РУССКИЙ RUSSISCH

Инструкция пользователя

Инструкция по установке, монтажу и эксплуатации ступени компрессора серии

VMY .36

AERZEN

AERZENER MASCHINENFABRIK GMBH

V4-010 T RU	
168 570 000	06-2011

Technische Dokumentation

Technical Documentation

Die INFO-Seite ist vor der Inbetriebnahme durchzulesen.
Dort evtl. vermerkte Hinweise und Änderungen sind durchzuführen.

Read the INFORMATION sheet prior to commissioning.
Possible notes and changes indicated herein are to be effected.

Прочесть информационную страницу перед вводом в эксплуатацию.
Следует выполнить возможно отмеченные там указания и изменения.

Druckfehler, Irrtümer sowie technische Änderungen sind vorbehalten.

We are not liable for misprints, errors, and we reserve the right to make technical changes.

Мы оставляем за собой право на опечатки, ошибки и технические изменения.

РУССКИЙ RUSSISCH

Содержание / Contents

Р а б о ч и е характеристики
Performance data
Performances
Capaciteitsgegevens
Datos de servicio
Dati di esercizio

Заявление о монтаже
Declaration of incorporation
Déclaration d'incorporation
Inbouwverklaring
Declaración de incorporación
Dichiarazione di incorporazione

Расчет при проектировании
Планирование
design calculation
planning I - II

Рабочие параметры VMY .36
Operating data VMY .36 III - IV

Оглавление
Инструкция по эксплуатации
Contents
Operating instructions V - VI

Обслуживание и установка
РУССКИЙ 1 - 38
Фирменная инструкция по эксплуатации

TN0 1073

Aerzener Maschinenfabrik
Отдел технической документации
Техническая иллюстрация и редакция
Г.Никель Технический автор

Ersatzteile, *spare parts, Запасные части*

- AERZENER MASCHINENFABRIK -

Ersatz- und Zubehörteile
Es wird darauf hingewiesen, dass nicht von uns gelieferte Originalteile und Zubehör auch nicht von uns geprüft und freigegeben sind. Der Einbau oder Anbau sowie die Verwendung solcher Produkte kann daher unter Umständen konstruktive vorgegebene Eigenschaften der Anlagen beeinflussen. Für Schäden, die durch Verwendung von nicht Originalteilen und Zubehör entstehen, ist jede Haftung des Herstellers ausgeschlossen.

Spare parts and accessories
We draw your attention to the fact that original parts and accessories not supplied by us are also not inspected and released by us. Therefore, the installation and application of such products might influence under certain circumstances constructively stipulated properties of the plants. Consequential damages due to application of non-original parts and accessories release the manufacturer from any warranty and liability.

Запасные части и комплектующие
Ставим Вас в известность о том, что поставленные не нами оригинальные запчасти и комплектующие также не проверены нами и не допущены к применению. Монтаж и навешивание, а также использование таких изделий может при определенных обстоятельствах оказать отрицательное воздействие на конструктивные заданные свойства установок За повреждения, произошедшие вследствие применения неоригинальных деталей и комплектующих, ответственность фирмы производителя исключается.

Aerzener Maschinenfabrik

Рабочие характеристики ***RU ÜS***	**VMY ...**

РУССКИЙ RUSSISCH

Einbauerklärung für unvollständige Maschinen gemäß Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

Заявление о монтаже для неукомплектованных машин в соответствии с директивой по машинам 2006/42/EG

Die Einbauerklärung für diese Drehkolbenmaschine wird von den technischen Angaben im Kapitel „Leistungsdaten“ ergänzt.
Die dort erwähnten Angaben identifizieren das Produkt und sind in Verbindung mit dieser Einbauerklärung zu verwenden.
Заявление о монтаже этой машины с вращающимся ротором дополняется техническими данными, приведенными в разделе „Рабочие характеристики“.
Упомянутые там данные идентифицируют изделие и должны использоваться вместе с этим заявлением о монтаже.

DEUTSCH *Originaleinbauerklärung*

Hiermit erklärt der Hersteller: **Aerzener Maschinenfabrik GmbH, Reherweg 28, D-31855 Aerzen**
dass folgende grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen nach Anhang I der oben genannten Richtlinie angewandt und eingehalten sind: Artikel 1.1.2 Grundsätze für die Integration der Sicherheit, 1.1.3 Materialien und Produkte, 1.1.5 Konstruktion der Maschine im Hinblick auf die Handhabung, 1.2.1 Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen, 1.3.1 Risiko des Verlustes der Standsicherheit, 1.3.2 Bruchrisiko beim Betrieb, 1.3.4 Risiken durch Oberflächen, Kanten und Ecken, 1.5.6 Brand, 1.5.8 Lärm, 1.5.9 Vibrationen, 1.6.4 Eingriffe des Bedienpersonals, 1.7.1 Informationen und Warnhinweise an der Maschine, 1.7.2. Warnung vor Restrisiken.
Die unvollständige Maschine darf erst dann in Betrieb genommen werden, wenn festgestellt wurde, ob das endgültige Aggregat, in das die unvollständige Maschine eingebaut werden soll, den Bestimmungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG entspricht.
Bei Einbau einer unvollständigen Maschine in eine Gebrauchtmaschine ist zu prüfen, ob dieser Einbau zu einer wesentlichen Veränderung der Gebrauchtmaschine führt und somit die Maschinenrichtlinie anzuwenden wäre.
Der Einbau unvollständiger Maschinen in Gebrauchtmaschinen fällt ansonsten nicht unter den Anwendungsbereich der Maschinenrichtlinie.
Diese Einbauerklärung bezieht sich auf den vom Hersteller in Verkehr gebrachten originalen Maschinenzustand. Bei nachträglich durchgeführten Veränderungen und/oder nachträglich vorgenommenen Eingriffen erlischt diese Einbauerklärung.
Der Hersteller verpflichtet sich, die speziellen Unterlagen dieser unvollständigen Maschine, einzelstaatlichen Stellen auf begründetes Verlangen, in elektronischer Form, zu übermitteln.
Die zur Maschine gehörenden speziellen technischen Unterlagen nach Anhang VII Teil B wurden erstellt.
Dokumentationsverantwortlicher: Herr Irtel Aerzen, 18-08-2009

Русский *Перевод оригинального заявления о монтаже*

Настоящим производитель: **Aerzener Maschinenfabrik GmbH, Reherweg 28, D-31855 Aerzen**
заявляет, что в соответствии с Приложением I вышеупомянутой директивы применены и соблюдены приведенные далее основные требования техники безопасности и охраны здоровья: Статья 1.1.2 Принципы интегрирования безопасности, 1.1.3 Материалы и изделия, 1.1.5 Конструкция машины применительно к обращению, 1.2.1 Безопасность и надежность устройств управления, 1.3.1 Риск потери устойчивости, 1.3.2 Риск поломки в ходе эксплуатации, 1.3.4 Риски, исходящие от поверхностей, кромок и углов, 1.5.6 Пожар, 1.5.8 Шум, 1.5.9 Вибрации, 1.6.4 Вмешательства обслуживающего персонала, 1.7.1 Размещенная на машине информация и предупреждения, 1.7.2. Предупреждение об остаточных рисках.
Неукомплектованную машину разрешается вводить в эксплуатацию только тогда, когда было установлено, соответствует ли окончательный агрегат, который должен быть установлен в неукомплектованную машину, нормам директивы по машинам 2006/42/EG.
В случае монтажа недоукомплектованной машины в подержанную машину необходимо проверить, не ведет ли этот монтаж к существенному изменению подержанной машины, и тем самым была ли применена директива по машинам. В противном случае монтаж неукомплектованных машин в подержанные машины не попадает в область применения директивы по машинам.
Это заявление о монтаже относится к запущенному производителем в обращение оригинальному состоянию машины. В случае дополнительно произведенных изменений и/или дополнительно предпринятых вмешательств это заявление о монтаже становится недействительным.
Производитель обязуется по обоснованному требованию передать государственным органам власти в электронной форме специальную документацию по этой неукомплектованной машине.
Относящаяся к машине специальная техническая документация была составлена в соответствии с Приложением VII, Часть B.
Ответственный за документацию: господин Иртель Эрцен, 18-08-2009

i.V. (Herr Irtel)

Leiter Techn. Abteilung
Руководитель техн. отдела

Unterschrift des Herstellers
Подпись производителя

A3-045 A RU	
1 von 1	08-2009

Diese Einbauerklärung ist mit dem Inkrafttreten der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG ab dem 29-12-2009 gültig.
Это заявление о монтаже действительно с 29-12-2009 со вступлением в силу директивы по машинам 2006/42/EG.

Расчет при проектировании, планирование

Подбор компрессора
Подбор компрессора должен осуществляться с помощью актуальной "программы по подбору компрессора" производства фирмы Aerzener Maschinenfabrik.
Актуальная версия доступна в Интернете по адресу www.aerzener.com или непосредственно у фирмы
Aerzener Maschienfabrik.
При осуществлении заказа необходимо указать все необходимые для подбора рабочие параметры компрессора.
Рабочие характеристики
Указанные в программе значения давления и температуры относятся к соответствующему впуску в компрессор, такому как, например, фланец со стороны всасывания и стороны нагнетания,
присоединение ECO ...
При проверке рабочих характеристик должны быть использованы эти значения.
При подборе трубопроводов необходимо учитывать падение давления в трубопроводах и арматуре.
Масляный насос
Компрессоры серии VMY стандартно оснащены механическим масляным насосом. Перед пуском он должен быть принципиально предварительно смазан другим масляным насосом.
См. также раздел "Механический масляный насос" и "Насос для предварительной смазки".
Указанное в программе подбора количество масла состоит из
общего расхода для подшипников, торцевого уплотнения, разгрузочного поршня и впрыскивания.
При выборе масляного насоса необходимо дополнительно учитывать еще и расход клапана регулировки давления, а также заслонки производительности, и количества масла для возможных дополнительных потребителей.
В отношении рассчитанного таким образом количества масла для надежности мы рекомендуем дополнительно предусмотреть 20-30%, чтобы иметь возможность компенсировать колебания, связанные с характеристиками процесса.
Насос для предварительной смазки
Насос для предварительной смазки запускается перед пуском компрессора. После этапа пуска машины он отключается по достижении компрессором номинальной частоты вращения.
Одновременно с этим приводимый механически от компрессора в движение масляный насос берет на себя снабжение смазочным маслом.
Насос для предварительной смазки должен осуществлять предварительное смазывание следующих присоединений:
- маслоснабжение подшипников
- торцевое уплотнение
Для того чтобы создать оптимальные условия пуска, может понадобиться подогреть компрессор теплым маслом из емкости для масла. Длительное предварительное смазывание компрессора сопровождается тем, что в компрессоре может собираться масло. В этом случае рекомендуется воспользоваться сливным патрубком A компрессора. К началу этапа предварительной смазки салазки управления должны быть перемещены в минимальное положение.
При выборе насоса для предварительной смазки необходимо учитывать следующие критерии:
- потребность в количестве масла для предварительной смазки
- расход регулирующего клапана
- количество масла для перемещения заслонки производительности

Компрессор	VMY 536	VMY 436	VMY 336	VMY 236
Количество масла для предварительной смазки (л/мин)	50	40	30	25

Потребность в количестве масла для предварительной смазки компрессоров серии VMY при 46 мм²/с (сСт)

Для подбора масляной системы и требуемого количества масла необходимо также учитывать сведения, приведенные в разделе "Стандартные потребители / потребность в количестве масла" и "Основной впрыск масла".

Маслоохладитель
При подборе маслоохладителя необходимо учесть резерв в 10-20%, превышающий рассчитанную программой подбора теплопроизводительность. Таким образом могут быть компенсированы колебания, связанные с характеристиками процесса.

Маслопроводы
Масляная система впрыскивания активируется с частотой 4/6 раз от частоты вращения на входе компрессора и их кратных. Это необходимо учесть при подборе трубопроводов.

Резервуар для масла
Объем масла в резервуаре для масла должен быть определен таким, чтобы у масла было достаточно времени, чтобы выделились газовые пузыри.
Одновременно, чтобы не вносилось дополнительное волнение в масло, сливной трубопровод регулирующего клапана должен располагаться ниже уровня масла в резервуаре для масла. Масляный насос должен всасывать только чистое масло (без газовых пузырей).
Управляемый обратный клапан
Подбор управляемого обратного клапана и относящихся к нему линий на стороне масла должен осуществляться из расчета полной подачи масляного насоса.
Термостатический клапан
Рассчитанное на основании программы подбора количество масла основано на указанной в ней температуре масла в подающем трубопроводе. Для его обеспечения для компрессора необходимо предусмотреть термостатический клапан или терморегулятор.
Приводной двигатель
Для подбора приводного двигателя фирма Aerzener Maschinenfabrik предоставляет пусковые характеристики в соответствии с соответствующими условиями эксплуатации.
Для этого требуются давления и температуры при данном технологическом процессе во время этапа пуска.
Защита муфты
Для соответствия компрессора классификации ATEX между двигателем и компрессором необходимо предусмотреть и использовать прочную защиту муфты, выполненную из неискрящегося материала, такого как, например, латунь.
<u>Указание!</u>

При запуске необходимо учитывать максимальную вязкость смазочного масла 68 мм²/с (сСт). Большие вязкости масла требуют наличие большого пускового момента электродвигателя. Это необходимо учитывать при подборе.
Сетка со стороны всасывания
Если технологический процесс требует фильтрования со стороны всасывания, то рекомендуется тонкость фильтрации 0,25 мм. При подборе необходимо учитывать падение давления на сетке.
См. также раздел "Сетка на всасывающем отверстии".

Рабочие параметры VMY .36

Давления технологического газа

Конструктивная длина			H	M	B
- Давление всасывания, p_1 (бар абс.) мин.			0,1	0,1	0,1
ПУСК (бар абс.)		макс. при положение заслонки минимально	26	26	26
РАБОТА	(бар абс.)	макс. при нормальная эксплуатация	9[1)]	9[1)]	9[1)]
- перепад давлений $p_2 - p_1$	(бар)	макс.	20	16	8
- конечное давление p_2	(бар абс.)	макс.	26	26	26
- статическое давление, p	(бар абс.)	макс.	26	26	26
- перепад давлений механический масляный насос	(бар)	макс.	6	6	6

[1)] Максимальное давление всасывания во время работы зависит от встроенного внутреннего объемного отношения.
Максимально допустимое давление всасывания необходимо согласовать с фирмой Aerzener Maschinenfabrik.

Давление масла, $p_{масла}$

Конструктивная длина	H	M	B
- маслоснабжение подшипников T1, T2			
- торцевое уплотнение Z1			
- регулирование заслонки производительности Y1, Y2			
- впрыскивание X1, X2, X3	(bar)	$p_2 - 2{,}0 \leq p_{масла} \leq p_2 + 2{,}5$	

Как правило, давление масла 2,5 бар + p2 является достаточным на уравновешивающем поршне.
Пожалуйста, проконсультируйтесь с фирмой Aerzener Maschinenfabrik.

Температуры

Конструктивная длина			H	M	B
- температура всасывания					
t_1	(°C)	мин.		-60 [2) 3)]	
- конечная температура					
t_2	(°C)	макс.		120 [4)]	

[2] начиная с -40°C, необходимо проконсультироваться с фирмой Aerzener Maschinenfabrik

[3] более низкие температуры по запросу

Макс. моменты вращения

Компрессор		536	436	336	236
Крутящий момент привода					
M_A [4]	(Нм)	5600	3250	2100	950

[4] более высокие моменты по запросу

Частоты вращения на входе

Компрессор		536		436	336	236
Конструктивная длин		H, M, B		H, M, B	H, M, B	H, M, B
n (мин$^{-1}$)	мин.	1400	1400	1700	2100	2600
n (мин$^{-1}$)	макс.	3600	3000	3600	4400	5500

[5)] Минимальная частота вращения компрессора зависит от условий технологического процесса и должна быть затребована у фирмы Aerzener Maschinenfabrik.

[4)] При регулировании конечной температуры с помощью впрыскиваемого количества масла запрещается даже кратковременное превышение максимальной конечной температуры, вызываемое колебаниями.

Оглавление

1. Назначение, общие указания 1
2. Конструкция, принцип действия 2
3. Осмотрительность перед эксплуатацией и во время работы ..... 3 - 4
4. Недопустимые способы эксплуатации 5
5. Транспортировка / хранение / установка / выравнивание ..... 6 - 14
6. Ввод в эксплуатацию ..... 15 - 16
7. Вывод из эксплуатации 17
8. Регулирование / индикация объема ..... 18 - 19
9. Заслонка производительности 19
10. Стандартные потребители масла / потребность в количестве масла 20
11. Основной впрыск масла 21
12. Механический масляный насос 21
13. Экономайзер, соединение "ECO" 22
14. Соединение "SOC" 23
15. Возврат масла с маслоотделения 24

Оглавление

16. Датчики осевого смещения 24
17. Измерение вибрации и температуры подшипников 25
18. Принадлежности / техническое обслуживание / содержание в исправности..... 26 - 30
19. Заполнение маслом 27
20. Замена смазочного материала..... 27
21. Инструкция по смазочным маслам 28
22. Смазочные материалы компрессора..... 29
23. Количества смазочного масла 29
24. Масляный фильтр 29
25. Сетка на всасывающем отверстии..... 30
26. Торцевое уплотнение GLRD ..... 31 -32
27. Оснащение приборами 33
28. График выполнения работ по техническому обслуживанию..... 34
29. Осмотр / сроки осмотра..... 34
30. Приведение в исправное состояние / диагностика неисправностей ..... 35 - 36
31. Вторичная переработка / утилизация 37
32. Информационная страничка 38

1. Назначение, общие указания

Немецкая редакция данной инструкции по эксплуатации является „фирменной инструкцией по эксплуатации“.
Любая другая языковая редакция является „переводом фирменной инструкции по эксплуатации“.

Назначение винтовых компрессоров Aerzener VMY.36 состоит в регулируемой по объему подаче со впрыскиванием масла и сжатии технологических газов и газов холодильных агентов.
В этих газах не должны присутствовать конденсаты или загрязнения.

Несоблюдение технических пределов применения, рабочих характеристик и указаний по мерам безопасности освобождает фирму Aerzener Maschinenfabrik от гарантии и обязанности компенсировать возникающие в результате этого косвенные убытки. То же самое относится и к неисправностям, причиной которых послужило то, что рекомендованные осмотры производились несвоевременно или неправильно.

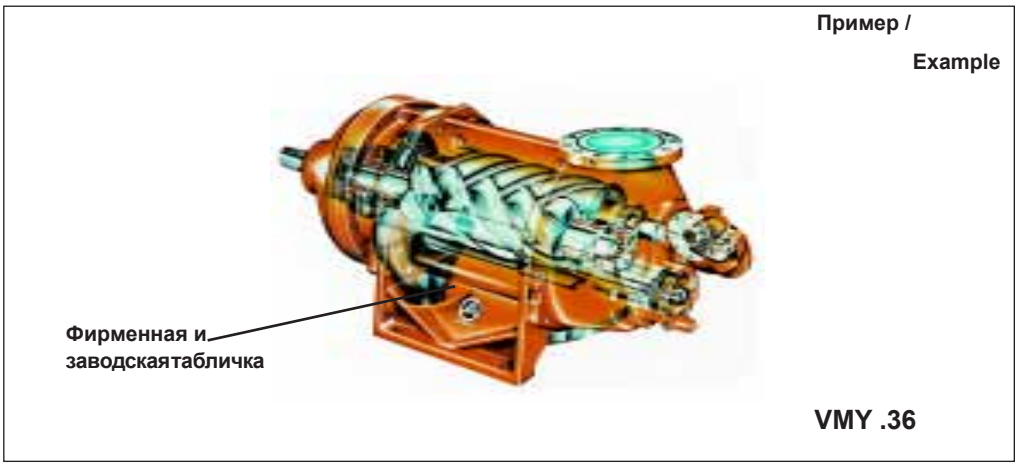
За причинение ущерба, вызванного использованием неправильной марки масла, неправильных уплотняющих материалов, находящимися инородными телами в газе или масле ... фирма Aerzener Maschinenfabrik не несет никакой гарантии и обязанности по возмещению ущерба.

Компрессор поставляется готовым к эксплуатации, включая принадлежности в качестве опции.

Необходимо учитывать и соблюдать указания и инструкции поставщиков принадлежностей и производителя установки.

При работе с кислородсодержащими газами, такими как, например, воздух, возможно воспламенение газовой смеси.
В отношении данных условий эксплуатации необходимо предусмотреть особые меры предосторожности, а перед вводом в эксплуатацию связаться с фирмой Aerzener Maschinenfabrik.

2. Строение и принцип действия



Принцип работы:
Винтовой компрессор является машиной с волюметрическим способом подачи с бесступенчатым регулированием производительности и впрыскиванием масла. Сжатие всосанной среды происходит в постоянно уменьшающихся камерах, образующихся входящим в друг друга зубчатым зацеплением роторов и стенкой цилиндра.
Приводной ведущий ротор за счет зубчатого зацепления приводит в движение ведомый ротор. Управляющие шестерни не требуются.
Масло впрыскивается во всасываемый поток рабочего пространства. Масло смазывает роторы, герметизирует зазоры между роторами и стенками корпуса и поглощает большую часть теплоты сжатия.

Опоры и смазывание:
Роторы аксиально и радиально смонтированы на опорах скольжения. Снабжение смазочным маслом опор должно осуществляться встроенным в компрессоре или отдельным, внешним масляным насосом.
Необходимо выбирать маслопроводные линии (такие как, например, впрыскивание масла и т.п.) достаточных размеров.
Необходимо обеспечить достаточное поперечное сечение линий.
Необходимые для этого указания приведены в программе подбора и в инструкции по эксплуатации.
Опоры компрессора должны снабжаться охлажденным смазочным маслом.

Регулирование объема:
Регулирование объема осуществляется с помощью гидравлически перемещаемой, расположенной под роторами заслонки производительности. Согласование подачи происходит за счет положения заслонки. Для экономичного подбора двигателя необходимо осуществлять пуск компрессора только в минимальном положении заслонки производительности.
Для перестановки заслонки производительности используется давление смазочного масла.

Импульсы для перестановки заслонки производительности поступают от давление всасывания или конечного давления через измерительный преобразователь. Регулирование осуществляется с помощью ПИД-регулятора и электромагнитных клапанов.

Сначала прочитать - затем действовать!

3. Осмотрительность перед эксплуатацией и во время работы

ВНИМАНИЕ! **Обращаетвниманиенаопасныеситуации.**

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! **Указывает на непосредственный риск для людей.**

При приемке / получении необходимо проверить компрессор на наличие повреждений при перевозке и комплектность в соответствии с накладной и заказом.

Необходимо соблюдать сведения, приведенные в инструкциях по техники безопасности, указаниях по безопасности и инструкции по эксплуатации. Перед вводом в эксплуатацию прочесть информационную страничку. Необходимо выполнить возможно отмеченные там указания и изменения.

Описанные ниже работы должны выполняться только специалистами, которые хорошо знакомы с работой компрессора и его конструктивными элементами, и проинструктированы о подлежащих соблюдению указаниям по технике безопасности.
Этот винтовой компрессор соответствует европейским правилам техники безопасности. Но, несмотря на это, существует опасность неизбежных технических рисков для людей. Для предотвращения этого операторы должны соблюдать следующие указания по технике безопасности:

- Необходимо соблюдать следующие предписания и директивы: Правила охраны труда промышленных профсоюзов (VBG) 16 -> Общие сведения о компрессорах; VBG 20, DIN 8975, DIN EN 378 -> Холодильные установки, тепловые насосы, холодильники.
- Работник, которому поручена установка, управление, техническое обслуживание и ремонт агрегата, должен прочитать инструкцию по эксплуатации и понять приведенные в ней сведения.
- Управление машиной разрешается только проинструктированному и уполномоченному персоналу. Операторы должны быть компетентны, обучены и иметь соответствующее поручение на проведение работ!
- Работы с токоведущими деталями должны выполняться только проинструктированными и уполномоченными специалистами. Машина при этом должна быть обесточена.
- Необходимо четко определить круг полномочий по обслуживанию, чтобы исключить проявление неясных компетенций.
- Следует отказаться от любого вида работ, которые могут отрицательно сказаться на безопасности машины.
- Пользователь обязан всегда эксплуатировать машину, находящуюся только в безупречном состоянии.
- Не производить на машине неквалифицированный ремонт или изменения. В случае возникновения проблем обращайтесь для помощи в сервисную службу фирмы Aerzener.
- Перед включением эксплуатационник обязан ознакомиться на основании этой инструкции с элементами защиты, управления и контроля.
- Необходимо использовать машину по назначению с соблюдением ее пределов производительности.
- Перед осуществлением монтажа необходимо удалить из зоны всасывания трубопроводов со стороны всасывания твердые, жидкие или порошкообразные вещества.
- При работе с кислородсодержащими газами (такими как, например, воздух) возможно воспламенение газовой смеси. В отношении данных условий эксплуатации необходимо предусмотреть особые меры предосторожности, а перед вводом в эксплуатацию связаться с фирмой Aerzener Maschinenfabrik.

- Запрещается удалять защитные приспособления (такие как, например, защита электродвигателя / устройство аварийного выключения, инструменты защиты предохранителем и т.п.) во время работы машины. Опасность получения травм!
- Не осуществлять эксплуатацию, если электрические, механические или гидравлические соединения, инструменты защиты предохранителем, нагнетательный клапан и т.п. неисправны или отсутствуют.
- Не работать с открытыми всасывающими или нагнетательными штуцерами / ступенью компрессора, так как: Рабочие машины с вращающимся ротором являются машинами с принудительной подачей с опасностью получения травмы в зоне рабочего пространства. Опасность утечек газов.
- Линии силового и смазочного масла необходимо подтягивать или открывать только в безнапорном состоянии машины.
- Резьбовые соединения необходимо подтягивать только в безнапорном состоянии машины. Опасность получения травм!
- При проведении работ с прогретыми или охлажденными поверхностями корпуса необходимо использовать защитные перчатки!
- Не дотрагиваться до нагнетательных трубопроводов, деталей со стороны всасывания и нагнетания без соответствующей защиты. Трубопроводы и детали со стороны нагнетания могут нагреваться до температуры выше 100°C. В случае работы с холодильными агентами температура может опускаться гораздо ниже 0°C.
- Не демонтировать нагнетательные трубопроводы, предварительно не сняв с них давления, и не продув нейтральным газом. Соответствующий холодильный агент необходимо утилизировать надлежащим образом. Вредные для окружающей среды вещества!
- Во время работы компрессора пользоваться защитой органов слуха!
- Место установки должно иметь достаточную приточную и вытяжную вентиляцию.
- В случае использования чистящих средств и аэрозолей существует опасность отравления посредством вдыхания и опасность получения химических ожогов посредством касания.
- Запрещается очищать компрессор очистителем высокого давления, пароструйным аппаратом, сжатым воздухом и т.п. Химические средства для очистки следует использовать только после проверки совместимости с уплотнениями, маслом и подаваемой среды.
- Соблюдать приведенные в инструкции производителей и поставщиков деталей агрегата указания, а также общие распоряжения защитного характера!
- Перед и во время каждого этапа пуска масляным насосом для предварительной смазки должно осуществляться снабжение маслом опор и торцевого уплотнения.
- Перед первоначальным вводом в эксплуатацию необходимо произвести испытание на герметичность агрегата.
- Необходимо проверить правильное положение всех ручных клапанов.
- В случае работы с холодильными агентами перед первоначальным вводом в эксплуатацию необходимо откачать из компрессора посторонние газы.
- Измерительное пространство датчиков осевого смещения во время работы находится под давлением и заполнено маслом.
- При проведении работ по техническому обслуживанию необходимо прекратить надлежащим образом работу компрессора, стравить с него давление и дегазировать.
- Демонтаж датчиков температуры разрешен только в дегазированном и безнапорном состоянии!
- Соблюдать моменты затяжки согласно заводскому стандарту фирмы Aerzener Maschinenfabrik TN0 1073.
  Они приведены в приложении.
- Необходимо соблюдать приведенные относительно моментов затяжки в чертежах в разрезе сведения, которые должны рассматриваться как первоочередные.

Заводской стандарт фирмы Aerzener Maschinenfabrik TN0 1073

4. *НЕДОПУСТИМЫЕ СПОСОБЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ*

- Неустойчивые фундаменты, возможный сдвиг компрессора или приводного двигателя.
- Поступление твердых или/и жидких составляющих со стороны всасывания компрессора.
- Неправильное направление вращения.
- Включение - во время выбега.
- - при вращении в обратную сторону.
- Продолжительное вращение в обратную сторону, ≥ 3 секунды.
- Недопустимое повышение давления, диапазонов давлений.
- Выход из диапазона предельной частоты вращения (см. также технические спецификации).
- Выход из диапазона предельных температур.
- Работа со слишком низким давлением масла.
- Несоблюдение рабочих параметров.
- Вязкость на опорных участках менее 12 сСт (см. технические характеристики масла).
- Непрерывная эксплуатация компрессора более 2500 часов работы в год ниже 40% от производительности. Это соответствует 60% ходу заслонки.
- Если подбор требует такой рабочий режим, то необходимо проконсультироваться с фирмой Aerzener Maschinenfabrik.
- Открытое впрыскивание масла через соединения X1, X2, X3 во время этапа предварительной смазки.
- Опасность переполнения компрессора!
- Закрытое впрыскивание масла через соединения X1, X2, X3 во время и после этапа пуска. Недостаточная подача масла к компрессору! Повреждение компрессора!
- Заполненный маслом компрессор (например, если уровень масла в резервуаре для масла выше, чем фланец компрессора со стороны нагнетания).
  Опасность существенного повреждения компрессора во время пуска!
- Пуск компрессора за пределами МИН. позиции.
- Установка дроссельных клапанов в подающую линию заслонки производительности.
- Работы по техническому обслуживанию в случае находящейся в состоянии готовности к работе машины. Отсутствие надлежащего прекращения работы.
- Недопустимо высокие температуры опор.
- Превышения максимально допустимых значений вибрации.
- Одновременная эксплуатация соединений ECO и SOC.
- Поступление в компрессор через соединение ECO жидкого холодильного агента.
- Режим ECO при неполной нагрузке.
- Работа обоих соединений ECO на месте работ.
- Понижение конечной температуры более чем на 10°C благодаря использованию соединения SOC.
- Колебания конечного давления во время работы более чем на + / - 0,5 бар.
- Внезапно появляющиеся колебания давления.
- Эксплуатация без защиты муфты.

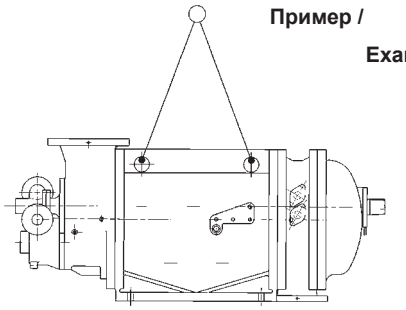
„Предсказуемо предвидимое неправильное применение“, которое может произойти на основании легко обозримого механического поведения:

- Эксплуатация машины без заполнения смазочным материалом.
- Эксплуатация машины с уменьшенной всасывающей способностью (например, из-за засоренной всасывающей сетки, засоренной пусковой сетки и т.п.).
- Монтаж и ввод в эксплуатацию рабочей машины с вращающимся ротором с фланцевыми затворами на стороне всасывания и/или на стороне нагнетания, с предохранительными крышками или схожими деталями.
- Слишком слабая вентиляция на месте установки.
- Открытый огонь или искрообразование в результате проведения сварочных работ, отрезных работ и т.п. в непосредственной близости от агрегата.
  Опасность возникновения пожара!
- Эксплуатация машины без оградительного устройства, открытая муфтовая передача...
  Опасность получения травм из-за вращающихся деталей!

5. Транспортировка / хранение / установка, монтаж / выравнивание

При транспортировке компрессора необходимо обратить внимание на следующие моменты:

- Машину необходимо транспортировать только на предусмотренных для этого приспособлениях.
- Не подвергать машину ударным нагрузкам.
- Транспортировать машину при помощи крана, автопогрузчика, тележки с грузоподъемным устройством и т.п. без наполнения маслом.
- При выборе спуско-подъемных инструментов учитывать общий вес!
- См. "Технические данные".



Транспортировка ступени компрессора

- Указание по планово-предупредительным осмотрам или ремонтным работам, которые должны быть проведены на фирме Aerzener Maschinenfabrik: Необходимо сохранить глухие фланцы, чтобы надежно закрыть компрессор для транспортировки и обеспечить надлежащую консервацию.

При хранении компрессора необходимо обратить внимание на следующие моменты:

Хранение

- Промежуточное хранение осуществляется в сухих, чистых помещениях без вибрации.
- Не подвергать компрессор ударным нагрузкам, вибрациям и сильным колебаниям температуры.
- Для защиты от коррозии во внутреннее пространство компрессора подан азот под давлением около 0,5 бар. Обеспечение защиты от коррозии возможно только в том случае, когда все отверстия компрессора герметично закрыты. Необходимо каждые 4 недели проверять давление азота и, при необходимости, вносить изменения.
- В случае хранения более 6 недель необходимо законсервировать все внешние, незащищенные детали.
- Проверять внешнюю консервацию каждые 4 недели. Возможно понадобиться законсервировать "незащищенные детали" снова или отремонтировать повреждения лакокрасочного покрытия.
- Демонтаж торцевого уплотнения
- В случае хранения более 3 месяцев перед осуществлением ввода в эксплуатацию необходимо демонтировать торцевое уплотнение. Необходимо отсоединить друг от друга контактные уплотнительные кольца и покрыть их свежим маслом в соответствии с инструкцией по смазочным маслам. Перед монтажом необходимо проверить и, при необходимости, заменить уплотнительные кольца круглого сечения.

Установка

При <u>установке, монтаже</u> необходимо обратить внимание на следующие моменты:
Необходимо провести следующие работы:

Установить компрессор на фундамент, выровнять по горизонтали и закрепить.

- Присоединить нагнетательные трубопроводы и маслопроводы.
- При необходимости, смонтировать поставляемые отдельно специальные принадлежности.
- Смонтировать возможно поставляемые по отдельному заказу детали.
- Обеспечить снабжение смазочным маслом.
- Для проведения ремонтных работ и работ по техническому обслуживанию необходимо предусмотреть достаточно места.
- Упаковочный материал следует полностью удалить.
- Следует позаботиться о том, чтобы обеспечить в месте установки достаточную приточную и вытяжную вентиляцию.
- После удаления глухих фланцев и заглушек необходимо обратить внимание на наличие достаточной
- консервации! Пожалуйста, сохраните глухие фланцы.
- При необходимости, проконсультироваться с фирмой Aerzener Maschinenfabrik.
- При осуществлении монтажа необходимо защищать компрессор от пыли, грязи, образующегося при сварке грата, краски, ...
- Использовать защиту от шума! Трубопроводы и фундаменты могут
- быть подвержены звукоизлучением возбуждению собственных колебаний.
- Для обеспечения восприятия действующих сил, фундамент необходимо выполнить достаточно жестким. Компрессор должен всегда оставаться в предусмотренном для него положении.
- Опорная поверхность ножек машины должна быть ровная, без заусенцев и очищенной от загрязнений, а также устойчивой.
- Компрессор должен опираться равномерно; возможно необходимо осуществить подкладывание по одну или несколько
- ножек машины.
  В результате затягивания крепежных болтов компрессора на корпус не должны воздействовать никакие перекосы. В противном случае существует опасность серьезного повреждения компрессора.
- Уровень масла в резервуаре для масла не должен быть выше фланца компрессора со стороны нагнетания. В противном случае смазочное масло потечет в направлении ступени компрессора и заполнит ее при нахождении компрессора в состоянии покоя.
  Опасность существенного повреждения компрессора во время пуска!
- В случае самостоятельного планирования установки также необходимо соблюдать указания по технике безопасности и сведения, приведенные в технической документации компонентов субпоставщиков!
- Перед вводом в эксплуатацию необходимо обеспечить достаточное и надлежащее снабжение смазочным маслом.
- В газовом трубопроводе со стороны всасывания для первоначального ввода в эксплуатацию необходимо предусмотреть сетку. Эту сетку необходимо разместить, как можно дальше в направлении всасывающего патрубка компрессора. При условии отсутствия поступления грязи ее можно удалить по прошествии около 50 часов работы.
- В газовый трубопровод со стороны всасывания необходимо на длительный срок установить защитную сетку.
- Для осуществления пуска приводного двигателя с пониженной нагрузкой на компрессоре должна быть установлена байпасная линия, включающая в себя клапан. Этот клапан открывается во время периода "разгона" и тем самым обеспечивает выравнивание давления между стороной всасывания и нагнетания.

Трубопроводы / фланцы

- Трубопровод между масляным фильтром и компрессором должен быть максимально коротким.
- Кроме того, между масляным насосом и масляным фильтром, по возможности, необходимо разместить максимальное количество арматуры. Таким образом, в случае возможного выхода из строя этой арматуры компрессор будет защищен перед впуском от инородных частиц.
- Для обеспечения устойчивого соединения трубопроводы на стороне нагнетания и на стороне всасывания необходимо крепить отдельно. В приведенной ниже таблице показаны максимально допустимые нагрузки на фланцы.
- Все трубопроводы в условиях окружающей среды необходимо монтировать без внутренних напряжений. Подгонку, сварку и монтаж трубопроводов со стороны всасывания и со стороны нагнетания разрешается осуществлять только после выравнивания компрессора.
- Необходимо обратить внимание на то, чтобы между двумя точками крепления не было прямых и непосредственных соединений. В результате теплового расширения возможно появление негерметичностей и даже разрыв трубопровода. У трубопроводов должно быть, по меньше мере, одно колено на 90°.

Компрессор VMY	Фланец со стороны всасывания	Фланец со стороны нагнетания
	DN 1	DN 2
VMY 536	DN 300	DN 200
VMY 436	DN 250	DN 150
VMY 336	DN 200	DN 125
VMY 236	DN 150	DN 100

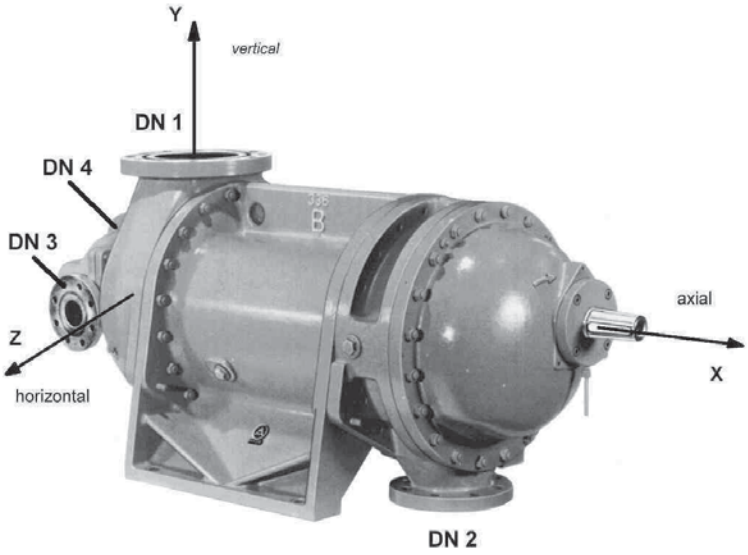
Номинальные внутренние диаметры фланцев со стороны всасывания и со стороны нагнетания компрессоров серии VMY

Насос на компрессоре VMY	Фланец со стороны всасывания	Фланец со стороны нагнетания
Номинальный объемный поток	DN 3	DN 4
120 л/мин *	DN 50	DN 50
220 л/мин *	DN 65	DN 50
320 л/мин *	DN 65	DN 65
420 л/мин *	DN 80	DN 65
600 л/мин *	DN 80	DN 65

Номинальные внутренние диаметры фланцев со стороны всасывания и со стороны нагнетания механических масляных насосов

*** при частоте вращения на входе компрессора 2950 мин$^{-1}$**

Максимальные усилия и моменты для фланцев



Фланец	Усилие (Н)			Моменты (Нм)		
	аксиально (x)	вертикально (y)	горизонтально (z)	аксиально (x)	вертикально (y)	горизонтально (z)
DN 50	400	1000	250	600	600	600
DN 65	600	1500	375	900	900	900
DN 80	800	2000	500	1150	1150	1150
DN 100	1800	3000	1500	2450	1750	1750
DN 125	2100	3500	1750	2800	2000	2000
DN 150	3000	5000	2500	4200	3000	3000
DN 200	4200	7000	3500	5600	4000	4000
DN 250	5400	9000	4500	7000	5000	5000
DN 300	7800	13000	6500	10500	7500	7500
DN 400	7800	13000	6500	10500	7500	7500

Максимальные усилия и моменты для размеров фланцев компрессоров серии VMY

При осуществлении <u>выравнивания</u> необходимо обратить внимание на следующие моменты:

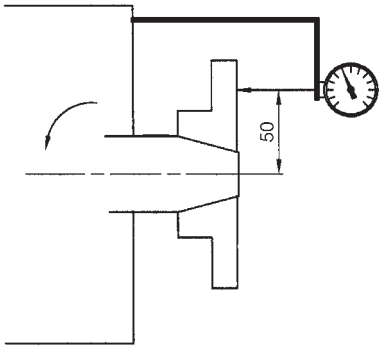
- Необходимо использовать упругую приводную муфту.
- Муфта должна иметь возможность компенсировать и воспринимать сумму всех смещений компрессора и
- приводного двигателя.
  Например, компенсация:
  - угловой погрешности
  - увеличения температурных деформаций
  - допусков на совмещение
  - допусков на радиальное биение
  - смещений роторов в скользящих опорах из-за силы действия газов
- Муфта предназначена для передача вращающего момента.
  В качестве основы для максимально допустимых моментов и усилий служат рабочие параметры.
- В случае приводных двигателей со скользящей опорой необходимо зафиксировать упругую муфту аксиальным ограничителем хода. Благодаря этому предотвращается повреждение муфты, вызываемое перемещениями ротора двигателя при изменениях нагрузки.
- Из-за характера посадки и течения необходимо подкладывать под ступень компрессора не более 3 регулировочных прокладок.
- Во избежание возникновения внутренних напряжений во время монтажа перед затягиванием фундаментных болтов необходимо открутить все выравнивающие болты.
- По прошествии около 2 часов пробного пуска необходимо проверить выравнивание валов в нагретом состоянии (см. также информацию о радиальном выравнивании).

Вращение без торцевого биения

Измерение вращения без торцевого биения

- Очистить половины муфты и концы вала.
- Смонтировать половины муфты.
- Установить индикатор часового типа в соответствии с рисунком "Пример осуществления измерения вращения без торцевого биения".
- Медленно и равномерно вращать вал компрессора.
- Измерить вращение без торцевого биения.
- Точно также произвести измерение вала двигателя.

Торцевое биение торцевой поверхности муфты не должно превышать величину допуска
0,08 мм при расстоянии до оси вала 50 мм!



Допустимое вращение без торцевого биения
0,08 мм

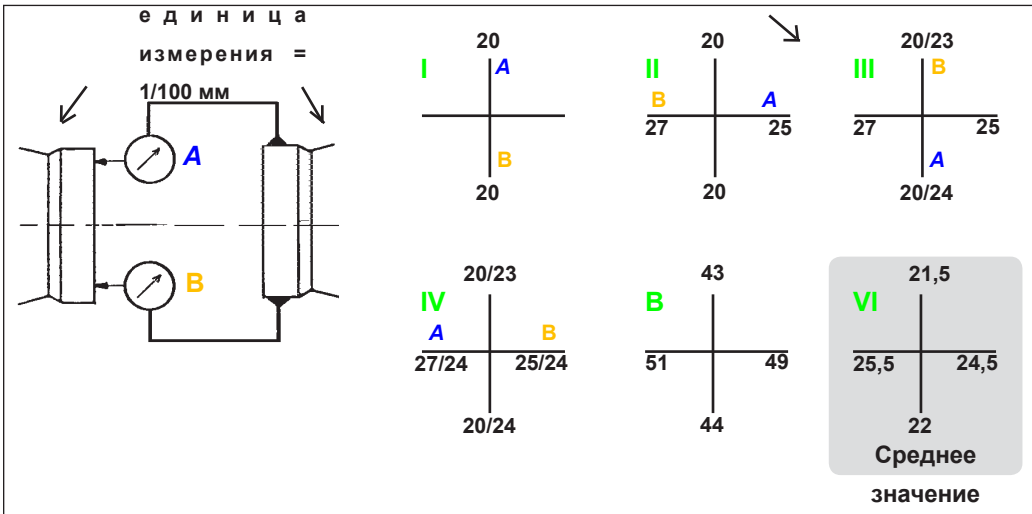
Измерение вращения без торцевого биения / пример осуществления измерения

При осуществлении <u>осевого выравнивания</u> необходимо обратить внимание на следующие моменты:

- Выравнивание приводной муфты необходимо производить, например, с помощью двух индикатор часового типа или других подходящих средств изменения.

Осевое измерение **Пример для непосредственного соединения: компрессор->муфта->двигатель.**

- Допускается осевое отклонение не более 0,08 мм при расстоянии до оси вала 50 мм.
- Вращение без торцевого биения обеих половин муфты = осевой угловой перекос половин муфты необходимо измерять 2 индикаторами часового типа, чтобы в общем и целом учесть осевое смещение валов.



Осевое измерение / пример осуществления измерения

Проведение измерения

I ➲ Настроить оба индикатора часового типа на одно общее значение, например, 20 (1/100 мм)**.**

II ➲ Одновременно вместе вращать половины муфты. Во время измерения они всегда должны находиться в одном и том же положении друг к другу.

III IV ➲ При каждой четверти оборота необходимо отмечать на индикаторах часового типа *A* и B измеренные значения.

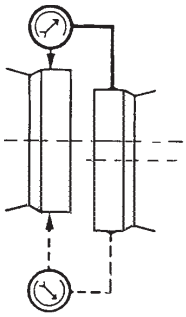
V ➲ Необходимо сложить определенные значения и разделить сумму на два = среднее значение.

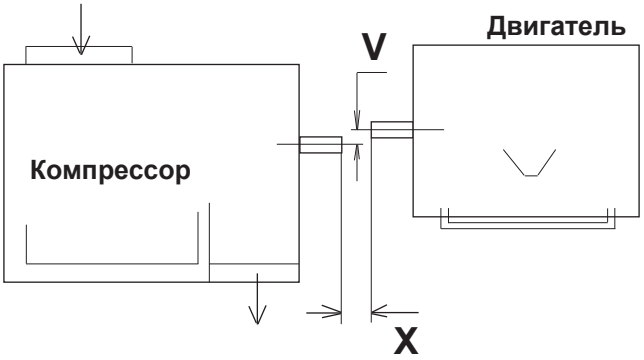
VI ➲ Результат = соответствующая разность.

При осуществлении <u>радиального выравнивания</u> необходимо обратить внимание на следующие моменты:

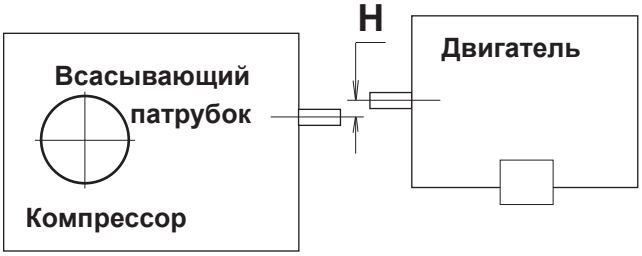
Радиальное измерение

- Приводной вал компрессора изменяет свое положение в пределах радиального зазора в подшипнике. Это отклонение необходимо учесть в соответствии с представленным ниже рисунком.
- Необходимо учитывать тепловую характеристику растяжения / увеличение температурных деформаций.
  В случае схожей закладки фундамента компрессора и двигателя необходимо принимать во внимание изменение размеров высоты оси вращения только условно, так компрессор и приводной двигатель приблизительно "растут синхронно".
- Внешнее воздействие сил (таких как, например, присоединение трубопроводов и их изменения температуры) могут существенно изменить выравнивание валов.
  Необходимо избегать таких отрицательных воздействий!
  Максимально допустимые силы приведены в досье по проектированию фирмы Aerzener.
- По прошествии около 2 - 3 часов пробного пуска необходимо проверить выравнивание валов в нагретом состоянии.
- Для обеспечения достаточного места на случай проведения ремонтных работ и работ по техническому обслуживанию необходимо соблюдать расстояние между валами "X" компрессора и двигателя.





V = вертикальное выравнивание
H = горизонтальное выравнивание
X = расстояние между валами



Радиальное измерение пример осуществления измерения

Значения в 1/100 мм	Установки H в состоянии хол.	Установки H в состоянии тепл.	Установки V хол.* / тепл.*
VMY 236	8	5	7
VMY 336	10	6	9
VMY 436	13	8	12
VMY 536	17	10	16

* "синхронный рост" двигателя и компрессора (см. информацию в тексте)

VMY	X (mm)
VMY 236	165
VMY 336	165
VMY 436	215
VMY 536	215

6. Ввод в эксплуатацию

Компрессор необходимо установить в соответствии с указаниями, приведенными вышеупомянутых разделах данной инструкции.
Необходимо соединить все трубопроводы со ступенью компрессора.
Необходимо обеспечить отсутствие в газовом трубопроводе со стороны всасывания и линии маслоснабжения любых загрязнений и инородных частиц.

Перед первоначальным вводом в эксплуатацию:
Необходимо проверить работоспособность всех предохранительных инструментов, регулирующих органов, ..., правильное направление прохождения, проход и т.п. Провести испытание на герметичность машины.

Контрольный перечень
Перед пуском должны иметь место быть следующие условия:

1.) предварительная смазка,
2.) отсутствие сигнала тревоги или отключения,
3.) агрегат находится под давлением всасывания,
4.) на компрессоре $t_{масла} \geq t_{мин.\ масла}$ / в зависимости от вязкости (мин. 68 сСт),
5.) открыт над компрессором байпасный клапан,
6.) работает насос для предварительной смазки, $\Delta p_{масла}$ > 1,5 бар, t ≥ 10 сек,
7.) положение заслонки < 30%, в положении Мин.

>>> Необходимо использовать только чистое, отфильтрованное смазочное масло (≤ 25 µм). <<<

В случае работы с холодильными агентами:
Произвести надлежащую откачку из компрессора. Необходимо избегать включения
посторонних газов. Необходимо проверить герметичность компрессора.
Незамедлительно устранить негерметичности.

В случае использования торцевых уплотнений двойного действия с собственной масляной системой перед заполнением агрегата должно быть создано давление масляной системы.

Агрегат должен заполняться газом со стороны всасывания. При этом разрешается повышать давление исключительно медленно. Компрессор не должен приводиться в движение заполнением.

Соблюдать направление вращения приводного двигателя (см. также отметку на компрессоре).
Направление вращения по часовой стрелке, если смотреть на конец вала компрессора.
Провести проверку направления вращения в расцепленном состоянии.
Необходимо соединить двигатель с компрессором только в случае правильного направления вращения.
ВНИМАНИЕ! Неправильное направление вращения при эксплуатации выводит компрессор из строя.

Включить, если есть, нагрев масла.
Компрессор готов к пуску по достижении минимальной температуры масла.
ВНИМАНИЕ! Если перед пуском вследствие низкой температуры окружающей среды / холодного корпуса компрессора получилась недопустимо высокая вязкость масла,
то перед работой необходимо подогреть компрессор теплым маслом.
Заливать теплое масло через соединения для предварительной смазки.
Необходимо открыть соединение "A" во время этапа предварительной смазки и перед пуском, чтобы слить часть масла из корпуса компрессора.
Остальная часть масла вытечет через напорный фланец компрессора.
Также соблюдайте указания, приведенные в разделе 21 "Инструкция по смазочным маслам".
Во время этапа предварительного подогрева заслонка производительности должна находиться в положении минимума.

Пуск

Необходимо обеспечить, чтобы компрессор перед пуском не был полностью заполнен маслом, и было закрыто соединение "A".

Необходимо обеспечить, чтобы при осуществлении пуска насоса для предварительной смазки или отдельного устройства для циркуляции масла, в опору, впрыскивание и полость торцевого уплотнения на приводном валу компрессора подавалось масло под давлением.
Запустить внешний, отдельный насос для предварительной смазки / устройство для циркуляции масла.

Во время этапа предварительной смазки впрыскивание масла соединений X1, X2, X3 и уравновешивающий поршень должны быть закрыты.

При помощи ПУСКА компрессора необходимо открыть впрыскивание.
ПУСК компрессора может быть осуществлен, если на компрессоре более 10 секунд имеет место быть давление масла более 1,5 бар.

В случае систем со впрыскиванием масла выше конечного давления, по достижении номинальной частоты вращения компрессора должен обеспечиваться минимальный перепад давлений 2 бар.

Пуск компрессора допустим только минимальном положении заслонки.

Можно осуществлять пуск компрессора.
Отключить по прошествии примерно 1 мин. и проконтролировать работу по инерции компрессора.
Если до этого сработал элемент защиты предохранителем, то необходимо незамедлительно устранить причину.
В случае возникновения технических проблем необходимо прекратить ввод в эксплуатацию
и обратиться в сервисную службу фирмы Aerzener.

Эксплуатация

После этапа пуска маслоснабжение обеспечивается механическим масляным насосом компрессора (если есть).
Предварительная смазка прекращается по достижении номинальной частоты вращения.

Осуществить перезапуск и проверить аварийный выключатель!

В случае отсутствия каких-либо неисправностей или неполадок необходимо запустить машину и, если возможно, постепенно довести ее до рабочего давления.
Необходимо последить за компрессором, давлениями, температурами, мощностью на ведущем валу муфты и возможными шумами ...

По прошествии двух - трех часов после первоначального ввода в эксплуатацию необходимо снова проверить следующее:
Герметичность на ступени компрессора. Выравнивание.
Необходимо проверить все болты и резьбовые соединения и, при необходимости, подтянуть их в безнапорном состоянии компрессора.

Наклейки с указаниями по безопасности должны быть легко читаемы, а защитные приспособления должны быть проверены.
В случае безупречной работы, агрегат готов к работе!
Не превышать указанные фирмой Aerzener Maschinenfabrik рабочие характеристики.

Необходимо соблюдать предписания и указания по эксплуатации производителя установки!
Соблюдать график технического обслуживания!

7. Вывод из эксплуатации

Агрегат должен быть сконструирован соответствующим образом и обеспечивать следующие
характеристики.

Выключение приводного двигателя

- Если двигатель выключается во время эксплуатации, то противодавление тормозит компрессор и быстро его останавливает.
- Встроенный в трубопровод со стороны всасывания обратный клапан предотвращает высвобождение сжатого газа через роторы к стороне всасывания и тем самым обратный ход компрессора.
- В случае длительного простоя во избежание непреднамеренного пуска компрессора необходимо вынуть предохранители приводного двигателя.
- Осуществлять консервацию в случае простоя более 2 недель!

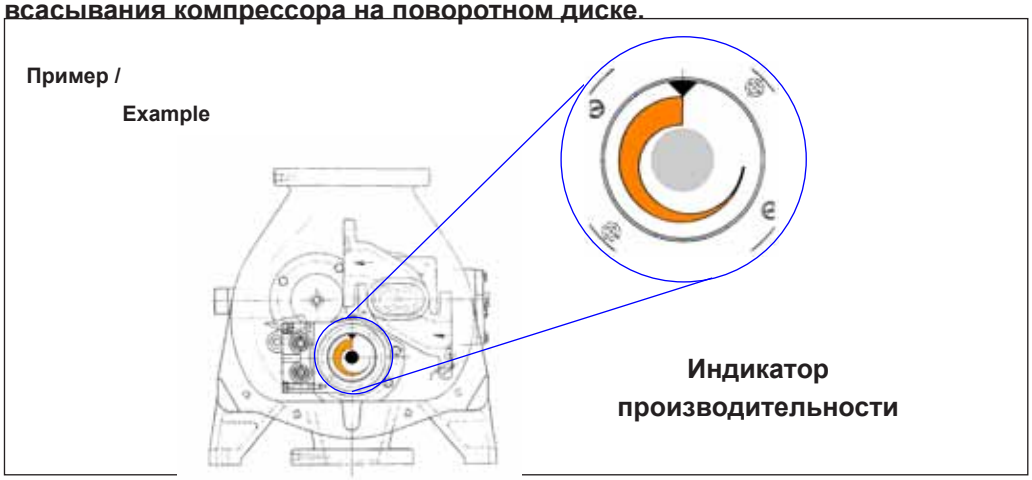
В случае опасности:

Нажать кнопку аварийного выключения. Более подробная информация приведена в инструкции поставщика электрооборудования или производителя установки.

8. Регулирование / индикация объема

Регулирование объемного потока в пределах 20% - 100%

Положение заслонки производительности отображается на стороне всасывания компрессора на поворотном диске.



Снабжение гидравлического цилиндра осуществляется снабжением смазочным маслом компрессора.

Гидросистема простого действия

- На заслонку производительности воздействует созданное конечное давление и автоматически смещает ее в направлении 100%. Соединение Y1 соединяется с соединением на стороне всасывания W1.
- В направлении 20% на соединение Y1 подается масло.
- Для приведения в действие управления необходимо давление масла на 2,5 бар выше конечного давления, но не менее 1,5 бар.

Гидросистема двойного действия

- Использование в случае небольших перепадов давлений между стороной всасывания и стороной нагнетания, < 4 бар.
- В направлении 100% и 20% производительности на гидравлический поршень двойного действия воздействует гидравлическое масло.
- Для приведения в действие управления необходимо давление масла на 2,5 бар выше конечного давления, но не менее 1,5 бар.
- Улучшенная регулировочная характеристика в случае небольших перепадов давлений газов.
- Преимущества при осуществлении ввода в эксплуатацию и проведении работ по техническому обслуживанию.

Регулирование / индикация объема

В качестве опции для механической индикации компрессор может быть оборудован датчиком измерения положения заслонки производительности.

Указание:

Для этого соблюдайте указания, приведенные в соответствующей документации устройства!

Датчик, измерение положения

Если компрессор поставляется с датчиком угла поворота, то он уже смонтирован, но еще не откалиброван.

Указание:

Для этого соблюдайте указания, приведенные в соответствующей документации датчика!

9. Заслонка производительности

- Регулирование подаваемого объемного потока осуществляется смещением заслонки производительности посредством гидравлического цилиндра и электромагнитных клапанов.
- При этом используется гидравлический цилиндр двойного или простого действия.
- Трубопровод должен быть подобран так, чтобы заслонка за 30 секунд могла совершить полный ход.

Пример: **Для VMY 536 H с учетом приведенных ниже данных необходимо 22 литра в минуту.**

- Для того чтобы иметь возможность влиять на скорость регулирующего воздействия заслонки необходимо разместить дроссели в соответствующих обратных трубопроводах.
  Благодаря этому предотвращаются проблемы с регулированием, вызываемые возможными газовыделениями.
- В отношении фильтрования масла для заслонки производительности необходимо ориентироваться на указания по электромагнитным клапанам. Рекомендация = 0,010 мм.
- Снабжение гидравлической камеры компрессора смазочным маслом может быть осуществлено согласно инструкции по смазочным маслам (раздел 21).
- Выходящее из гидравлического цилиндра масло может быть направлено обратно через соединение W2 в пластине со стороны всасывания в компрессор.

Компрессор	Объем гидравлической камеры
VMY 536 H	11,0 дм^3
VMY 536 M	14,5 дм^3
VMY 536 B	14,5 дм^3
VMY 436 H	5,0 дм^3
VMY 436 M	6,5 дм^3
VMY 436 B	6,5 дм^3
VMY 336 H	3,0 дм^3
VMY 336 M	4,0 дм^3
VMY 336 B	4,0 дм^3
VMY 236 H	1,5 дм^3
VMY 236 M	2,0 дм^3
VMY 236 B	2,0 дм^3

Объем гидравлической камеры компрессоров серии VMY 1 дм = 1 литр

10. Стандартные потребители масла / потребность в количестве масла

Стандартными потребителями масла компрессора являются:
- опора со стороны всасывания
- опора со стороны нагнетания
- торцевое уплотнение
- уравновешивающий поршень

- На все стандартные потребители масла должно подаваться давление масла на 2,5 бар выше конечного давления компрессора.
- При подборе масляной системы необходимо учитывать падение давления в трубопроводах и арматуре. Давление снабжения должно быть непосредственно на компрессоре.

В качестве ориентировочного значения для подбора трубопроводов за основу

Необходимые количества масла для подбора масляной системы

Соединение:	Со стороны всасывания опора T1 (л/мин)	Со стороны нагнетания опора T2 (л/мин)	Торцевое уплотнение Z1 (л/мин)	Уравновешивающий поршень U (л/мин)	Сумма
VMY 536	30	55	50	20	165
VMY 436	15	30	25	15	90
VMY 336	10	20	20	10	60
VMY 236	5	10	10	5	30

Потребность в количестве масла для подбора трубопроводов / стандартных потребителей

11. Основной впрыск масла

ВНИМАНИЕ!

Запрещается эксплуатация компрессора без впрыска масла!
Во избежание ошибочного закрытия необходимо застопорить дроссельные клапаны!

Необходимо подобрать трубопровод для впрыска масла согласно

Общее количество масла, (л/мин)	$\dot{V}_{масла}$	Присоединение впрыскивания
VMY 536	$\dot{V}_{масла} < 250$	X1 с дроссельным клапаном X2 с дроссельным клапаном
	$\dot{V}_{масла} > 250$	X1 напрямую X2 с дроссельным клапаном
	$\dot{V}_{масла} > 500$	X1 напрямую X2 с дроссельным клапаном X3 с дроссельным клапаном
VMY 436	$\dot{V}_{масла} < 200$	X1 с дроссельным клапаном X2 с дроссельным клапаном
	$\dot{V}_{масла} > 200$	X1 напрямую X2 с дроссельным клапаном
	$\dot{V}_{масла} > 350$	X1 напрямую X2 с дроссельным клапаном X3 с дроссельным клапаном

- Впрыскивание в VMY 336 и VMY 236 должно всегда производиться на соединениях X1 и X2. Трубу соединения X2 необходимо снабдить дроссельным клапаном.

12. Механический масляный насос

- Максимальный перепад давления этого насоса составляет 6 бар. Этот перепад давления необходимо защитить предохранительным клапаном или датчиком.
- См. также раздел "Расчет при проектировании / планирование". "Масляный насос" и "Насос для предварительной смазки"

13. Экономайзер "ECO"

- Соединение ECO используется только в сфере холодильных установок.
- В режиме экономайзера к закрытой камере сжатия под более высоким по сравнению с давлением всасывания давлением подводится газообразный
- холодильный агент. Поток массы ECO повышает общий поток массы и тем самым холодопроизводительность компрессора.

ВНИМАНИЕ! **Через соединение ECO в компрессор не должен попадать жидкий холодильный агент.**

- Режим ECO должен выдать номинальную производительность компрессора более 100%.
- Режим ECO разрешается осуществлять только при положении заслонки 100%. При неполной нагрузке режим ECO ведет к закорачиванию между ECO и стороной всасывания компрессора и тем самым снижает холодопроизводительность.
- Закорачивание зависит от давления всасывания и конечного давления и возникает примерно при 80% положении заслонки. Для обеспечения экономичной эксплуатации установки точное значение необходимо определить во время работы.
- Если возникает закорачивание, то повышается температура в конце сжатия и потребляемая мощность компрессора.
- Это рабочее состояние не критично для компрессора, пока максимальная температура в конце сжатия не превышает 120°C.

VMY 536 и VMY 436

- У компрессоров имеются два соединения ECO, находящихся при различных степенях сжатия.
- Это означает, что уровень давления одного соединения выше, чем второго соединения.
- В расчетных формах соединение ECO с более высокой степенью сжатия обозначено как V1, а с более низкой степенью сжатия как V2.
- Во время работы разрешается осуществлять присоединение только к одному ECO.

ECO V1

Преимущество Eco V1 состоит в том, что закорачивание между внутренним байпасом и отверстием ECO возникает при более низких состояниях неполной нагрузки, чем для ECO V2 / начиная примерно с 85% положения заслонки. Но у ECO V1 есть и недостаток, заключающийся в том, что в результате более высокой степени сжатия в камеру сжатия может поступать меньше потока массы.

ECO V2

Преимущество ECO V2 состоит в том, что благодаря более низкому давлению на соединении, в камеру сжатия может поступать больше потока массы, и тем самым имеет место быть более высокая холодопроизводительность. Эксплуатировать ECO V2 разрешается только при 100% положении заслонки.

VMY 336 и VMY 236

У этих компрессоров также имеются два соединения ECO. Но для этих компрессоров оба соединения находятся на одном и том же уровне давления. Можно одновременно использовать оба соединения.

14. Соединение SOC

- У типов VMY 336 и VMY 236 имеется соединение SOC.
- Это соединение необходимо использовать только в холодильных установках.
- **Использование соединения SOC вместе с соединением ECO не допустимо.**
- Через соединение SOC жидкий холодильный агент впрыскивается в закрытую камеру сжатия. Испарение холодильного агента понижает температуру в конце сжатия. Таким способом можно понизить конечную температуру максимум на 10°C.

- **ВНИМАНИЕ!** Слишком большое количество холодильного агента оказывает отрицательное влияние на смазочную систему и приводит к неисправностям.

- В режиме SOC уменьшается холодопроизводительность и незначительно увеличивается потребляемая мощность приводного двигателя. Эти результаты учитываются в программе подбора.
- В зависимости от использования подбор компрессора с режимом SOC должен быть проверен
- фирмой Aerzener Maschienfabrik.

15. Возврат масла с маслоотделения

- Выходящее из маслоотделителей масло через соединение "u" может быть обратно направлено в компрессор.
- При этом в компрессор не должны попасть никакие конденсаты, так как они
- отрицательно сказываются на смазочных свойствах смазочного масла и коррозии.
- Отводимое обратно в компрессор масло должно соответствовать приведенным в спецификации фирмы Aerzener требованиям чистоты.
- Указание:
- В случае очень "разряженных" газов (таких как, например, гелий) целесообразно осуществлять управление возвратом масла с помощью реле уровня. Возврат через дроссель представлял бы собой постоянный байпас и уменьшал бы эффективный **объемный всасывающий поток.**

16. Датчики осевого смещения

- У компрессоров через отверстия для установки располагаются бесконтактные датчики.
- Они измеряют осевое смещение роторов и тем самым сообщают о состоянии упорной опоры.

- **ВНИМАНИЕ!**
- Измерительное пространство датчиков во время работы находится под давлением и заполнено маслом.
- При проведении работ по техническому обслуживанию необходимо прекратить надлежащим образом работу компрессора, стравить с него давление и дегазировать.
- Рекомендуется осуществлять анализ тенденции изменения, начиная с ввода в эксплуатацию.
- Измерения зависят от рабочей точки, и поэтому должны производиться примерно при одинаковых рабочих точках.
- Для оценки необходимо использовать только схожие рабочие точки.

17. Измерение вибрации и температуры подшипников

Измерение температуры подшипников

- Компрессоры в зависимости от типоразмера стандартно оснащены соединениями для измерения температуры радиальных подшипников скольжения.
- Реакционная точка роторов во вкладыше подшипника зависит от условий давления и положения заслонки производительности. Поэтому измеренные температуры варьируются в зависимости от рабочей точки.
- Максимальная температура подшипника составляет 100°C.
  Сигнал тревоги при 95°C, а отключение при 100°C.
- Внимание! Датчики температуры смонтированы без защитной трубки.
- Демонтаж датчиков температуры разрешен только в дегазированном и безнапорном состоянии!

Измерение вибраций

- Компрессоры в зависимости от типоразмера стандартно оснащены соединениями для измерения вибраций.
- Поведение при вибрации зависит от закладки фундамента и разводки трубопроводов.
- Максимально допустимые значения вибрации установлены в заводском стандарте фирмы Aerzener Maschinenfabrik TN0 1151.
- В отношении изменения вибраций компрессоров при помощи передвижных измерительных приборов необходимо учитывать приведенные в стандарте Fb 009-0/0-07/03 точки измерения.

Указания

- Рекомендуется осуществлять анализ тенденции изменения, измерение вибрации и температуры подшипников, начиная с ввода в эксплуатацию.
- Измерения зависят от рабочей точки, и поэтому должны производиться примерно при одинаковых рабочих точках.
- Для оценки необходимо использовать только схожие рабочие точки.

18. Принадлежности / техническое обслуживание / содержание в исправности

Содержание в исправности и техническое обслуживание ступени компрессора помимо всего прочего состоит из приведенных ниже моментов.
В случае неясностей обращайтесь в службу обслуживания клиентов фирмы Aerzener.

Пожалуйста, укажите при запросе:

- Номер заказа и заводской номер.
- Опишите возникшие неисправности / сбои, как можно точнее.
- Принятые до сих пор меры для устранения неисправности.

Если компрессор отсылается заводу-поставщику, то необходимо провести следующие
мероприятия:

- Демонтировать компрессор из установки согласно предписанию.
- Утилизировать перекачиваемую среду или холодильный агент надлежащим образом.
- Полностью слить масло, иначе речь может идти о перевозке опасного груза.
- Обработать незащищенные, внешние детали консервирующим маслом.
- Продуть компрессор азотом.
- Закрыть фланцы компрессора глухими фланцами.
- Закрыть открытые соединения.
- Подать на компрессор азот под давлением около 0,5 бар (изб.).
- См. также раздел "Транспортировка".

Запасные части и комплектующ
ие
Ставим вас в известность о том, что поставленные не нами оригинальные запчасти и комплектующие
также не проверены нами и не допущены к применению. Монтаж и установка, а также использование таких изделий, может при определенных обстоятельствах, оказать отрицательное воздействие на конструктивные заданные характеристики установок. Фирма Aerzener Maschinenfabrik не несет ответственности за повреждения, произошедшие вследствие использования неоригинальных деталей и комплектующих.

19. Заполнение маслом

Для осуществления ввода в эксплуатацию и заправки маслом необходимо соблюдать следующие указания:

Для заправки маслом необходимо использовать только чистое, отфильтрованное масло <,= 25 µм
в соответствии со спецификацией фирмы Aerzener Maschinenfabrik.

Необходимо обеспечить достаточное, оптимальное маслоснабжение машины.
Более подробные укакания приведены в досье по проектированию фирмы Aerzener.

20. Замена смазочного материала

Производить замену смазочного материала, когда:
- **компрессорный агрегат выведен из эксплуатации.**
- **компрессор защищен от неумышленного пуска.**
- **Когда с машины сброшено давление.**

В случае работы с холодильными агентами
- **Надлежащая утилизация холодильного агента.**

Слив масла

- Сливать смазочное масло только на предусмотренных для этого местах.
- Также соблюдать указания производителя установки:

21. Инструкция по смазочным маслам

За соблюдение и использование инструкции фирмы Aerzener по смазочным маслам ответственен производитель агрегата и эксплуатационник.
Температура впрыска масла варьируется в пределах 40°C - 50°C.
Отклонения возможны в зависимости от условий эксплуатации.
Необходимо проверять вязкость масла сначала после ввода в эксплуатацию по прошествии 500 часов работы, а затем по прошествии 2000.
На основании результатов необходимо определить дальнейшие целесообразные проверки мала и обусловленные эксплуатацией
периодичности смены масла.
Смена масла должна осуществляться не позднее, чем по прошествии одного года.
Максимально допустимая температура масла в подающем трубопроводе ($T_{масла\ макс}$) составляет 70°C.
Вязкость при температуре впрыска масла
Максимальная вязкость при осуществлении пуска составляет 68 мм²/с (сСт).
Минимальная вязкость в рабочем состоянии масла (с учетом разжижения перекачиваемой средой) при температуре T не должна быть ниже значения 12 мм²/с (сСт) и не должна превышать значение 50 мм²/с (сСт): $T = T_{масла} + 10°C$
$T_{масла}$ = максимальная температура масла в подающем трубопроводе по время работы.
T меньше/равно $T_{масла\ макс}$

Масло с более высокой вязкостью необходимо разогреть до температуры в соответствии с вышеупомянутой вязкостью. При этом необходимо обеспечить, чтобы на входе опорного участка имела место быть требуемая температура. При необходимости, следует изолировать трубопровод или подогреть процессом промывки.
ВНИМАНИЕ! Холодный компрессор необходимо подогреть перед пуском теплым смазочным маслом.
Теплое масло необходимо направить через имеющиеся в компрессоре соединения для предварительной смазки.
Необходимо открыть соединение "A" во время этапа предварительной смазки и перед пуском, чтобы слить часть масла из корпуса компрессора. Остальная часть масла вытечет через напорный фланец компрессора.
Во время этапа предварительного подогрева заслонка производительности должна находиться в положении минимума.
Необходимо обеспечить, чтобы компрессор перед пуском не был полностью заполнен маслом, и было закрыто соединение "A".

Вязкость при температуре в конце сжатия
Вязкость масла при конечной температуре газа (T2) не должна быть меньше 8 мм²/с (сСт).
Если вязкость меньше указанной, то необходимо сменить масло.

Другая оценка применимости масла по другим параметрам (таким как число TAN (общее кислотное число) и загрязнение частицами) осуществляется после анализа масла производителем масла и фирмой Aerzener Maschinenfabrik. Интервалы времени между анализами масла необходимо согласовать в зависимости от случая применения.

Предусмотренное смазочное масло должно:
- Быть разрешено для соответствующей работы с газом.
  Необходимо проверить и учесть сведения производителя масла!
- Обеспечивать достаточную вязкость с учетом разжижения средой и рабочих параметров.
  Необходимо проверить и учесть сведения производителя масла!
- В сочетании с видом газа обеспечивать совместимость с уплотняющими материалами ступени компрессора.
  Стандартный уплотняющий материал = Неопрен. Нестандартные уплотняющие материалы
  могут использоваться после консультации с фирмой Aerzener Maschinenfabrik.
  Необходимо проверить и учесть сведения производителя масла и уплотнения!

- Производитель смазочного материала на основании анализа масла, условий работы и предписания
  фирмы Aerzener выскажет свое мнение относительно его применимости.

- В случае смены марки смазочного материала необходимо проверить совместимость с используемым ранее
  смазочным материалом. Учитывать сведения производителя смазочного материала!
  При необходимости, необходимо продуть агрегат или очистить!

Смешивание масел разного качества и разных производителей не допустимо!

22. Смазочные материалы

- Необходимо выбрать смазочный материал компрессора на основании рабочих параметров, газов, холодильного агента и используемых уплотняющих материалов.
  Необходимо определить смазочный материал после консультации с производителем масла и фирмой Aerzener Maschinenfabrik.

23. Количества смазочного масла VMY .36

- Необходимо обеспечить достаточное, требуемое маслоснабжение.
- Соединения для впрыска масла приведены на соответствующем чертеже
- с размерами.

24. Масляный фильтр

- Необходимо очищать или заменять сменный элемент масляного фильтра при каждой смене смазочного масла.
- Рекомендуемая тонкость фильтрации составляет безусловно 0,01 мм / макс. 0,025 мм
- при исполнении без байпасного клапана.
- Масляный фильтр может быть одиночным или сдвоенным фильтром.
- Контроль тонкости фильтрации должен обеспечиваться устройством контроля перепада давлений.
- Для того чтобы в случае кратковременного реверса давления избежать разрушений, необходимо использовать только сменные фильтрующие элементы с защитой от пробоя.
- Компоновку трубопроводов для масляного фильтра и арматуры см. в разделе "Установка".

25. Сетка на всасывающем отверстии

- В газовом трубопроводе со стороны всасывания для первоначального ввода в эксплуатацию необходимо предусмотреть сетку.
- При условии отсутствия поступления грязи ее можно удалить по прошествии около 50 часов работы.
- Со стороны всасывания компрессора не должны проникать никакие твердые вещества или жидкости.
- На длительное время непосредственно перед стороной всасывания компрессора необходимо установить сетку с размером ячеек 0,5 мм.
- Если технологический процесс требует фильтрования, то рекомендуется тонкость фильтрации 0,25 мм.
- Необходимо тщательно очистить все трубопроводы перед первоначальным вводом в эксплуатацию.

26. Торцевое уплотнение GLRD

Стандартное исполнение простого действия

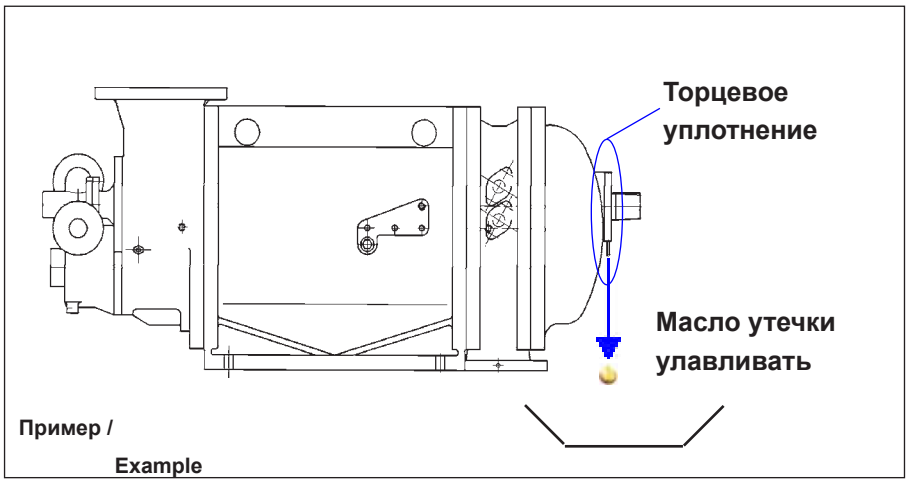
- Необходимо ежедневно примерно в одинаковых условиях работы проверять выход масла утечки торцевого уплотнения.
- В процессе пуска и останова интенсивность утечки может в течение непродолжительного времени увеличиваться.
- Необходимо протоколировать количество утечки. Поэтому не рекомендуется осуществлять постоянный слив в магистральный трубопровод отработанного масла.
- Необходимо отводить масло утечки без обратного подпора и улавливать его надлежащим образом.
- **Внимание!** Вредное для окружающей среды вещество.
- Интенсивность утечки торцевого уплотнения помимо всего прочего зависит от:
  - перекачиваемой среды - марки масла - конечного давления
  - температуры - частоты вращения - размера уплотнения
- - ...

Поэтому в отношении ожидаемых интенсивностей утечек могут быть указаны только ориентировочные значения.
Ориентировочное значение для интенсивности утечки торцевого спаривания может составлять от 2 до 10 мл/ч.

Мин. потребность в количестве масла торцевых уплотнений простого действия / стандартного исполнения

VMY 536 =	**10 л/мин**
VMY 436 =	**7 л/мин**
VMY 336 =	**6 л/мин**
VMY 236 =	**5 л/мин**

Мин. потребность в количестве масла торцевых уплотнений двойного действия
- по запросу
- необходима отдельная масляная система



Пример / Example

Исполнение двойного действия
(доступно опционально для типоразмеров VMY 336, VMY 436 и VMY 536)

В отношении торцевого уплотнения двойного действия действуют следующие требования:

- Маслоснабжение торцевого уплотнения должно осуществляться маслом с вязкостью не менее 5 мм²/с (сСт) и максимум 50 мм²/с (сСт).
- Масло торцевого уплотнения должно быть смешиваемо со смазочным маслом компрессора.
- Необходимое количество масла составляет не менее 10 литров в минуту.
- При прохождении торцевого уплотнения масло не должно нагреваться более чем на 20 °C.
- Максимальная температура на выходе масла составляет 90 °C.
- Перед вводом в эксплуатацию масляная система должна быть промыта и очищена.
- Рекомендуется тонкость фильтрации 0,007 мм.
- Мы не несем ответственности за повреждения, вызванные загрязнениями в системе.
- Давление в торцевом уплотнении должно быть не менее чем на 1 бар выше максимального конечного давления компрессора.
- Заданные давления и температуры необходимо контролировать с помощью подходящих измерительных приборов.
- Масло в торцевое уплотнение подается через соединение Z1 и выходит из компрессора через соединение Z2. Масло утечки внешнего уплотнения отводится через соединение линии отвода утечек масла.
- Необходимо улавливать масло утечки надлежащим образом, не загрязняя окружающую среду. Рекомендуется изменять и фиксировать величину утечки.
- Таким образом, в сочетании с общим расходом торцевого уплотнения можно судить о состоянии внутреннего торцевого спаривания.

Указание:

Для торцевого уплотнения двойного действия рекомендуется использование отдельной масляной системы. При этом давление в системе масляного затвора должно быть установлено, как минимум, на настроенное давление предохранительного клапана со стороны газа (стороны нагнетания компрессора).

27. Оснащение приборами /

Контроль во время работы

Приведенные ниже требуемые рабочие параметры должны контролироваться и соблюдаться с помощью подходящих приборов:

Давление всасывания : в соотв. с подбором
Температура всасывания : в соотв. с подбором
Конечное давление : в соотв. с подбором
Конечная температура : в соотв. с подбором

Необходимые измерения давления и температуры необходимо выполнять с безопасными
настройками предельных значений для защитного отключения и сигналов тревог.
Мин. необходимые эксплуатационные измерения

a) сигнал тревоги

- **p_1 давление всасывания** *низкое*
- **p_2 конечное давление** *высокое*
- **T_2 конечная температура** *высокая*
- **$T_{масла}$ температура масла** *высокая*
- **$\Delta p_{масла}$ перепад давлений масла** *низкий*
  $\Delta p_{масла}$=1,5 бар
- **засоренность фильтра, $\Delta p_{фильтра}$** *высокое*
- **перепад давлений ($\Delta p_{газа}$) компрессора** *высокое*

Тип	$\Delta p_{газа\ макс}$	
VMY-H	=	20 бар
VMY-M	=	16 бар
VMY-B	=	8 бар

p_1 = давление газа перед VMY
p_2 = давление газа после VMY
$p_{масла}$ = давление масла на соединениях маслоснабжения
$\Delta p_{газа}$ = p_2-p_1
$\Delta p_{масла}$ = $p_{масла}$-p_2

b) отключение

- **p_2 конечное давление** *высокое*
- **$\Delta p_{газа}$** *высокий*
- **T_2 конечная температура** *высокая*
- **$\Delta p_{масла}$ = 1,0 бар** *низкий*

Из-за температурной зависимости вязкости может оказаться необходимым, предусмотреть для температуры масла *высокая* **сигнал тревоги или отключение.**

p_1 = давление газа перед VMY
p_2 = давление газа после VMY
$p_{масла}$ = давление масла на соединениях маслоснабжения
$\Delta p_{газа}$=p_2-p_1
$\Delta p_{масла}$=$p_{масла}$-p_2

Максимальная температура радиального подшипника составляет 100°C. Сигнал тревоги 95°C и отключение 100°C.

Внимание! Предельные значения отключения и сигнала тревоги сильно зависят от производственного процесса.

Внимание! Необходимо измерять давление масла, насколько это возможно, на потребителях компрессора.

Для контроля сигнализируемых измеренных значений необходимо параллельно с манометром
установить термометр, ...

- Колебание конечного давления во время работы не должно превышать + / - 0,5 бар.
- Необходимо избегать внезапно появляющихся колебаний давления!

28. График выполнения работ по техническому обслуживанию

При проведении любых работ с компрессором его необходимо отключить и надлежащим образом прекратить его эксплуатацию, так как в противном случае существует опасность получения травм и повреждения!

Период времени в часах работы	Механика	Смазывание
После первых 3 ч.р.	- Проверка глухости посадки всех болтов и резьбовых соединений - Проверка герметичности	- Проверка маслонепроницаемости
После первых 50 ч.р.	- Проверка сетки во всасывающей линии Убрать, если не образуются засорения	
Ежедневные работы	- Проверка компрессора на предмет ненормальных шумов или вибраций - Проверка падения давления на сетке на всасывающем отверстии; при необходимости, очистить - Проверка герметичности	- Проверка маслоснабжения - Проверка количества утечки масла торцевого уплотнения
По прошествии 500 ч.р.		- Проведение анализа масла Проверка вязкости, наличия загрязнений и на предмет старения При осуществлении смены масла также очищать или заменять масляный фильтр
По прошествии каждых 2000 ч.р. около 3 мес.	- Проверка предохранительных приборов - Очистка сетки на всасывающем отверстии	- Проведение анализа масла Проверка вязкости, наличия загрязнений и на предмет старения При осуществлении смены масла также очищать или заменять масляный фильтр
По прошествии каждых 8000 ч.р. около 1 года	- Проверка выравнивания муфты - Проверка электромагнитных клапанов	- Осуществление смены масла - Очистка или замена масляного фильтрующего элемента

Этот график выполнения работ по техническому обслуживанию действителен для стандартных условий эксплуатации. При особых случаях эксплуатации в графике выполнения работ по техническому обслуживанию возможны отклонения.Эти отклонения можно узнать после консультации / в случае письменной договоренности с фирмой Aerzener Maschinenfabrik.

29. Проверка / сроки проведения

По прошествии 3-х лет или 20000 часов работы технический специалист сервисной службы фирмы Aerzener должен произвести общую проверку. При ее проведении осуществляется профилактический ремонт изнашиваемых деталей, таких как подшипники, уплотнения и т.п. Должны быть проверены комплектующие.
Во избежание потерь времени на ожидание и простоев в случаях неисправностей мы рекомендуем хранить изнашивающиеся детали на складе.
Сроки проведения технического обслуживания повторяются с указанной периодичностью. Периодичности технического обслуживания для комплектующих приведены в соответствующих инструкциях производителей.

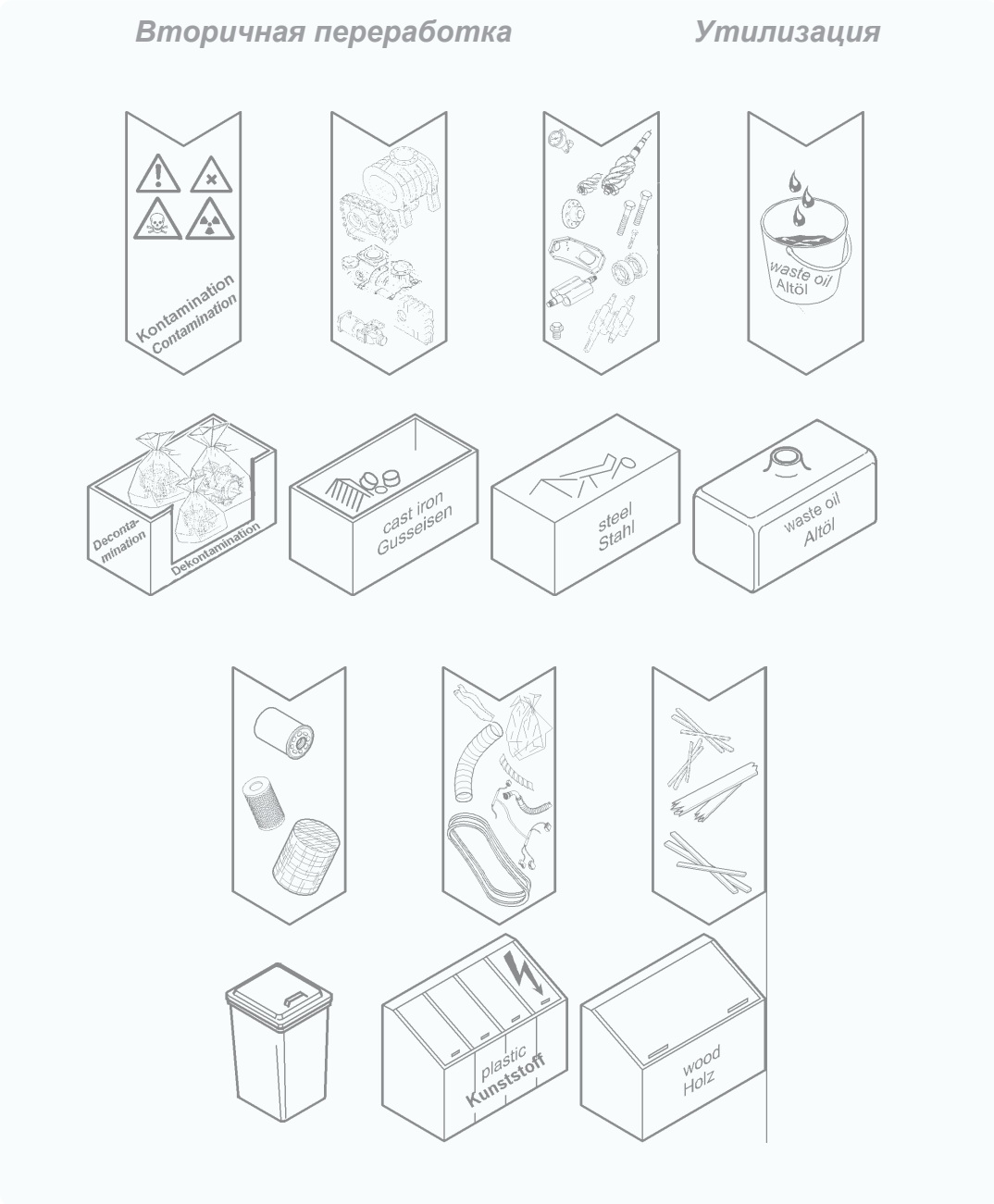
30. Приведение в исправное состояние / диагностика неисправностей

Неисправности	Возможные причины / устранение неисправности
Слишком низкое давление всасывания	- Проверить арматуру во всасывающей линии - Засорена сетка на всасывающем отверстии - Слишком большая производительность компрессора, заслонка производительности в неправильном положении
Слишком высокое давление всасывания	- Изменение давления в подаче газа - Заслонка производительности в неправильном положении
Слишком низкая температура всасывания	- Минимальная температура всасывания зависит от материала корпуса - В случае сомнения проконсультироваться с фирмой Aerzener Maschinenfabrik
	- Проблематично, если при этом слишком сильно возрастает конечная температура компрессора
Слишком высокая температура всасывания	- Слишком большие потребители в рабочей сети - Заслонка производительности не перемещается в требуемое положение производительности - Открыт байпас от стороны нагнетания к стороне всасывания
Слишком низкое конечное давление	- Проверить арматуру в напорной линии - Слишком большие потери давления через отделитель - Заслонка производительности в неправильном положении
Слишком высокое конечное давление	- Слишком сильный впрыск масла Дросселировать впрыск масла.
Слишком низкая конечная температура	- Слишком слабый впрыск масла - Слишком высокая температура масла - Проверить степень сжатия
Слишком высокая конечная температура	- Повреждение подшипника - Различные шумы в режиме неполной нагрузки могут быть обусловлены эксплуатацией и оказаться безвредными
Шумы в компрессоре	- Виброскорости в пределах 3 - 7 мм/с при 100% производительности являются обычным делом - В случае слишком сильных вибраций немедленно прибегнуть к помощи службы обслуживания клиентов фирмы Aerzener
Вибрации на компрессоре Очень высокие температуры корпуса	- Повышенные температуры подшипников - В зоне нагнетательного патрубка имеет место быть примерная конечная температура газа - В случае возникновения существенно высоких температур, немедленно связаться со службой обслуживания клиентов фирмы Aerzener

Неисправности	Возможные причины / устранение неисправности
Слишком низкое давление масла	- Засорен масляный фильтр - Недостаточная мощность масляного насоса - При одновременно низкой конечной температуре газа слишком низкий впрыск масла - Неисправен регулировочный клапан давления масла
Слишком высокое давление масла	- Слишком большая мощность масляного насоса - Слишком низкая температура масла - Необходимо удерживать перепад давлений Δp при 2,5 бар - Неисправен регулировочный клапан давления масла
Слишком низкая температура масла Слишком высокая температура масла	- Проверить производительность маслоохладителя - Проверить регулировочные клапаны температуры масла
Заслонка производительности не перемещается в ЗАДАННОЕ положение	- Сигнал ПЛК не в порядке - Проверить распределительные клапаны - Расположение дроссельного клапана не в порядке - Неисправно уплотнение на распределительном поршне - Слишком низкое давление гидравлического масла
Утечка масла на торцевом уплотнении	- Обычная утечка составляют до 10 мл в час - В случае увеличения утечки необходимо заменить торцевое уплотнение

31. Вторичная переработка / утилизация

- Все отходы следует утилизировать или перерабатывать без нанесения вреда окружающей среде.
- Отработанные смазочные материалы необходимо утилизировать надлежащим образом.
- Загрязненные детали и вспомогательные материалы упаковать и дезактивировать.



32. ИНФОРМАЦИОННАЯ РАНИЧКА

Заводской стандарт фирмы Aerzener Maschinenfabrik TN0 1073 /
Необходимо учитывать и соблюдать
моменты затяжки винтов!

Мы оставляем за собой право на внесение технических изменений относительно сведений, приведенных в данной инструкции по эксплуатации,
необходимых для совершенствования компрессоров.

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 betrft de tekeningen en gegevens in deze bedienings- en opstellings-hanleiding 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.

Заводской стандарт фирмы Aerzener Maschinenfabrik TN0 1073

Допустимые моменты затяжки винтов [Нм]

Справедливо для обычных винтов, а не для невыпадающих установочных винтов

Размер резьбы

Класс прочности

	Festigkeitsklasse						
Gewindegröße	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	4318

Таблица справедлива для 80% предела текучести, * до рабочей температуры макс. 120°C

(AD, B7, 2,5).

В случае более высоких температур моменты вращения должны быть уменьшены в соотношении с уменьшением предела текучести.

*В случае M42 для 70% в соответствии с таблицей G71 фирмы Reyher.

Трение витка и головки учтены (1 Нм = 0,102 кгс-м; 1 кгс-м = 9,81 Нм).

Technische Dokumentation

Technical Documentation

Aerzener Maschinenfabrik GmbH
Reherweg 28 31855 Aerzen
Postfach 1163 31849 Aerzen
Телефакс 0 51 54 / 81-191
Эл. почта info@aerzener.de

Служба обслуживания клиентов
0 51 54 / 81-7529

Aerzen в Интернете
www.aerzener.com

**Мы оставляем за собой право на внесение технических изменений относительно сведений, приведенных в данной инструкции по эксплуатации,
необходимых для совершенствования компрессоров.**

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 betrft de tekeningen en gegevens in deze bedienings- en opstellings-hanleiding 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.