности						
Размер резьбы	3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	8.8	10.9
M4	0,78	0,98	1,3	1,2	1,6	2,6	3,6
M5	1,7	1,9	2,6	2,5	3,3	5,3	7,5
M6	2,7	3,3	4,4	4,2	5,6	8,9	12
M8	6,8	8,2	11	10	14	22	30
M10	14	16	22	21	27	43	61
M12	24	28	38	35	47	75	108
M14	36	44	60	54	75	117	166
M16	59	72	95	89	117	186	264
M20	117	137	186	176	235	372	520
M24	196	225	314	294	392	628	883
M27	274	333	461	421	569	883	1275
M30	392	461	627	588	784	1226	1765
M33	510	618	833	775	1049	1618	2403
M36	676	804	1079	1030	1373	2109	3139
M42*	-	-	1353	-	-	2943	4218

Данная таблица применима для предела текучести = 80%,
* до макс. рабочей температуры = 120 C° (AD, B7, 2, 5).

При более высоких температурах вращающие моменты должны быть снижены пропорционально уменьшению предела текучести.

* Для M42 - по таблице Рейера (Reyher) G71 для 70%.
Трение нитки резьбы и головки учтены (1Nm=0,102 kpm; 1kpm 9,81 Nm)

Техническая документация

По отношению к изложению и данным этой инструкции по эксплуатации мы оставляем за собой право на технические изменения, которые необходимы для улучшения компрессоров.

Gegenüber Darstellungen und Angaben dieser Betriebsanleitung sind technische Änderungen,
die zur Verbesserung der Kompressoren notwendig werden, vorbehalten.
This operating- and installation manual is subject to engineering changes necessary for the compressor advancement.
Nous nous réservons le droit dans les instructions de service procéder à toutes modifications techniques utiles visant à améliorer la qualité des compresseurs.
Wat de betrift de tekeningen en gegevens in deze bedienings- en opstellings-handleiding verbetering van de schroefcompressor noodzakelijk worden, voorbehouden.
Nos reservamos el derecho de efectuar, frente a las representaciones e indicaciones de esta
instrucciones de montage servicio modificaciones técnicas necesarias para perfeccionar.
Rispetto all'illustrazione ed alle indicazioni di questa Istruzioni di Esercizio ci si riserva quelle modifiche tecniche che sono necessarie per migliorare i compressori.