

Техническая информация
Шлангопроводы HANSA-FLEX



Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

Содержание

- | | |
|--------|--|
| 1.1 | Введение |
| 1.2 | Строение и принцип действия арматур для гидравлических шлангов |
| 1.3 | Виды соединений и резьба |
| 1.3.1 | Метрические соединения с уплотнительным конусом 24° |
| 1.3.2 | Метрические универсальные уплотнительные головки в соотв. с DIN 20078, форма A |
| 1.3.3 | Арматуры «Poclain» французской серии |
| 1.3.4 | Метрические уплотнительные головки с уплотнительной головкой 60° в соотв. с DIN 3863 |
| 1.3.5 | Арматуры с соединением 74° в соотв. с SAE J514 или ISO 8434-2 |
| 1.3.6 | Арматуры с дюймовыми уплотнительными головками |
| 1.3.7 | Арматуры с соединением ORFS в соотв. с ISO 8434-3 или SAE J1453 |
| 1.3.8 | Соединения NPT и NPSM: американские арматуры |
| 1.3.9 | Прессованный ниппель с патрубком – легкая, тяжелая и французская серия |
| 1.3.10 | Соединения для полых винтов (кольцевых ниппелей) |
| 1.3.11 | Прессованные арматуры в компактной форме |
| 1.3.12 | Арматуры с фланцевыми соединениями |
| 1.3.13 | Арматуры с конусом 60° и метрической резьбой |
| 1.3.14 | Арматуры с конусом 60° и дюймовой внутренней резьбой |
| 1.4 | Выбор подходящего шланга |
| 1.4.1 | Допустимое давление |
| 1.4.2 | Условный проход |
| 1.4.3 | Температура и внешняя среда |
| 1.4.4 | Совместимость со средой |
| 1.4.5 | Выбор арматур |
| 1.4.6 | Таблица для выбора шланга |
| 1.4.7 | Важные нормы |
| 1.5 | Систематика маркировок HANSA-FLEX |
| 2. | Шлангопроводы – техническая информация |
| 2.1 | Физические величины из области гидравлики, единицы измерения и их пересчет |
| 2.2 | Определение условного прохода при помощи номограммы |
| 2.3 | Таблицы веса шлангов, продаваемых на метры |
| 2.4 | Предпочтительная область давлений для определенных случаев использования |
| 2.5 | Часто используемые определения (обобщение) |

Техническая информация

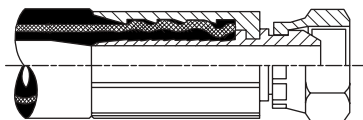
Шлангопроводы HANSA-FLEX

2.6	Систематика расчетов
2.6.1	Примеры расчетов длины шланга
2.6.2	Смещение гнутых арматур
2.6.3	Рекомендованная длина и допуски для шлангопроводов
2.7	Таблицы резьбы
2.7.1	Метрическая резьба
2.7.2	Резьба BSP
2.7.3	Резьба NPT
2.7.4	Резьба UN/UNF
2.8	Сопоставление обозначений DIN и HANSA-FLEX для шланговых арматур
2.9	Комплекующие шлангопроводов – Обзор и соответствие
2.10	Выбор типа шланга для транспортировки горячей воды и пара
3.	Шлангопроводы – информация по безопасности
3.1	Хранение и срок использования шлангов и шлангопроводов
3.2	Критерии контроля
3.3	Ремонт шлангопроводов
3.4	Маркировка шлангов и шлангопроводов
3.5	Монтаж шлангопроводов
	Кручение
	Если радиус изгиба меньше минимального
	Истирание
	Растягивающая нагрузка
	Крепления шлангов
	Выхлестывание
3.6	Холодный поток
3.7	Обращение с газами и парами
3.8	Иерархия давления
3.9	Кавитация
3.10	«Эффект попкорна»
3.11	Электростатические заряды
3.11.1	Сущность электростатических зарядов
3.11.2	Электростатические заряды в области трубопроводной техники
3.11.3	Электростатические заряды за пределами трубопроводной техники
3.11.4	Изменение длины и диаметра шлангопроводов

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

1.1 Введение



Шлангопроводы являются основным продуктом фирмы HANSA-FLEX и с начала нашей деятельности миллионы раз зарекомендовали себя на практике. Эта часть нашей программы охватывает арматуры и шланги, продаваемые на метры, в самых разных исполнениях, которые соответствуют мировым промышленным стандартам.

Возможности использования этой продукции практически безграничны, будь-то стандартные прессованные арматуры, интерлок-арматуры, резьбовые или вставные арматуры. Это относится и к шлангопроводам.

Многообразие имеющихся на рынке форм соединений создает даже для опытного пользователя сложности при выборе типа шланга или соединительных элементов шлангов, поэтому в этом техническом описании мы собрали опыт нашей повседневной работы.

Правильный выбор шлангопроводов особенно важен как для обеспечения безопасности, так и для более эффективного использования гидросистемы.

Критериями при выборе шлангопроводов или их исполнения являются:

- Устойчивость относительно среды, не забывайте при этом о процессах очистки!
- Термостойкость, при этом проконтролируйте изменение давления при изменении температуры
- Устойчивость относительно давления, учитывая требования к безопасности (также в случае с вакуумом)
- Радиусы изгиба
- Особая нагрузка со стороны внешних сил или импульсов давления
- Износ и возможная защита от износа
- Наличие шлангов, продаваемых на метры, и арматур
- Условия монтажа, например, движения, изломы, выхлестывание, маркировки, угол кручения гнутых арматур, длина колен
- Надежные формы уплотнения (образование уплотнительной головки)

Техническая информация

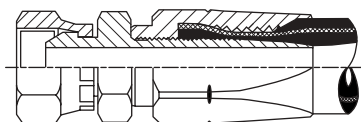
Шлангопроводы HANSA-FLEX

1.2 Строение и принцип действия арматур для гидравлических шлангов

Арматуры для шлангов создают надежное соединение между шлангами, продаваемыми на метры, и уплотнительными головками различных компонентов трубопроводов.

Первые шлангопроводы с резьбовыми арматурами были разработаны и представлены на рынке в США около 50 лет назад и к 70-м годам получили очень большое распространение.

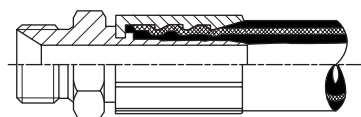
При армировании этих трубопроводов ниппель и обойма навинчиваются на концы шланга, как показано на следующем рисунке:



Этот тип арматур монтируется без специального инструмента. Из-за своих больших габаритов и, не в последнюю очередь, из-за все возрастающего давления в системах, эти вышеописанные арматуры были в значительной степени вытеснены с рынка прессованными арматурами.

При армировании шлангов, продаваемых на метры, форма ниппеля и обоймы равномерно изменяется при помощи гидромеханических специальных прессов и тем самым достигается оптимальное соединение с силовым и геометрическим замыканием.

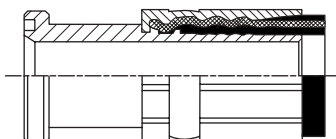
Следующий рисунок показывает двухкомпонентное соединение с зачищенной поверхностью:



Последней степенью инновации являются арматуры с так называемым «отрывным» предохранителем, при этом перед монтажом удаляется на заданную длину и часть внутреннего слоя шланга.

Эти так называемые «интерлок-арматуры» используются в области сверхвысокого давления, когда применяемые мультиспиральные шлангопроводы часто подвергаются дополнительной высокой импульсной нагрузке.

В области отрывного предохранителя геометрически замкнутое соединение дополнительно увеличивается и тем самым повышается защита от вырывания арматуры.



Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

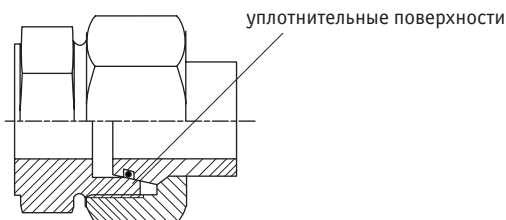
1.3 Виды соединений и резьба

Многообразие соединений, распространенных в мире и отвечающих требованиям соответствующих норм для шланговых арматур, часто вызывает сложности при выборе даже у опытных потребителей.

Поэтому мы хотим Вам помочь разобраться в «джунглях» определений и дать некоторые советы по идентификации уплотнительных головок и соединений.

Герметизация и восприятие рабочего давления производится гидравлическими арматурами, за исключением арматур с конической резьбой, через поверхности отвечающего требованиям соответствующих норм уплотнительного конуса или при помощи дополнительного уплотнения из эластомера.

Каждый тип арматур, т. е. типы в метрах, дюймах или SAE, можно однозначно идентифицировать по соответствующему уплотнительному конусу и подходящей к нему резьбе или же по размеру фланца (его внутреннему диаметру), подходящему к шлангам, продаваемым на метры.



Программа продукции фирмы HANSA-FLEX охватывает арматуры со следующими уплотнительными головками:

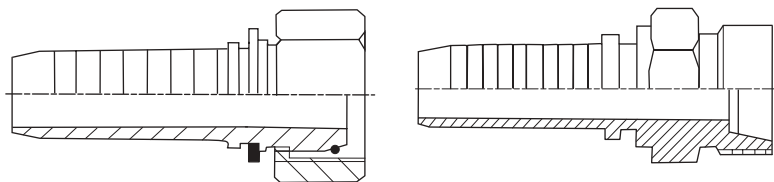
- уплотнительный конус 24° в соотв. с DIN 3865 (DKOL и DKOS или CEL и CES)
- метрические универсальные уплотнительные головки в соотв. с DIN 3868 (DKL и DKS)
- уплотнительный конус 24° для соединений французской серии (DKF)
- уплотнительный конус 60° в соотв. с DIN 3863 (DKM)
- арматуры с соединениями в 74° в соотв. с SAE J514 или ISO 8434-2
- соединения с плоским уплотнением (метрическая система, BSP и ORFS)
- коническая резьба (метрическая система, NPTF и BSP)
- уплотнительный конус 60° для дюймовых соединений в соотв. с BSP
- фланцевые соединения в соотв. с SAE
- прокладочные кольца с радиальной посадкой и осевым уплотнительным действием
- соединения для полых винтов (кольцевой ниппель)
- прессованный ниппель с патрубком (легкая, тяжелая и французская серия)

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

1.3.1 Метрические соединения с уплотнительным конусом 24°

Этот тип соединений очень широко распространен в Германии. Уплотнительные головки этих арматур совместимы с резьбовыми соединениями с режущим кольцом для гидравлических труб, которые отвечают требованиям DIN 2353 или DIN EN ISO 8434-1:



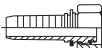

Этот тип арматур имеет два основных признака:

1. Для этих арматур, как и для резьбовых соединений с режущим кольцом, различают легкую и тяжелую серию. В серии условному проходу соответствует определенное номинальное давление, при этом арматуры тяжелой серии исполнены, как правило, для более высокого давления.
2. Как и при различии легкой и тяжелой серии, всегда есть соответствие между определенным наружным диаметром трубы и относящейся к нему ступени давления. В соответствии с нормами (DIN 20066 или DIN 20078) определенному условному проходу или наружному диаметру трубы соответствует метрическая резьба.

Резьба для этого типа арматур выполняется в виде метрической, цилиндрической точной резьбы с углом профиля 60° со средним классом допуска в соответствии с DIN 13, часть 15. Следующая таблица дает обзор важнейших признаков метрических шланговых арматур 24°:

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

Усл. проход шланга		Тип арматур HANSA-FLEX					
DN	размер	с накидной гайкой	с наружной резьбой	Серия	Резьба	Наруж. Ø трубы	макс. рабочее давление
							
04	3	PN 04 AOL	PN 04 HL	легкая	M 12 x 1,5	06	250 бар
06	4	PN 06 AOL	PN 06 HL	легкая	M 14 x 1,5	08	250 бар
08	5	PN 08 AOL	PN 08 HL	легкая	M 16 x 1,5	10	250 бар
10	6	PN 10 AOL	PN 10 HL	легкая	M 18 x 1,5	12	250 бар
13	8	PN 13 AOL	PN 13 HL	легкая	M 22 x 1,5	15	250 бар
16	10	PN 16 AOL	PN 16 HL	легкая	M 26 x 1,5	18	160 бар
20	12	PN 20 AOL	PN 20 HL	легкая	M 30 x 2	22	160 бар
25	16	PN 25 AOL	PN 25 HL	легкая	M 36 x 2	28	100 бар
32	20	PN 32 AOL	PN 32 HL	легкая	M 45 x 2	35	100 бар
40	24	PN 40 AOL	PN 40 HL	легкая	M 52 x 2	42	100 бар
04	3	PN 04 AOS	PN 04 HS	тяжелая	M 16 x 1,5	08	630 бар
06	4	PN 06 AOS	PN 06 HS	тяжелая	M 18 x 1,5	10	630 бар
08	5	PN 08 AOS	PN 08 HS	тяжелая	M 20 x 1,5	12	630 бар
10	6	PN 10 AOS	PN 10 HS	тяжелая	M 22 x 1,5	14	630 бар
13	8	PN 13 AOS	PN 13 HS	тяжелая	M 24 x 1,5	16	400 бар
16	10	PN 16 AOS	PN 16 HS	тяжелая	M 30 x 2	20	400 бар
20	12	PN 20 AOS	PN 20 HS	тяжелая	M 36 x 2	25	400 бар
25	16	PN 25 AOS	PN 25 HS	тяжелая	M 42 x 2	30	250 бар
32	20	PN 32 AOS	PN 32 HS	тяжелая	M 52 x 2	38	250 бар

Какие определения следует запомнить в связи с арматурами HANSA-FLEX серий PN...AOL, PN...AOS, PN...HL и PN...HS?

- Эти формы соединений имеют следующие принятые на рынке обозначения:

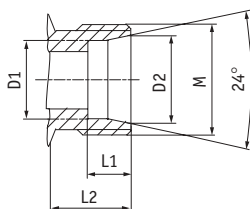
обозначение HANSA-FLEX	принятое на рынке обозначение
PN...AOL	DKOL
PN...AOS	DKOS
PN...HL	AGL / CEL
PN...HS	AGS / CES

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

Арматуры в исполнении 45° или 90° маркированы соответственно добавлением цифр 45 и 90. Соотношение обозначения HANSA-FLEX и обозначения DIN представлено в разделе «Техническая информация о шлангопроводах».

– Соединения для арматур с наружной резьбой или для резьбовых соединений с режущим кольцом производятся в соответствии с DIN 3861, форма отверстия W. Габариты тоже соответствуют норме DIN EN ISO 8434-1:



Серия	Наруж. Ø трубы	M	L1	L2	D1	D2
L	6	M 12x1,5	7	10	6	8,1
L	8	M 14x1,5	7	10	8	10,1
L	10	M 16x1,5	7	11	10	12,3
L	12	M 18x1,5	7	11	12	14,3
L	15	M 22x1,5	7	12	15	17,3
L	18	M 26x1,5	7,5	12	18	20,3
L	22	M 30x2	7,5	14	22	24,3
L	28	M 35x2	7,5	14	28	30,3
L	35	M 45x2	10,5	16	35,3	38
L	42	M 52x2	11	16	42,3	45
S	6	M 14x1,5	7	12	6	8,1
S	8	M 16x1,5	7	12	8	10,1
S	10	M 18x1,5	7,5	12	10	12,3
S	12	M 20x1,5	7,5	12	12	14,3
S	14	M 22x1,5	8	14	14	16,3
S	16	M 24x1,5	8,5	14	16	18,3
S	20	M 30x2	10,5	16	20	22,9
S	25	M 36x2	12	18	25	27,9
S	30	M 42x2	13,5	20	30	33
S	38	M 52x2	16	22	38,3	41

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

В настоящее время для шланговых арматур 24° релевантны следующие нормы:

DIN 3861	Неспаянные резьбовые трубные соединения; режущие кольца и форма отверстия W
DIN 3865	Трубные резьбовые соединения DIN 3865; уплотнительный конус 24° с кольцом круглого сечения для врезного подсоединения согласно DIN EN ISO 8434-1
DIN 20066	Струйная техника; шлангопроводы, габариты и требования
DIN 20078 часть 1	Струйная техника; шланговые арматуры, требования, руководства по монтажу, контроль
DIN 20078 часть 4	Струйная техника; шланговая арматура, форма D с резьбовой цапфой легкой серии (L), размеры
DIN 20078 часть 5	Струйная техника; шланговая арматура, форма E с резьбовой цапфой тяжелой серии (S), размеры
DIN 20078 часть 8	Струйная техника; шланговая арматура, форма N с уплотнительным конусом и кольцом круглого сечения легкой серии (S), размеры
DIN 20078 часть 9	Струйная техника; шланговая арматура, форма P с уплотнительным конусом и кольцом круглого сечения тяжелой серии (S), размеры

1.3.2 Метрические универсальные уплотнительные головки в соотв. с DIN 20078, форма A

Арматуры, продаваемые под обозначением HANSA-FLEX PN...AFL и PN...AFS, известны на рынке также под обозначением DKL и DKS. У них такая же соединительная резьба и такие же растворы ключа, как и у метрических уплотнительных головок с уплотнительным кольцом круглого сечения.

В соответствии с DIN 20066 они предусмотрены как для резьбовых цапф с уплотнительным конусом 60° (форма отверстия Y в соотв. с DIN 3863), так и для резьбовых цапф с уплотнительным конусом 24° (форма отверстия W в соотв. с DIN 3861).

Наш опыт, однако, показал, что арматуры с кольцом круглого сечения имеют значительно лучшее уплотнение.

Поэтому мы рекомендуем для новых конструкций всегда использовать арматуры серий PN...AOL и PN...AOS.

Соотношение обозначения HANSA-FLEX и обозначения DIN представлено в разделе «Техническая информация о шлангопроводах».

1.3.3 Арматуры "Poclain" французской серии

Эти арматуры, разработанные во Франции фирмой «Poclain», очень похожи на метрические стандартные арматуры; они имеют метрическую резьбу и уплотнительный конус 24°.


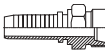
К сожалению, эти арматуры нельзя взаимозаменять, отношение наружной или внутренней резьбы к соответствующему \varnothing трубы или к условному проходу значительно отличается от распространенных в Германии стандартных арматур.

Арматуры HANSA-FLEX французской серии можно разделить на две группы:

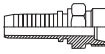
Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

а) Арматуры, соединительная резьба которых соответствует трубе с неметрическими габаритами. Это прессованные арматуры серий PN AF, PN HF или PN FF:

Усл. проход шланга		Тип арматур HANSA-FLEX				
DN	Размер	с накидной гайкой	с наружной резьбой	метр. резьба	Серия	Ø трубы в мм
						
06	4	PN 06 AF 10	PN 06 HF 10	M 20 x 1,5	–	–
08	5	PN 08 AF 10	PN 08 HF 10	M 20 x 1,5	–	–
10	6	PN 10 AF	PN 10 HF	M 20 x 1,5	PN 10 FF	13,25
13	8	PN 13 AF	PN 13 HF	M 24 x 1,5	PN 13 FF	16,75
16	10	PN 16 AF	PN 16 HF	M 30 x 1,5	PN 16 FF	21,25
20	12	PN 20 AF	PN 20 HF	M 36 x 1,5	PN 20 FF	26,75
25	16	PN 25 AF	PN 25 HF	M 45 x 1,5	PN 25 FF	33,5

б) Арматуры, соединительная резьба которых соответствует трубе с метрическими габаритами. Это прессованные арматуры серий PN AFLF, PN AFSF, PN HLF и PN HSF:

Усл. проход шланга		Тип арматур HANSA-FLEX				
DN	Размер	с накидной гайкой	с наружной резьбой	метр. резьба	Серия	Ø трубы в мм
						
16	10	PN 16 AFLF	PN 16 HLF	M 27 x 1,5	легкая	18
20	12	PN 20 AFLF	PN 20 HLF	M 30 x 1,5	легкая	22
25	16	PN 25 AFLF	PN 25 HLF	M 36 x 1,5	легкая	28
16	10	PN 16 AFSF	PN 16 HSF	M 27 x 1,5	тяжелая	20
20	12	PN 20 AFSF	PN 20 HSF	M 33 x 1,5	тяжелая	25
25	16	PN 25 AFSF	PN 25 HSF	M 36 x 1,5	тяжелая	30

Какие определения следует запомнить в связи с арматурами HANSA-FLEX французской серии?
– Эти арматуры известны так же под принятым на рынке обозначением BEF, DKF или CEF.

Техническая информация

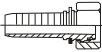
Шлангопроводы HANSA-FLEX

1.3.4 Метрические уплотнительные головки с уплотнительной головкой 60° в соотв. с DIN 3863

Арматуры, известные под обозначением DKM, предназначены только для низкого рабочего давления, так как они, в соответствии с DIN 20066 применяются с трубами очень легкой серии LL.

Эти арматуры с обозначением HANSA-FLEX PN...A не подходят к метрическим стандартным соединениям с наружной резьбой, так как они имеют другую резьбу.

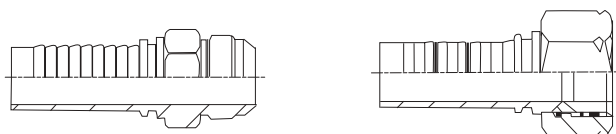
Самый большой условный проход, который можно приобрести – DN 60, арматуры типа DKM часто используются для шлангопроводов из области низких давлений от 1 до 150 бар.

Усл. проход шланга DN	Размер	HANSA-FLEX Тип арматуры	Резьба
			
20	12	PN 20 A	M 30 x 1,5
25	16	PN 25 A	M 38 x 1,5
32	20	PN 32 A	M 45 x 1,5
40	24	PN 40 A	M 52 x 1,5
50	32	PN 50 A	M 65 x 2
60	40	PN 60 A	M 78 x 2

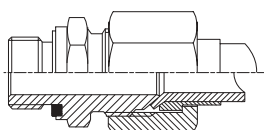
1.3.5 Арматуры с соединением 74° в соотв. с SAE J514 или ISO 8434-2

Подсоединение арматур этого типа берет начало в области техники трубных соединений и было разработано в США в 50-е года для соединений труб отбортовкой.

Эти шланговые арматуры можно легко узнать по характерному уплотнительному конусу, он особенно заметен на арматурах с наружной резьбой:



Следующий рисунок показывает смонтированный винченный адаптер с соединением отбортовкой 74°, такой же тип соединений используется для шланговых арматур, т. е. шланговые арматуры HANSA-FLEX и резьбовые трубные соединения с отбортовкой в 74° можно менять между собой.



Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

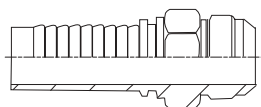
Подсоединение этих арматур к шлангам или трубам часто называют также соединением -JIC- 74°, при этом арматуры известны также под принятым на рынке обозначением AGJ и DKJ.

Эти серии арматур HANSA-FLEX PN...AJ и PN...HJ имеют американскую резьбу типа UN/UNF для наружной и внутренней резьбы.

Резьба с углом профиля в 60° отвечает требованиям SAE J475 и ISO 725 и обозначается следующим образом:

- 1) Указание номинального диаметра резьбы в дюймах
- 2) Ход резьбы: Количество витков резьбы на 1 дюйм длины резьбы (соответствует 25,4 мм)
- 3) Единая точная резьба (UNF) до резьбы с условным проходом DN 16 включительно, начиная с условного прохода DN 20 единая резьба (UN)
- 4) Часто к этому обозначению добавляется информация о классе допуска.

Пример: шланговая арматура HANSA-FLEX PN 20 HJ



Арматура, подходящая к условному проходу шланга DN 20, имеет резьбу 1 1/16"-12 UN - 2A.



Номинальный диаметр резьбы составляет $1 \frac{1}{16}'' = 26,95$ мм.

Число заходов составляет 12 витков резьбы на дюйм длины резьбы, т. е. ход резьбы составляет в этом случае 2,11 мм.

Сокращение 2A дает информацию о классе допуска, включая антикоррозионное покрытие. Класс допуска 2B касается внутренней резьбы.

Техническая информация

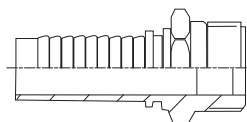
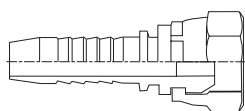
Шлангопроводы HANSA-FLEX

Условный проход шланга		Тип арматур HANSA-FLEX				
DN	Размер	с накидной гайкой	с наружной резьбой	Резьба в соотв. с SAE J 475 или ISO 725	Наруж. Ø резьбы в мм	Внутр. Ø резьбы- в мм
						
06	4	PN 06 AJ	PN 06 HJ	7/16"-20 UNF	11,1	9,9
08	5	PN 08 AJ	PN 08 HJ	1/2"-20 UNF	12,7	11,4
10	6	PN 10 AJ	PN 10 HJ	9/16"-18 UNF	14,2	12,9
13	8	PN 13 AJ	PN 13 HJ	3/4"-16 UNF	19,0	17,0
16	10	PN 16 AJ	PN 16 HJ	7/8"-14 UNF	22,1	20,3
20	12	PN 20 AJ	PN 20 HJ	11/16"-12 UN	26,9	24,9
25	16	PN 25 AJ	PN 25 HJ	15/16"-12 UN	33,3	31,0
32	20	PN 32 AJ	PN 32 HJ	15/8"-12 UN	41,2	39,1
40	24	PN 40 AJ	PN 40 HJ	17/8"-12 UN	47,4	45,5
50	32	PN 50 AJ	PN 50 HJ	21/2"-12 UN	63,5	61,2

1.3.6 Арматуры с дюймовыми уплотнительными головками

Этот тип арматур с резьбой BSP, происходящий из Англии, нашел очень широкое применение и в Германии.

При этом различают три типа:



- Арматуры HANSA-FLEX серии PN...AB и PN...HB, которые уплотняются конусом в 60°. Эти арматуры имеют цилиндрическую резьбу BSP и известны так же под принятым на рынке обозначением DKR и AGR.
- Арматуры типа PN...AR и PN...HR. Эти арматуры, известные так же под принятым на рынке обозначением AGR-F, не имеют уплотнительного конуса, они используются в качестве арматур с плоским уплотнением.



Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

с) Арматуры типа PN...HBK. Эти арматуры осуществляют уплотнение боковыми поверхностями конической резьбы BSPT и известны так же под обозначением AGR-K.

Дальнейшую разработку представляют собой арматуры DKOR, имеющие дополнительное кольцо круглого сечения. Эти арматуры, конечно, имеют одинаковую резьбу и одинаковые условные проходы.

Трубная резьба, отвечающая требованиям британского стандарта BS или ISO 228-1, имеет угол профиля 55°, уплотнительные головки 60°; соединения отвечают требованиям BS 5200.

Условный проход шланга		Тип арматур HANSA-FLEX					
DN	Размер	с накидной гайкой	с наруж. резьбой	резьба в соотв. с ISO 228-1	Наруж. Ø резьбы в мм	Внутр. Ø резьбы в мм	макс. рабочее давление
							
06	4	PN 06 AB	PN 06 HB	G 1/4	13,1	11,4	775 бар
10	6	PN 10 AB	PN 10 HB	G 3/8	16,6	14,9	690 бар
13	8	PN 13 AB	PN 13 HB	G 1/2	20,9	18,6	515 бар
16	10	PN 16 AB	PN 16 HB	G 5/8	22,9	20,5	480 бар
20	12	PN 20 AB	PN 20 HB	G 3/4	26,4	24,1	430 бар
25	16	PN 25 AB	PN 25 HB	G 1	33,2	30,2	345 бар
32	20	PN 32 AB	PN 32 HB	G 1 1/4	41,9	38,9	345 бар
40	24	PN 40 AB	PN 40 HB	G 1 1/2	47,8	44,8	345 бар
50	32	PN 50 AB	PN 50 HB	G 2	59,6	56,6	345 бар

Из вышестоящей таблицы видно, что нет непосредственного соответствия условному проходу DN 08. Соответствующие стандарты по резьбе не предусматривают подходящей резьбы для этого случая. При монтаже шлангопроводов с условным проходом DN 08 используют арматуры с переменными размерами например PN 08 AB 10 или PN 08 AB 06.

Какие определения следует запомнить в связи с арматурами HANSA-FLEX серий PN...AB, PN...AR, PN...HB и PN...HBK?

– Классы допуска для этой резьбы часто указываются добавлением буквы P.

Пример:

BSP-P = цилиндрическая трубная резьба, точная резьба

BSP-PP = цилиндрическая трубная резьба, особо точная резьба

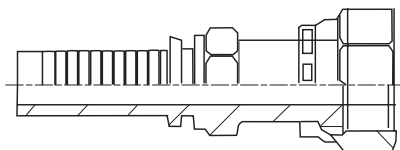
Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

1.3.7 Арматуры с соединением ORFS в соотв. с ISO 8434-3 или SAE J1453


Этот тип соединений, разработанный изначально для резьбовых трубных соединений, тоже происходит из области высоких давлений и часто используется, например, на строительных машинах.

Арматуры с соединениями ORFS являются арматурами с плоским уплотнением, уплотнение производится кольцом круглого сечения, которое вставлено с лобовой стороны арматуры с наружной резьбой.



Шланговые арматуры ORFS можно приобрести как с накидной гайкой, так и с наружной резьбой.

Адаптер HANSA-FLEX можно получить, указав обозначение HJOF как, например, K HJOF 16 с резьбой UN 1 7/16-12.

Усл. проход шланга		Тип арматур HANSA-FLEX			
DN	Размер	с накидной гайкой	резьба в соотв. с ISO 725	Наруж. Ø резьбы в мм	Внутр. Ø резьбы в мм
					
06	4	PN 06 AJF	9/16"-18 UNF	14,2	12,9
10	6	PN 10 AJF	11/16"-16 UN	17,5	16,0
13	8	PN 13 AJF	13/16"-16 UN	20,8	19,0
16	10	PN 16 AJF	1"-14 UNS	25,4	23,6
20	12	PN 20 AJF	1 3/16"-12 UN	30,2	28,1
25	16	PN 25 AJF	1 7/16"-12 UN	36,5	34,5
32	20	PN 32 AJF	1 11/16"-12 UN	42,9	40,8
40	24	PN 40 AJF	2"-12 UN	50,8	48,7

Из вышестоящей таблицы видно, что нет непосредственного соответствия условному проходу DN 08. Соответствующие стандарты по резьбе не предусматривают подходящей резьбы для этого случая.

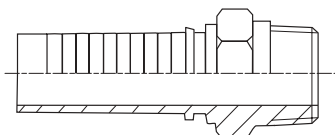
При монтаже шлангопроводов с условным проходом DN 08 используют арматуры с переменными размерами например PN 06 AJF 10 или PN 08 AJF 06.

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

1.3.8 Соединения NPT и NPSM: американские арматуры

Наряду с дюймовыми арматурами с конической винтовой резьбой очень широкое распространение имеют шланговые арматуры с американской резьбой NPT. Эти соединения, происходящие из области техники резьбовых соединений для высокого давления, легко узнать по их характерной форме:



Этот тип арматур известен так же под принятым на рынке обозначением AGN и резьба, отвечающая требованиям ANSI/ASME B1.20.1-1983, имеет угол профиля 60° и конусность 1:16.

Резьба NPT обозначается подобным образом, как и резьба UN/UNF. Пример: 3/4 – 14 NPT

Этот тип резьбы соответствует гидравлической трубе с наружным диаметром в 3/4".

Ход соответствует 14 виткам резьбы, в расчете на длину резьбы в 1 дюйм (25,4 мм) и составляет таким образом 1,8 мм.

Сопряженные с арматурами NPT детали имеют накидные гайки со штифтом и так называемую резьбу NPSM. Эти соединения имеют цилиндрическую резьбу, при этом уплотнение достигается при помощи наружного конуса в 60°.

Резьба NPSM обозначается как и резьба NPT: 3/8-18 NPSM

Ход соответствует 18 виткам резьбы, в расчете на длину резьбы в 1 дюйм (25,4 мм) и составляет таким образом 1,4 мм.

Условный проход шланга		Тип арматур HANSA-FLEX			Тип арматур HANSA-FLEX		
DN	Размер	Резьба с наружной резьбой	Резьба в соотв. с ANSI/ASME	Макс. наруж. Ø резьбы в мм	с накидной гайкой со штифтом	Резьба в соотв. с ANSI/ASME	Внутр. Ø резьбы
06	4	PN 06 HN	1/4 – 18 NPT	13,7	PN 06 AN	1/4 – 18 NPSM	12,4
10	6	PN 10 HN	3/8 – 18 NPT	17,1	PN 10 AN	3/8 – 18 NPSM	16,0
13	8	PN 13 HN	1/2 – 14 NPT	21,3	PN 13 AN	1/2 – 14 NPSM	19,5
20	12	PN 20 HN	3/4 – 14 NPT	26,6	PN 20 AN	3/4 – 14 NPSM	24,8
25	16	PN 25 HN	1 – 11 1/2 NPT	33,4	PN 25 AN	1 – 11 1/2 NPSM	31,4
32	20	PN 32 HN	1 1/4 – 11 1/2 NPT	42,1	–	–	–
40	24	PN 40 HN	1 1/2 – 11 1/2 NPT	48,2	–	–	–
50	32	PN 50 HN	2 – 11 1/2 NPT	60,3	–	–	–

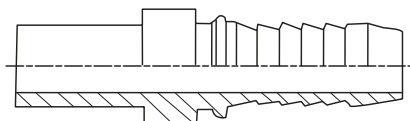
Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

Из вышестоящей таблицы видно, что нет непосредственного соответствия условным проходам DN 08 и DN 16. Соответствующие стандарты по резьбе не предусматривают подходящей резьбы для этого случая. При монтаже шлангопроводов с условными проходами DN 08 и DN 16 используют арматуры с переменными размерами, например PN 08 HN 06 или PN 16 HN 13.

1.3.9 Прессованный ниппель с патрубком – легкая, тяжелая и французская серия

Этот тип арматур в значительной степени был вытеснен метрическими стандартными арматурами с накидной гайкой, прессованные ниппели с патрубком в некоторых случаях еще находят применение, а именно при комплектации на выбор накидными гайками легкой и тяжелой серии до \varnothing трубы в 12 мм, а так же для зажимных корпусов паяльных головок.



Окончательный монтаж арматур, известных так же под обозначением BEL, BES и BEF, производится как и монтаж резьбовых соединений с режущим кольцом:

Завинчивание накидной гайки по точно определенной монтажной длине вызывает проникновение режущего кольца в поверхность трубы и создает, таким образом, уплотнительную головку, которая подходит как для сопряженных деталей метрических шланговых арматур, так и для резьбовых трубных соединений с подсоединением режущего кольца.

Шланговые арматуры HANSA-FLEX серий PN...FL und PN...FS по этой причине подходят для резьбовых трубных соединений легкой и тяжелой серии с соответствующим условным проходом.

Патрубки французской серии PN...FF отличаются от патрубков метрических арматур различным наружным диаметром.

Условный проход шланга		Тип арматур HANSA-FLEX			
DN	Размер	Легкая серия	Наружный \varnothing резьбы в мм	Тяжелая серия	Наружный \varnothing резьбы в мм
06	4	PN 06 FL	8	PN 06 FS	10
08	5	PN 08 FL	10	PN 08 FS	12
10	6	PN 10 FL	12	PN 10 FS	14
13	8	PN 13 FL	15	PN 13 FS	16
16	10	PN 16 FL	18	PN 16 FS	20
20	12	PN 20 FL	22	PN 20 FS	25
25	16	PN 25 FL	28	PN 25 FS	30
32	20	PN 32 FL	35	PN 32 FS	38
40	24	PN 40 FL	42		

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

Арматуры французской серии можно монтировать только при помощи соответственно подходящих режущих колец и накидных гаек:

Условный проход шланга

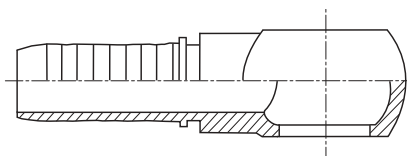
DN	Размер	Тип арматур	Наружный Ø трубы
10	6	PN 10 FF	13,25
13	8	PN 13 FF	16,75
16	10	PN 16 FF	21,25
20	12	PN 20 FF	26,75
25	16	PN 25 FF	33,5

Какие определения следует запомнить в связи с арматурами HANSA-FLEX серий PN...FL, PN...FS и PN...FF?

- Арматуры серий PN...FL и PN...FS известны так же под принятыми на рынке обозначениями BEL и BES.
- Метрические арматуры можно приобрести так же с переменными размерами.
- Французские арматуры известны так же под обозначением BEF.

1.3.10 Соединения для полых винтов (кольцевых ниппелей)

Арматуры, отвечающие требованиям нормы DIN 7642, имеются как для дюймовых, так и для метрических полых винтов. Размеры для полых винтов определены в актуальной редакции DIN 7643.



Шланговые арматуры, в зависимости от изготовителя, производятся в цельной или в спаянной форме, их можно приобрести так же с переменными размерами.

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

Усл. проход шланга		Тип арматур HANSA-FLEX			
DN	Размер	PN...B	Для полого винта	PN...BR	Для полого винта
06	4	PN 06 B	M 12x1,5	PN 06 BR	G 1/4"
08	5	PN 08 B	M 14x1,5	—	—
10	6	PN 10 B	M 16x1,5	PN 10 BR	G 3/8"
13	8	PN 13 B	M 18x1,5	PN 13 BR	G 1/2"
16	10	PN 16 B	M 22x1,5	PN 16 BR	G 5/8"
20	12	PN 20 B	M 26x1,5	PN 20 BR	G 3/4"
25	16	PN 25 B	M 30x2	PN 25 BR	G 1"

Какие определения следует запомнить в связи с арматурами HANSA-FLEX серий PN...B и PN...BR?

- Эти арматуры известны так же под принятым на рынке обозначением RGN.
- Арматуры HANSA-FLEX серий PN...B und PN...BR часто используются в области средних и низких давлений и по причине формы уплотнения их можно приобрести только для шлангов с текстильными вставками или для однослойных или двухслойных шлангов.

1.3.11 Прессованные арматуры в компактной форме

Этот тип арматур тоже был разработан для использования в стесненных монтажных условиях и, как стандарт, имеется только в исполнении с накидной гайкой.

Компактные арматуры 90° из программы HANSA-FLEX поставляются с уже описанными выше соединениями BSP и JIC, при этом конечно же есть модели с переменными размерами. Для специальных случаев применения эти арматуры имеются так же в исполнении 45°. Условный проход DN 08 можно приобрести только в качестве переменного размера.

Условный проход шланга			
DN	Размер	PN...ABK 90 / 45	Соединительная резьба
06	4	PN 06 ABK 90	G 1/4
10	6	PN 10 ABK 90	G 3/8
13	8	PN 13 ABK 90	G 1/2
20	12	PN 20 ABK 90	G 3/4

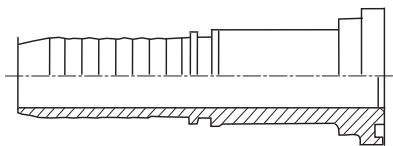
Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

1.3.12 Арматуры с фланцевыми соединениями

Этот тип арматур происходит из области высокого давления и изначально был разработан для подсоединения к гидравлическим насосам. Арматуры HANSA-FLEX можно приобрести либо в качестве отдельных изделий с обозначением PN...SF или же в качестве комплектных арматур с обозначением PA...SF. Комплектные арматуры предназначены для армирования шлангов сверхвысокого давления из области мультиспиралей.

Соединение производится, в зависимости от случая использования, либо при помощи полуфланца, либо фланца с четырьмя отверстиями.



Арматуры с фланцевым соединением, в качестве стандарта, можно приобрести в прямом исполнении, с углом в 45° и 90°, гнутые арматуры часто изготавливаются со специальной длиной колена.

Этот тип арматур происходит из США, принятое там подразделение на ступени давления 3000, 6000 и 9000 psi было перенято и в Европе.

Указание ступени давления или модели для наших арматур HANSA-FLEX производится присоединением цифр 6 или 9 к обозначению арматуры.

Фланцевые арматуры с маркировкой 9 (PA...SF9, PA...SF9 45, PA...SF9 90) известны так же под обозначением CAT-фланцы, так как они были разработаны фирмой "Caterpillar" в США. Этот тип фланца предназначен для ступени давления 9000 psi, он отличается от других фланцев для 6000 psi только большей высотой плеча, соответствующие диаметры фланцев и формы отверстий одинаковы. Японский производитель "Komatsu" тоже предлагает на рынке собственный тип фланцев, они носят в программе фирмы HANSA-FLEX обозначение PA...SFK.

Фланцевые арматуры HANSA-FLEX являются элементами гидравлической соединительной техники и отвечают требованиям соответствующих норм; к моменту выпуска каталога они были собраны в следующих промышленных нормах:

- SAE J518
- ISO/DIS 6161-1 или -2 для фланцев 3000 и 6000 psi
- E DIN ISO 12151-3, серия L и серия S для фланцев 3000 и 6000 psi
- DIN 20078 часть 10 форма R и часть 12 форма S
- DIN 20066 для основных размеров арматур

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

Таблица: Стандартные фланцы для 3000 и 6000 psi

Условный проход шланга	Арматура: Тип соединения 3000 psi (SF)			Рекоменд. макс. рабочее давл.*	Арматура: Тип соединения 6000 psi (SF6)			Рекоменд. макс. рабочее давл.*
	Условный проход соед.	Наруж. Ø фланца (мм)	Высота фланца (мм)		Условный проход соед.	Наруж. Ø фланца (мм)	Высота фланца (мм)	
13	1/2"	30,2	6,7	5000 psi / 345 bar	1/2"	31,7	6000 psi / 414 bar	7,7
20	3/4"	38,1	6,7	5000 psi / 345 bar	3/4"	41,3	6000 psi / 414 bar	8,7
25	1"	44,4	8,0	5000 psi / 345 bar	1"	47,6	6000 psi / 414 bar	9,5
32	1 1/4"	50,8	8,0	4000 psi / 276 bar	1 1/4"	54,0	6000 psi / 414 bar	10,3
40	1 1/2"	60,3	8,0	3000 psi / 207 bar	1 1/2"	63,5	6000 psi / 414 bar	12,6
50	2"	71,4	9,5	3000 psi / 207 bar	2"	79,4	6000 psi / 414 bar	12,6

* значения давления основываются на рекомендациях американской нормы SAE J518

Таблица: Фланцы в усиленном исполнении SF9 ("Caterpillar") и фланцы "Komatsu" SFK

Условный проход шланга	Арматура: Тип соединения 9000 psi (SF9)			Арматура: Тип соединения Komatsu		
	Условный проход соед.	Наруж. Ø фланца (мм)	Высота фланца	Условный проход соед.	Наруж. Ø фланца (мм)	Высота фланца
13	1/2"	31,7	7,7	1/2"	34,0	8,1
16	5/8"	–	–	5/8"	34,0	8,1
20	3/4"	41,3	14,0	5/8"	–	–
25	1"	47,6	14,0	1"	–	–
32	1 1/4"	54,0	14,0	1 1/4"	–	–
40	1 1/2"	63,5	14,0	1 1/2"	–	–
50	2"	79,4	14,0	2"	–	–

Уплотнитель:

Следует учесть, что фланцевые арматуры для 3000 и 6000 psi монтируются соответственно при помощи одинаковых уплотнителей, т. е. колец круглого сечения или профильных колец.

Стандартный эластомер:

Нитрил-бутадиеновый каучук NBR, область температур: от -35° до $+100^{\circ}$ C. Для использования при более высоких рабочих температур в распоряжении имеются уплотнители из фторуглеродного каучука FPM (витона), с областью температур от -25° до $+200^{\circ}$ C.

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

Таблица: Уплотнители для фланцевых арматур

Условный проход шланга	Арматура	Тип соединений в соотв. с SAE J518 (SF + SF6)	
DN	Условный проход соед.	Стандарт. уплотн. SAE кольцо кругл. сеч.	Фланц. уплотн. SAE с манжет. уплотн.
13	1/2"	18,64 x 3,53	17 x 25,4 x 2,85
20	3/4"	24,99 x 3,53	23,4 x 31,8 x 2,85
25	1"	32,92 x 3,53	31,3 x 39,7 x 2,85
32	1 1/4"	37,69 x 3,53	36,1 x 44,5 x 2,85
40	1 1/2"	47,22 x 3,53	45,4 x 53,8 x 2,85
50	2"	56,74 x 3,53	55 x 63,4 x 2,85
60	2 1/2"	69,45 x 3,53	—
75	3"	85,32 x 3,53	—
80	3 1/2"	98,02 x 3,53	—

Крепление:

Крепление производится на выбор при помощи свинченных полуфланцев или целым фланцем. Таблицы с размерами соответствующих фланцев (обозначение HANSA-FLEX SFH и SFH 4 для фланца 3000 psi, а так же SFH 6 и SFH 6 4 для фланца 6000 psi или SFH 9 для фланца 9000 psi) находятся в разделе об арматурах в этом каталоге.

Какие определения следует запомнить в связи с фланцевыми арматурами HANSA-FLEX?

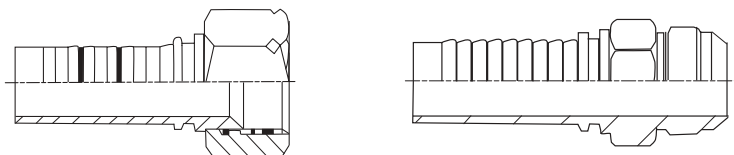
- Фланцевые арматуры SAE известны так же под принятыми на рынке обозначениями SFL (3000 psi) и SFS (6000 psi). При заказе клиенты часто используют сокращения: тип 61 для фланца 3000 psi и тип 62 для фланца 6000 psi.
- В соотв. с SAE J518 или базирующихся на ней нормах для фланцев 3000 и 6000 psi не предусмотрен условный проход DN 16 (5/8"). При армировании шлангов с условным проходом DN 16 используются арматуры с переменными размерами. Это относится к обеим ступеням давления.
- Указания 3000 и 6000 psi служат для классификации фланцевых арматур и, таким образом, зарекомендовали себя на рынке. Действительное рабочее давление в отдельных случаях может отличаться от этих указаний.

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

1.3.13 Арматуры с конусом 60° и метрической резьбой

Арматуры, предлагаемые под обозначением HANSA-FLEX PN... ALI и PN...HJL были изначально разработаны и представлены на рынке японским производителем «Komatsu», чтобы сильнее привязать продажу запчастей к производителю машин. Поэтому этот тип арматур по сравнению с метрическими стандартными арматурами, арматурами JIS или BSP имеет сравнительно небольшое распространение. Эти арматуры легко опознать по их метрической резьбе и уплотнительным головкам в 60°.



Условный проход шланга

Тип арматур HANSA-FLEX

DN	Размер	Тип арматур HANSA-FLEX			
		с накидной гайкой	метрическая внутренняя резьба	с наружной резьбой	метрическая наружная резьба
					
06	4	PN 06 ALI	M 14x1,5		
08	5	PN 08 ALI	M 16x1,5		
10	6	PN 10 ALI	M 18x1,5	PN 10 HJL	M 18x1,5
13	8	PN 13 ALI	M 22x1,5	PN 13 HJL	M 22x1,5
16	10	PN 16 ALI	M 24x1,5	PN 16 HJL	M 24x1,5
20	12	PN 20 ALI	M 30x1,5	PN 20 HJL	M 30x1,5
25	16	PN 25 ALI	M 33x1,5	PN 25 HJL	M 33x1,5
32	20	PN 32 ALI	M 36x1,5	PN 32 HJL	M 36x1,5
40	24	PN 40 ALI	M 42x1,5	PN 40 HJL	M 42x1,5

Какие определения следует запомнить в связи с арматурами HANSA-FLEX серии PN ALI?

- Эти арматуры известны так же под принятым на рынке обозначением JIS.
- Арматуры серии PN ALI не совместимы с метрическими стандартными арматурами.

Техническая информация

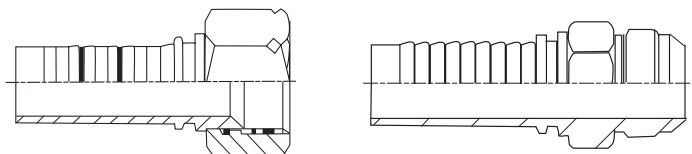
Шлангопроводы HANSA-FLEX



1.3.14 Арматуры с конусом 60° и дюймовой внутренней резьбой

Арматуры, предлагаемые под обозначением HANSA-FLEX PN ARI и PN HJR, были изначально разработаны и представлены на рынке японским производителем «Toyota», чтобы сильнее привязать продажу запчастей к производителю машин.

Поэтому этот тип арматур по сравнению с метрическими стандартными арматурами, арматурами JIC или BSP тоже имеет сравнительно небольшое распространение.

Эти арматуры легко опознать по их дюймовой резьбе и уплотнительным головкам в 60°.



Условный проход шланга		Тип арматур HANSA-FLEX		
DN	Размер	с накидной гайкой	с наружной резьбой	резьба в соотв. с ISO 228-1
				
06	4	PN 06 ARI	PN 06 HJR	G 1/4"
10	6	PN 10 ARI	PN 10 HJR	G 3/8"
13	8	PN 13 ARI	PN 13 HJR	G 1/2"
20	12	PN 20 ARI	PN 20 HJR	G 3/4"
25	16	PN 25 ARI	—	G 1"
32	20	PN 32 ARI	—	G 1 1/4"
40	24	PN 40 ARI	—	G 1 1/2"

Какие определения следует запомнить в связи с арматурами HANSA-FLEX серии PN ARI?

- Эти арматуры, как и метрические арматуры «Komatsu» известны так же под принятым на рынке обозначением JIS.
- Арматуры серии PN ARI не совместимы со стандартными арматурами BSP.

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

1.4 Выбор подходящего шланга

Программа продукции HANSA-FLEX охватывает большое количество типов шлангов, изготовленных из различных материалов. Поэтому для каждого случая применения имеется подходящий продукт. Так как этому многообразию типов шлангов противостоит еще большее многообразие случаев применения, при выборе шлангов, продаваемых на метры, нужно выяснить следующие основные вопросы:

1.4.1 Допустимое давление

Максимальное рабочее давление (динамическое рабочее давление) определяет структуру и выбор шланга. В зависимости от случая использования в распоряжении имеются шланги с текстильной оплеткой, с проволочной оплеткой или же со вставками из проволочной спирали. Программа поставки шлангов фирмы HANSA-FLEX охватывает шланги, начиная с рабочего давления 8 бар, и завершается шлангами сверхвысокого давления с рабочим давлением 1800 бар. Шланги со вставкой из проволочной спирали – известные как всасывающие шланги – могут выдерживать пониженное давление в 0,85 бар (абсолютное давление) и сохранять при этом форму.



1.4.2 Условный проход

В области гидравлических систем внутреннему диаметру шлангов или труб придается особое значение.

Если жидкость проходит по трубопроводу, она теряет давление; потеря давления зависит от формы протекания, от шероховатости стенок трубопровода, от длины трубопровода и его внутреннего диаметра, а так же от удельного веса жидкости и скорости потока. Это относится к так называемому выраженному потоку в трубопроводе. Однако наблюдать следует так же за т. н. «участком разгона», который в значительной степени влияет на распределение скорости.

Потери давления возникают так же при прохождении потока через арматуры, клапаны, колена и прочие сужения.

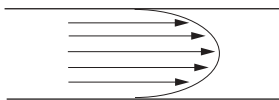
Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

Различают два вида потоков:

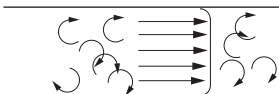
Ламинарный поток - это поток, когда жидкость создает распределение скорости по параболе. Потеря давления пропорциональна скорости.

Ламинарные потоки



Турбулентный поток имеет место при наложении основных движений на неупорядоченные смешанные движения. Потеря давления соотносится с квадратом скорости.

Турбулентные потоки



На практике чаще встречаются турбулентные потоки. Правильный выбор условного прохода трубопровода может в дальнейшем оказывать значительное влияние на производительность гидравлической установки.

Считается, что при изменении диаметра всего на 1 % гидродинамическое сопротивление возрастает на 5 % (при одинаковом расходе).

Как правило:

для уменьшения потерь следует выбирать достаточно большой внутренний диаметр или достаточно большое сечение в свету трубы/шланга – в сомнительных случаях следует выбрать диаметр на размер больше. Благодаря этому скорость потока уменьшается и сокращаются потери давления в трубопроводе. Как правило, для определения условного прохода шланга достаточно измерения сечения на основании номограммы (смотри: Шлангопроводы – Техническая информация).

Однако диаметр трубопровода не должен быть выбран слишком большой, так как при увеличении диаметра понижается допустимое рабочее или номинальное давление.

Запомни:

Маленький диаметр трубопровода → высокая скорость потока → возможно высокое рабочее давление
Большой диаметр трубопровода → низкая скорость потока → возможно низкое рабочее давление

Чтобы рассчитать потерю давления точно, следует иметь точные данные о характеристиках жидкости, об удельных коэффициентах сопротивления системы трубопроводов и об их техническом исполнении.

Техническая информация

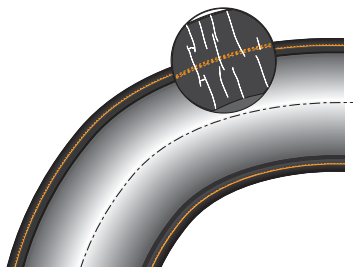
Шлангопроводы HANSA-FLEX

1.4.3 Температура и внешняя среда

При выборе шлангопровода нельзя оставлять без внимания и ожидаемые рабочие температуры и температуры внешней среды: если шлангопроводы используются за пределами их допустимой области температур, то следует делать расчет на значительное сокращение срока службы.

Резиновые смеси, из которых изготовлены стандартные гидравлические шланги HANSA-FLEX, рассчитаны на то, что шланги, в зависимости от их исполнения, будут, как правило, работать постоянно в области температур от -40° до макс. 100°C (непродолжительное время – при 125°C). Для сжатого воздуха предусмотрены другие температуры.

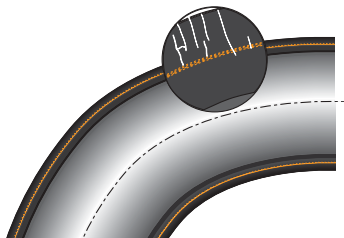
При очень низких температурах резиновые смеси достигают своей т. н. «точки стеклования». Точка стеклования описывает температуру, при которой эластичность материала приближается к нулю, т. е. материал становится хрупким и при механической нагрузке ломается, как стекло. Типичным признаком шлангопровода, разрушенного стеклованием, являются тонкие радиальные трещины на поверхности наружного и внутреннего слоя шланга.



Использование при повышенных температурах тоже сокращает срок службы шлангопровода, так как резиновые материалы преждевременно стареют из-за этого. Программа HANSA-FLEX содержит, однако, и типы шлангов для областей температур, которые выходят за рамки обычных.

Кроме этого, следует учитывать, что поверхность резинового шланга восприимчива к таким воздействиям окружающей среды, как озон или сильное ультрафиолетовое излучение. Озон и ультрафиолетовое излучение при неблагоприятных условиях могут разрушить цепные молекулы эластомера.

Из-за этого материал теряет свою эластичность – становится хрупким и ломается в местах нагрузки, например, по наружным радиусам шлангопроводов. Показательными для этой формы износа являются трещины, проникающие вплоть до оплетки. Такой шлангопровод беззащитен перед погодными воздействиями и в короткое время выходит из строя.



Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

Важно: При электросварочных работах выделяется значительное количество озона, поэтому при сварочных работах следует всегда обеспечивать хорошее проветривание. В значительной мере выделяют озон и угольные щетки электродвигателей и устройства зажигания натриевых ламп. Программа HANSA-FLEX включает в себя так же шланги со специальным составом верхнего слоя, они особо устойчивы к воздействию озона.

1.4.4 Совместимость со средой

Совместимость материалов, применяемых при изготовлении шлангов и арматур, с рабочей средой, как правило, всегда следует проверять. Шлангопроводы HANSA-FLEX на практике используются для самых различных жидких и газообразных сред, при этом не в каждом случае можно предвидеть реакцию материала на используемую среду. Информация об устойчивости материалов шлангов относительно среды является лишь ориентировочной и позволяет лишь предварительно выбрать соответствующий шланг; для особо важных или спорных случаев обязательно нужно произвести испытание на практике.

Для стандартных шлангов HANSA-FLEX используются следующие эластомеры и пластмассы (выборка):

Тип шланга HANSA-FLEX	Материал сердцевины шланга	Характеристики
Шланги от HD100, HD 200, TE100 до TE300, SG, MD, GC	Нитрил-бутадиеновый каучук NBR	Стандартный эластомер для уплотнителей и шлангов Область температур: от -40°C до $+100^{\circ}\text{C}$ при постоянной эксплуатации. Рекомендованные жидкости: минеральное масло, рапсовое масло, масло на базе полигликоля, на базе синтетических сложных эфиров, водно-масляные эмульсии и вода. Пригодны для гидравлических жидкостей, расщепляющихся биологически.
HD400, HD500, HD600 и HD700	Хлоропреновый каучук, CR	Стандартный эластомер для шлангов сверхвысокого давления прочнее, чем нитрил-бутадиеновый каучук. Область температур: в зависимости от исполнения от -40°C до макс. $+120^{\circ}\text{C}$ при постоянной эксплуатации. Рекомендованные жидкости: минеральное масло, вода, гликоль, эмульсии из минерального масла/воды.
Шланги NY300, NY400, TAF и TBF	Полиамид PA	Хорошая устойчивость относительно многих сред. Незначительная степень проницаемости относительно газообразных сред. Область температур: от -40°C до $+100^{\circ}\text{C}$ при постоянной эксплуатации.

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

Тип шланга HANSA-FLEX	Материал сердцевины шланга	Характеристики
TF100 и TF200	Полиэтер-рафторэтилен PTFE	Очень хорошая устойчивость так же в отношении агрессивных сред. Область температур: от -60°C до $+205^{\circ}\text{C}$, при более высоких температурах следует учитывать падение давления.*
NY100, NY700	Полиэстер-эластомер	Недорогой материал для стандартных шлангов из синтетических материалов. Область температур: от -40°C до $+100^{\circ}\text{C}$.
HD100T и HD200T	Хлорсульфонированный полиэтилен CSM	Эластомер для высоких нагрузок, с хорошей устойчивостью и долгим сроком службы, применяется при температурах от -55°C до $+150^{\circ}\text{C}$ при постоянной эксплуатации. Рекомендованные жидкости: Минеральное масло, водно-масляные эмульсии и водно-гликолевые растворы до 120°C .

* При повышенных температурах следует учитывать следующие поправочные коэффициенты:

Область температур	от -60°C до 100°C	от 100°C до 150°C	от 150°C до 200°C	от 200°C до 260°C
Поправочный коэффициент	1,0	0,95	0,85	0,75

1.4.5 Выбор арматур

Шланговые арматуры HANSA-FLEX в стандартном исполнении изготовлены из автоматной стали 9SMnPb 28K в соотв. с DIN 1651, № материала 1.0718 с оцинкованной и желтой хромированной поверхностью АЗС в соотв. с DIN/ISO 4042. В распоряжении имеются так же арматуры для специальных случаев применения, изготовленные из высококачественной нержавеющей, аустенитной стали X6 CrNiMoTi 17 12 2 № материала 1.4571. Данный материал имеет также обозначение V4A и применяется в качестве стандартного материала в химической промышленности.

При выборе арматур должно выдерживаться соответствие допустимого рабочего или номинального давления арматуры и шланга, с технической точки зрения не имеет смысла и даже потенциально опасно использовать, например, шланг сверхвысокого давления, соответствующий норме SAE 100R15, с метрической арматурой легкой серии.

Актуальная редакция DIN 20066 предписывает, что при расчете параметров давления шлангопровода допустимые значения давления шланга и арматуры являются основой; меньшее значение может служить только основанием для расчетов параметров.

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

1.4.6 Таблица для выбора шланга

Тип	Максимальное рабочее давление в барах/ допустимый радиус изгиба в мм											Область температур в ° C	DIN/EN	SAE	
	Размер	3	4	5	6	8	10	12	16	20	24				32
DN	05	06	08	10	13	16	20	25	32	40	50				
TF 100	275/ 50	230/ 76	207/ 101	183/ 127	161/ 152	110/ 178	103/ 203	80/ 305					-60/+260		
TF 200		250/ 76	230/ 102	207/ 127	183/ 152	138/ 178	126/ 203	103/ 305					-60/+260		
ND 100		21/ 75		21/ 75	21/ 125								-40/+100		SAE 100 R6
ND 300		28/ 64		28/ 76	28/ 102	24/ 127	21/ 140	21/ 152					-40/+125		SAE 100 R6
TE 100	25/ 35	25/ 45	20/ 65	20/ 75	16/ 90	16/ 115	12/ 135	12/ 165					-40/+100	EN 854-1TE	
TE 200	80/ 35	75/ 40	68/ 50	63/ 60	58/ 70	50/ 90	45/ 110	40/ 150	35/ 190				-40/+100	EN 854-2TE	
TE 300	160/ 40	145/ 45	130/ 55	110/ 70	93/ 85	80/ 105	70/ 130	55/ 150	45/ 190	40/ 240	33/ 300		-40/+100	EN 854-3TE	
MD 100	207/ 76	207/ 86	155/ 102	138/ 117	121/ 140	130/ 165	55/ 187	43/ 229	34/ 267	24/ 337			-40/+135		SAE 100 R5
MD 200	207/ 75	207/ 85	155/ 100	138/ 120	120/ 140	103/ 165	55/ 185	43/ 230	35/ 265	24/ 335			-40/+100		SAE 100 R5
MD 800							56/ 190	44/ 230	35/ 270				-40/+150		SAE 100 R5
KP 100		225/ 50	215/ 55	180/ 60	160/ 70	130/ 90	105/ 100	88/ 160					-40/+100	EN 857-1SC	
KP 200		400/ 45	350/ 55	330/ 65	275/ 80	250/ 90	215/ 120	165/ 160					-40/+100	EN 857-2SC	
HD 100		225/ 100	215/ 115	180/ 130	160/ 180	130/ 200	105/ 240	88/ 300	63/ 420	50/ 500	40/ 630		-40/+100	EN 853-1SN	SAE 100 R1AT
HD 100A		225/ 100	215/ 115	180/ 130	160/ 180	130/ 200	105/ 240	88/ 300	63/ 420	50/ 500	40/ 630		-40/+100	EN 853-1ST	SAE 100 R1A
HD 100T		225/ 100	215/ 115	180/ 130	160/ 180	130/ 200	105/ 240	88/ 300					-55/+150		
HD 200	415/ 90	400/ 100	350/ 115	330/ 130	275/ 180	250/ 200	215/ 240	165/ 300	125/ 420	90/ 500	80/ 630		-40/+100	EN 853-2SN	SAE 100 R2AT
HD 200A		400/ 100	350/ 115	330/ 130	275/ 180	250/ 200	215/ 240	165/ 300	125/ 420	90/ 500	80/ 630		-40/+100	EN 853-2ST	SAE 100 R2A
HD 200T		400/ 100	350/ 115	330/ 130	275/ 180	250/ 200	215/ 240	165/ 300	125/ 420	90/ 500	80/ 630		-55/+150		

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

Тип	Максимальное рабочее давление в барах/ допустимый радиус изгиба в мм											Область темпе- ратур в ° C	DIN/EN	SAE	
	Размер	3	4	5	6	8	10	12	16	20	24				32
DN	05	06	08	10	13	16	20	25	32	40	50				
HD 400		450/ 150		445/ 180	415/ 230	350/ 250	350/ 300	280/ 340					-40/+100	EN 856-4SP	
HD 500							420/ 280	380/ 340	325/ 460	290/ 560	250/ 700		-40/+100	EN 856-4SH	
HD 600											345/ 635		-40/+120	EN 853-R13	SAE 100 R13
HD 700							420/ 267	420/ 267	420/ 267	420/ 315	420/ 600		-40/+120		SAE 100 R15
HDB 200*		400/ 100	350/ 115	330/ 130	275/ 180	250/ 200	215/ 240	165/ 300	125/ 420	90/ 500	80/ 630		-40/+100	EN 853-2ST	SAE 100 R2A
KPB 200*		400/ 45	350/ 55	330/ 65	275/ 80	250/ 90	215/ 120	165/ 160					-40/+100	EN 857-2SC	
HDB 400*		450/ 150		445/ 180	415/ 230	350/ 250	350/ 300	280/ 340					-40/+100	EN 856-4SP	
HDB 500*							420/ 280	380/ 340	325/ 460	290/ 560	250/ 700		-40/+100	EN 856-4SH	
NY 700		210/ 75	215/ 100	190/ 115	160/ 125	140/ 175	105/ 200	85/ 240	70/ 300				-40/+100	EN 855-R7	SAE 100 R7
NYZ 700		210/ 75	215/ 100	190/ 115	160/ 125	140/ 175	105/ 200	85/ 240	70/ 300				-40/+100	EN 855-R7	SAE 100 R7
NY 100		300/ 90	300/ 100	225/ 115	225/ 125	180/ 175	140/ 230	125/ 170	100/ 230				-40/+100		
NYZ 100		300/ 90	300/ 100	225/ 115	225/ 125	180/ 175									
NY 300			450/ 70	400/ 100	375/ 120	350/ 165	330/ 200	300/ 240	275/ 280				-40/+100		SAE 100 R9
NY 366			720/ 100										-40/+100		
NY 400		1800/ 130		1500/1400/1300/ 175 190 200			1000/ 250	900/ 300					-40/+100		
GC 100					25/ 60	15/ 90	15/ 105	15/ 120	15/ 175	10/ 270	10/ 320		-30/+80		
GC 200							15/ 105	15/ 120					-30/+80		
SG 100							20/ 120	17/ 135	14/ 170	10/ 220	7/ 300		-40/+100		SAE 100 R4
SGB 100							10/ 100	10/ 120	10/ 150	10/ 200	10/ 230		-40/+100		

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

Тип	Максимальное рабочее давление в барах / допустимый радиус изгиба в мм											Область темпе- ратур в ° C	DIN/EN	SAE	
	Размер	3	4	5	6	8	10	12	16	20	24				32
DN	05	06	08	10	13	16	20	25	32	40	50				
HW 100		230/ 100	210/ 114	180/ 127	160/ 178								-10/+155		
HF 100		230/ 100	210/ 114	180/ 127	160/ 178								-10/+155		
HW 200			400/ 114	400/ 127	280/ 178								-10/+155		
HF 200			400/ 114	400/ 127	280/ 178								-10/+155		
TAF 100	370/ 40	255/ 63	225/ 80	190/ 100	160/ 130								-60/+100		
TAFZ 100	370/ 40	255/ 63	225/ 80	190/ 100	160/ 130								-60/+100		
TBF 200	485/ 40	455/ 63	375/ 80	340/ 100	280/ 130	215/ 190							-60/+100		
TBFZ 200	485/ 40	455/ 63	375/ 80	340/ 100	280/ 130	215/ 190							-60/+100		
SI 100		15/ 30	15/ 40	15/ 45	15/ 50	15/ 70							-35/+80	73 379	
SI 200		15/ 30	15/ 40	15/ 45	12/ 50	12/ 70							-35/+80	73 379	

Типы шлангов, маркированные *, допущены для горной промышленности в соотв. с LOBA.

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

1.4.7 Важные нормы

Шланги и шлангопроводы являются элементами гидравлической соединительной техники и отвечают требованиям соответствующих норм. Большое количество определений и сокращений часто вызывает путаницу, поэтому мы предлагаем Вам небольшой обзор по этой проблеме.

В струйной технике можно проводить различие между собственно нормой для продукта и нормой и директивой для применения этого продукта, выдержку из соответствующих норм для продуктов мы уже приводили в другом разделе.

Важные в настоящее время стандарты приведены в следующей таблице:

Стандарт	Содержание	Редакция
ШЛАНГИ		
EN 853	Гидравлические шланги со вставкой из проволочной сетки, спецификация, Немецкая редакция EN 853: 1996	02.97
EN 854	Гидравлические шланги с текстильной вставкой, спецификация, Немецкая редакция EN 854: 1996	02.97
EN 855	Гидравлические шланги из синтетического материала с текстильной вставкой, спецификация, Немецкая редакция EN 855: 1996	02.97
EN 856	Гидравлические шланги со вставкой из проволочной спирали, спецификация, Немецкая редакция EN 856: 1996	02.97
EN 857	Компактные гидравлические шланги со вставкой из проволочной сетки, спецификация, Немецкая редакция EN 857: 1996	02.97
DIN 20021	Шланги со вставкой, дополнения к DIN EN 853 - DIN EN 857	02.97
74310-1	Пневматические тормозные установки, шланги: размер/материал/маркировка	12.93
74310-2	Пневматические тормозные установки, шланги: требования/контроль	12.93
ШЛАНГОПРОВОДЫ		
DIN EN 982	Безопасность машин, требования по безопасности к жидкостным установкам и их деталям, гидравлика	09.96
DIN EN 12115	Шланги из резины и синтетических материалов и – шлангопроводы для жидких или газообразных химикатов, спецификация	08.99
VG 95922-2	Шлангопроводы для струйной техники, техническая спецификация	07.94
DIN 2825	Шлангопроводы из эластомера для пара и горячей воды, общие требования	02.94
7716	Изделия из каучука и резины, требования к хранению, очистке и техобслуживанию	05.82
20018-1	Шланги с текстильными вставками, номинальное давление 10/16	02.02
20018-2	Шланги с текстильными вставками, номинальное давление 40	02.02
20018-3	Шланги с текстильными вставками, номинальное давление 100	02.02

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

Стандарт	Содержание	Редакция
20078-4	Струйная техника; шланговая арматура, форма D, с резьбовой цапфой легкой серии (L), размеры	02.82
20078-5	Струйная техника; шланговая арматура, форма E, с резьбовой цапфой тяжелой серии (S), размеры	02.82
20078-8	Струйная техника; шланговая арматура, форма N, с уплотнительным конусом и кольцом круглого сечения легкой серии (L), размеры	02.82
20078-9	Струйная техника; шланговая арматура, форма P, с уплотнительным конусом и кольцом круглого сечения тяжелой серии (S), размеры	02.82
20078-10	Струйная техника, шланговая арматура, форма R, с фланцевым буртом, стандартное исполнение, размеры	02.82
20078-12	Струйная техника, шланговая арматура, форма S, с фланцевым буртом, тяжелое исполнение, размеры	02.82
ШЛАНГОПРОВОДЫ		
20066	Струйная техника, шлангопроводы, размеры, требования	10.02

Техническая информация

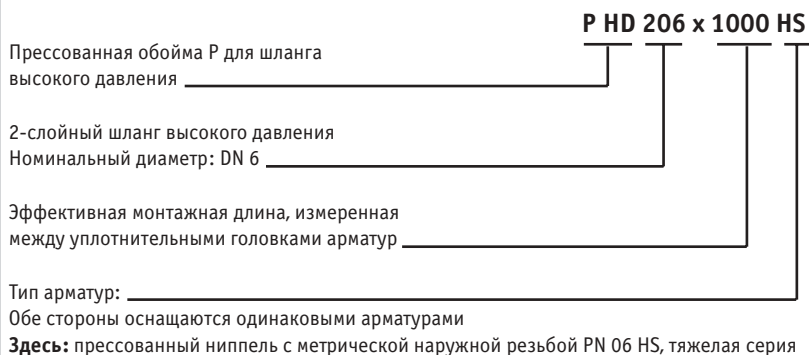
Шлангопроводы HANSA-FLEX

1.5 Систематика маркировок HANSA-FLEX

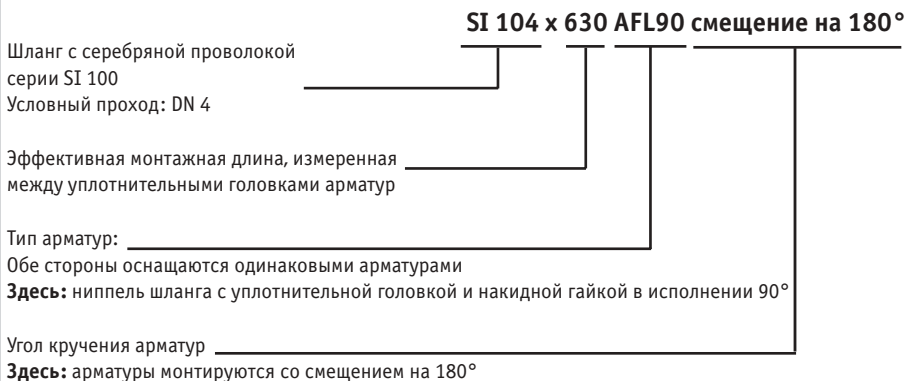
Шлангопроводы HANSA-FLEX маркируются по следующей системе:

Первые буквы и цифры описывают тип используемой обоймы и шланга. ба ними следует эффективная монтажная длина в мм (см. систематику расчетов) и подсоединения к 1-й и 2-й стороне шланга.

Если обе стороны должны быть оснащены одинаковым типом арматур, этот тип указывается только один раз, дополнительные комплектующие, как, например, защита от изломов или информация об угле кручения арматур просто добавляется в конце. Проще всего объяснить систематику наших маркировок на примерах:



или:



Обозначения для других комплектующих добавляются к обозначению для заказа шлангопровода: PHD 216 x 620 AJ AJ90 SSK. Этот шлангопровод имеет дополнительную защиту от истирания из синтетического материала SSK.

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

или:

P HD 210 x 2000 AOL AFL08 90

Прессованная обойма (P) _____
для двухслойного (2) шланга высокого давления (H) _____
с условным проходом DN 10

Длина шлангопровода, измеренная в мм между _____
уплотнительными головками арматур

Метрическая арматура с накидной гайкой (A) и _____
уплотнительным кольцом круглого сечения (O), легкая серия (L)

Метрическая арматура с накидной гайкой (A) с _____
металлическим уплотнительным конусом (F), легкая серия (L)

Исполнение уплотнительной головки для условного прохода DN 08 _____

Арматура с изгибом в 90 градусов _____

Арматуры (прессованные ниппели) для одно- и двухслойных проволочных, а так же текстильных шлангов всегда обозначаются сокращением PN.

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

или:

P HD 525 x 2000 AOS A VA AOS 90 L 120A VA

Прессованная обойма (P) _____
для шланга сверхвысокого давления (HD) _____
серии 500 (5) с условным проходом DN 25 _____

Длина шлангопровода в мм _____

Метрическая арматура с накидной гайкой (A) и _____
уплотнительным кольцом круглого сечения (O), тяжелая серия (S) _____
с отрывным предохранителем (A), _____
материал: высококачественная сталь _____

Вторая арматура, как и первая арматура, однако с изгибом в 90 градусов (90)
с габаритной высотой (L) в 120 мм, отрывным предохранителем (A), _____
исполнение из высококачественной стали _____

Прессованные арматуры для шлангов сверхвысокого давления серий HD 400, 500, 600 и 700 всегда обозначаются сокращением PA. При этой форме обозначений арматура и обойма объединяются попарно.

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

2. Шлангопроводы – техническая информация

2.1 Физические величины из области гидравлики, единицы измерения и их пересчет

Следующая таблица включает в себя физические величины и единицы их измерения, наиболее часто встречающиеся в гидравлике:

Величина	Единица измер.	Обозначение единицы измер. и соотношение	Пересчет
Масса	килограмм	кг	1 кг = 2,2046 lb
	Pound (фунт) (GB)	lb	1 lb = 0,4535 кг
Сила	Ньютон	N (1N = 1кг м/с ²)	1 N = 0,2248 lbf
	Pound Force (GB)	lbf	1 lbf = 4,4482 N
Мощность	ватт	вт (1вт = 1 кг м ² /с ³)	1 вт = 0,7374 ft lbf / с
	foot pound force в секунду	ft lbf / с	1 ft lbf / с = 1,356 вт
Длина	метры	м	1 м = 3,2808 ft
	миллиметры	мм	1 мм = 0,03937 in
	foot (фут) (GB)	Ft	1 ft = 0,3048 м
	дюйм (GB)	In	1 in = 25,4 мм
Площадь	квадратные метры	м ²	1 м ² = 1550 in ²
	квадратные сантиметры	см ²	1 см ² = 0,1550 in ²
	кубические дюймы (GB)	in ²	1 in ² = 16,387 см ²
Объем	кубические метры	м ³	1 м ³ = 1000 литров
	кубические сантиметры	см ³	1 см ³ = 0,0610
	кубические дюймы (GB)	in ³	1 in ³ = 16,387 см ³
	галлоны (GB)	Gal	1 gal = 4,5460 литров
	галлоны (US)	Gal	1 gal = 3,785 литров
Давление	бар	бар (1 бар = 10 ⁵ Н/м ²)	1 бар = 14,5035 psi
	мегапаскалы	МПа (1 МПа = 10 бар)	1 МПа = 145,035 psi
	килопаскалы	кПа (1 кПа = 0,01 бар)	1 кПа = 0,1450 psi
	round-force на квадр. дюйм	lbf = psi	1 psi = 0,0689 бар
Объемный ток	литров в секунду	л/с (л/с = 0,001 м ³ /с)	
	литров в минуту	л/мин (л/мин=0,001 м ³ /мин)	1 л/мин=0,2199 галлонов/мин (GB) 1 л/мин=0,2642 галлонов/мин (US)
	галлонов в минуту (GB)	галлонов/мин	1 галлонов/мин = 4,5460 литров/мин
	галлонов в мин (US)	галлонов/мин	1 галлонов/мин = 3,785 литров/мин
	Вязкость	Centistokes	cSt (cSt = мм ² /с)

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

Помощь может оказать и следующая таблица пересчетов для единиц давления:

Единица измер.	Па = 1 Н/м ²	МПа	бар	ат = кгс/см ²	атм
1 Па = 1 н/м ²	1	0,000001	0,00001		
1 МПа	1.000.000	1	10	10,19716	9,86923
1 бар	100.000	0,1	1	1,01972	0,98692
1 ат = 1 кгс/см ²	98066,5	0,09806	0,98066	1	0,96784
1 атм	101325	0,10133	1,01325	1,03323	1

Под давлением поднимается соотношение силы F к площади A: $p = F/A$

Сила F имеет единицу измерения Ньютон, площадь измеряется в м². По этой причине единицей измерения давления является н/м², которая называется **Паскаль (Па)**.

В технике используют также такие единицы давления как, например, мегапаскаль (**МПа**), гектопаскаль (**гПа**) или бар (**бар**). Для меньших давлений используют единицу измерения миллибар (мбар).

: больше не допускается использование распространенных ранее единиц давления, таких как ат, атм, торр и мм вод. ст.!

Пример пересчета:

Давление составляет 3,67 МПа. Сколько это будет в бар?

1. В первой колонке ("Единица") спуститься до 1 МПа.
2. В ряду "бар" дойти до значения "10".
3. Т. к. требуется найти 3,67 МПа, то значение 10 умножается на 3,67.
4. Результат: 3,67 МПа = 3,67 × 10 = **36,7бар**.

2.2 Определение условного прохода при помощи номограммы

Как можно определить внутренний диаметр гидравлического шлангопровода? Как правило, пользователям известна производительность насоса, а так же рабочее давление. В следующей таблице приводятся ориентировочные значения для скорости потока в зависимости от рабочего давления, значение, соответствующее актуальному давлению, следует определить сначала.

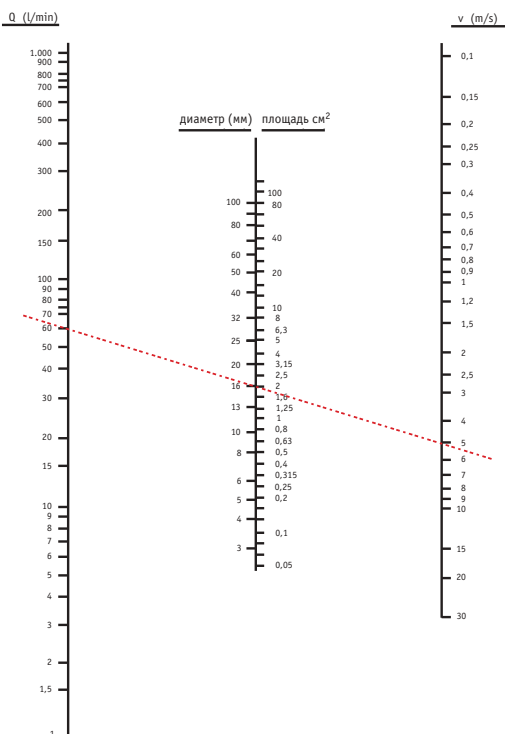
Вид шлангопровода	Рабочее давление	Скорость потока v
всасывающий трубопровод		1,0 м/с
обратный трубопровод		2,0 м/с
напорный трубопровод	0 – 25 бар	3,0 м/с
	25 – 50 бар	4,0 м/с
	50 – 100 бар	4,5 м/с
	100 – 150 бар	5,0 м/с
	150 – 210 бар	5,5 м/с
	210 – 315 бар	6,0 м/с

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

Значение скорости потока вносится в правую колонку номограммы, в левой колонке маркируется количество перекачанного насосом вещества.

Точка пересечения средней колонки с линией, соединяющей эти два значения, является значением диаметра шлангопровода, который следовало определить; при этом следует учитывать размерность:



Пример:

Имеется установка с рабочим давлением в 130 бар и расходом $Q = 60$ л/мин. Следует определить подходящий внутренний диаметр шланга.

Решение:

Отметить значение Q в номограмме, найти в таблице «Ориентировочные значения скорости потока» значение 5,0 м/с и внести его в колонку v номограммы. Затем провести прямую между значениями из правой и левой колонок.

Точка пересечения прямой со средней колонкой указывает значение внутреннего диаметра шланга, в данном примере: $d =$ около 16 мм

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

2.3 Таблицы веса шлангов, продаваемых на метры

Обозначение HF	Стандартное обозначение	Вес в кг/м
TE 104	шланг EN 854 – 1TE 05	0,10
TE 106	шланг EN 854 – 1TE 06	0,12
TE 108	шланг EN 854 – 1TE 08	0,14
TE 110	шланг EN 854 – 1TE 10	0,16
TE 113	шланг EN 854 – 1TE 12	0,20
TE 116	шланг EN 854 – 1TE 16	0,29
TE 120	шланг EN 854 – 1TE 19	0,33
TE 125	шланг EN 854 – 1TE 25	0,49
TE 204	шланг EN 854 – 2TE 05	0,10
TE 206	шланг EN 854 – 2TE 06	0,13
TE 208	шланг EN 854 – 2TE 08	0,14
TE 210	шланг EN 854 – 2TE 10	0,17
TE 213	шланг EN 854 – 2TE 12	0,21
TE 216	шланг EN 854 – 2TE 16	0,29
TE 220	шланг EN 854 – 2TE 19	0,36
TE 225	шланг EN 854 – 2TE 25	0,52
TE 232	шланг EN 854 – 2TE 31	0,69
TE 304	шланг EN 854 – 3TE 05	0,14
TE 306	шланг EN 854 – 3TE 06	0,15
TE 308	шланг EN 854 – 3TE 08	0,21
TE 310	шланг EN 854 – 3TE 10	0,23
TE 313	шланг EN 854 – 3TE 12	0,29
TE 316	шланг EN 854 – 3TE 16	0,39
TE 320	шланг EN 854 – 3TE 19	0,45
TE 325	шланг EN 854 – 3TE 25	0,57
TE 332	шланг EN 854 – 3TE 31	0,63
TE 340	шланг EN 854 – 3TE 38	1,06
TE 350	шланг EN 854 – 3TE 51	1,27
HD 106	шланг EN 853 – 1SN 06	0,23
HD 108	шланг EN 853 – 1SN 08	0,27
HD 110	шланг EN 853 – 1SN 10	0,33

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

Обозначение HF	Стандартное обозначение	Вес в кг/м
HD 113	шланг EN 853 – 1SN 12	0,42
HD 116	шланг EN 853 – 1SN 16	0,49
HD 120	шланг EN 853 – 1SN 19	0,62
HD 125	шланг EN 853 – 1SN 25	0,94
HD 132	шланг EN 853 – 1SN 31	1,28
HD 140	шланг EN 853 – 1SN 38	1,53
HD 150	шланг EN 853 – 1SN 51	2,17
HD 106 A	шланг EN 853 – 1ST 06	0,30
HD 108 A	шланг EN 853 – 1ST 08	0,36
HD 110 A	шланг EN 853 – 1ST 10	0,43
HD 113 A	шланг EN 853 – 1ST 12	0,54
HD 116 A	шланг EN 853 – 1ST 16	0,64
HD 120 A	шланг EN 853 – 1ST 19	0,78
HD 125 A	шланг EN 853 – 1ST 25	1,11
HD 132 A	шланг EN 853 – 1ST 31	1,50
HD 140 A	шланг EN 853 – 1ST 38	1,75
HD 150 A	шланг EN 853 – 1ST 51	2,56
HD 204	шланг EN 853 – 2SN 05	0,32
HD 206	шланг EN 853 – 2SN 06	0,37
HD 208	шланг EN 853 – 2SN 08	0,41
HD 210	шланг EN 853 – 2SN 10	0,52
HD 213	шланг EN 853 – 2SN 12	0,63
HD 216	шланг EN 853 – 2SN 16	0,74
HD 220	шланг EN 853 – 2SN 19	0,92
HD 225	шланг EN 853 – 2SN 25	1,35
HD 232	шланг EN 853 – 2SN 31	2,00
HD 240	шланг EN 853 – 2SN 38	2,35
HD 250	шланг EN 853 – 2SN 51	3,16
HD 204 A	шланг EN 853 – 2ST 05	0,39
HD 206 A	шланг EN 853 – 2ST 06	0,45
HD 208 A	шланг EN 853 – 2ST 08	0,51
HD 210 A	шланг EN 853 – 2ST 10	0,63
HD 213 A	шланг EN 853 – 2ST 12	0,77
HD 216 A	шланг EN 853 – 2ST 16	0,88

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

Обозначение HF	Стандартное обозначение	Вес в кг/м
HD 220 A	шланг EN 853 – 2ST 19	1,09
HD 225 A	шланг EN 853 – 2ST 25	1,51
HD 232 A	шланг EN 853 – 2ST 31	2,33
HD 240 A	шланг EN 853 – 2ST 38	2,68
HD 250 A	шланг EN 853 – 2ST 51	3,62
HD 406	шланг EN 856 – 4SP 06	0,59
HD 410	шланг EN 856 – 4SP 10	0,76
HD 413	шланг EN 856 – 4SP 12	0,90
HD 416	шланг EN 856 – 4SP 16	1,12
HD 420	шланг EN 856 – 4SP 19	1,48
HD 520	шланг EN 856 – 4SH 20	1,50
HD 525	шланг EN 856 – 4SH 25	2,06
HD 532	шланг EN 856 – 4SH 31	2,54
HD 540	шланг EN 856 – 4SH 38	3,28
HD 550	шланг EN 856 – 4SH 51	4,58
HD 650	SAE 100 R13 2"	6,90
HD 720	SAE 100 R15 3/4"	1,53
HD 725	SAE 100 R15 1"	2,07
HD 732	SAE 100 R15 1 1/4"	3,60
HD 740	SAE 100 R15 1 1/2"	4,87
HD 750	SAE 100 R15 2"	6,67

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

2.4 Предпочтительная область давлений для определенных случаев использования

Если при общении с клиентами неизвестно применяемое ими рабочее давление, то при выборе и расчетах соединительных элементов следует исходить из следующих значений/областей:

Сельскохозяйственные машины

Земледельческое оборудование, трактора, комбайны, навесное оборудование от 150 до 220 бар
Привод ходовой части комбайна 420 бар

Строительные и коммунальные транспортные средства, подъемники

Экскаваторы, планировочные машины, погрузочные устройства, до 420 бар
краны, лебедки, приводы ходовых частей от 160 до 260 бар
Миниэкскаваторы 320 бар
Экскаваторы весом более 13 т

Машины для обработки синтетических материалов

Машины для формования изделий раздувом от 100 до 250 бар
Литьевые машины от 150 до 320 бар

Машины для лесокультурных работ

Приводы кранов от 180 до 280 бар
Тяги от 380 до 420 бар

Металлургические установки и прокатные станы

Прокатные станы от 100 до 320 бар
Установки непрерывной разливки от 150 до 250 бар
Маятниковые ножницы 320 бар

Станки, без снятия стружки

Прессы для испытания материалов от 320 до 700 бар и выше
Прессы для керамики и пластмасс от 260 до 320 бар
Листогибочные, вытяжные прессы от 200 до 320 бар
Прессы "Lucas" 900 бар

Станки, со снятием стружки

Зажимные устройства от 10 до 600 бар
Строгальные, долбежные станки от 50 до 120 бар
Сверлильные, токарные станки от 20 до 60 бар
Шлифовальные станки от 10 до 30 бар

Спасательные аппараты

Спасательные ножницы, распорки 700 бар
Насосы с рукояткой "Енеграс" 900 бар

Подъемники, лифты

Лифты для людей и грузовые лифты от 40 до 60 бар

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

Другие определения позволяют сделать определенные заключения о **высоте рабочего давления**:

Установки сверхвысокого давления	выше 450 бар
Установки высокого давления	от 350 до 450 бар
Установки средневысокого давления	от 250 до 350 бар
Установки среднего давления	от 100 до 250 бар
Установки низкого давления	от 1 до 150 бар

2.5 Часто используемые определения (обобщение)

- ANSI = American National Standards Institute. ANSI – американская организация стандартизации.
- ASME = The American Society of Mechanical Engineers. ASME – объединение американских инженеров-машиностроителей.
- BSP = British Standard Pipe Thread. Сокращение для британской трубной резьбы.
- BSPT = British Standard Pipe Thread Tapered. Это сокращение для конической британской трубной резьбы.
- Классы допуска для этой резьбы часто указываются добавлением буквы P.
Пример:
BSP-P = цилиндрическая трубная резьба, точная резьба
BSP-PP = цилиндрическая трубная резьба, особо точная резьба
- JIC = Joint Industry Conference = американское промышленное объединение.
- NPSM = National Pipe Straight Mechanical Thread = американская трубная резьба.
- NPT = National Standard Taper Pipe Thread = американская коническая трубная резьба.
- ORFS = кольцо круглого сечения Face Seal = уплотнение при помощи торцевого кольца круглого сечения.
- UN-Thread. Унифицированная резьба в 8,12 и 16 витков.
- UNF-Thread. Унифицированная точная резьба.
- UNS-Thread. Унифицированная специальная резьба.
- SAE = Society of Automotive Engineers. SAE – объединение американских инженеров, работающих в автомобильной промышленности.

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

2.6 Систематика расчетов

2.6.1 Примеры расчетов длины шланга

Длина шлангопровода, как правило, измеряется между уплотнительными головками или, при изогнутых арматурах, между центральными точками арматур:

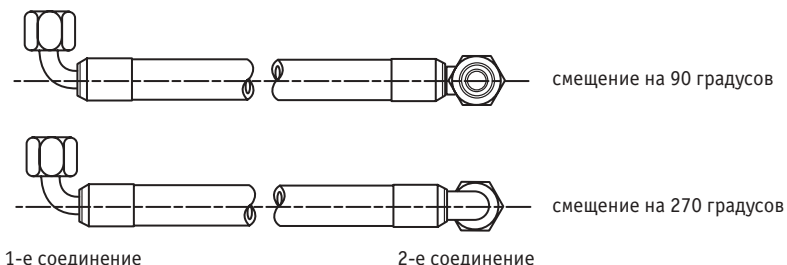


Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

2.6.2 Смещение гнутых арматур

При обозначении шлангопроводов со смещенной арматурой поступают следующим образом: Первое соединение всегда направлено вверх. При смещении в 90 градусов вторая арматура поворачивается на 90 градусов по часовой стрелке, как изображено на рисунке ниже. Это правило относится только к смещению арматур при заказах на фирме HANSA-FLEX, следует учесть, что другие производители или заказчики указывают это смещение против часовой стрелки. Поэтому смещение всегда следует проверять.



2.6.3 Рекомендованная длина и допуски для шлангопроводов

Рекомендованная длина и допуски для шлангопроводов определены в актуальной редакции DIN 20066:

а) рекомендованная длина:

160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1400	1600
1800	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10 000	12 500	14 000	16 000

б) допустимые отклонения длины в мм:

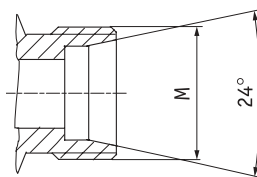
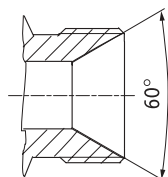
Общая длина	до DN 25	от DN 32 до DN 50	от DN 50 до DN 100
до 630	+7 / -3	+12 / -4	
свыше 630 до 1250	+12 / -4	+20 / -6	+25 / -6
свыше 1250 до 2500	+20 / -6	+25 / -6	
свыше 2500 до 8000		+1,5 % / -0,5 %	
свыше 8000		+3 % / -1 %	

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

2.7 Таблицы резьбы

2.7.1 Метрическая резьба



метр. резьба	Размер шланга в			Наруж. Ø	Внутр. Ø	NW DIN 7631 60°	для трубы Ø				
	DN	дюйм	Размер				DIN легкая серия 24°	DIN тяжелая серия 24°	франц. мм 24°	франц. 24°	
M 12-1				12,00	11,00					6	
M 12-1,5	5	1/8	2	12,00	10,50	4	6				
M 14-1,5	5+6	1/8+1/4	2+4	14,00	12,50	6	8	6	8		
M 16-1,5	6	1/4	4	16,00	14,50			8			
M 16-1,5	8	5/16	5	16,00	14,50	8	10			10	
M 18-1,5	6	1/4	4	18,00	16,50			10			
M 18-1,5	10	3/8	6	18,00	16,50	10	12			12	
M 20-1,5	8	5/16	5	20,00	18,50			12	14		13,25
M 22-1,5	10	3/8	6	22,00	20,50			14			
M 22-1,5	12	1/2	8	22,00	20,50	12	15			15	
M 24-1,5	12	1/2	8	24,00	22,50			16	16		16,75
M 26-1,5	16	5/8	10	26,00	24,50	16	18				
M 27-1,5	16	5/8	10	27,00	25,50					18	
M 30-1,5	20	3/4	12	30,00	28,50	20				22	21,25
M 30-2	16	5/8	10	30,00	27,90			20			
M 30-2	20	3/4	12	30,00	27,90		22				
M 33-1,5	20	3/4	12	33,00	31,50					25	
M 36-1,5	25	1	16	36,00	34,50					28	26,75
M 36-2	20	3/4	12	36,00	33,90			25			
M 36-2	25	1	16	36,00	33,90		28				
M 38-1,5	25	1	16	38,00	36,50	25					
M 39-1,5	25	1	16	39,00	37,50					30	

Техническая информация

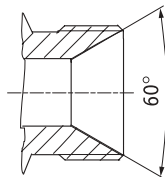
Шлангопроводы HANSA-FLEX

метр. резьба	Размер шланга в			Наруж. Ø	Внутр. Ø	NW DIN 7631 60°	для трубы Ø				
	DN	дюймах	Размер				DIN легкая серия 24°	DIN тяжелая серия 24°	франц. мм 24°	франц. франц. 24°	
M 42-1,5	25	1	16	42,00	40,50					32	
M 42-2	25	1	16	42,00	39,90				30		
M 45-1,5	32	1 1/4	20	45,00	43,00	32				35	
M 45-2	32	1 1/4	20	45,00	42,90		35				
M 48-1,5	32	1 1/4	20	48,00	46,50					38	
M 52-1,5	40	1 1/2	24	52,00	50,50	40					
M 52-2	32	1 1/4	20	52,00	49,90				38		
M 52-2	40	1 1/2	24	52,00	49,90		42				
M 54-2	40	1 1/2	24	54,00	51,90					45	
M 58-2	40	1 1/2	24	58,00	55,90						48,25
M 65-2	50	2	32	65,00	62,90	50					
M 78-2	60			78,00	75,90	60					
M 90-2	70			90,00	87,90	70					
M 100-2	80			100,00	97,90	80					
M 110-2	90			110,00	107,90	90					
M 120-2	100	4	64	120,00	117,90	100					

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

2.7.2 Резьба BSP

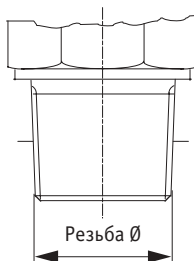


Резьба BSP	в витках/ дюймах	Размер шланга			Наружный Ø	Внутренний Ø
		DN	дюймах	Размер		
G 1/8"	28	5	1/8	2	9,73	8,60
G 1/4"	19	6	1/4	4	13,16	11,50
G 3/8"	19	10	3/8	6	16,66	14,90
G 1/2"	14	12	1/2	8	20,96	18,60
G 5/8"	14	16	5/8	10	22,91	20,60
G 3/4"	14	20	3/4	12	26,44	24,10
G 1"	11	25	1	16	33,25	30,30
G 1"1/4	11	32	1 1/4	20	41,91	38,90
G 1"1/2	11	40	1 1/2	24	47,80	44,90
G 2"	11	50	2	32	59,62	56,70

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

2.7.3 Резьба NPT

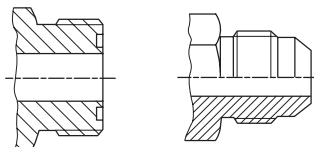


Резьба NPT	Размер шланга			Наружный Ø	Внутренний Ø
	DN	дюймах	Размер		
1/8"-27	5	1/8	2	9,70	8,60
1/4"-18	6	1/4	4	13,10	11,30
3/8"-18	10	3/8	6	16,30	15,10
1/2"-14	12	1/2	8	20,20	18,60
3/4"-14	20	3/4	12	25,50	24,10
1"-11,5	25	1	16	32,20	30,20
1"1/4-11,5	32	1 1/4	20	41,00	38,90
1"1/2-11,5	40	1 1/2	24	47,00	44,90
2"-11,5	50	2	32	58,90	56,70

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

2.7.4 Резьба UN/UNF



Резьба UN или UNF	Размер шланга			Наружный Ø	Внутренний Ø	для соединения
	DN	дюймах	Размер			
5/16-24 UN	5	1/8	2	7,94	7,15	JIC
3/8-24 UNF	5	3/16	3	9,52	8,60	JIC
7/16-20 UNF	6	1/4	4	11,07	10,00	JIC + SAE
1/2-20 UNF	8	5/16	5	12,70	11,60	JIC + SAE
9/16-18 UNF	10	3/8	6 + 4	14,25	13,00	JIC + ORS
5/8-18 UNF	10	3/8	6	15,85	14,70	SAE
11/16-16 UN	10	3/8	6	17,40	15,40	ORS
3/4-16 UNF	12	1/2	8	19,00	17,60	JIC + SAE
13/16-16 UN	12	1/2	8	20,50	18,60	ORS
7/8-14 UNF	16	5/8	10	22,17	20,50	JIC + SAE
1 -14 UNS	16	5/8	10	25,30	23,10	ORS
1 1/16-12 UN	20	3/4	12	26,95	25,00	JIC
1 1/16-14 UNS	20	3/4	12	26,95	25,30	SAE
1 3/16-12 UN	20	3/4	14 + 12	30,10	27,50	JIC + ORS
1 5/16-12 UN	25	1	16	33,30	31,30	JIC
1 5/16-14 UNS	25	1	16	33,30	31,60	PTT
1 7/16-12	25	1	16	36,40	33,80	ORS
1 5/8-12 UN	32	1 1/4	20	41,22	39,20	JIC
1 5/8-14 UNS	32	1 1/4	20	41,22	39,50	PTT
1 11/16-12 UN	32	1 1/4	20	42,80	40,20	ORS
1 7/8-12 UN	40	1 1/2	24	47,57	45,60	JIC
1 7/8-14 UNS	40	1 1/2	24	47,57	45,90	PTT
2-14 UN	40	1 1/2	24	50,70	48,10	ORS
2 1/2-12 UN	50	2	32	63,45	61,50	JIC + PTT
3-12 UN	60	2 1/2	40	76,20	74,30	JIC
3 1/2-12 UN	80	3	48	88,90	87,00	JIC

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

2.8 Сопоставление обозначений DIN и HANSA-FLEX для шланговых арматур

DIN 20 078	A	C	D	E	N	P	R	S
HANSA-FLEX	AFL	A	HL	HS	AOL	AOS	SF	SF6

2.9 Комплектующие шлангопроводов – Обзор и соответствие

Шланг	SGF	FBS	SSK	SSR	SSF	GKS	PKF	RKS
HD 104	SGF 13	FBS 014	SSK 07	SSR 14-2	SSF 13-1			
HD 106	SGF 15	FBS 016	SSK 07	SSR 14-2	SSF 15-1		PKF 17	
HD 106A	SGF 18	FBS 018	SSK 07	SSR 18-2	SSF 17-1		PKF 17	
HD 108	SGF 18	FBS 018	SSK 09	SSR 18-2	SSF 17-1		PKF 17	
HD 108A	SGF 18	FBS 018	SSK 09	SSR 18-2	SSF 19-1		PKF 17	
HD 110	SGF 19	FBS 020	SSK 09	SSR 18-2	SSF 19-1		PKF 22	
HD 110A	SGF 22	FBS 022	SSK 09	SSR 20-2	SSF 23-1		PKF 22	
HD 113	SGF 22	FBS 022	SSK 13	SSR 23-2	SSF 23-1		PKF 26	
HD 113A	SGF 24	FBS 026	SSK 13	SSR 23-2	SSF 26-1		PKF 26	
HD 116	SGF 24	FBS 026	SSK 16	SSR 27-2	SSF 26-1		PKF 29	
HD 116A	SGF 28	FBS 028	SSK 16	SSR 27-2	SSF 29-1		PKF 29	
HD 120	SGF 28	FBS 030	SSK 20	SSR 30-2	SSF 29-1		PKF 34	RKS 20
HD 120A	SGF 32	FBS 032	SSK 20	SSR 30-2	SSF 33-1		PKF 34	RKS 20
HD 125	SGF 38	FBS 038	SSK 25	SSR 41-3	SSF 41-1		PKF 42	RKS 25
HD 125A	SGF 42	FBS 040	SSK 25	SSR 41-3	SSF 41-1		PKF 42	RKS 25
HD 132	SGF 48	FBS 050	SSK 30	SSR 48-3	SSF 48-1		PKF 52	RKS 32
HD 132A	SGF 48	FBS 050	SSK 30	SSR 48-3	SSF 48-1		PKF 52	RKS 32
HD 140	SGF 55	FBS 055	SSK 30	SSR 52-3	SSF 54-1		PKF 52	RKS 40
HD 140A	SGF 55	FBS 055	SSK 30	SSR 52-3	SSF 54-1			RKS 40
HD 204	SGF 13	FBS 016	SSK 07	SSR 14-2	SSF 15-1			
HD 204A	SGF 15	FBS 016	SSK 07	SSR 18-2	SSF 17-1		PKF 17	
HD 206	SGF 15	FBS 018	SSK 07	SSR 18-2	SSF 17-1		PKF 17	
HD 206A	SGF 19	FBS 020	SSK 07	SSR 18-2	SSF 19-1		PKF 17	
HD 208	SGF 18	FBS 018	SSK 09	SSR 18-2	SSF 17-1		PKF 17	
HD 208A	SGF 22	FBS 022	SSK 09	SSR 20-2	SSF 23-1		PKF 17	
HD 210	SGF 19	FBS 022	SSK 09	SSR 20-2	SSF 23-1		PKF 22	
HD 210A	SGF 22	FBS 024	SSK 09	SSR 23-2	SSF 23-1		PKF 22	

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

Шланг	SGF	FBS	SSK	SSR	SSF	GKS	PKF	RKS
HD 213	SGF 22	FBS 024	SSK 13	SSR 23-2	SSF 26-1		PKF 26	
HD 213A	SGF 28	FBS 026	SSK 13	SSR 27-2	SSF 26-1		PKF 26	
HD 216	SGF 28	FBS 028	SSK 16	SSR 27-2	SSF 26-1		PKF 29	
HD 216A	SGF 30	FBS 030	SSK 16	SSR 30-2	SSF 29-1		PKF 29	
HD 220	SGF 30	FBS 032	SSK 20	SSR 30-2	SSF 33-1		PKF 34	RKS 20
HD 220A	SGF 35	FBS 035	SSK 20	SSR 34-3	SSF 33-1		PKF 34	RKS 20
HD 225	SGF 42	FBS 040	SSK 25	SSR 41-3	SSF 41-1		PKF 42	RKS 25
HD 225A	SGF 42	FBS 045	SSK 25	SSR 41-3	SSF 41-1		PKF 42	RKS 25
HD 232	SGF 52	FBS 055	SSK 30	SSR 48-3	SSF 48-1		PKF 52	RKS 32
HD 232	SGF 52	FBS 055	SSK 30	SSR 48-3	SSF 54-1		PKF 52	RKS 32
HD 240	SGF 60	FBS 060	SSK 30					RKS 40
HD 406	SGF 19	FBS 020	SSK 07	SSR 20-2	SSF 19-1		PKF 17	
HD 410	SGF 22	FBS 024	SSK 09	SSR 23-2	SSF 23-1		PKF 23	
HD 413	SGF 28	FBS 028	SSK 13	SSR 27-2	SSF 26-1		PKF 26	
HD 420	SGF 32	FBS 035	SSK 20	SSR 34-3	SSF 33-1		PKF 34	RKS 20
HD 425	SGF 42	FBS 045	SSK 25	SSR 41-3	SSF 41-1		PKF 42	RKS 25
HD 520	SGF 32	FBS 035	SSK 20	SSR 34-3	SSF 33-1		PKF 42	RKS 20
HD 525	SGF 42	FBS 045	SSK 25	SSR 41-3	SSF 41-1			RKS 25
HD 532	SGF 48	FBS 050	SSK 30	SSR 48-3	SSF 48-1		PKF 52	RKS 32
HD 540	SGF 60	FBS 060	SSK 30				PKF 52	RKS 40
HD 550	SGF 75	FBS 075	SSK 50					
HF 108	SGF 18	FBS 018	SSK 09	SSR 18-2	SSF 17-1	GKS 08		
HF 110	SGF 19	FBS 020	SSK 09	SSR 18-2	SSF 19-1	GKS 10		
HF 113	SGF 22	FBS 022	SSK 13	SSR 23-2	SSF 23-1	GKS 13		
HW 108	SGF 18	FBS 018	SSK 09	SSR 18-2	SSF 17-1	GKS 08		
HW 110	SGF 19	FBS 020	SSK 09	SSR 18-2	SSF 19-1	GKS 10		
HW 113	SGF 22	FBS 022	SSK 13	SSR 23-2	SSF 23-1	GKS 13		
KP 208	SGF 18	FBS 018	SSK 09	SSR 18-2	SSF 17-1		PKF 17	
KP 210	SGF 19	FBS 020	SSK 09	SSR 18-2	SSF 19-1		PKF 22	
KP 213	SGF 22	FBS 022	SSK 13	SSR 23-2	SSF 23-1		PKF 26	
KP 216	SGF 24	FBS 026	SSK 16	SSR 27-2	SSF 26-1		PKF 29	
KP 220	SGF 28	FBS 030	SSK 20	SSR 30-2	SSF 29-1		PKF 34	RKS 20

Техническая информация

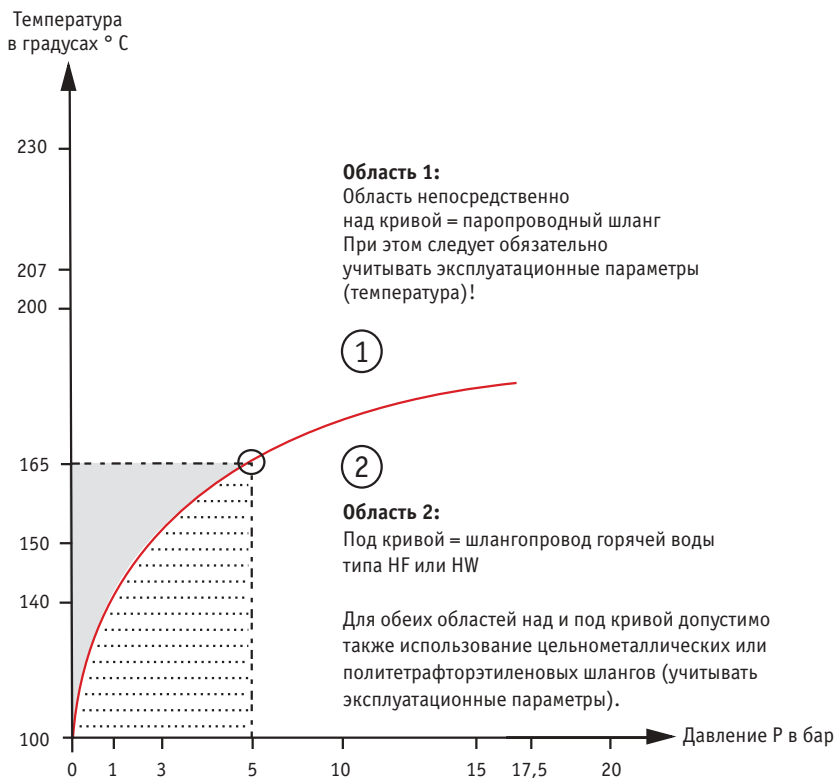
Шлангопроводы HANSA-FLEX

Шланг	SGF	FBS	SSK	SSR	SSF	GKS	PKF	RKS
KP 225	SGF 38	FBS 038	SSK 25	SSR 41-3	SSF 41-1		PKF 42	RKS 25
MD 104	SGF 13	FBS 016	SSK 07	SSR 14-2	SSF 15-1			
MD 106	SGF 15	FBS 018	SSK 07	SSR 18-2	SSF 15-1		PKF 17	
MD 108	SGF 19	FBS 020	SSK 09	SSR 18-2	SSF 19-1		PKF 17	
MD 110	SGF 22	FBS 022	SSK 09	SSR 20-2	SSF 23-1		PKF 22	
MD 113	SGF 24	FBS 026	SSK 13	SSR 23-2	SSF 26-1		PKF 26	
MD 116	SGF 28	FBS 030	SSK 16	SSR 30-2	SSF 29-1		PKF 29	
MD 120	SGF 35	FBS 035	SSK 20	SSR 34-2	SSF 33-1		PKF 34	RKS 20
MD 125	SGF 42	FBS 040	SSK 25	SSR 41-2	SSF 41-1		PKF 42	RKS 25
MD 132	SGF 48	FBS 050	SSK 30	SSR 48-3	SSF 48-1		PKF 52	RKS 32
MD 140	SGF 52	FBS 060	SSK 30	SSR 52-3	SSF 54-1			RKS 40
MD 150	SGF 52	FBS 060	SSK 50					
MD 204	SGF 13	FBS 016	SSK 07	SSR 14-2	SSF 15-1			
MD 206	SGF 15	FBS 018	SSK 07	SSR 18-2	SSF 15-1		PKF 17	
MD 208	SGF 19	FBS 020	SSK 09	SSR 18-2	SSF 19-1		PKF 17	
MD 210	SGF 22	FBS 022	SSK 09	SSR 20-2	SSF 23-1		PKF 22	
MD 213	SGF 24	FBS 026	SSK 13	SSR 23-2	SSF 26-1		PKF 26	
MD 216	SGF 28	FBS 030	SSK 16	SSR 30-2	SSF 29-1		PKF 29	
MD 220	SGF 35	FBS 035	SSK 20	SSR 34-3	SSF 33-1		PKF 34	RKS 20
MD 225	SGF 42	FBS 040	SSK 25	SSR 41-3	SSF 41-1		PKF 42	RKS 25
MD 232	SGF 48	FBS 050	SSK 30	SSR 48-3	SSF 48-1		PKF 52	RKS 32
ND 106	SGF 13	FBS 014	SSK 07	SSR 14-2	SSF 13-1			
ND 110	SGF 15	FBS 018	SSK 09	SSR 18-2	SSF 17-1			
ND 113	SGF 19	FBS 022	SSK 13	SSR 20-2	SSF 23-1			
ND 306	SGF 13	FBS 014	SSK 07	SSR 14-2	SSF 13-1			
ND 310	SGF 15	FBS 018	SSK 09	SSR 18-2	SSF 17-1			
ND 313	SGF 19	FBS 022	SSK 13	SSR 20-2	SSF 23-1			
ND 316	SGF 24	FBS 024	SSK 16	SSR 23-2	SSF 23-1			
ND 320	SGF 28	FBS 028	SSK 20	SSR 27-2	SSF 29-1			

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

2.10 Выбор типа шланга для транспортировки горячей воды и пара



Каждая точка кривой определяет границу между горячей водой и насыщенным паром.

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

3. Шлангопроводы – информация по безопасности

Потенциальная угроза для людей и окружающей среды, исходящая от шлангопроводов высокого давления, на практике очень часто недооценивается. Выброс масла, сорванные арматуры и лопнувшие трубопроводы в отдельных случаях могут привести даже к смертельным случаям. Поэтому мы хотим поделиться нашим опытом и объяснить положения важных предписаний и норм.

3.1 Хранение и срок использования шлангов и шлангопроводов

Так как эластомеры, используемые в гидравлической соединительной технике подвержены старению, их хранение и срок использования ограничены во времени. Неправильно хранящиеся гидравлические шланги могут, например, преждевременно стать хрупкими, мы уже выше указывали на вредное воздействие озона и сильного ультрафиолетового излучения.

Важно: При электросварочных работах выделяется значительное количество озона, поэтому при сварочных работах следует всегда обеспечивать хорошее проветривание. Шланги, продаваемые на метры, по этой причине следует хранить как можно дальше от мест проведения сварочных работ.

В значительной мере выделяют озон и угольные щетки электродвигателей и устройства зажигания натриевых ламп.

С учетом изменения при старении хранения и срок использования шлангопроводов излагаются в предписаниях профсоюзов и в актуальной редакции DIN 20 066 и DIN 7716:

- **Общее:**

«При неблагоприятных условиях хранения или при неправильном обращении большинство изделий из каучука и резины изменяют свои физические свойства.

Это может привести к сокращению срока службы и изделия могут стать непригодными, например, из-за излишнего отверждения, размягчения, необратимого изменения формы, а так же из-за шелушения, трещин или других повреждений поверхности.

Изменения могут быть вызваны воздействием кислорода, озона, тепла, света, влажности, растворителей или хранением под напряжением.

Если изделия из резины хранить правильно и обращаться с ними правильно, то они в течение длительного времени (нескольких лет) практически не изменяют своих свойств. Это не относится, однако, к невулканизированным каучуковым смесям.»

- **Складское помещение:**

«Складское помещение должно быть прохладным, сухим, незапыленным и умеренно проветриваемым. Хранение на открытом воздухе с защитой от погодных воздействий недопустимо.»

- **Температура:**

«Температура хранения изделий из каучука и резины зависит от хранимого товара и использованных эластомеров. Изделия из резины не следует хранить при температуре ниже -10°C . Для некоторых резиновых изделий, изготовленных из определенных типов каучука, например, из хлоропренового каучука, требуется температура хранения не ниже $+12^{\circ}\text{C}$.

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

Подходящая температура хранения для изделий из невулканизированного каучука и соединений с ним, а так же для клея и растворителей составляет от +15° С до +25° С.

Указанные температуры нельзя превышать, более низких температур следует избегать.

Клей и растворители нельзя хранить при температуре ниже 0° С.

У изделий, которые во время хранения и при транспортировке подвергаются низким температурам, может повыситься жесткость или снизиться клеящая способность.

Эти изделия перед вводом в эксплуатацию или дальнейшей обработкой следует медленно довести до температуры в +20° С или выше. Лучше всего осуществить это в упаковке, так как этим Вы избежите появления влаги на изделии.»

- **Отопление:**

«В обогреваемых складских помещениях изделия из резины и каучука следует оградить от источника тепла.

Расстояние между источником тепла и хранимым товаром должно составлять не менее 1 м. В помещениях, обогреваемых воздушнонагревателем, это расстояние должно быть еще больше.»

- **Влажность:**

«Следует избегать хранения во влажных помещениях. Нужно следить за тем, чтобы не образовывался конденсат. Наиболее пригодна относительная влажность воздуха 65%.»

- **Освещение:**

«Изделия следует защищать от света, в особенности от прямого воздействия солнечного излучения и от сильного искусственного света с высоким содержанием ультрафиолетовых лучей.

Окна складских помещений по этой причине следует покрыть красным или оранжевым (ни в коем случае не голубым) защитным слоем краски.

Предпочтительно освещение нормальными лампами накаливания.»

- **Кислород и озон:**

«Изделия следует оберегать от обмена воздуха, в особенности от сквозняков, путем их обертывания, хранения в воздухонепроницаемых емкостях или при помощи других средств.

Это относится, прежде всего, к изделиям с большой поверхностью относительно объема, например, к прорезиненным материалам или пористым изделиям.

Так как озон особенно вреден, в складских помещениях не должны находиться никакие устройства, производящие озон, как, например, электродвигатели и другие приборы, которые могут производить искры или другие электрические разряды.

Газообразные продукты сгорания и пары, которые в результате фотохимических процессов могут привести к образованию озона, должны быть устранены.»

- **Прочее:**

«В складском помещении нельзя хранить растворители, горючее, смазочные материалы, химикаты, кислоты, дезинфекционные средства и пр.

Резиновый клей следует хранить в отдельном помещении, соблюдая административные предписания о хранении и транспортировке горючих жидкостей.»

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

• Хранение и обращение:

«Нужно следить за тем, чтобы изделия хранились без напряжений, т. е. без сквюзняка, давления или других изменений формы, так как напряжения и длительное изменение формы способствуют возникновению трещин. (Кольца круглого сечения нельзя, например, хранить подвешенными на крюк).

Определенные металлы, в особенности медь и марганец, вредно влияют на изделия из резины. Поэтому изделия не должны соприкасаться при хранении с этими металлами, их следует защитить упаковкой или слоем подходящего материала.

Пригодны для этого, например, неэлектризующаяся пленка или пакет из бумаги, полиэтилена или полиамида (нейлона).

Материалы емкостей, упаковочный и защитный материал не должны содержать вредных для изделий компонентов, например, меди или сплавов с содержанием меди, бензина, масла и пр. Нельзя использовать для упаковки пленки, содержащие смягчители.

Если изделия припудриваются, то пудра не должна содержать компоненты, вредные для изделий. Пригодными веществами для припудривания являются тальк, взвесь мела, мелкозернистая молотая слюда и рисовый крахмал.

Следует избегать того, чтобы изделия различного состава соприкасались друг с другом. Особенно это относится к резиновым изделиям различных цветов.

Изделия должны оставаться на складе как можно меньше времени. При длительном хранении следует обратить внимание на то, что вновь прибывшие изделия следует хранить отдельно от уже имеющихся.»

N.B.: В производственной практике гидравлические шланги хранят по принципу "FIFO".

FIFO (англ.: First In First Out – "Раньше пришел – раньше ушел") обозначает форму хранения, при которой дата поступления на склад определяет момент выдачи со склада.

Это значит, что сначала выдается со склада шланг, который хранился дольше всех. Носители давления из высококачественной стали следует защищать от налета ржавчины.

• Очистка и техобслуживание:

«Очистку резиновых изделий можно производить мылом или теплой водой. Очищенные изделия следует просушить при комнатной температуре.

После длительного хранения (от 6 до 8 месяцев) изделия можно очистить 1,5 %-ным раствором карбоната натрия.

Остатки чистящего раствора смыть водой. Производителем рекомендованы действенные и особо щадящие чистящие средства.

Такие растворители как трихлорэтилен, тетрахлоруглерод и углеводород нельзя использовать для очистки. Кроме этого, нельзя использовать предметы с острыми краями, проволочные щетки, наждачную бумагу и пр.

Соединения резины с металлом следует очищать раствором глицерина и спирта (1:10).

Если необходимо произвести дезинфекцию, то сделать это можно только после основательной очистки резиновых изделий. Дезинфицирующее средство нельзя использовать одновременно с чистящим средством.

При выборе дезинфицирующего средства следует обратить внимание на совместимость его с резиной. Средства, отщепляющие кислород или галогены, как, например, перманганат калия или хлорная известь могут быть особенно опасны прежде всего для тонкостенных изделий.

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

Для резиновых изделий, предназначенных для медицины, можно использовать только дезинфицирующие средства, рекомендованные производителем.

Пригодность к эксплуатации определенных резиновых изделий можно продлить при помощи нанесения специального слоя (восковой эмульсии, шеллака и др.). Для резиновых изделий, предназначенных для медицины нанесение таких слоев не рекомендуется.» Мы обращаем Ваше внимание на то, что при требовании отсутствия силикона необходимы специальные процессы очистки и хранение.

В действующей ныне редакции DIN 20066 определено следующее:

«И при надлежащем хранении, и при допустимой нагрузке, шланги и шлангопроводы подвержены естественному старению. Таким образом, срок их использования ограничен.

Неправильное хранение, механические повреждения и недопустимая нагрузка являются наиболее частыми причинами выхода из строя. Срок использования в отдельных случаях можно определить, исходя из опыта, отходя от следующих ориентировочных данных:

При изготовлении шлангопровода шланг (шланги, продаваемые на метры) не должны быть старше четырех лет.

Срок использования шлангопровода, включая возможное время хранения шлангопровода на складе не должно превышать шести лет. Срок хранения на складе при этом не должен превышать двух лет.»

Следующий рисунок показывает наглядно это соотношение:



Как долго можно использовать шлангопровод?

- Соблюдайте общие требования EN 982, пункт 5.3.4.3 Шлангопроводы.
- Срок хранения и использования в соотв. с DIN 20 066, часть 5 в качестве рекомендации.
- Предписанием по технике безопасности UVV 14 для подъемных платформ в соответствии с § 52 (3) максимальный срок использования шлангопровода определяется в 6 лет.

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

3.2 Критерии контроля

Правила техники безопасности для гидравлических шлангопроводов Главного объединения промышленных профсоюзов, а так же действующая ныне редакция DIN 20066 предписывают делать заключение о функциональности шлангопроводов в определенные промежутки времени.

Соответствующие правила однозначно определяют критерии для замены шлангопроводов; шлангопроводы следует заменять, если при контроле были выявлены следующие дефекты:

- Повреждения наружного слоя, доходящие до вставки, например, истертые места, разрезы или трещины.
- Охрупчивание наружного слоя из-за образования трещин в материале шланга.
- Изменения формы, которые не соответствуют естественной форме шланга или шлангопровода, как без давления, так и под давлением или при сгибании, например, разделение слоев, образование пузырей.
- Повреждения или деформация шланговой арматуры (нарушена герметичность); незначительные повреждения поверхности не являются основанием для замены.
- Выпадение шланга из арматуры.
- Коррозия арматуры, влияющая на функционирование и прочность.
- Несоблюдение требований к монтажу.
- Превышение срока хранения и использования.

3.3 Ремонт шлангопроводов

В связи с этим следует назвать действующую редакцию DIN EN 982 «Требования по технике безопасности к струйным установкам и их деталям»; эта норма однозначно определяет требования к ремонту шлангопроводов гидравлической соединительной техники. В этой норме сказано:

«Шлангопроводы нельзя изготавливать из шлангов, которые до этого уже были использованы в качестве части шлангопровода. Шлангопроводы должны выполнять все требования, перечисленные в соответствующих европейских и/или международных требованиях.

Следует соблюдать указания производителей шлангов касательно их хранения.

Следует учитывать рекомендации по сроку использования шлангопроводов.»

Мы обращаем Ваше внимание на то, что норма DIN EN 982 является нормой B2 и таким образом носит практически законодательный характер, т. е., в правовых случаях эта норма может служить основанием для решения суда. Это следует учитывать при наличии претензий на возмещение ущерба.

DIN EN 982 дает дальнейшие важные указания для гидравлической соединительной техники:

«Монтаж шлангопроводов должен происходить таким образом, чтобы

- сохранялась требуемая длина, которая позволяет избежать продольных изломов и растягивающей нагрузки шланга во время эксплуатации; радиус изгиба не должен быть меньше рекомендуемого.
- Перекручивание шланга, например, из-за блокировки поворотного соединения, должно быть ограничено до минимума;
- Шлангопроводы должны быть расположены или защищены таким образом, чтобы стирание наружного слоя шланга было минимальным;

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

- Шлангопроводы должны быть закреплены надлежащим образом, если вес шлангопровода может привести к недопустимой нагрузке.»

Далее говорится:

«Если дефект шлангопровода вызывает опасность выхлестывания шланга, то его следует удерживать или защитить экраном.

Если дефект шлангопровода вызывает опасность выхода среды под давлением, то шланг нужно защитить экраном.»

3.4 Маркировка шлангов и шлангопроводов

Вследствие описанного выше естественного процесса старения шлангов и шлангопроводов соответствующая маркировка продуктов является важным требованием соответствующих норм и предписаний по технике безопасности.

«Каждый шлангопровод должен иметь постоянную маркировку, включающую маркировку изготовителя шлангопровода, дату монтажа (год и месяц) и максимально допустимое динамическое рабочее сверхдавление шлангопровода.»

Маркировка шлангов, продаваемых на метры, определена соответствующими нормами для шлангов, например, в действующей ныне редакции EN 853 сказано:

"Шланги следует маркировать по всей длине с отстоянием в 500 мм; маркировка должна содержать следующую информацию:

- название и маркировка производителя, например, HANSA-FLEX
- номер европейской нормы EN 853
- тип, например, 2ST
- номинальный диаметр, например, DN 16
- квартал и две последние цифры года производства, например, 4Q99

Пример:



Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

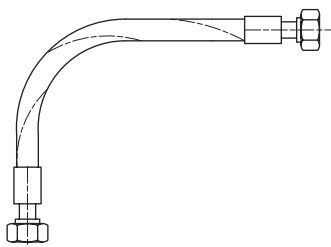
3.5 Монтаж шлангопроводов

Срок службы и надежное использование гидравлического шлангопровода решающим образом зависят от правильности монтажа.

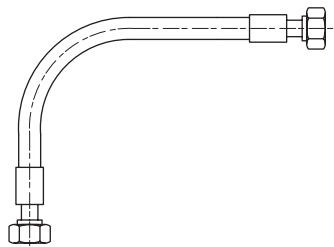
• Кручение

Если шлангопровод встроен в перекрученном виде, значительно сокращается срок службы из-за трения слоев носителей давления друг о друга. Слои носителя давления, подверженные импульсному давлению, стараются вернуться в нейтральное исходное положение. Особая нагрузка возникает в этом случае в области подсоединения!

В качестве ориентировки используйте следующее указание: Перекручивание в 7° сокращает срок службы на 80 %.



неправильно



правильно

По этой причине при монтаже всегда нужно следить за тем, чтобы шлангопровод, например, при затягивании накидных гаек ни в коем случае не перекручивался! (Удерживайте его гаечным ключом.)

• Если радиус изгиба меньше минимального

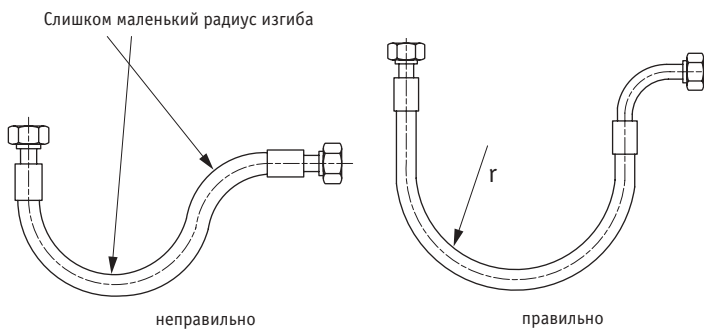
Если радиус изгиба меньше минимально допустимого, неизбежно сокращается срок службы и предельная допускаемая нагрузка шлангопровода, так как на наружном изгибе могут возникнуть пробелы в перекрывании на проволочной оплетке из-за большей покрывающей поверхности. Это может привести к так называемым масляным пробоям.

Для каждого типа шланга в зависимости от условного прохода определен допустимый радиус изгиба. На внутреннем изгибе появляется противоположный эффект: Носитель давления расплющивается – не прилегает в достаточной мере достаточно плотно к внутренней поверхности шланга и таким образом теряет свои характеристики носителя давления.

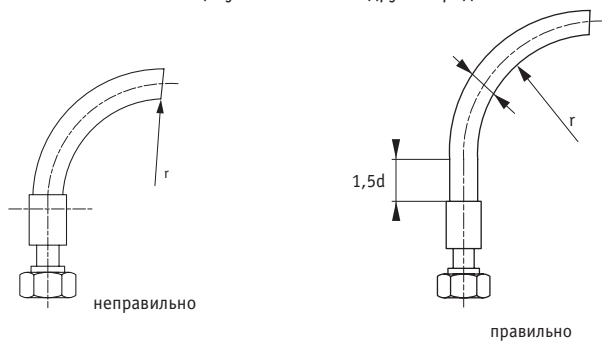
Радиус изгиба меньше минимального имеется чаще всего – и это часто остается незамеченным – непосредственно за местом подсоединения, если шланг изогнут слишком резко.

Техническая информация

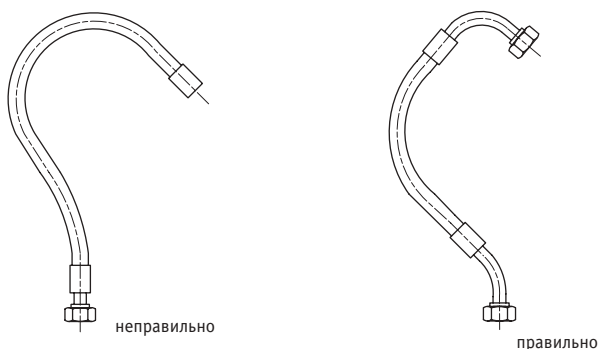
Шлангопроводы HANSA-FLEX



Изгиб шлангопровода, если это позволяют монтажные условия, должен начинаться после прямого участка, длина которого соответствует 1,5-кратной длине наружного диаметра. При необходимости, в таких случаях можно использовать защиту от излома или другие средства.



В некоторых случаях возможно также избежать использования радиуса изгиба меньше минимального путем выбора подходящих арматур:



Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

Внимание: Масляными пробоинами называют тонкие струи, которые под высоким давлением проникают наружу через стенки шланга. Если появляются такие струи установку следует сразу же отключить, ни в коем случае нельзя соприкасаться с этими струями масла!

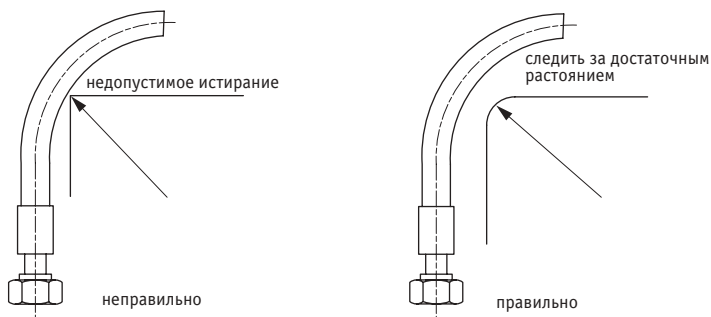
Такая струя сразу же проникает в ткани человека и распространяется там. Гидравлические жидкости содержат бактерии, которые в случае такого ранения вызывают опасное для жизни заражение крови! Из-за небольшого размера и высокого давления такие ранения часто безболезненны; сразу же обратиться к врачу, если масло для гидросистем проникло в ткани человека!

• Истирание

Если шланг проложен через край (ребро), то поверхность шланга может истрепаться из-за движений самого шланга. Это же относится и к шлангам, которые проложены на недостаточном расстоянии друг от друга: шланги протирают друг друга.

Следствие: проволочная оплетка не защищена больше от коррозии, выход шланга из строя становится все ближе.

Уже сейчас существуют шланги с дополнительным защитным слоем из поливинилхлорида. Недостаток: радиус изгиба становится больше и шланги жестче. При использовании шлангов со слоем из поливинилхлорида следует учитывать влияние содержащихся в материале мягчителей.

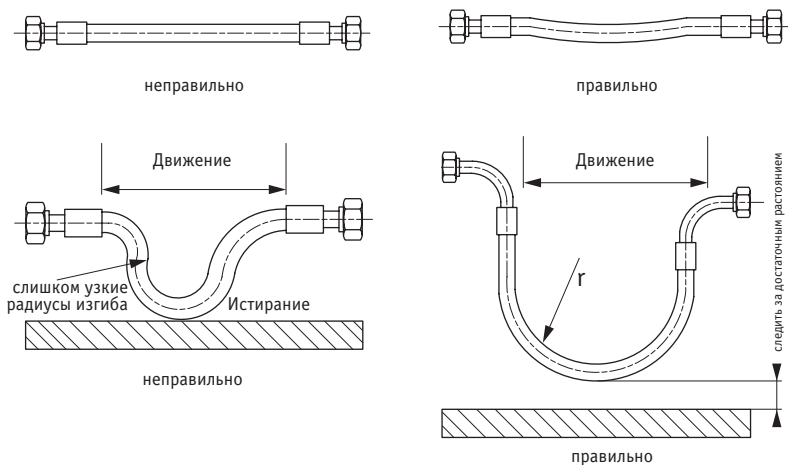


Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

• Растягивающая нагрузка

Растягивающих нагрузок шлангопроводов следует в любом случае избегать, так как при этом наносится угроза надежному подсоединению арматур. Пожалуйста, обратите внимание на то, что шлангопроводы под давлением могут незначительно укорачиваться, поэтому их следует всегда прокладывать с определенным провисанием, следует учитывать также возможные движения:

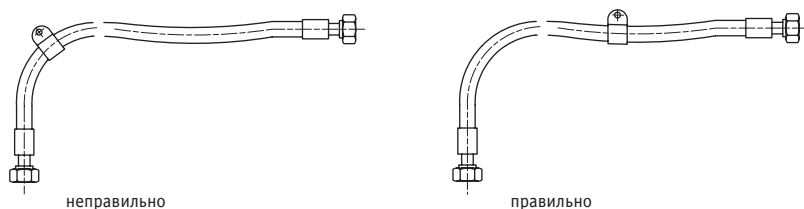


• Крепления шлангов

Следует избегать крепить шланги в тех местах, где это препятствует естественному движению и изменению длины шланга:

Изменение направления пульсирующего потока масла вызывает пульсирующие движения дуги левого шлангопровода, наружная поверхность, находящаяся в креплении, подверженная длительное время трению, протирается.

Поэтому крепления шлангов следует монтировать, по возможности, только на прямых отрезках. Так же следует учитывать изменения диаметра шланга.



Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

• Выхлестывание

К опасному выхлестыванию шланга при разрыве шлангопровода можно конструктивно подготовиться. После монтажа шлангопровода можно установить:

- покрытия
- направляющие каналы
- цепные соединения между шлангом и местом подсоединения.

Для предусмотрительного монтажа пригодны плетеные конструкции, которые легко стягиваются и которые обеспечивают надежное соединение шланга с частями машины.

3.6 Холодный поток

Без воздействия температуры эластомеры не проявляют себя идеально эластичными. Несмотря на связь химических и физических свойств склонность резинового материала к ползучести наблюдается так же между ниппелем и обоймой.

Это вязкоупругое поведение приводит к негерметичности в области обоймы или к «отхождению» шланговых арматур.

Из-за шелушения верхнего резинового слоя в вышеописанной области можно, по меньшей мере, удалить это негерметичное место на шланге.

3.7 Обращение с газами и парами

При выборе шланга следует учитывать проницаемость и эффузию, т. е. возможность проникновения молекул газа через сердцевину шланга. Этот эффект зависит так же от давления. Следствием является потеря используемой среды или нежелательная концентрация газов или газообразного топлива и горючего. Эти газы потенциально являются горючими, взрывоопасными или ядовитыми. Нацеленное отведение возможной концентрации газов, находящихся под верхним слоем представляет собой прокалывание верхнего слоя, этот метод применяется, например, в шлангопроводах сжатого воздуха выше 16 бар или в шлангопроводах горячей воды.

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

3.8 Иерархия давления

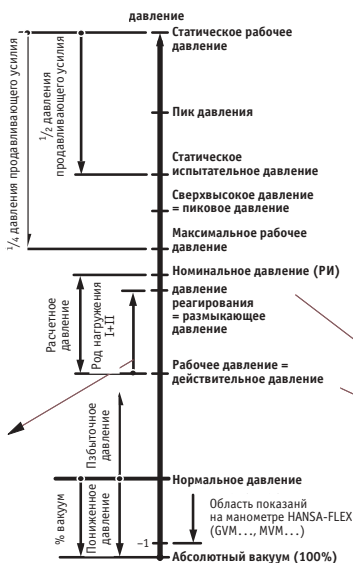
Следующий рисунок показывает наглядно важные определения давления, содержащиеся в стандартах, и их соотношение друг с другом (иерархию или последовательность):

Графическое представление иерархии давлений

Исключение:
В соответствии с DIN EN 81, часть 2 для пассажирских и грузовых лифтов, приводимых в движение гидравлически, максимальным рабочим давлением считается $1/8$, а для статического рабочего давления $1/5$ давления продавливающего усилия

Внимание:
для бесшовных прецизионных стальных труб следует предпочесть род нагрузки III, а также учитывать уменьшение толщины стенок и некрутость в колене трубы, для прямой трубы из стали 37.4 действует так же проект нормы DIN ISO 10763 при 4-кратной надежности. В соответствии с UUV 14 (правилами техники безопасности) для подъемных платформ требуется 2-кратная надежность при роде нагрузки

В соответствии с UUV 14 для подъемных платформ требуется – 1,4-кратная надежность при максимально допустимой нагрузке



Струйная система разрушается. Как правило, значение давления определено экспериментальным путем и введено в нормы.

Появляется в незащищенных, неисправных и заблокированных, струйных системах, или же перед тем, как откроется первичный или предохранительный клапан. Импульс давления гораздо выше расчетного давления. Прочие функции сильно ограничены.

Это давление служит для контроля струйной системы при определенных условиях.

Граничное значение, появившееся на короткое время и превышающее расчетное давление, при котором функциональность системы еще сохраняется (возможно также в виде импульса давления, появляющегося периодически). Это динамическое рабочее давление шланга (допустимое рабочее избыточное давление).

Под этим понимается округленный параметр давления. Этот параметр в значительной мере согласован между разными странами. Ступень давления для динамической нагрузки, оказываемой на серии (резьбовые соединения, адаптеры, шланговые арматуры и т. д.). Возникающие пики давления с максимально допустимыми значениями воспринимаются в зависимости от размеров, материала и температуры, сокращают, однако, при динамическом применении срок использования. Как правило, требуется 4-кратная надежность.

Например, давление реагирования предохранительного клапана = давление выдувания при определенных условиях.

Как правило, является определяющим для расчетного давления.

Атмосферное давление 1 атм = 1,013 бар

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

3.9 Кавитация

• Сущность кавитации

Если давление пара жидкости внутри ниже определенного потока жидкости, то эта жидкость спонтанно испаряется в этой ограниченной области.

Образуются заполненные паром пустоты в жидкости. При достижении изначального значения давления эти пузыри пара разрушаются. При этом разрушении возникают волны давления с пиками местами до сотен бар и с частотами в несколько тысяч Герц.

При недопустимо низких всасывающих давлениях (от 0,8 до 0,7 бар абсолютное давление) также возникают кавитационные явления. При пониженном давлении воздух, растворенный в масле, отделяется. Эти пузыри сразу же сжимаются высоким давлением, также и при воздействии температуры.

• Воздействие кавитации

Вредное воздействие этих «ударов» на поверхность материала стенок чрезвычайно велико. Уже через несколько часов происходит «нападение жучков-точильщиков» на поверхность и части стенок или направляющие потока вырываются. Могут появиться колебания с отдачей высоких порядков.

• Причины кавитации

Возможными причинами являются:

- внезапные высокие скорости жидкости вследствие сужений и толчков давления
- высокие температуры гидравлической жидкости
- слишком высокая скорость из-за изменения количества транспортируемого материала, сопротивления и в результате этого спада давления во всасывающей части установки
- плохая вентиляция масляного бака
- большая разность давлений
- состояние гидравлической жидкости (возраст, содержание воздуха)

• Возможности уменьшения кавитации

Следует предпринять следующие меры:

- небольшая высота всасывания
- достаточно большой расчет параметров шлангопровода
- достаточный размер всасывающего фильтра
- гладко обработанные поверхности
- небольшое содержание воздуха в масле
- возможное повышение предварительного давления со стороны всасывания

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

3.10 "Эффект попкорна"

• Причины

Внутренний слой EPDM эластомерных шлангов для пара чувствителен к проникновению воды (разбухание сердцевины шланга от воды).

Если после простоя и связанного с этим охлаждения вновь подается пар, проникая вода начинает сразу испаряться. Внезапное увеличение объема непременно приводит к повреждениям внутри шланга. Этот процесс называют «**эффектом попкорна**».

• Последствия для возможностей применения

Оптимальное использование шлангов EPDM обеспечивается в случае применения влажного и насыщенного пара. То есть это непосредственно область кривой насыщенного пара. Исходя из этого, границы применения шлангов для пара следующие:

- шланг в исполнении В 210 °С, 18 бар
- шланг в исполнении А 170 °С, 8 бар

Сухой и перегретый пар вреден для эластомерного шланга так же, как и горячая вода. Поэтому шланги EPDM для горячей воды можно использовать только при температуре макс. 120 °С или сверхдавлении в 1 бар.

Перегрев возникает также непосредственно после уменьшения давления или при только частично открытых запорных арматурах.

Поэтому при постоянных температурах следует избегать резкого падения давления.

3.11 Электростатические заряды

3.11.1 Сущность электростатических зарядов

Такие заряды являются электрическими зарядами, которые собираются на поверхности материалов после механического разделения одинаковых или различных материалов.

Механическое разделение – это:

- для твердых материалов: снятие стружки, трение, размельчение, высыпание
- для жидкостей: течение, выливание, распыление (заряженный туман)
- для газов и паров: Газы и пары в чистой форме не способны заряжаться. Следует, однако, учесть, что твердые или жидкие загрязнения или даже твердые или жидкие частицы, образовавшиеся в результате конденсации, могут привести к электрическим зарядам.

Особое внимание следует обратить на процессы очистки струей пара или воды, на брызги краски, на передачу по шлангопроводу растворителей, а так же горючих веществ или топлива в твердой и жидкой форме.

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

форме.

Сила электрического заряда зависит от интенсивности и объема этих разделительных процессов, она не зависит от удельной проводимости используемых материалов.

Если заряды обладают соответственно большой силой, возникают разряды в форме искровых, пучковых или коронных разрядов; это, в свою очередь, может привести к воспламенению взрывоопасной атмосферы.

Воспламеняющие разряды могут возникнуть между изолированным или заземленным токопроводящим предметом и

- заряженным изолированным токопроводящим предметом и
- заряженным материалом, не проводящим ток.

В связи с этим, заземление приобретает особое значение, в особенности это относится к использованию элементов оборудования, не проводящих ток, или к их комбинации с токопроводящим оборудованием.

Основанием для таких случаев являются:

- Директивы по «статическому электричеству», BGR 132 (раньше ZH 1/200)
- «Шлангопроводы – надежная эксплуатация», ZH 1/134

3.11.2 Электростатические заряды в области трубопроводной техники

Заряжаемые материалы, например, резину и пластмассы, можно сделать достаточно проводимыми при помощи конструктивных средств, например, металлических носителей давления или путем таких добавок, как сажа. Следует обратить внимание на возможность уменьшения токопроводимости из-за повреждений носителя давления или потери контакта между носителем давления и шланговой арматурой, а так же из-за расслоения и изменения структуры.

В шлангопроводах сила заряда сильно зависит от скорости потока. Заряженность потока возрастает с увеличением скорости, а при постоянной скорости – с увеличением условного прохода или с увеличением диаметра трубы.

Заряженность можно наблюдать так же при резком или внезапном изменении направления потока.

Скорость потока не должна превышать 6 м/сек. при использовании стандартных шлангов.

Критичным случаем является так же передача пара из-за возникающих высоких скоростей, обусловленных адиабатическим снятием нагрузки.

При свободном снятии нагрузки возникают скорости, превышающие 16 м/сек. Такое снятие нагрузки обязательно вызывает электрический заряд.

Поэтому обеспечение электропроводимости шлангов или шлангопроводов имеет очень важное значение.

Исходя из этого, электрическое сопротивление между арматурами шлангопровода должно быть меньше или равно $10^6 \Omega [0\text{M}]$ в сухом и натянутом состоянии.

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

3.11.3 Электростатические заряды за пределами трубопроводной техники

При работе с парами, очистке и заполнении емкостей и баков следует учитывать возможность возникновения опасных зарядов.

Энергии разрядов достаточно, чтобы воспламенить смесь газа и пара или смесь пыли и воздуха. Опасной зоной является также пространство вблизи свободных струй пара (пароструйные насосы) и излучение изолированных проводников с заряженной свободной струей из-за большой скорости выхода пара из сопла и снятия нагрузки со струи пара.

Опасные разряды возникают даже во влажном паре при выходе его из резинового шланга.

Наличие водяного пара в емкости или баке не уменьшает заряженности жидкости и не способствует снятию напряженности полей в паровом пространстве.

3.11.4 Изменение длины и диаметра шлангопроводов

Известно, что шлангопроводы при подаче давления изменяют длину и радиус, т. е. их длина уменьшается или увеличивается, как правило, можно наблюдать и увеличение радиуса.

Это качество ни в коем случае не является идеальным, как это можно увидеть и рассчитать в случае со стальными пружинами. Определение изменений шлангопроводов основывается на тестах испытания конкретного объекта, т. е. на результатах «теста на объемное расширение».

Увеличение или уменьшение длины следует учитывать при определении длины шлангопровода, чтобы избежать как изгибов, так и вырывания. Увеличение диаметра мешает, если крепления шланга наложены слишком узко и недостаточно эластичны или при использовании шлангопровода в качестве линии управления. Как известно, давление и объем являются характерными величинами, влияющими на настройку и, тем самым, на характеристики контура регулирования. Кроме этого, следует учитывать, что желаемое увеличение объема может служить снятию пиков давления (функция амортизатора).

Отвечают за эти явления угол плетения, материал и вид плетения носителя давления.

Механические характеристики шлангов, продаваемых на метры, определяются этими тремя критериями и ведут к различному поведению шлангов. Кроме этого, давление и номинальный диаметр шланга также являются параметрами изменения на шлангопроводе.

Наконец, знания об удлинении используемого носителя давления при разрыве и его прочности в момент разрыва помогают рассчитать продавливающее усилие соответствующего шланга; это продавливающее усилие по окончании серии опытов вносится в соответствующие нормы. И, конечно, наоборот, предписанные технические параметры могут привести к конструктивному созданию носителя давления и, объединившись с опытом в разработке шлангов, возникает новый определенный продукт.

В соответствующих нормах и в указаниях поставщиков названы цифровые значения. Однако, эти общие цифровые значения не могут заменить приобретенных на практике знаний об осевом удлинении или укорачивании, а так же об изменении диаметра шлангов. Эти цифры лишь указывают на то, что изменения возникают и показывают, в каких пределах (экстремальные граничные значения)

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

изменяются эти значения. При качественной оценке и зрительном представлении следует исходить из того, что изменение объема всегда означает изменение длины и диаметра. Информация, предоставленная в распоряжение, относится к увеличению объема ($\text{см}^3/\text{м}$) и увеличению длины (%). Для расчета изменения диаметра за основу были взяты изменения объема. Таким образом, разработка 2 содержит различные категории граничных значений (см. таблицы 1 и 2). Это: изменение длины (+/-) из нормативных данных и данных поставщиков, изменение диаметра (+) в качестве экстремума без учета осевого изменения. Значительное удлинение в положительную сторону позволяет предположить негативное изменение радиуса (исключение).

Фактом является то, что эти явления недостаточно учитываются уже при новых конструкциях и первой оснастке и поэтому на пользователя вынужденно налагается требование, относиться к техническому исполнению критично. Это относится, прежде всего, к необходимым расчетам длины шлангопровода.

В то время, как данные об увеличении объема относительно угла плетения с диапазоном допусков от 50° до 60° вряд ли можно использовать на практике, данные в соотношении с типом шланга более содержательны. При угле плетения в $54,73^\circ = 54^\circ 44'$ на слой проволоки оказывают равномерное воздействие осевые и тангенциальные силы среды, передающей давление. Шланг достигает своего максимального объема. По этой причине такой угол плетения называют «нейтральным углом».

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

Таблица 1: Изменение длины

Значения основываются непосредственно на нормативных данных и данных поставщиков и не были рассчитаны из изменения объема.

Тип шланга	Изменение длины в % (+/-)
Топливный шланг, SI 100	от -8 до 0
1 TE и 2 TE, TE 100 и TE 200	от -4 bis +2
3 TE (до DN 25), TE 300	от -4 bis +2
3 TE (до DN 32), TE 332	от 0 bis +5
3 TE (до DN 40), TE 340	от -4 bis +2
3 TE (до DN 50), TE 350	от 0 bis +5
1 SN (до DN 06), HD 100	от -6 bis 0
1 SN (до DN 08), HD 100	от -4 bis +2
2 SN (до DN 06), HD 200	от -6 bis 0
2 SN (до DN 08), HD 200	от -4 bis +2
4 SP, HD 400	от -4 bis +2
4 SH, HD 500	от -4 bis +2
SAE100R15, HD 700	от -2 bis +2
Термопластика (полиамиды), TAF 100 и TBF 200	от 0 bis +3
Термопластика (сложный полиэфир), NY 100	от -3 bis +1
Термопластика (тефлон), TF 200 и TF 206	0
TF 208	-1,63

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

Таблица 2: Изменение диаметра

Относительно допустимого рабочего давления в соответствии с EN... или DN... и 1 м длины шлангопровода для избранных размеров шлангов и типов шлангов.

Изменения диаметра незначительны и могут быть компенсированы, например, эластичными вставками в относительно жесткие скобы трубопроводов. Однако, пренебрегать этими изменениями в связи с динамической нагрузкой и осевыми смещениями было бы неверным.

Значения изменения диаметра были определены независимо от удлинения шланга, а только исходя из увеличения объема (см³/м).

Тип шланга	Допуст. рабочее давление бар	Изменение объема на + см ³ /м	Изменение диаметра на + мм
1 SN			
HD 108	215	2,75	0,22
HD 110	180	2,80	0,19
HD 113	160	4,95	0,25
HD 120	105	7,60	0,25
HD 125	88	11,45	0,29
2 SN			
HD 208	350	3,65	0,29
HD 210	330	4,45	0,29
HD 213	275	5,80	0,29
HD 220	215	10,30	0,34
HD 225	165	15,75	0,39
4 SP			
HD 410	445	5,45	0,36
HD 413	415	9,90	0,49
HD 416	350	12,50	0,49
HD 420	350	14,50	0,48
HD 425	280	17,50	0,43

Техническая информация

Шлангопроводы HANSA-FLEX

Тип шланга	Допуст. рабочее давление бар	Изменение объема на + см ³ /м	Изменение диаметра на + мм			
4 SH						
HD 525	380	22,00	0,55			
HD 532	325	29,00	0,58			
HD 540	290	34,00	0,57			
SAE100R15						
HD 720	420	12,35	0,40			
HD 725	420	21,70	0,54			
HD 732	420	44,00	0,87			
HD 740	420	53,40	0,88			
Термопластика						
TAF 106	225 при 50° C	5,70	0,55			
TAF 108	200 при 50° C	8,50	0,60			
TAF 113	140 при 50 ° C	10,50	0,50			
TBF 208	330 при 50° C	7,50 интерпретировано	0,57			
TBF 210	300 при 50° C	9,50 интерпретировано	0,58			
Изменение длины и наружного диаметра в зависимости от выбора шланга						
Примечание: изменение длины и наружного диаметра при достижении допустимого рабочего давления, исходя из нормативных данных и данных поставщиков						
Тип шланга	1SN / 1ST	2SN / 2ST	4SP / 4SH	SAE / R15	AF / BF	NY100
Изменение длины в % DN 06	от -6 до 0	от -6 до 0				
Изменение длины в % DN 08	от -4 до +2	от -4 до +2				
Изменение в % независимо от DN			от -4 до +2	от -2 до +2	от 0 до +3	от -3 до +1
Изменение наружного диаметра в мм	0,22-0,29	0,29-0,39	0,36-0,57	0,40-0,88	0,55-0,58	
Источник: DIN 20022, 20023, SAE100R15, данные поставщиков						