

# Воздушно-масляные сепараторы для компрессоров и вакуумных насосов



# Мы знаем потребности наших клиентов и говорим с ними на одном языке

Широкий ассортимент продукции компании MANN+HUMMEL включает изделия и услуги для различных областей промышленности. Чтобы гибко реагировать на индивидуальные потребности и ожидания наших клиентов на их рынках, компания MANN+HUMMEL Group разделена на восемь производственных секторов:

Подразделение автомобильной технологии включает следующие подразделения:

- Системы воздушных фильтров.
- Системы впускных коллекторов.
- Системы жидкостных фильтров.
- Салонные фильтры.
- Фильтры (рынок запчастей).

Сектор промышленной технологии включает следующие подразделения:

- Промышленные фильтры.
- ProTec.
- Hydromation.

## **Подразделение промышленных фильтров – фильтровальное оборудование для многих областей промышленности**

Заказчиками подразделения промышленных фильтров являются компании, работающие почти в каждой области промышленности. Наша цель – предложить нашим клиентам полное послепродажное обслуживание в рамках каждого сектора, и поэтому работа подразделения организована в четырех бизнес-областях, в каждой из которых работает своя команда:

- Бизнес-сегмент машиностроения и производственных технологий.
- Бизнес-сегмент промышленных двигателей, строительного оборудования и сельскохозяйственных машин.
- Сегмент пневматики и вакуумных технологий.
- Торговый сегмент.

В каждой команде специалисты по организации сбыта и техники работают в тесном сотрудничестве для выполнения конкретных требований клиентов.

## **И в такой организационной системе очень легко найти нужного человека, к которому можно обратиться по интересующему вас вопросу:**

Чтобы обратиться в соответствующий бизнес-сегмент, позвоните по нашему центральному номеру

+49 (62 32) 53 – 80

и назовите свою отрасль промышленности. Мы сразу же соединим Вас с нашим специалистом по организации сбыта.

# Содержание

• Мы знаем потребности наших клиентов и говорим с ними на одном языке	стр. 2
• Правильный выбор воздушно-масляного сепаратора для установки в любом месте	стр. 4
• Функциональное описание и конструкция воздушно-масляных сепараторов	стр. 6
• Стандартный сепаратор	стр. 8
• Сепаратор глубокой очистки	стр. 10
• Ловушка-сепаратор для масла и воздуха	стр. 12
• Фильтр воздушно-масляного сепаратора	стр. 14
• Воздушно-масляный сепаратор для вакуумных насосов	стр. 16
• Практические советы и приемы	стр. 18
• Рекомендации по установке и техобслуживанию	стр. 20
• Техническое обслуживание	стр. 21
• Дополнительная информация	стр. 22
• Сферы деятельности MANN+HUMMEL Group	стр. 23

## Правильный выбор воздушно-масляного сепаратора...

Типы	Рисунок	Место установки	Содержание остаточного масла мг/м <sup>3</sup>  от 1 до 3 мг/м <sup>3</sup>	Рабочая температура  120 °С
<b>Стандартный сепаратор</b>  Стр. 8		в резервуаре, работающем под давлением		
<b>Сепаратор глубокой очистки</b>  Стр. 10		в резервуаре, работающем под давлением		
<b>Ловушка-сепаратор для масла и воздуха</b>  Стр. 12		вертикально на резервуаре, работающем под давлением		
<b>Фильтр воздушно-масляного сепаратора</b>  Стр. 14		подвешивается в трубопроводе сжатого воздуха		
<b>Элемент воздушно-масляного сепаратора для вакуумных насосов</b>  Стр. 16		в резервуаре, работающем под давлением		

## ... для установки в любом месте

<p><b>Перепад давления</b> для данной номинальной скорости потока</p> <p>бар</p>	<p><b>Возможная номинальная скорость потока</b></p> <p>(при давлении 7 бар (0,7 МПа))</p>	<p><b>Преимущества</b></p>
0.17	от 2 до 42 м <sup>3</sup> /мин	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Высокая технологическая надежность благодаря использованию высококачественного фильтрующего материала.</li> <li>• Низкий расход масла из-за его низкого остаточного содержания.</li> <li>• Полностью проверен, испытан и надежен.</li> </ul>
0.2	от 3,5 до 39 м <sup>3</sup> /мин	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Высокая технологическая надежность благодаря использованию высококачественного фильтрующего материала.</li> <li>• Низкий расход масла из-за его низкого остаточного содержания.</li> <li>• Благодаря компактной конструкции не требует много места для установки.</li> </ul>
0.25	от 1 до 5,5 м <sup>3</sup> /мин	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Высокая технологическая надежность благодаря использованию высококачественного фильтрующего материала.</li> <li>• Простая и экономичная по времени сборка и разборка.</li> <li>• Ценовое преимущество при обслуживании по сравнению с традиционными воздушно-масляными сепараторами.</li> <li>• Низкий расход масла из-за его низкого остаточного содержания.</li> </ul>
0.3	от 1 до 11 м <sup>3</sup> /мин	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Высокая технологическая надежность благодаря использованию высококачественного фильтрующего материала.</li> <li>• Простая и экономичная по времени сборка и разборка.</li> <li>• Ценовое преимущество при обслуживании по сравнению с традиционными воздушно-масляными сепараторами.</li> <li>• Низкий расход масла из-за его низкого остаточного содержания.</li> </ul>
0.25	от 0,1 до 2,9 м <sup>3</sup> /мин	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Высокая технологическая надежность благодаря использованию высококачественного фильтрующего материала.</li> <li>• Низкий расход масла из-за его низкого остаточного содержания.</li> </ul>

# Воздушно-масляные сепараторы...

Применение сжатого воздуха в настоящее время является неотъемлемой чертой каждого промышленного предприятия. Компрессоры и вакуумные насосы используются в строительной промышленности, машиностроении и в таких щепетильных областях, как пищевая, фармацевтическая и электротехническая промышленность. Воздушно-масляные сепараторы являются важными качественными составляющими в технологической цепочке получения сжатого воздуха.

## Функциональное описание

Воздушно-масляные сепараторы работают по принципу коалесценции. Слои микростекловолокон отделяют капельки масла из сжатого воздуха и, собрав их в большие капли, возвращают в масляный контур компрессора. Процесс отделения работает вплоть до субмикронного диапазона. При этом расход масла в компрессорах и увлечение масла в сети сжатого воздуха сводится к минимуму. Отделение масляных паров не происходит. Воздушно-масляные сепараторы используются со всеми типами стандартных смазочных масел для компрессоров, независимо от того, является ли масло минеральным, синтетическим или полусинтетическим.

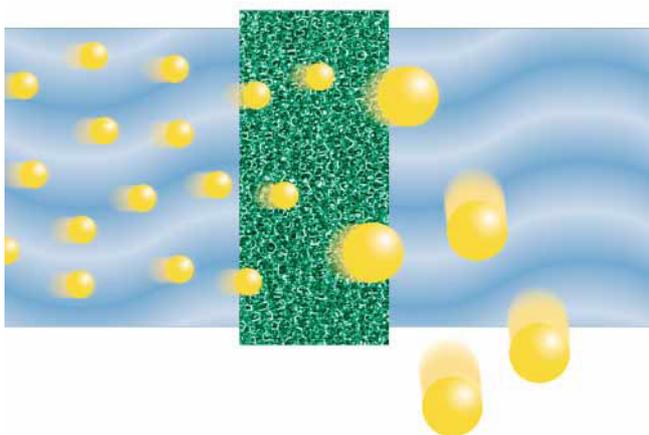


## Отделение капель масла

В зависимости от размера капель в результате действия различных эффектов физического отделения мелкие капельки адсорбируются микростекловолоконном. На эффективность отделения главным образом влияет количество волокна, диаметр волокна и скорость потока. Если конструкция модифицируется, то взаимодействие между силой инерции, капиллярами и диффузионным эффектом становится оптимальным. Большие капли, образовавшиеся на первой стадии отделения мелких капель по принципу коалесценции, выжимаются через слой стекловолокна и стекают на дно с сухой стороны под действием силы тяжести. Остальная часть более мелких воздушных капель отделяется на второй стадии. Выбор подходящих материалов вместе с низким сопротивлением потока создают такую ситуацию, когда почти все капли масла, оставшиеся в воздухе, отделяются или сливаются. Это также применимо к колебаниям нагрузки у номинальной точки использования.

## Возврат отделенного масла

В зависимости от конструкции компрессора масло возвращается разными путями. В стандартных воздушно-масляных сепараторах масло течет снаружи вовнутрь, и собранное масло сливается с сухой стороны через центрально расположенную трубу, идущую от маслосборника сепаратора.



*Отделение масла по принципу коалесценции*

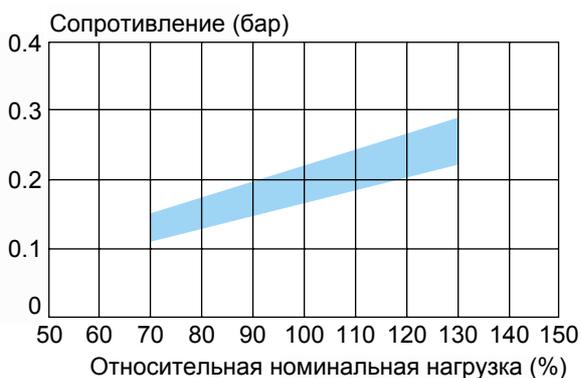
## ... для сжатого воздуха неизменного качества

### Конструкция

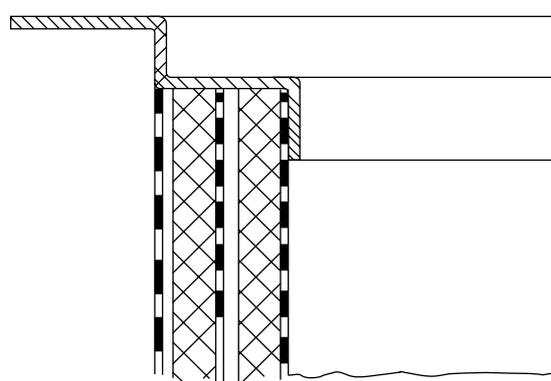
Воздушно-масляные сепараторы содержат два или три отделительных слоя. Первый отделительный слой – это обычно тонкодисперсный слой, состоящий из боросиликатного стекловолокна определенной толщины и с определенным размером пор. Такая микроволокнистая бумага, в которой почти отсутствует связывающее вещество, оказывается стойкой к различным типам смазочного масла даже при относительно высоких рабочих температурах. Второй отделительный слой выполнен из ворса, состоящего из полиэфирного волокна. В условиях трудного предварительного отделения третий слой предварительного отделения обеспечивает защиту двух других слоев от перегрузки, продлевая, таким образом, срок службы воздушно-масляного сепаратора. Спрашивайте о слоях предварительного отделения. В соответствии с требованиями торговой промышленной ассоциации химической промышленности металлические детали воздушно-масляных сепараторов для компрессоров имеют электрически проводимые соединения для надежной передачи статических зарядов. Соответственным образом обработанные монтажные уплотнения создают токопроводящие соединения с корпусом компрессора.

### Сопротивление потока

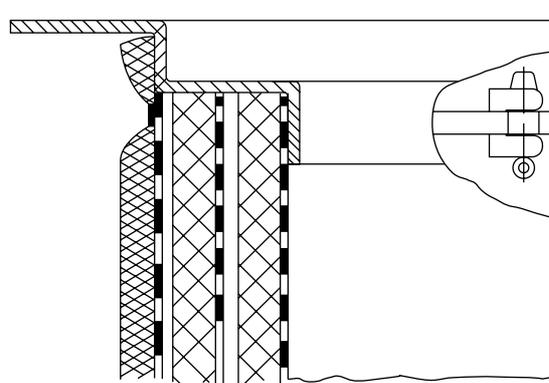
В зависимости от типа воздушно-масляные сепараторы при отделении масла из воздуха имеют сопротивление потока в диапазоне от 0,17 бар (17 кПа) до 0,22 бар (22 кПа) при номинальном объемном потоке и рабочей температуре.



Сопротивление потока элементов воздушно-масляных сепараторов



Элемент воздушно-масляного сепаратора с двухслойным отделением

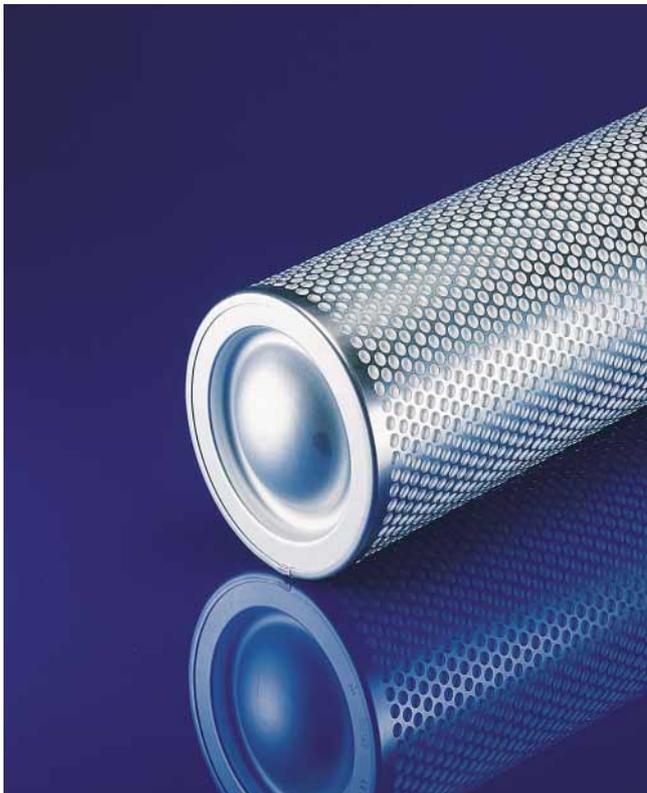


Элемент воздушно-масляного сепаратора с трехслойным отделением

### Качественные характеристики сепараторов

- Высокая устойчивость к перепаду давления.
- Рабочая температура: до 120 °С.
- Остаточное содержание масла: 1 – 3 мг/м<sup>3</sup> или промилле (при ном. нагрузке потока).
- Номинальная скорость потока: (при давлении 7 бар/0,7 МПа).
  - Стандартный сепаратор: 2 – 42 м<sup>3</sup>/мин.
  - Сепаратор глубокой очистки: 3,5 – 39 м<sup>3</sup>/мин.
  - Ловушка-сепаратор для масла и воздуха: 1 – 5,5 м<sup>3</sup>/мин.
  - Фильтр воздушно-масляного сепаратора: 1 – 11 м<sup>3</sup>/мин.
- Воздушно-масляные сепараторы для вакуумных насосов: 0,1 – 2,9 м<sup>3</sup>/мин.

# Стандартный сепаратор,...



## Степень отделения

Остаточное содержание масла при номинальной скорости потока и рабочем давлении 7 бар (0,7 МПа) приблизительно составляет 1 – 3 мг/м<sup>3</sup> (1 – 3 промилле).

## Срок службы

Увеличение сопротивления потока и, таким образом, продление срока службы сепаратора главным образом зависит от чистоты масла и качества воздушного фильтра. Если система работает хорошо, срок службы сепаратора может достигать нескольких тысяч часов.

## Рекомендации по установке

В наличии имеются стандартные сепараторы различных размеров. Они работают хорошо только при отсутствии протечки между влажной и сухой сторонами. Воздух должен направляться таким образом, чтобы воздушно-масляный поток не оказывал прямого воздействия на поверхность фильтрующего элемента.

## Конструкция и функции

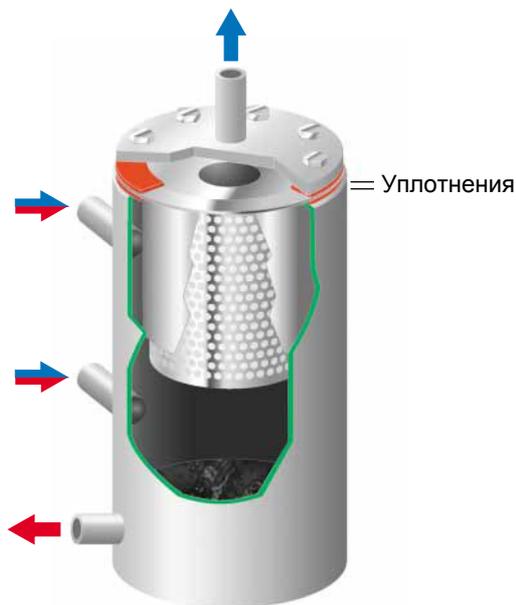
Данный продукт предназначен для потока, направленного снаружи вовнутрь. Его можно использовать для всего ассортимента современных винтовых и лопастных компрессоров. Стандартные сепараторы особенно невосприимчивы к изменению конструкции и имеют оптимальные показатели по степени отделения и сроку службы.

## Перепад давления

Перепад давления при номинальной скорости потока и рабочем давлении 7 бар (0,7 МПа) с новым элементом составляет 0,17 бар (17 кПа). Если допускается более высокое сопротивление, объемная скорость потока удваивается без снижения производительности сепаратора.

## Сопротивление давления

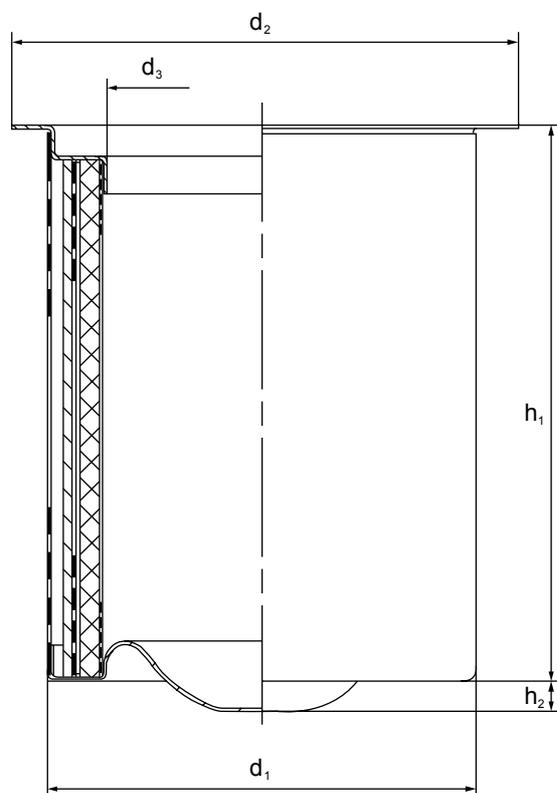
Воздушно-масляные сепараторы разработаны для перепада давления до 5 бар (0,5 МПа).



-  Впускные отверстия сжатого воздуха для насыщенного маслом воздуха (3 варианта впускных отверстий)
-  к впрыску масла
-  сжатый воздух, не содержащий масла

*Установка стандартного сепаратора в резервуар, работающий под давлением*

... проверенный и испытанный тысячу раз



№ части	Скорость потока <sup>1)</sup> [м <sup>3</sup> /мин]	Размеры в мм				
		d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>
49 000 51 531	2	135	170	88	200	12
49 000 51 411	3.5	135	170	88	305	12
49 000 51 201	3.5	170	200	123	230	12
49 000 51 121	4.5	170	200	123	305	12
49 000 51 111	6.5	170	200	123	435	12
49 000 51 101	8	275	328	220	305	12
49 000 51 171	9	220	274	165	435	12
49 000 51 321	12	275	328	220	450	12
49 000 51 131	12	220	274	165	600	12
49 000 51 191	14	300	355	245	500	12
49 000 51 181	17	300	355	245	600	12
49 000 51 221	19	300	355	245	660	12
49 000 51 521	20	275	324	220	750	12
49 000 51 481	24	300	355	245	820	12
49 000 51 541	29	300	355	245	1 000	12
49 000 51 581	42	475	570	400	900	20

<sup>1)</sup> Скорость потока в соответствии с DIN 1945 при рабочем давлении 7 бар (0,7 МПа).

По заказу можно приобрести специально подобранные размеры.

# Сепаратор глубокой очистки ...

## Конструкция и функции

Этот продукт занимает очень мало места и его можно использовать для всего ассортимента современных винтовых и лопастных компрессоров. В сепараторе глубокой очистки масло течет снаружи вовнутрь.

## Перепад давления

Перепад давления при номинальной скорости потока и рабочем давлении 7 бар (0,7 МПа) с новым элементом составляет примерно 0,2 бар (20 кПа). Если допускается более высокое сопротивление, объемная скорость потока увеличивается в 1,5 раза относительно номинальной скорости потока без снижения производительности сепаратора.



## Сопротивление давления

Сепараторы глубокой очистки разработаны для перепада давления минимум 5 бар (0,5 МПа).

## Степень отделения

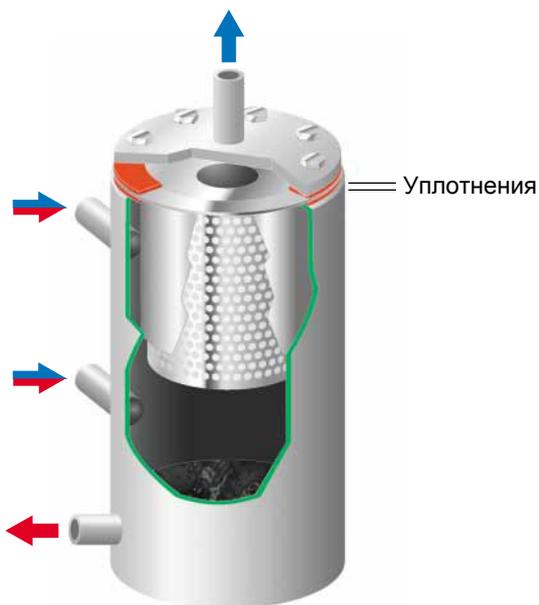
Остаточное содержание масла при номинальной скорости потока и рабочем давлении 7 бар (0,7 МПа) приблизительно составляет 1 – 3 мг/м<sup>3</sup> (1 – 3 промилле).

## Срок службы

Увеличение сопротивления потока и, таким образом, продление срока службы сепаратора главным образом зависит от чистоты масла и качества воздушного фильтра. Если система работает хорошо, срок службы сепаратора может достигать нескольких тысяч часов.

## Рекомендации по установке

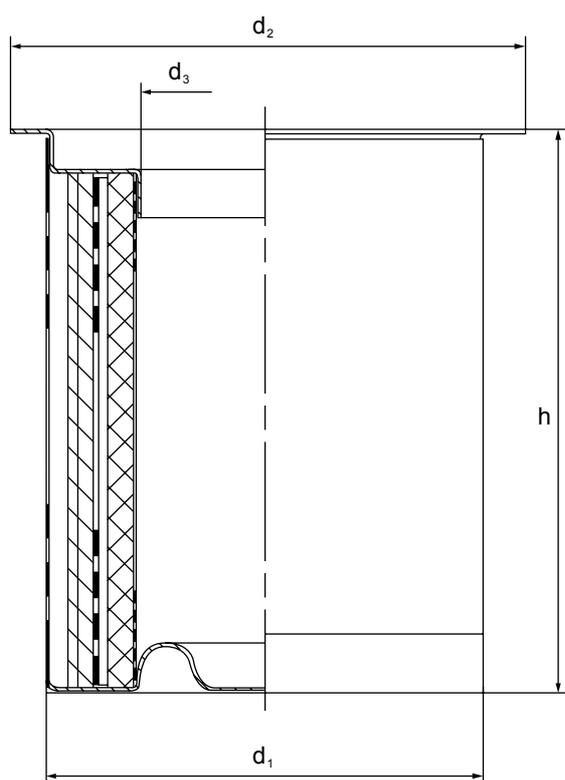
В наличии имеются сепараторы глубокой очистки различных размеров. Они работают хорошо только при отсутствии протечки между влажной и сухой сторонами. Воздух должен направляться таким образом, чтобы воздушно-масляный поток не оказывал прямого воздействия на поверхность фильтрующего элемента.



-  Впускные отверстия сжатого воздуха для насыщенного маслом воздуха (3 варианта впускных отверстий)
-  к впрыску масла
-  сжатый воздух, не содержащий масла

*Установка сепаратора глубокой очистки в резервуар, работающий под давлением*

## ... ВЫСОКАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ В ОГРАНИЧЕННОМ ПРОСТРАНСТВЕ



№ части	Скорость потока <sup>1)</sup> [м <sup>3</sup> /мин]	Размеры в мм			
		$d_1$	$d_2$	$d_3$	$h$
49 301 53 131	4.5	135	170	75	200
49 301 53 101	6.5	170	200	109	230
49 302 53 131	9	170	200	109	305
49 303 53 121	16	300	355	220	305
49 303 53 111	20	275	328	209	400
49 304 53 101	22	300	355	220	400
49 305 53 111	28	300	355	220	500
49 305 53 101	33.5	300	355	220	600
49 306 53 102	39	300	355	220	700

<sup>1)</sup> Скорость потока в соответствии с DIN 1945 при рабочем давлении 7 бар (0,7 МПа).  
По заказу можно приобрести специально подобранные размеры.

# Ловушка-сепаратор для масла и воздуха ...

## Скорость потока

Ловушки-сепараторы для масла и воздуха предназначены для номинальной скорости потока от 1 м³/мин до 5,5 м³/мин при рабочем давлении 7 бар (0,7 МПа).

## Перепад давления

Перепад давления при номинальной скорости потока и рабочем давлении 7 бар (0,7 МПа) с новым элементом составляет приблизительно 0,25 бар (25 кПа).

## Сопротивление давления

Корпусы ловушек-сепараторов разработаны для рабочего давления максимум до 20 бар (2 МПа) или максимум до 14 бар (1,4 МПа) (см. таблицу на стр. 13). Встроенные фильтрующие элементы выдерживают перепад давления 5 бар (0,5 МПа).



## Степень отделения

Остаточное содержание масла при номинальной скорости потока и рабочем давлении 7 бар (0,7 МПа) приблизительно составляет 1 – 3 мг/м³ (1 – 3 промилле).

## Срок службы

Увеличение сопротивления потока и, таким образом, продление срока службы сепаратора главным образом зависит от чистоты масла и качества воздушного фильтра. Если система работает хорошо, срок службы сепаратора может достигать нескольких тысяч часов.

## Рекомендации по установке

Ловушки-сепараторы устанавливаются вручную в вертикальном положении (Рис. 1) на плотно посаженной головке фильтра с помощью соответствующего переходника. MANN+HUMMEL рекомендует устанавливать сепаратор в удобном для техобслуживания положении.

## Техобслуживание

Ловушки-сепараторы надо заменять, если сопротивление потока достигает 1 бар (0,1 МПа). Замену надо проводить только при сброшенном давлении в системе. Обычного гаечного ключа достаточно, чтобы снять ловушку. Ловушка устанавливается и затягивается вручную.

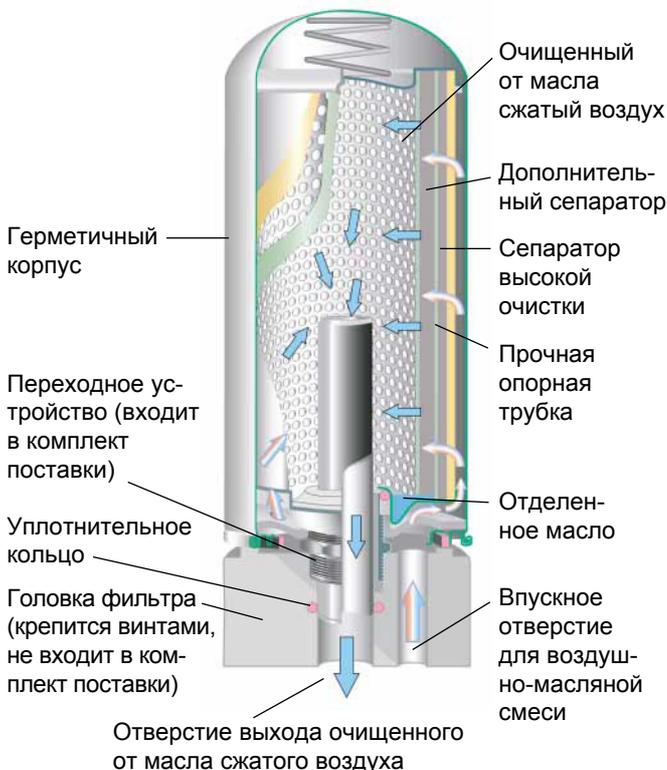


Рис. 1

## ... с простым техобслуживанием

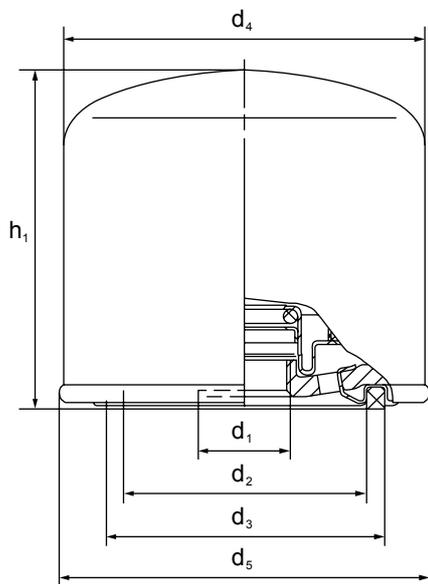


Рис. 1

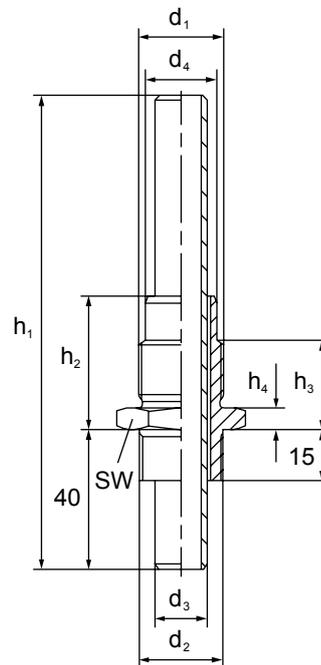


Рис. 2

### Ловушка-сепаратор для масла и воздуха (Рис. 1)

№ части	Скорость потока <sup>1)</sup> [м <sup>3</sup> /мин]	Размеры в мм и дюймах						Максим. рабочее давление	
		$d_1$	$d_2$	$d_3$	$d_4$	$d_5$	$h_1$	[бар]	[МПа]
LB 719/2	1	M 22 x 1,5	62	71	76	80	127	20	2
LB 962/2	2	M 24 x 1,5	62	71	93	96	212	20	2
LB 1374/2	3	M 39 x 1,5	100	111	136	140	177	20	2
LB 11 102/2	4	M 32 x 1,5	93	104	108	110	260	14	1,4
LB 13 145/3	5.5	M 39 x 1,5	100	111	136	140	302	20	2

### Переходное устройство (Рис. 2)

№ части	Размеры в мм и дюймах									Подходит для ловушки-сепаратора
	$d_1$	$d_2$	$d_3$	$d_4$	$h_1$	$h_2$	$h_3$	$h_4$	sw	
21 024 15 981	M 22 x 1.5	M 24 x 1,5	14	19,2	135	38	25,4	6	27	LB 719/2
21 027 15 991	M 24 x 1.5	M 27 x 1,5	15	19,8	135	38	25,4	6	32	LB 962/2
21 036 15 991	M 32 x 1.5	M 36 x 1,5	22	28,1	155	41,5	27,4	6	41	LB 11 102/2
21 042 15 991	M 39 x 1.5	M 42 x 1,5	30	35,8	175	47,5	34,4	7	46	LB 1374/2 LB 13 145/3

<sup>1)</sup> Скорость потока в соответствии с DIN 1945 при рабочем давлении 7 бар (0,7 МПа).

# Фильтр воздушно-масляного сепаратора...



## Скорость потока

Фильтры воздушно-масляного сепаратора разработаны для номинальной скорости потока от 1 м<sup>3</sup>/мин до 11 м<sup>3</sup>/мин при давлении в компрессоре 7 бар (0,7 МПа).

## Перепад давления

Перепад давления при номинальной скорости потока и рабочем давлении 7 бар (0,7 МПа) с новым элементом составляет приблизительно 0,3 бар (30 кПа).

## Сопrotивление давления

Корпусы фильтров воздушно-масляных сепараторов разработаны для рабочего давления максимум до 20 бар (2 МПа) или максимум до 14 бар (1,4 МПа) (см. значения в таблице на стр. 15). Встроенные фильтрующие элементы выдерживают перепад давления до 5 бар (0,5 МПа).

## Степень отделения

Остаточное содержание масла при номинальной скорости потока и рабочем давлении 7 бар (0,7 МПа) приблизительно составляет 1 – 3 мг/м<sup>3</sup> (1 – 3 промилле).

## Срок службы

Увеличение сопротивления потока и, таким образом, продление срока службы сепаратора главным образом зависит от чистоты масла и качества воздушного фильтра. Если система работает хорошо, срок службы сепаратора может достигать нескольких тысяч часов.

## Рекомендации по установке

Фильтры воздушно-масляного сепаратора устанавливаются в легко доступном положении – вертикально или подвешиваются в трубопроводе за резервуаром сжатого воздуха. Соблюдайте указанное направление потока. Обратный трубопровод масла (стальная трубка 8x1C-PHR) устанавливается заказчиком с помощью винтового соединения в головке фильтра. Эта стальная трубка не входит в комплект поставки.

## Техобслуживание

Ловушки-сепараторы фильтров надо заменять, если сопротивление потока достигает 1 бар (0,1 МПа). Замену надо проводить только при сброшенном давлении в системе. Обычного гаечного ключа достаточно, чтобы снять ловушку. Ловушка устанавливается и затягивается вручную. Уплотнение надо смазать.



Рис. 1

Установка воздушно-масляного сепаратора в трубопроводе сжатого воздуха

## ... техобслуживание небольшого объема и гибкая установка

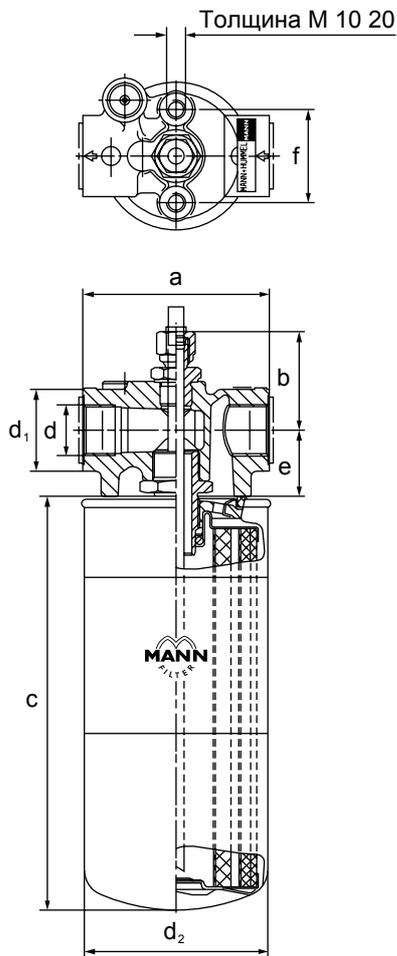


Рис. 2

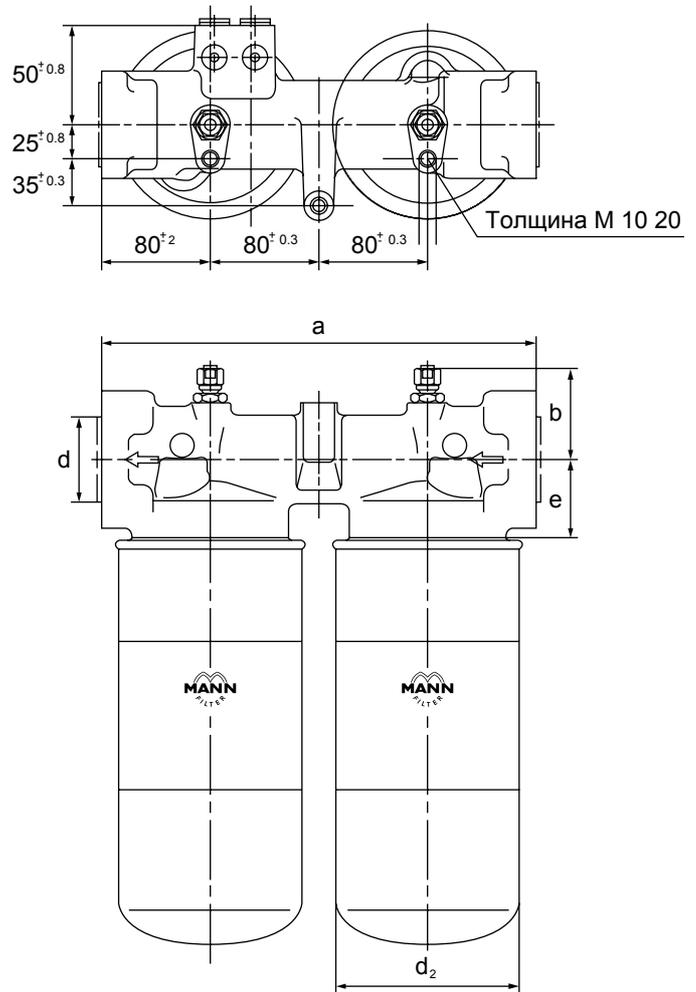


Рис. 3

№ части	Соответствующая ловушка-сепаратор	Рис.	Скорость потока <sup>1)</sup> [м <sup>3</sup> /мин]	Размеры в мм и дюймах								Макс. рабочее давление	
				a	b	c	d	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	e	f	[бар]	[МПа]
49 303 62 101	LB 719/2	2	1	95	50	127	G 3/4	36	76	34	47.5	20	2
49 306 62 101	LB 962/2	2	2	95	50	212	G 3/4	36	93	34	47,5	20	2
49 308 62 101	LB 1374/2	2	3	135	54	177	G 1 1/4	50	136	41	56	20	2
49 312 62 101	LB 11 102/2	2	4	130	81	260	G 1 1/4	50	108	46	47,5	14	1,4
49 316 62 101	LB 13 145/3	2	5,5	135	54	302	G 1 1/4	50	136	41	56	20	2
49 330 62 101	2x LB 13 145/3	3	11	320	68	302	G 2	—	136	58	—	20	2

<sup>1)</sup> Скорость потока в соответствии с DIN 1945 при рабочем давлении 7 бар (0,7 МПа).

# Воздушно-масляные сепараторы для вакуумных насосов...

## Конструкция и функции

Данный продукт предназначен для потока, направленного снаружи вовнутрь. Воздушно-масляные сепараторы, перечисленные на стр. 17, особенно подходят для вакуумных насосов, заполненных маслом. Установка приемлема в любом положении.

## Сопротивление давления

Воздушно-масляные сепараторы для вакуумных насосов разработаны для перепада давления до 1,5 бар (150 кПа).

## Степень отделения

Остаточное содержание масла при номинальной скорости потока приблизительно составляет 1 – 3 мг/м<sup>3</sup>.

## Срок службы

Увеличение гидравлического сопротивления и, таким образом, продление срока эксплуатации сепаратора главным образом зависит от чистоты масла и качества воздушного фильтра. Если система работает хорошо, срок службы сепаратора может достигать нескольких тысяч часов.

## Рекомендации по установке

Полная степень отделения этих воздушно-масляных сепараторов достигается только при отсутствии протечки между влажной и сухой сторонами.



## ... гибкая установка

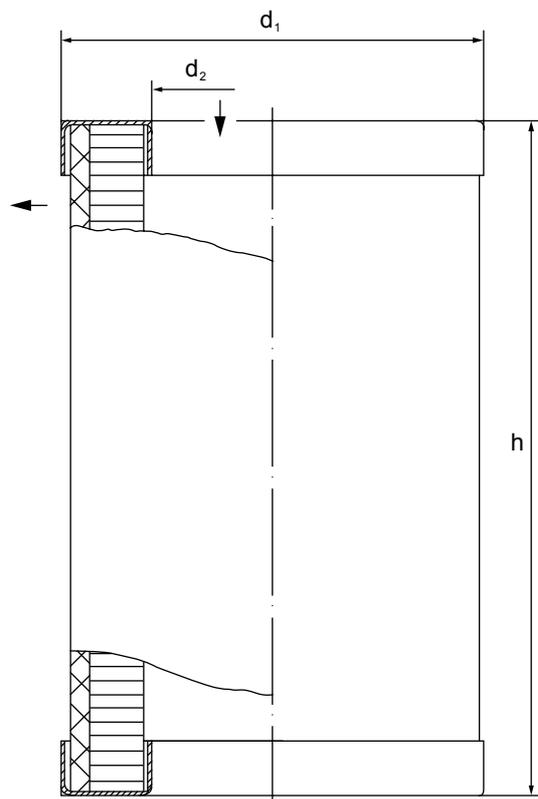


Рис. 1

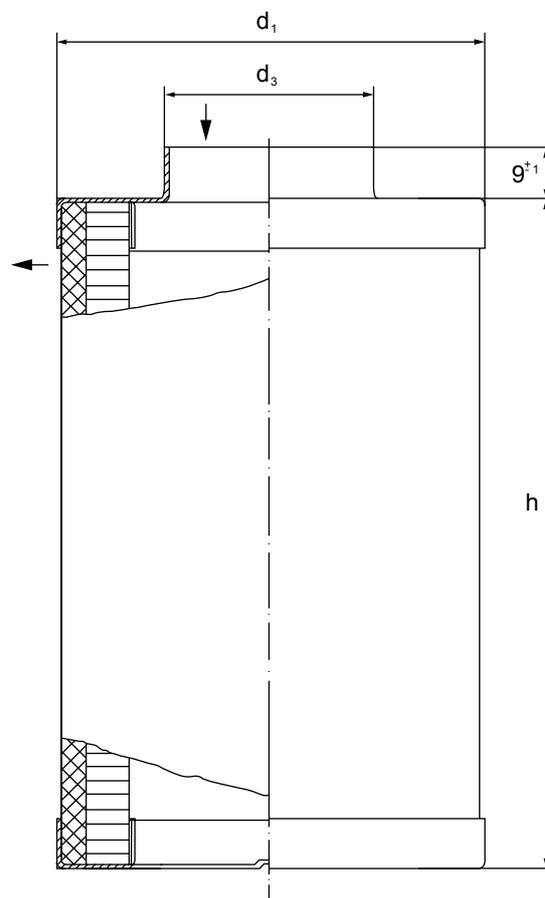


Рис. 2

№ части	Рис.	Скорость потока [м <sup>3</sup> /мин]	Размеры в мм и дюймах			
			d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	h
49 000 52 108	1	0,1	30	10	–	60
49 000 52 351	1	0,25	55	25,5	–	75
49 000 52 352	1	0,4	72	32,2	–	80
49 000 52 353	1	0,7	80	45,2	–	125
49 000 50 611	1	0,9	80	45	–	145
49 000 52 391	2	1,2	72	–	35	202
49 000 52 107	1	1,4	70	40	–	250
49 000 52 103	2	1,45	72	–	35	252
49 001 52 112	1	1,8	70	40	–	330
49 001 52 152	2	2,2	72	–	35	377
49 001 52 151	2	2,9	72	–	35	502

По запросу можно приобрести сепараторы, изготовленные по специальным требованиям заказчика. Обращайтесь к нам.

# Практические советы и приемы

## Срок службы воздушно-масляных сепараторов

Грязь, например, отработанные маслопродукты, загрязнение воздуха или абразивное истирание сокращают срок службы воздушно-масляных сепараторов. Пользователь определяет конечный перепад давления. На практике конечные значения, составляющие от 0,8 бар (80 кПа) до 1 бар (100 кПа), являются нормальными для компрессоров и приблизительно 0,5 бар (50 кПа) для вакуумных насосов. Засорение воздушно-масляного сепаратора может также увеличиваться за счет более высокого потока масла. Это можно определить по дренажному стоку. Объем дренажного стока напрямую зависит от расчета конструкции механизма предварительного отделения в компрессоре. Оптимальное значение дренажного стока составляет приблизительно 1 г масла на кубический метр воздуха.

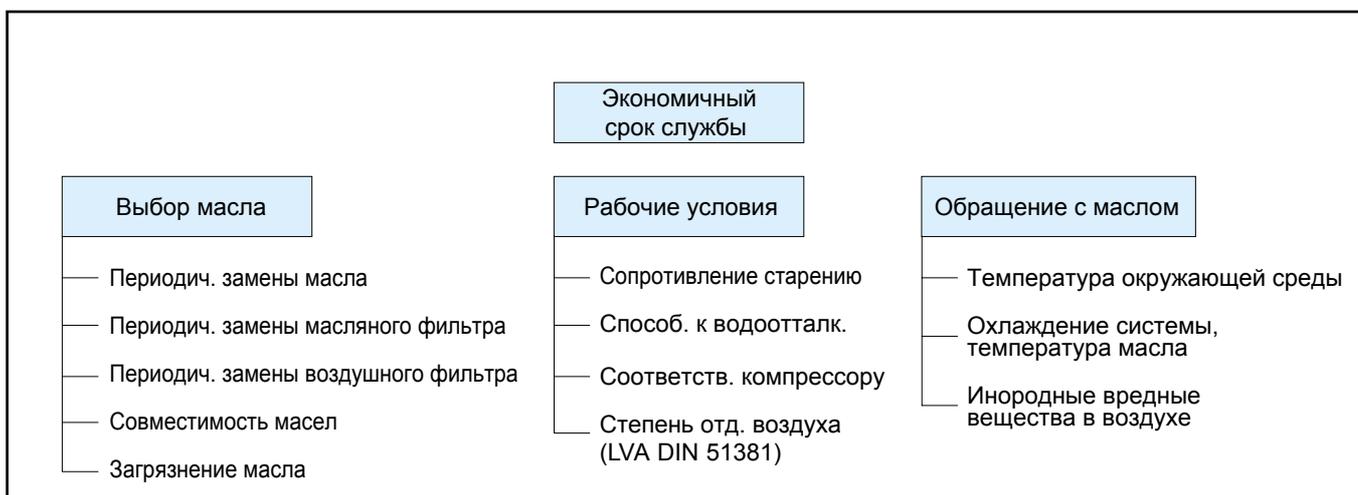
## Меры по обеспечению экономичного срока службы воздушно-масляных сепараторов

Надлежащее обращение с маслом – это основное условие приемлемого срока службы воздушно-масляных сепараторов. В общем, срок службы воздушно-масляных сепараторов ограничен только отложениями твердых частиц (отработанные маслопродукты, абразивные частицы) в слое тонкодисперсного отделения, что увеличивает перепад давления. Загрязнение смазочного масла можно ограничить, вовремя меняя воздушные и масляные фильтры и отслеживая периодичность замены масла. Таким образом, засорение воздушно-масляного сепаратора является минимальным, что сокращает периодичность проведения техобслуживания. Выбор масла также играет важную роль в отношении срока служ-

бы сепаратора. Надо использовать только проверенные стабильные и водоотталкивающие масла. Неподходящие масла с недостаточной стойкостью к окислению могут засорить воздушно-масляный сепаратор даже за относительно короткий период его работы из-за накопления отложений, похожих по консистенции на желе. Ускоренное старение масла происходит под действием высоких рабочих температур. Также надо уделить внимание подаче охлаждающего воздуха и загрязнению охладителя. При замене масла все использованное масло надо слить в целях предупреждения повреждений, вызванных остаточным маслом или из-за несовместимости масел, если тип масла другой. Чтобы продлить срок службы синтетических масел, все остатки предыдущего минерального масла должны быть полностью удалены. В редких случаях масло может преждевременно состариться из-за газообразных инородных веществ, занесенных с окружающим воздухом.

## Сокращенный срок службы из-за эксплуатационных неисправностей в компрессорах

Воздушно-масляные сепараторы нечувствительны к нормальному обратному потоку или пульсации. Но чрезмерно большой обратный поток может привести к возникновению дефектов в слое тонкого отделения воздушно-масляных сепараторов. Такое повреждение, как правило, незаметное и его нельзя обнаружить невооруженным глазом. Но даже небольшие дефекты в слоях отделения могут привести к высокому содержанию остаточного масла. Чтобы выявить такое повреждение надо провести всесторонние проверки, как, например, замеры остаточного масла и разрушающие испытания.



# Практические советы и приемы

## Замеры остаточного масла

Содержание остаточного масла наиболее эффективно измеряется с помощью соответствующих абсолютных фильтров. В этом случае важно измерить и размер капель масла, и поток вдоль стенки, поскольку большие капли могут осаждаться на стенке. Чтобы избежать проблем, вызванных конденсационной водой, MANN+HUMMEL рекомендует проводить замеры остаточного масла в режиме сброса давления. Измерительные устройства, содержащие электронные счетчики частиц, обнаруживают только воздушные капли масла и не учитывают поток вдоль стенки.

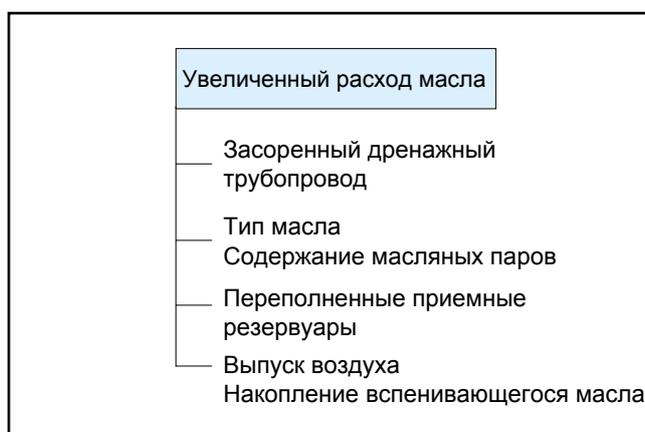
## Усовершенствования слоя предварительного отделения компрессоров

Несмотря на вышеуказанные причины, воздушно-масляные сепараторы в компрессорах с недостаточным предварительным отделением все же могут прослужить достаточно долго, если в них используются трехслойные элементы. Так называемый третий слой состоит из ворса с открытыми порами, располагающегося перед слоями тонкодисперсного отделения, и он отделяет значительную часть крупных капель масла. В отдельных случаях этот слой предварительного отделения может модернизироваться.

## Расход масла в компрессоре

Рабочие и предельные условия, влияющие на уровень масла в работающем под давлением резервуаре компрессора, процессы дегазирования масла, эффективность предварительного отделения и дренажной системы в результате рано или поздно могут увеличить скорость потока масла. Например, засорение в дренажной системе приводит к накоплению масла с сухой стороны воздушно-масляного сепаратора. Может накапливаться различное количество масла.

Избыточный уровень масла в работающем под давлением резервуаре также может оказывать подобное воздействие. Если между маслом и воздухом временно или постоянно не образуется заметная зона фазового отделения, то предварительное отделение капель масла ухудшится и при определенном объеме отрицательно повлияет на содержание остаточного масла за воздушно-масляным сепаратором. Переполнение приемного резервуара маслом может привести к проникновению чрезмерно большого количества



вспенивающегося масла в воздушно-масляный сепаратор при определенных рабочих условиях при низкой температуре масла и, когда используются медленно дегазирующие масла. Скорость потока масла может существенно возрасти из-за переувлажнения воздушно-масляного сепаратора. Дополнительно к вышеуказанным воздействиям и эксплуатационным отказам, отрицательно влияющим на расход масла, количество масляных паров может достичь значительного уровня и, таким образом, имитировать отказы в воздушно-масляном сепараторе. В зависимости от типа и сорта масла возможно увеличение содержания масляных паров до 10 мг/м<sup>3</sup> при рабочей температуре 80 °С.

## Защита от коррозии

Воздушно-масляные сепараторы имеют оцинкованное покрытие и, таким образом, защищены от коррозии.

# Рекомендации по установке и техобслуживанию

Воздушно-масляный сепаратор или ловушка-сепаратор надо заменять, когда достигается конечный перепад давления, указываемый для каждого продукта и зависящий от соображений экономичности. Воздушно-масляный сепаратор и ловушка-сепаратор просты в обращении и установке, и при этом не возникает никаких особых проблем. Но время, требуемое для установки или замены воздушно-масляных сепараторов или ловушек, зависит от конкретных условий установки и может увеличиваться для больших систем с большим размером и весом. Всякий раз при установке или замене воздушно-масляного сепаратора проверяйте, чтобы соответствующие уплотнения были в хорошем состоянии и герметично прилегали. Как правило, уплотнения выбираются и поставляются изготовителем компрессора. В случае стандартных элементов с потоком, направленным снаружи вовнутрь, и вертикальной установкой особое внимание следует уделить сливу собранного масла. Сливная трубка должна быть соответствующей длины и доходить до масло-сборника элемента. Очень просто заменять ловушки-сепараторы для масла и воздуха, поскольку их всего лишь надо открутить или прикрутить снаружи.

## Непревзойденное качество

Качественные особенности и преимущества фильтров и элементов часто не заметны с первого взгляда. Но они важны при сравнении срока службы, степени отделения и конструктивных особенностей продуктов.

Продукты компании MANN+HUMMEL GmbH разрабатываются в соответствии с программой обеспечения качества от начального этапа разработки до конечного серийного производства.

Наша система обеспечения качества удовлетворяет требованиям стандартов DIN/ISO 9001 и обеспечивает качество в технических и организационных процессах.

## Бездефектное производство по программе FMEA

Проектная программа FMEA (анализ видов и последствий потенциальных отказов) играет первостепенную роль в создании бездефектного производства. Программа FMEA применяется при разработке новой продукции для выявления слабых мест в конструкции и определения будущих характеристик качества. Для выявления слабых мест в производстве и определения технических условий и методик проведения испытаний, проектную программу FMEA дополняет технологическая программа FMEA.



Служащие MANN+HUMMEL принимают на себя ответственность за свою работу и сами испытывают качество изготовленной продукции. Важные технологические параметры и характеристики испытаний документируются для осуществления контроля за производственным процессом. Награды за качество от наших клиентов документально подтверждают высокие стандарты качества нашей продукции.

Хорошая основа для сотрудничества.

# Техническое обслуживание

## Специализированные услуги

Компания MANN+HUMMEL не только предоставит вам первоклассный ассортимент продукции, но и также спектр услуг, ориентированный на заказчика:

### Консультации на месте установки

Лучший способ определения, какой фильтр вам лучше всего подходит, состоит в проведении анализа и оценки на рабочем месте в рабочих условиях. В предварительном консультировании вам может помочь один из наших опытных инженеров.

### Специализированное обучение

Данная услуга предназначена для персонала службы техобслуживания и технических проектировщиков. Наши специалисты проведут углубленное индивидуальное обучение ваших работников либо на вашем предприятии, либо в компании MANN+HUMMEL GmbH. Мы заранее подготовим для вас обучающую программу, чтобы эффективно использовать ваше время.

### Опытные образцы и испытания

Компания MANN+HUMMEL может провести испытания опытных образцов на ваших установках. Мы постоянно проводим и контролируем такую «полевую работу».

### Руководства по эксплуатации и техобслуживанию

Мы можем подготовить и предоставить вам руководства по эксплуатации и техобслуживанию фильтров компании MANN+HUMMEL, которые ваша компания включит в состав руководств своей продукции.

### Установка

Наши инженеры по техобслуживанию могут установить фильтры в ваши системы. После того как фильтры успешно введены в эксплуатацию, наши инженеры могут также обучить ваш персонал.

### Проверка и техобслуживание

Индивидуальные договоры на специализированные услуги и техобслуживание обеспечат вам необходимую техническую надежность.

### Ремонт

По запросу мы отремонтируем крупногабаритные фильтровальные системы на вашем предприятии. Небольшие переносные фильтры можно отремонтировать в наших мастерских.

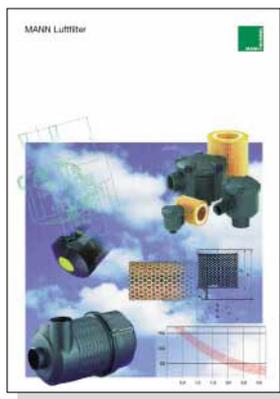
Вы можете узнать больше подробностей и получить прейскурант имеющихся на настоящий момент услуг.

Позвоните нам +49 (62 32) 53-80 или по телефону  
Пошлите факс +49 (62 32) 53-88 99. на номер



# Дополнительная информация

По запросу вы можете получить следующие каталоги у нашего контактного лица:



## Жидкостные фильтры

- Навинчиваемые фильтры.
  - Топливные фильтры.
  - Элементы для электроэрозионных станков.
  - Фильтры высокого давления.
  - Линейные фильтры.
  - Щелевые фильтры.
- Заказ № 19 942 10 101.

## Воздухоочистители

- Впускные воздушные фильтры.
  - Всасывающие воздушные фильтры.
  - Вакуумные фильтры.
  - Очистители влажного воздуха.
  - Масляные воздухоочистители.
- Заказ № 19 941 10 101.

Посетите нас в Интернете!





# Сферы деятельности MANN+HUMMEL Group

В компании MANN+HUMMEL Group работает около 8800 человек в 41 представительстве компании по всему миру. Компания разрабатывает, изготавливает и распространяет технические комплектующие для автомобилей, такие как воздухоочистительные системы и системы впуска, системы жидкостных фильтров и салонные фильтры, а также фильтровальные элементы для обслуживания и ремонта транспортных средств. Ассортимент изготавливаемой продукции также включает промышленные фильтры, фильтровальные системы и устройства для транспортировки материалов, применяющиеся в машиностроении, технологических процессах и промышленном производстве. Клиенты MANN+HUMMEL работают в разных областях и, особенно, в серийном производстве автомобильной промышленности.

## Подразделение производителя комплексного оборудования для автомобильной промышленности

### Системы воздушных фильтров

- Системы и компоненты воздушных фильтров.
- Компоненты воздухопроводов.
- Системы и компоненты вентиляции картера.
- Глушители широкого диапазона.
- Симпозеры.

### Системы впуска

- Системы и модули впуска.
- Компоненты систем контроля водоворотов.
- Нагнетатель вторичного воздуха.

### Системы жидкостных фильтров

- Масляные фильтры и системы масляных фильтров.
- Центробежные масляные фильтры.
- Топливные фильтры и системы топливных фильтров.

### Другие важные подсистемы и компоненты двигателей

- Крышки головок цилиндров.
- Крышки отсека двигателя.
- Резервуар для жидкостей.
- Технические пластмассовые компоненты для отсека двигателя.

## Фильтрующие элементы и системы для промышленного и торгового подразделений

### Фильтры для автомобилей

- Фильтрующие элементы для воздуха и жидкостей.
- Салонные фильтры.
- Воздушно-сушильные шкафы.
- Водоохлаждающие фильтры.
- Навинчиваемые масляные фильтры и топливные фильтры.
- Элементы для масляно-аэрозольных сепараторов.

### Промышленные фильтры

- Воздушные и жидкостные фильтры и компоненты для промышленных двигателей, строительных и сельскохозяйственных машин, компрессоров, вакуумных насосов и машиностроения.
- Салонные фильтры.
- Воздушно-масляные сепараторы.

## Подразделение промышленных систем и компонентов

### ProTec

- Системы и оборудование для выполнения операций транспортировки и обработки материалов в пластмассовой, резиновой, перерабатывающей и химической отрасли промышленности.

### HYDROMATION

- Системы и оборудование для фильтрации машинных жидкостей в машиностроительной промышленности.
- Системы обработки и транспортировки стружки.

