

Руководство по компенсаторам



**HYDRA**

Quality by Witzenmann

# РУКОВОДСТВО ПО КОМПЕНСАТОРАМ

Справочник по металлокомпенсаторам, обновленный согласно последним стандартам предприятия и директивам ЕС об оборудовании, работающем под давлением.

Переработано: апрель 2009

Компания оставляет за собой право на технические изменения.

Вся техническая информация представлена в PDF-файле по адресу: <http://www.flexperte.de> .

Кроме того, наша расчетная программа Flexperte в полном объеме содержит все технические обоснования для разработки компенсаторов, металлорукавов, металлических сильфонов и трубных опор. Заявки на программу можно прислать по адресу: [flexperte@witzenmann.com](mailto:flexperte@witzenmann.com)

Перевод с немецкого языка: Рябова Ю.К.  
Под редакцией: Таич Д.Д.

РУКОВОДСТВО ПО КОМПЕНСАТОРАМ.  
СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1	Компания Витценманн – специалист в области гибких компенсационных элементов	4
Раздел 2	Система обеспечения качества	6
Раздел 3	Компенсаторы	16
Раздел 4	Типы компенсаций	32
Раздел 5	Выбор компенсатора	48
Раздел 6	Стандартные исполнения. Обзор.	78
ABG/AFG	Осевые компенсаторы для низкого давления (выхлопных систем) с фланцами	82
UBG/UFG	Универсальные компенсаторы для низкого давления (выхлопных систем) с фланцам	100
ARG	Осевые компенсаторы для низкого давления (выхлопных систем) с концами под приварку	106
URG	Универсальные компенсаторы для низкого давления (выхлопных систем) с концами под приварку	116
ABN/AFN	Осевые компенсаторы с фланцами	120
UBN/UFN	Универсальные компенсаторы с фланцами	172
ARN	Осевые компенсаторы с концами под приварку	178
URN	Универсальные компенсаторы с концами под приварку	210
WBN/WBK	Угловые компенсаторы с вращающимися фланцами	214
WFN/WFK	Угловые компенсаторы с плоскими приварными фланцами	228
WRN/WRK	Угловые компенсаторы с концами под приварку	242
LBR/LFR	Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы с фланцами	278
LRR/LRK/LRN	Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы с концами под приварку	324
LBS	Компенсаторы с шумоизоляцией с концами под приварку	380

РУКОВОДСТВО ПО КОМПЕНСАТОРАМ.  
СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 7	Специальные исполнения. Краткий обзор.	390
AON	Однослойные компенсаторы для применения в приборостроении	400
ABT	Осевые компенсаторы с внутренним экраном из фторопласта	410
ARH	Осевые компенсаторы HYDRAMAT с автоматическим деблокирующим устройством	420
DRD	Уравновешенный осевой компенсатор	430
XOZ	Прямоугольные компенсаторы	434
Раздел 8	Специальные конструкции	446
Раздел 9	Установка компенсатора	464
Раздел 10	Принцип многослойности	488
Раздел 11	Конструкция сильфонов	496
Раздел 12	Осевая сила реакции и конструкции, уравновешенные по давлению	502
Раздел 13	Шумы и вибрация	510
Раздел 14	Производство и испытания	526
Раздел 15	Маркировка / Защита от коррозии / упаковка	532
Раздел 16	Инструкция по монтажу	534
Приложение A	Материалы	538
Приложение B	Таблицы коррозионной стойкости	564
Приложение C	Трубы, фланцы, отводы	604
Приложение D	Таблицы преобразований	626

**Главное предприятие.****Профессиональные решения.**

При расширении труб вследствие частых перепадов температуры и давления, возникновении вибрации в трубопроводе, тяжелых нагрузках; там, где должны быть созданы условия высокого вакуума и герметичной транспортировки среды – во всех этих случаях необходимо применение гибких компенсационных элементов.

К гибким компенсационным элементам относятся компенсаторы и металлические сильфоны. А также металлорукава, специальные трубки, подвески и опоры.

Компания Витценманн – это компания, создателем которой был

изобретен металлорукав, компания-основоположник промышленного производства металлорукавов и металлокомпенсаторов. Ее история началась в 1885 г., когда был запатентован первый металлорукав. В 1920г. был запатентован металлокомпенсатор.

**Глобальное присутствие.**

Витценманн сегодня – это в первую очередь инновации и высокое качество. Это международная группа компаний, где общее количество работающих насчитывает 2200 человек в более чем 20 филиалах. Витценманн предлагает широчайший в своей отрасли спектр продукции для поглощения вибраций, компенсации расширения в трубах, гибкого монтажа и передачи сред, имея при этом

собственную разработку оборудования, оснастки, создание опытных образцов, полный цикл испытаний и систему технического контроля. Партнерами компании в разработках являются потребители, работающие в области промышленности, коммунальных услуг, автомобильной промышленности и многих других отраслях.

Ключевой момент во взаимодействии с клиентами – это консультационные услуги, которые оказывают сотрудники головного предприятия в Форцхайме, на юге Германии. Команда высококвалифицированных инженеров совместно с заказчиками разрабатывает изделия и новые применения компенсаторов, объединяя опыт и знания. От первоначальных

чертежей – до серийного производства продукции.

**Технические знания – основа. Технические решения – цель.**

Такая концентрация знаний является предпосылкой для успешной совместной деятельности, результаты которой – в каждом изделии, каждом техническом решении. Продукция фирмы Витценманн используется в самых различных областях, количество которых практически не ограничено, но все изделия объединяет одно качество – они максимально безопасны в самых жестких условиях применения.



## Качество.

Прежде чем новые гибкие элементы будут выпущены в серийное производство, они подвергаются всесторонним испытаниям в современном научно-исследовательском центре с применением электродинамических вибрационных стендов, стендов для испытаний газов высоких температур, испытаний на прочность и долговечность, а так же на устойчивость к коррозии.

Эти мероприятия гарантируют, что изделие будет иметь идеальную конструкцию, выдерживающую все рабочие нагрузки в течение всего срока эксплуатации. Не меньше внимания уделяется также крупномасштабному производству серийной продукции. Компания имеет собственные отделы разработки оборудования и оснастки, которые тесно сотрудничают с производственным отделом, что в свою очередь обеспечивает непрерывность производственного процесса и продукцию

наивысшего качества. Работа над сохранением таких высоких стандартов качества ведется в компании постоянно. В 1994г. Витценманн стал первой в этой отрасли компанией, сертифицированной по DIN ISO 9001. Данный сертификат – основа лидирующей позиции компании на рынке.

### Общие сертификаты и разрешения.



Система управления качеством по Германскому промышленному стандарту DIN ISO 9001/ EN 29001



Технический надзор, зарегистрированное объединение Юго-запада, тестирование и подтверждение статуса производителя по AD Leaflet HPO, W0 и TRD 100

### Специальные сертификаты и разрешения.



Объединение немецких инженеров по газо- и водоснабжению (DVGW)



Объединение австрийских инженеров по газо- и водоснабжению (ÖVGW)



Германский Ллойд (GL)



Американское сертификационное общество – American Bureau of Shipping (ABS)



Бюро Веритас, Бельгия (BV)



Классификационное сообщество DET NORSKE VERITAS, Норвегия (DNV)



Регистр судоходства Ллойда (LRS), Великобритания



Судовой регистр Италии (RINA)



Федеральное ведомство по исследованию и испытанию материалов, Германия (BAM)



Ассоциация немецких электротехников (VDE)



Германское страховое объединение (VdS)



Совместная исследовательская корпорация производителей, США (FM)



LPCB – Орган по сертификации Loss Prevention Certification Board, Великобритания

### Организация системы обеспечения качества.

Наша система обеспечения качества организована на двух уровнях. Центральный отдел обеспечения качества курирует организационные мероприятия и технологические процедуры. Службы качества в производственных подразделениях занимаются планированием уровня качества, управлением качества и документацией при выполнении заказа. Организационная структура такова, что отдел обеспечения качества независим от производственного отдела. В его задачи входит подготовка приказов для всех сотрудников по вопросам, влияющим на качество.

### Расчеты, конструкция.

Процедуры разработки и совершенствования продукции и производственные процессы содержат основную информацию по проектированию и расчетам продукции. Основой для деятельности компании являются всесторонние теоретические исследования и испытания.

Отдельные подразделения, таким образом, на практике внедряют требования к конструкциям, исходя из

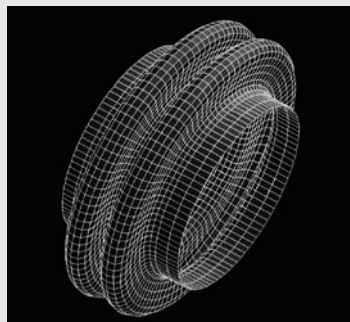


Рис. 2.1 FEM- структура гофрированной части.

конкретных характеристик изделия и требований клиента.

### Оценка поставщиков.

Компания Витценманн сотрудничает только с поставщиками, предлагающими сертифицированную продукцию и гарантирующих качество своих изделий. Для полуфабрикатов – металлических пластин, трубок,

проволоки, в зависимости от типа применения материала, мы запрашиваем сертификаты испытаний. Качество поставляемой продукции контролируется в лаборатории исследования материалов и в отделе приема материалов; т.о., мы уверены в ее соответствии всем предъявляемым требованиям.

### Контроль над производством.

Отдел технического контроля компании Витценманн отвечает за тех. осмотр и текущий ремонт оборудования и обеспечение непрерывного производственного процесса согласно производственной документации.

### Точное выполнение сварочных работ.

Сварочные работы выполняются согласно разработанным инструкциям. Квалификация сварщиков подтверждается аттестацией по EN 287-1 (EN ISO 9601-1)/EN ISO 9606-4. Большинство из важных и наиболее часто применяемых технологий сварки сертифицированы. Контроль сварочных работ отвечает требованиям согласно схеме AD Sheet HP3.

### Оценка контрольно-измерительного оборудования.

Все контрольно-измерительное оборудование задокументировано и подлежит регулярной проверке на точность и безопасность. Дата калибровки может быть установлена по контрольным отметкам.

### Оценка системы обеспечения качества.

Критерии оценки качества, установленные системой менеджмента качества, проверяются на соответствие всеми подразделениями, имеющими соответствующие полномочия, а также контролируются на эффективность посредством регулярного внутреннего аудита.

### Оценка продукции.

Полные систематические аудиты, проводимые в последние несколько лет, дали нам возможность перейти от эмпирических данных, основанных на ежедневной работе, к созданию системных данных. С одной стороны, такая система знаний является первичным условием для разработки

и оптимизации продукции. С другой стороны, необходимо удовлетворять постоянно возрастающий спрос рынка на информацию о характеристиках продукции, особенно в случае ее безопасного применения на воздушном и космическом транспорте и в автомобильной промышленности.

#### Оценка материалов.

Спрос на экономное производство требует выбора надлежащих материалов. Знание всех характеристик материала является одним из первых условий, как при подборе материалов, так и при увеличении требований к их качеству и безопасности.

Материалы для нашего производства – это, в первую очередь, стальная полоса из высококачественных марок сталей, проволока, толстолистовая сталь или тонкостенные трубы. Высокие требования к качеству при заказе материалов зафиксированы в условиях поставки. Помимо требований отечественных и международных стандартов сюда входят также специфические внутренние требования к производству и доку-

ментации. В процессе тщательного входного контроля материалы тестируются на соответствие геометрическим, механическим, технологическим и химическим параметрам, указанным в наших заказах.

Другой обязанностью отдела технического контроля материалов является проведение механических, технологических и металлографических исследований в процессе пооперационного и приемочного контроля при сварочных работах.

#### Оценка сварщиков и сварочных работ.

Сварочные работы, выполняемые в процессе производства, подлежат внесению в документацию при производственном аудите. Регулярное проведение процедуры аудита входит в задачи отдела технического контроля сварочных работ. Кроме того, данное подразделение ответственно за регулярные проверки сварщиков (согласно DIN EN 287-1 [EN ISO 9606-1], DIN EN 287-1 и EN ISO 9606-4)

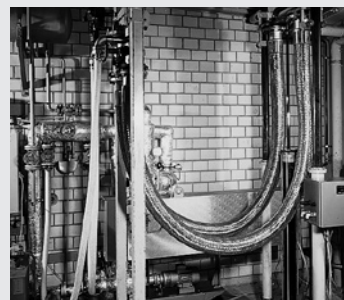


Рис. 2.2 Испытательная установка для нагрузочного применения рукавов большого номинального диаметра, установленных с U-образным изгибом, испытываемых при внутреннем давлении и температуре жидкости 300°С.

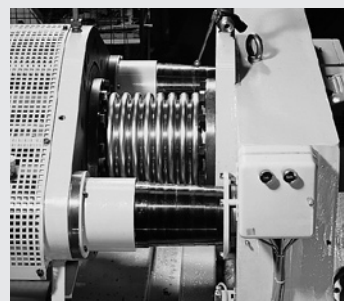


Рис. 2.4 Испытательная установка для испытания компенсаторов Ду 200, работающих под нагрузкой

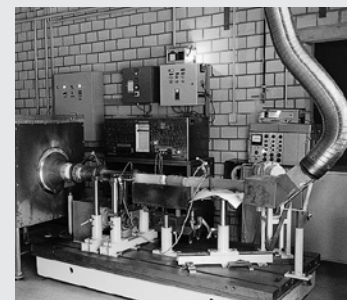


Рис. 2.2.3 испытательный стенд для подачи нагрузки при испытании гибких элементов в газовыхлопных системах при температуре до 1100°С.



Рис. 2.5 Вибрационный испытательный стенд для имитации сложных условий применения.

Для неразрушающих испытаний конструкционных деталей и сварных швов используются рентгеновский и ультразвуковой испытательные стенды.

Наша лаборатория оценки материалов сертифицирована органами контроля и сертификации, компетентными в области проведения разрушающих и неразрушающих испытаний и материалов независимо от производственных отделов.

#### Исследование повреждений.

Другой задачей отдела оценки материалов является исследование повреждений продукции, возникших вследствие разрушений во время испытаний или эксплуатации. Как правило, проводится металлографическое исследование, и тип повреждения фиксируется фотографией.



Рис. 2.6 Устройство для определения усталостной прочности (срока службы) при знакопеременном изгибе тонкостенных металлических полос и листов

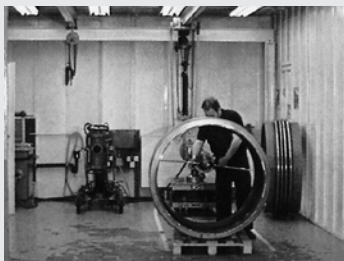


Рис.2.7 Неразрушающий рентгеновский контроль.

#### Качество металлокомпенсаторов.

В интересах клиентов мы предъявляем повышенные требования к качеству, исполнению и надежности наших компенсаторов.

Поэтому давальческое сырье для их производства тщательно отслеживается системой обеспечения качества, которая непрерывно обеспечивает контроль производства и готовой продукции, прежде чем она будет выпущена с завода..

Для этого образцы, взятые из производства, подвергаются функциональ-

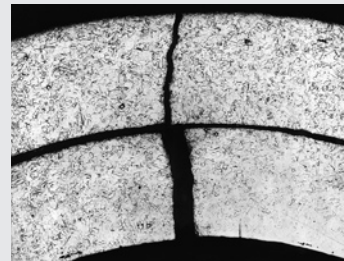


Рис. 2.8 Микроснимок усталостного излома в тонком слое силфона.

ным и разрушающим испытаниям, что позволяет проверить качество их конструкции и изготовления.

Использование высококачественных материалов, оптимизированный процесс изготовления, при котором материал подвергается максимально щадящему воздействию, современное автоматическое оборудование и оснастка и, наконец, ответственный, квалифицированный персонал являются основной гарантией высокого качества нашей продукции.

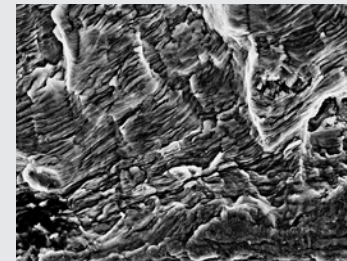


Рис.2.9 Усталостный излом под электронным микроскопом.

В рамках системы обеспечения качества были разработаны стандартные требования к закупаемым материалам и инструкции для приемки их наиболее распространенных видов.

Сертификаты на материал предоставляются по запросу; если это полосовой материал, который, как правило, хранится на складе, он может быть подтвержден сертификатом 3.1 по DIN EN 10204, а также сертификатом 3.2.

Возможные сертификаты произведенных испытаний перечислены в DIN EN 10204 (см.таблицу).

Следует отметить, что стоимость продукции и испытаний, а также срок поставки зависят от того, какие именно испытания материалов необходимо произвести. Поэтому следует избегать неоправданно завышенных требований по испытаниям материалов.

Обозначение стандарт	Сертификат	Тип испытания	Содержание сертификата	Условия поставки	Кем подтвержден сертификат
2.1	Сертификат соответствия условиям заказа	Неспецифический	Подтверждение соответствия заказу	Согласно условиям поставки, указанным в заказе. При необходимости-согласно официальным предписаниям и техническим нормам.	Производитель
2.2	Протокол испытаний		Подтверждение соответствия заказу, с указанием результатов неспецифических испытаний		
3.1	Сертификат испытаний 3.1	Специфический	Подтверждение соответствия заказу, с указанием результатов специфических испытаний	Согласно условиям поставки, указанным в заказе. При необходимости-согласно официальным предписаниям и техническим нормам.	Уполномоченное лицо со стороны производителя, независимое от производственного подразделения.
3.2	Сертификат испытаний 3.2			Согласно официальным предписаниям и техническим нормам.	Уполномоченное лицо со стороны производителя, независимое от производственного подразделения, а также лицо, уполномоченное заказчиком или определенное официальным предписанием.



16

### Устройство и функционирование

#### Конструкция и функционирование.

Различные типы компенсаторов предназначены для компенсации перемещений в трубах, станках и различной аппаратуре. Перемещение, которое всегда является относительным между какими-либо двумя частями установки, обусловлено тепловым расширением, действующим давлением, внутренними усилиями, неточностями расположения оснований сооружения. (рис.3.1-3.2).

#### Соединения.

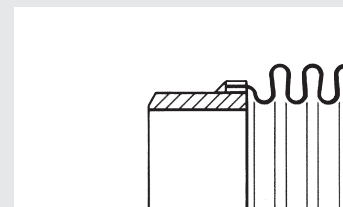
Компенсаторы присоединяются 1) при помощи сварки к трубе или к стенке емкости; 2) фланцевым соединением, например, к узлу станка. Стандартные типы концевой арматуры - концы под приварку и фланцы; в особых случаях используется резьбовой штуцер (рис.3.3-3.5).



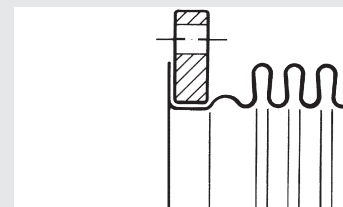
Рис.3.1 Осевого компенсатор



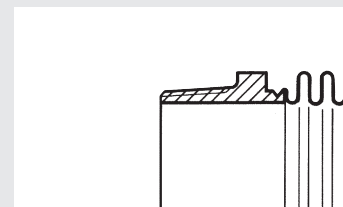
Рис. 3.2 Универсальный компенсатор



3.3 Концы под приварку



3.4 Поворотный фланец на отбортованной обойме



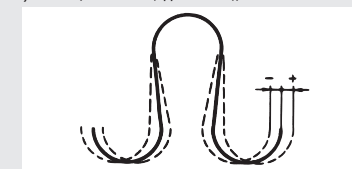
3.5 Резьбовой штуцер;

#### Сильфоны. Принцип действия.

Основной гибкий элемент компенсатора – это металлический сильфон, гибкий во всех плоскостях за счет своего торовидного гофра; эта гибкость сильфона в зависимости от типа конструкции может быть использована в различных целях (рис.3.6). Гибкость сильфонов обусловлена гибкостью радиального гофрирования боковых поверхностей. (рис.3.7).



3.6 Типы перемещения – осевой, угловой, боковой (сдвиговой);



3.7 Принцип действия гофра сильфона.

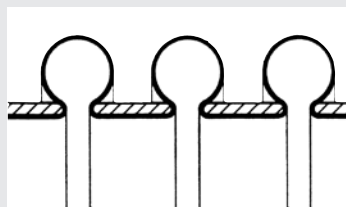
17



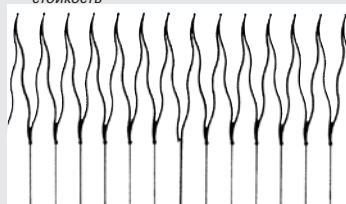
Кроме гибкости мет.сильфоны должны иметь определенные характеристики давления. Гибкость и баростойкость являются противоположными требованиями, которые в крайних случаях приводят к различной конфигурации гофров. Лирообразный гофр- это хорошее сочетание гибкости и достаточной баростойкости. (рис.3.8-3.10)

Лирообразное гофрирование, к которому относится описание ниже, может обеспечить специфические требования по большему или меньшему расширению путем изменения геометрии гофра. Может быть также увеличено количество слоев, что является основной наиболее удачного технического решения - многослойного сильфона (см.гл.10 «Принцип многослойности»). Рис.3.11-3.13 – это диаграммы различных типов сильфонов, которые могут быть изготовлены.

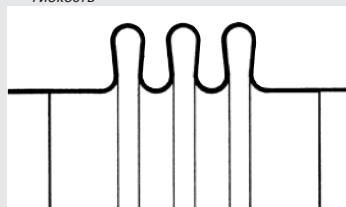
Несмотря на то, что многослойные сильфоны достаточно сложны в исполнении, они, благодаря оптимальным характеристикам, используются как базовый гибкий элемент в наших ком-



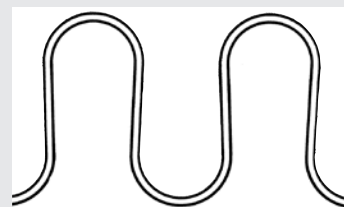
3.8 Тороидальная форма, максимальная баростойкость



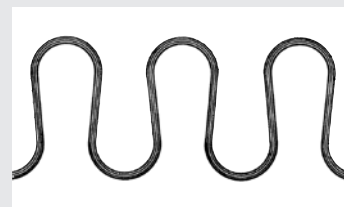
3.9 Мембранная конструкция, максимальная гибкость



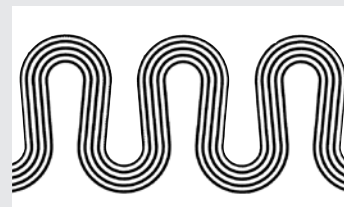
3.10 Лирообразная форма, сочетает баростойкость и гибкость.



3.11 Однослойные сильфоны



3.12 Двуслойные сильфоны



3.13 Многослойные сильфоны.

пенсаторах и успешно функционируют много лет, главным образом в конструкциях, подвергающихся нагрузке в результате давления.

#### Анкеровка.

Различные типы шарнирных компенсаторов имеют различные типы анкеровки в соответствии с их специфическими функциями; назначение анкеровки – компенсировать осевую силу реакции и обеспечить угловую или боковую гибкость. Основные типы анкеров показаны на рис.3.14-3.17. Особенности конструкции анкерных креплений могут отличаться; они показаны на диаграммах для каждого конструктивного типа компенсатора.

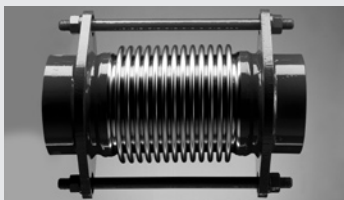


3.14 Угловой компенсатор «WRN».

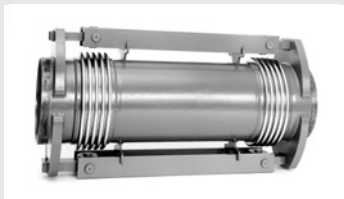




3.15 Шарнирный компенсатор «WRK»



3.16 Боковой (сдвиговой) компенсатор со стяжками в сферических шайбах «LRR»



3.17 Боковой (сдвиговой) компенсатор с шарнирами «LRK»

**Комплекующие части.**

Здесь показаны дополнительные комплектующие, которые могут потребоваться; наиболее часто встречающиеся описаны ниже.

- **Внутренний стакан**

Внутренняя труба, изготовленная обычно из нержавеющей стали, которая предохраняет сильфон от прямого контакта с рабочей средой и уменьшает гидравлическое сопротивление.

- **Направляющий стакан.**

Труба внутри или с наружной стороны сильфона, которая направляет его либо по определенным точкам, либо по всей длине для предотвращения изгиба.

- **Предохранительный стакан.**

Труба на внешней стороне компенсатора, предохраняющая сильфон от механических повреждений и от грязи во впадинах гофра, а так же действующая в качестве несущего элемента для теплоизоляции.

- **Кольца жесткости.**

Кольца во впадинах гофра сильфона для усиления сильфона при внутреннем давлении.

**Технические характеристики.**

Компенсаторы HYDRA отвечают требованиям современных технологий производства. Это гибкие металлические элементы, разработанные в полном объеме и универсальные для использования в современном строительстве трубопроводов, в промышленности и энергетике. Их основные характеристики базируются на идеальном сочетании элементов их конструкции, являющихся результатом интенсивных технологических разработок и практического опыта.

**Многослойные сильфоны.**

Многослойные сильфоны, описанные выше, обеспечивают компенсаторы HYDRA всех типов рядом технических и экономических преимуществ, которые подробно описаны в главе 10 «Принцип многослойности». Они вкратце перечислены ниже:

- подходят для высокого давления;
- хорошие перемещения;
- компактные размеры.
- низкая установочная сила;

- оптимальная компенсация на малом пространстве;
- своевременная индикация утечек (если есть вероятность повреждения) посредством контрольного отверстия;
- абсолютная надежность – исключение разрывов;
- постоянный мониторинг утечек, возможных в критических средах;
- экономически выгодное использование высококачественных, коррозионно-стойких материалов, таких как Инконел, Инколой, Хастеллой, титан, тантал;
- изоляция импульсных шумов до 20 dB.



3.18 Многослойный сильфон (в разрезе).

### Сварное соединение.

К соединительному шву между многослойными сильфонами, изготовленными из аустенитной нержавеющей стали с концами под приварку (или фланцами) из ферритной стали, предъявляются специальные требования; еще более высокие требования предъявляются к конструкции сварного соединения и процессу сварки, если свариваются специальные сплавы. Хотя механическая нагрузка на шов вызывается как составляющей осевой силы реакции, (а именно, силой, действующей в тороидальном секторе гофра), так и установочной силой сильфонов относительно растяжения и сдвига ( $\sigma < 50$  Н/кв. мм), шов должен, тем не менее, оставаться абсолютно герметичным на протяжении всего периода эксплуатации и, следовательно, важен для качества компенсатора. Поэтому для обеспечения низкого уровня нагрузки должны применяться специальные меры. Изгибающий момент, являющийся результатом перемещения сильфона, а именно, боковых поверхностей его гофрированной части, уменьшается прежде,

чем он достигает сварного соединения:

- увеличенный диаметр по кромке сильфона создает противодействующий момент, который снижает нагрузку;
- кольца с прессовой посадкой усиливают закраину и сокращают уровень нагрузки;
- закраина цилиндрической формы сокращает остаточное напряжение при изгибе.

Уторный шов, иногда используемый для компенсаторов с малыми размерами сильфонов, располагается приблизительно по среднему диаметру, где изгибающий момент боковых стенок гофра стремится к нулю, и следовательно, практически разгружен от изгибающего момента. Было доказано, что стандартный шов, показанный на рис.3.19, может быть испытан неразрушающим методом, благодаря низкому уровню напряжения; при этом можно обойтись без дорогостоящих исследований, необходимых для подтверждения качества других типов шва. Для контроля шва достаточно провести стандартное испытание на герметичность.

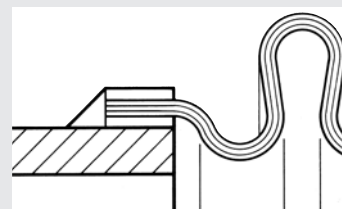


Рис.3.19 Шов сильфонов/концы под приварку

### Фланец с соединением внахлест.

Так же как и приварные фланцы, фланцы с соединением внахлест имеют преимущества фланцевого соединения, такие как быстрая сборка и т.д. Т.к., такие фланцы не привариваются к сильфонам, а монтируются таким образом, чтобы сделать их вращающимися (рис.3.20), они имеют дополнительные преимущества:

- Их способность вращаться упрощает монтаж, т.к. позволяет точно совмещать отверстия фланца.
- Фланцы не имеют контакта со средой, которая может быть агрессивной, и могут быть изготовлены из стали стандартных марок или специальных материалов, таких как алюминий или пластик.

- Фланцы могут быть защищены от коррозии при относительно небольших затратах – посредством использования подходящего покрытия или оцинковывания.
- Могут использоваться специальные материалы, которые не могут быть приварены ни к другим слоям сильфона, ни к фланцам.

Компенсаторы с малыми номинальными диаметрами оснащены для нужд производства вращающимися фланцами и имеют те же преимущества. Промежуточный уменьшенный гофр на рис.3.20 - это простой способ обеспечить пространство для болтового соединения и обеспечить свободное перемещение по обоим концам.

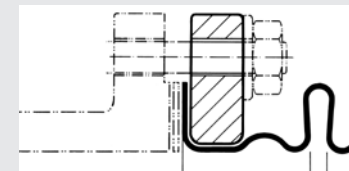


Рис.3.20 Соединение между сильфонами и фланцем с соединением внахлест.

### Внутренний экран.

Внутренний экран используется для предохранения компенсатора от:

- абразивного износа, причиной которого могут быть твердые частицы в жидкой среде;
- отложения твердых частиц в гофре;
- вибрации, образующиеся вследствие высокой скорости потока.

Теоретически внутренние экраны должны так же сокращать потери давления в жидкости, проходящей через компенсатор; на практике, однако, эти потери давления так незначительны – примерно вдвое выше, чем в трубах идентичной длины, - что такие затраты не всегда целесообразны.

Наши компенсаторы с поворотными фланцами оснащены стаканами с прессовой и профильной посадкой (рис.3.21), они также могут противостоять вибрационным нагрузкам.

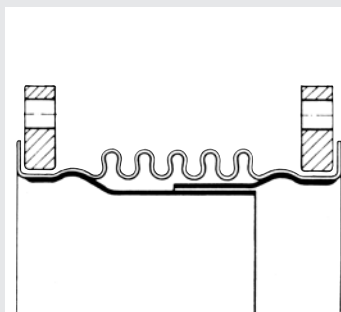


Рис. 3.21 Стаканы с прессовой и профильной посадкой

### Патентованная анкеровка

Анкерное крепление в форме молота, вставленное в пластины (рис.3.22), соединенные с многослойным сильфоном, делает возможной максимально короткую общую длину. Преимущество несомненно для шарнирной системы с угловыми компенсаторами, т.к., результатом этого являются малые габаритные размеры для шарнирной системы и любой другой, необходимой конструкции.



Рис.3.22 Молотообразный анкерный шарнир.

Молотообразное крепление соединяется с пластинами, и пластины привариваются к трубе по кругу таким образом, что нагрузка распределяется равномерно. Эффект непреднамеренной чрезмерной нагрузки на крепление, т.е., результат импульсного давления более слабый; пластина деформируется, не вызывая чрезмерного напряжения в трубе. Вместе с эффективной защитой от разрушения многослойных сильфонов это является эффективным «резервом надежности».

### Общие инструкции по подбору материалов.

Большое разнообразие сфер применения наших компенсаторов подразумевает необходимость выбора материалов.

В приложении А, в таблице материалов мы перечисляем используемые нами материалы, а также часто используемые специальные материалы со всеми необходимыми данными для того, чтобы упростить выбор подходящего материала в каждом случае.

Наиболее важными требованиями к материалу являются:

- коррозионностойкость
- термостойкость
- прочность
- сварочные хар-ки
- свойства формования

### Материалы для сильфонов.

#### Материалы для общего использования.

Стандартные материалы из группы нержавеющей аустенитной стали – 1.4301, 1.4541, 1.4571 и 1.4404

Эти материалы специально предназначены для широкого спектра применения и соответствия всем требованиям. Что касается наличия товара на складе, Витценманн производит сильфоны для общего применения из стали 1.4541.

#### Материал 1.4541 – стандартный материал для производства сильфонов.

1.4541 используется в химической, пищевой промышленности, в выхлопных системах, системах централизованного отопления и компрессорных труб, криогенной технике. Т.к. титан используется для легирования марок 1.4541 в отличие от 1.4301, этот материал обладает более эффективным сопротивлением межкристаллитной коррозии до 400°C.

### Материал 1.4571.

Как 1.4541, сталь марки 1.4571 используется в химической промышленности, в выхлопных системах, системах централизованного отопления и компрессорных труб, криогенной технике. 1.4571 опробован для производства компенсирующих элементов в выхлопных системах автомобилей и при использовании этого материала в водопроводных системах. Как и 1.4541, марка 1.4571 стабилизирована титаном, который повышает ее сопротивляемость к межкристаллитной коррозии. В дополнение к этому в марке 1.4571 присутствует молибден, таким образом, она более устойчива к точечной коррозии (которая может возникнуть в присутствии хлоридов), чем марка 1.4541.

### Материал 1.4301.

Применяемая для изготовления вальцованных металлорукавов, которые используются, например, в выхлопных системах грузовых автомобилей, высоколегированная сталь благодаря присутствию элементов хрома и никеля демонстри-

рует достаточно высокую коррозионностойкость.

### Материал 1.4404.

Используется для компонентов в вакуумном оборудовании; так же зарекомендовал себя как «рукавный» материал. В принципе может быть использован так же, как 1.4571. Химический состав во многом совпадает с составом материала 1.4571. В отличие от 1.4571 1.4404 не стабилизирован титаном. Благодаря уменьшенному содержанию углерода — менее 0,03%, он, тем не менее, обладает сходной сопротивляемостью к межкристаллитной коррозии. Уменьшенное содержание углерода служит причиной несколько более низких прочностных характеристик, чем у 1.4571.

### Материалы для высоких температур.

Для температуры выше 550°C, где требуется высокая устойчивость к окислению, жаропрочные марки стали используются, если имеют свойства формования (т.е., 1.4828 1.4876 или 2.4856).

**Материал 1.4828.**

Материал для вальцованных экранов компенсирующих элементов, для коллекторов двигателей. По причине высокого содержания кремния имеет высокую устойчивость к окислению.

**Материал 1.4876 (Инколой 800Н)**

Материал 1.4876 применяется там, где имеет место сжимающее напряжение и высокие температуры, например, для впускных и выпускных труб двигателей с турбонаддувом. 1.4876, куда добавлен алюминий; имеет большую устойчивость против окисления, чем 1.4828; содержание хрома и никеля так же значительно выше, но это делает материал более дорогим и снижает его способность к формованию. Сталь 1.4876 имеет блестящие прочностные характеристики и применима для компонентов, находящихся под сжимающим напряжением при температуре свыше 550°C.

**Материал 2.4856 (Инконел 625)**

Применение сплава с никелевой основой 2.4856 рекомендуется при высоких температурах, корродирующем напряжении, например, в присутствии хлоридов.

**Материалы для коррозионной среды.**

Специальные коррозионные условия требуют применения специальных, коррозионностойких материалов, из которых должны быть изготовлены, по крайней мере, соединительные патрубки или фитинги.

В случае сомнения, следует выбирать материалы более высокого сорта. Во многих случаях для этого подходят никелевые сплавы. В особых случаях единственной альтернативой являются титан и тантал.

Для компенсаторных сильфонов предпочтительны материалы 2.4856 (Инконел 625), 2.4610 (Хастеллой С-4) и для сильфонов малых размеров (диаметр < 100мм), материал 2.4819 (Хастеллой С-267).

**Материал 2.4856 (Инконел 625)**

Сильфоны компенсаторов, подвергающиеся воздействию морской воды, изготовлены преимущественно из мат-ла Инконел 625. Материал 2.4856, содержащий молибден, устойчив к точечной, щелевой коррозии, коррозионному растрескиванию.

**Материал 2.4610 (Хастеллой С4/-С276)**

Сильфоны из этих двух материалов используются на химических и машиностроительных заводах. Они исключительно устойчивы против горячих кислот, хлоридосодержащих растворов и даже газообразного хлора при температуре до 400°C.

**Компенсаторы для коррозионно-активных жидкостей.****Годность металлокомпенсаторов.**

Компенсаторы с гофрированными сильфонами в основном подходят для транспорта критических жидкостей под воздействием давления и температуры.

Гибкость гофрированных сильфонов для компенсаторов в целом требует, чтобы толщина стенки была значительно меньше, чем толщина других элементов системы, в которую он установлен. Т.к., увеличение толщины стенки сильфона для предотвращения повреждений, вызванных коррозией, является нерациональным, важно выбрать подходящий материал для элементов сильфона, который был бы достаточно устойчив к агрессивным средам. Во многих случаях сильфоны должны быть изготовлены из еще более коррозионностойкого материала, чем тот, из которого произведены компоненты системы, с которыми связан сильфон.

Следует так же рассматривать влияние окружающей среды, возможно едкой.

При выборе материала следует принимать во внимание все возможные виды коррозии, особенно точечную, межкристаллитную и щелевую коррозию.

**Выбор подходящего материала.**

Материал для слоев сильфона подбирается в соответствии с агрессивностью окружающей или рабочей среды. Ссылки на стойкость материала можно найти в приложении В – таблица стойкости.

**Ответственность производителя за годность металлокомпенсаторов.**

Изготовитель несет ответственность за соответствие конструкции металлокомпенсатора указанным характеристикам – давлению, температуре, перемещениям, а также за формуемость и свариваемость материала. Благодаря своему богатому опыту специалисты компании Витценманн могут порекомендовать потребителю наиболее подходящий материал. Что касается влияния производственных условий на предприятии, где будет применяться компенсатор, полную ответственность за это может нести только работник предприятия. Производитель металлокомпенсаторов в свою очередь может дать рекомендации без каких-

либо обязательств, а именно, не неся при этом ответственности за материал, выбранный для изготовления той или иной конструкции.

**Материал для фитингов, фланцев и анкеров.**

При выборе материала для изготовления концевой арматуры особое внимание следует уделять прочностным и сварочным характеристикам.

Для фланцев и фитингов обычно используется нелегированная сталь и конструкционная сталь общего назначения. При высоких рабочих температурах используется жаропрочная сталь. При высоком напряжении или низких температурах используются мелкозернистая конструкционная сталь и холодноустойчивые марки стали.

В коррозионно-активных условиях используются фитинги из стали с мягкой сердцевиной и твердой коркой, нержавеющей, ферритной или аустенитной, а так же из сплава на основе никеля.



32

Безопасность  
и экономия.

Применение компенсаторов необходимо почти во всех технически ориентированных отраслях промышленности, где надежность функционирования установок имеет особое значение. Компенсаторы применяются для решения целого ряда проблем, в том числе:

- компенсация теплового расширения в трубопроводах;
- изоляция вибраций оборудования от связанных систем (компрессоров и т.д.);
- компенсация относительных перемещений между участками оборудования;
- уменьшение нагрузки на соединительную арматуру.

Применение гибких металлокомпенсаторов в современных промышленных установках обуславливается не только техническими аспектами;

не менее важно во всех отраслях промышленности учитывать следующее:

- улучшение экономической эффективности
- уменьшение размеров объектов
- легкость монтажа
- безотказность работы
- безопасность при нарушениях работы системы

Компенсаторы HYDRA отвечают всем этим требованиям, и при точном подборе и правильной установке обладают следующими качествами:

- Устойчивы к давлению.
- Герметичны.
- Устойчивы к температурам
- Устойчивы к коррозии.
- Долгий срок эксплуатации.
- Надежны.
- Не требуют обслуживания.

Компания располагает полным спектром стандартных компенсаторов; опытные технические специалисты всегда готовы рассмотреть возможность изготовления специальных конструкций для особого применения. Их опыт базируется на работе с десятками компаний почти во всех отраслях промышленности.

#### Техническое обеспечение для специальных предложений.

Мы всегда готовы помочь клиентам и оказать техническую поддержку, если есть возможность найти реальное решение. Мы предлагаем специальные технологии для решения таких специфических проблем как:

- оптимизация систем компенсации с помощью метода расчета трубопроводов

- оптимизация конструкции сильфонов и соединительной арматуры для применения в особых условиях при использовании технологии Fast Ethernet;
- разработка специальных конструкций, включая необходимые производственные процессы (формовка, сварка и т.д.);
- выполнение серии испытаний с использованием специальных продуктов или для применения в специальных условиях;
- техническая поддержка при решении проблем с коррозией, включая рекомендации по выбору материала или испытания на коррозионную стойкость.

33



### Типы компенсаторов и критерии выбора.

Существует три основных типа компенсации, а именно:

- Компенсация методом эластичного упругого изгиба участков труб («естественная компенсация»)
- Осевые компенсаторы
- Анкерные компенсаторы (шарнирные компенсаторы)

Основные характеристики:

- величина и тип перемещений, которые необходимо компенсировать;
- трасса трубопровода;
- силы и моменты, воздействующие на анкеры и соединительную арматуру;
- определение пространства, необходимого для установки компенсаторов;
- общая стоимость компенсаторов;
- сборка.

Данные характеристики делают возможным качественное сравнение типов компенсации – компенсации осевыми компенсаторами с компенсацией шарнирными компенсаторами, что является важным обстоятельством при выборе.

### Компенсация посредством изгиба трубы.

Вопрос, возможна ли компенсация, например, терморасширения посредством внутренней эластичности системы трубопроводов, в целом ставить нет смысла по причине того, что участки труб больших диаметров, которые имеют достаточную длину, не существуют. (рис.4.1). Искусственное увеличение длины труб или их укладка «с изгибами» обычно невыполнимо по экономическим причинам, что было доказано многочисленными исследованиями. (паропровод высокого давления на эл.станциях – один из примеров исключения, сделанного по техническим причинам).

Исследования в общем случае относятся к трубам диаметром меньше 100 DN; рекомендуется, однако, чтобы трубы, кроме напряжений от внутреннего давления, могли также поглощать значительное переменное напряжение от перемещений без наступления преждевременной усталости.

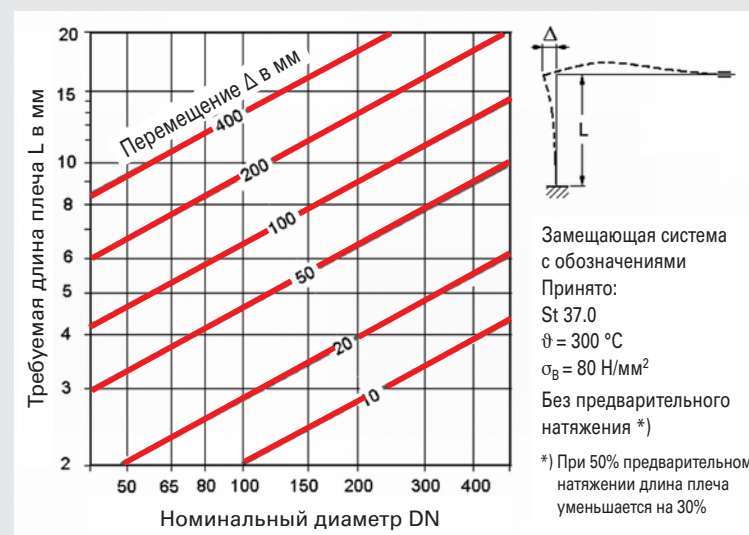


Рис.4.1 Компенсация посредством создания изгибов участков трубопровода

**Осевые компенсаторы.****Перемещение.**

- Малые -средние осевые перемещения приблизительно до 200мм.
- Дополнительные боковые или угловые перемещения также возможны.
- Для компенсации больших перемещений следует установить несколько осевых компенсаторов, распределенных по длине участка трубопровода.

**Трасса трубопровода.**

- Нет изменений в направлении потока.

**Крепления и направляющая опора.**

- Более высокое давление и номинальные диаметры вызывают большие силы реакции в анкерах. (рис.4.2)
- Крепления должны быть расположены на углах системы компенсации.
- Длинное звено трубы с несколькими осевыми компенсаторами требует промежуточных креплений.

- Дополнительные направляющие должны быть присоединены непосредственно к осевому компенсатору.

**Монтажное пространство.**

- Низкие требования в отношении пространства установки. Внешние диаметры ненамного превышают размеры трубы.

**Стоимость.**

- низкая цена за единицу (для большого по длине звена трубы необходимо несколько компенсаторов);
- возможна высокая стоимость анкеров и направляющих опор.

**Сборка.**

- Простая сборка и предварительное растяжение (сжатие) компенсаторов
- Звенья трубы должны быть направлены точно и ровно.
- Испытание давлением возможно, только если компенсатор полностью закреплён.

**Шарнирные компенсаторы.****Перемещение.**

- Средние и большие, перпендикулярные по отношению к осям компенсатора, в одной или во всех плоскостях (сдвиговые компенсаторы часто компенсируют только основное удлинение, в то время как малое остаточное удлинение поглощается трубой.)

**Трасса трубопровода.**

- Изменение прокладки трассы является необходимым.
- Компенсация с помощью шарнирного компенсатора рекомендуется, если звено трубопровода уже имеет отвод.

**Анкеры и направляющие опоры.**

- Относительно небольшая нагрузка на анкеры, даже в трубах с высоким давлением, т.к., осевая реактивная сила поглощается шарнирами компенсаторов.
- Активны только сила предварительного натяга компенсатора и сила трения опоры. Сила трения может вызвать проблемы в длин-

ных трубах в отношении конструкции анкеров!

**Монтажное пространство.**

- Требования пространства выше, чем у осевых компенсаторов, особенно если трубопровод должен подвергнуться изменению направления прокладки.

**Стоимость.**

- цена за единицу выше, чем цена осевого компенсатора;
- угловые компенсаторы устанавливаются, как минимум, парами;
- в отношении перемещений стоимость сравнима с аналогичными позициями осевых компенсаторов, если компенсируется длинное звено трубопровода.

**Сборка.**

- Сборка шарнирных компенсаторов сложнее.
- Большую роль играет положение шарниров и анкеров.
- Стандартный объем работ по прокладке трассы трубопровода.
- Испытание на давление может быть произведено без анкеров.

**Эксплуатационные ограничения осевых компенсаторов.**

Рис. 4.2 дает представление о потенциальных применениях осевых компенсаторов в трубопроводах. Прежде чем принять окончательное решение, рекомендуется провести детальный анализ граничных условий и сравнить стоимость различных компенсаторов. При этом основным критерием должна быть усилие в анкерах.

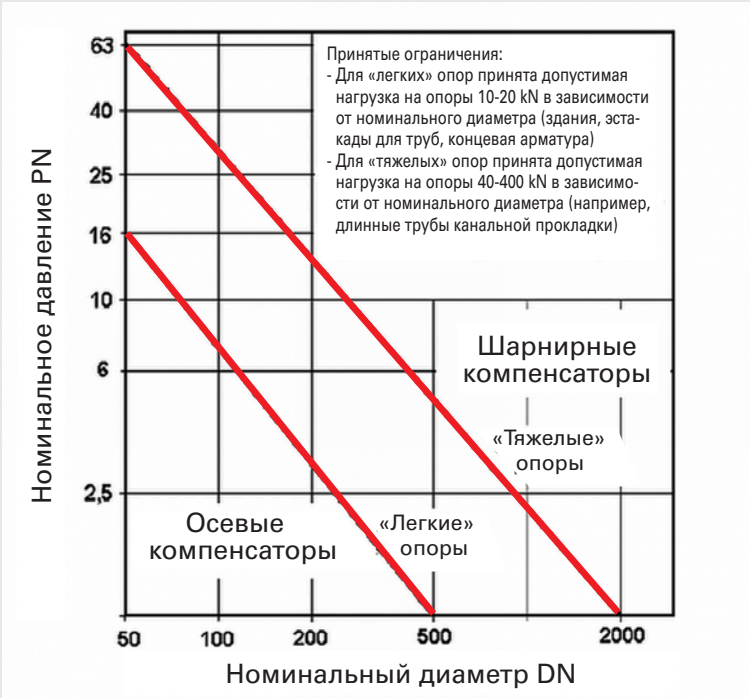


Рис. 4.2 Эксплуатационные ограничения осевых компенсаторов.

Анкерное усилие.

При использовании осевых компенсаторов осевое усилие складывается из осевой силы реакции  $F_R$ , осевой установочной силы  $F_\delta$  и силы трения опоры  $F_R$ ; они рассчитываются следующим образом:

Осевая сила реакции в кН  
(см. также рис. 4.3)

(4.1)  $F_p = 0.01 A p$

Эффективное поперечное сечение  $A$  в см<sup>2</sup> (указано в размерной таблице для осевых компенсаторов)  
Давление  $p$  в барах (следует брать максимальное давление, например, давление при испытании)

Осевая установочная сила в кН

(4.2)  $F_\delta = 0.001 A c_\delta \delta$

Осевая жесткость пружины  $c_\delta$  в Н/мм (указано в размерной таблице для осевых компенсаторов)

Половина общего перемещения  $\delta$  в мм (с 50% предварительным натяжением).

Сила трения опоры  $FR$  в кН

(4.3)  $F_R = \sum F_L K_L$

Нагрузка на опору  $F_L$  в кН  
Коэффициент сопротивления опоры  $K_L$

Эмпирические значения для  $K_L$ :  
Сталь/сталь: 0.2 – 0.5  
Сталь/PTFE 0.1 – 0.2  
Катковые опоры: 0.05 – 0.1<sup>1)</sup>

Значительная часть анкерного усилия при использовании осевых компенсаторов приходится на осевую силу реакции; для многослойных сильфонов, которые мы используем, установочная сила является незначительной.

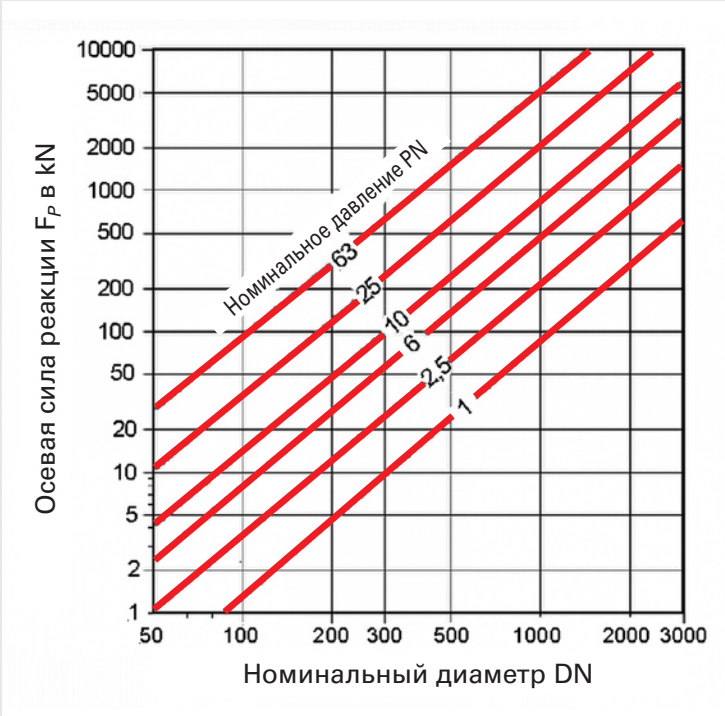


Рис. 4.3 Осевая сила реакции

Установочная сила и установочный момент.

Установочная сила и установочный момент для компенсаторов рассчитываются с помощью значений установочной силы и установочного момента, данных в таблице. Значения, указанные в таблице, действительны только для комнатной температуры; в рабочем состоянии

действительными являются меньшие величины. Для температуры ниже 300°C отклонения незначительны. При более высоких температурах установочное значение оценивается посредством понижающих коэффициентов, приведенных в таблице, если используются стандартные материалы (1.4541 или 1.4876).

Понижающие коэффициенты для поправки.

Рабочая температура t в C°	200	300	400	500	600	700	800	900
Поправочный коэффициент K <sub>c</sub>	0,93	0,9	0,86	0,83	0,80	0,75	0,71	0,67

Установочная величина для температуры.

$$C_{i0} = K_c \cdot C_i$$

Общая установочная величина C<sub>i</sub>  
(указана в таблице)

Шарнирные компенсаторы.

При использовании шарнирных компенсаторов распространения нагрузки, вызванной осевой силой реакции, на анкерную опору трубопровода не происходит; нагрузку принимают на себя элементы шарнира. Единственными нагрузками, воздействующими на анкерные опоры, являются установочная сила компенсатора и силы трения опоры, а также все усилия, возникающие в результате перемещений участков трубы, если остаточное удлинение передается на трубы в местах соединения со сдвиговыми компенсаторами. В этом случае коэффициент трения опоры может стать значительным, т.к. перемещение в длинном отсеке трубы может перейти на единичную компенсационную систему, приводя, таким образом, некоторые опоры в движение.

Компенсация посредством сдвигового компенсатора.  
Шарнирные компенсаторы рассма-

тривались как отдельная группа, т.е. без подразделения на угловые и сдвиговые компенсаторы. Ключевой вопрос при этом - является ли двухшарнирная система достаточной или необходима полная, трехшарнирная система компенсации.

Два шарнира (угловые компенсаторы) – либо в качестве альтернативы, один сдвиговой компенсатор – могут использоваться, если - - остаточное удлинение отвода трубы и осевой сдвиг двухшарнирной системы, возникающий в результате перемещения («высота дуги»), могут быть компенсированы ответвляющимся участком трубы посредством изгиба (см. так же рис.4.1) - если прочность системы достаточна для восприятия возникающих в результате усилий и моментов. Вопрос, какой компенсатор более предпочтителен для использования, двухшарнирный или боковой, относится скорее к стоимости изделия.

Компенсация способом выравнивания давления.

В некоторых случаях более предпочтительным вариантом с технической точки зрения является использование компенсаторов, действие которых основано на выравнивании давления, или прямых стяжных стержней, хотя их стоимость выше. Альтернативные варианты, которые могут быть использованы, описаны в главе 12 «Осевая сила реакции и конструкции с компенсацией давления».

Основные критерии для выбора правильного типа компенсационной системы из описанных в этой главе должны быть исчерпывающими для принятия решения о применении компенсатора определенного типа для любой ситуации. Окончательное решение, тем не менее, зависит от других данных, например, полная длина компенсаторов; при ее определении зачастую необходимо пересматривать всю систему.

С равнительный анализ стоимости позволяет выбрать наиболее экономичный вариант из всех технически возможных. Экономический анализ стоимости должен включать в себя не только цену самого компенсатора, но так же и, в зависимости от типа компенсации, стоимость сопутствующих элементов:

- анкерного устройства
- направляющих и прочих опор
- конструктивных элементов/ стержней
- монтажных работ
- других факторов.

В случае, если потребитель сомневается или применение компенсатора сложно, наши специалисты предоставят исчерпывающие консультации.

Символы, используемые для изображения систем.

Символы для компенсаторов рис.4.4

Наименование	Изображение плоскости согл.направлению перемещений Вид спереди	Вид сверху	Изометрическое изображение
Осевой компенсатор			
Угловой компенсатор, одношарнирный			
Угловой универсальный шарнирный компенсатор			
Боковой компенсатор для перемещения в одной плоскости			
Боковой компенсатор для перемещения во всех плоскостях (в круговой плоскости)			

Символы опор рис.4.5

Наименование	Изображение
Анкерная опора FP Промежуточная анкерная опора ZFP	
Скользкая опора GFP	
Направляющая опора FL	
Двусторонняя направляющая KGL	

Наименование	Изображение
Опора AL	
Катковая опора RL	
Пружинная подвеска FH	
Фиксированная подвеска KH	

**Обзор основных типов компенсации.****Основные характеристики.****Осевая компенсация.** Рис. 4.6

- простая конструкция
- малые-средние перемещения
- гибкость во всех направлениях
- нет необходимости изменять трассу трубопровода
- высокое осевое усилие в сочетании с высоким давлением
- необходимы прочные анкерные опоры и хорошие направляющие.

- относительно невысокая нагрузка на анкерные опоры
- дополнительная нагрузка в результате остаточного удлинения
- достаточно стандартных направляющих (иногда с зазором)

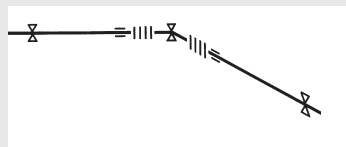


Рис. 4.6

**Угловая компенсация.** Рис. 4.7

- сочная конструкция
- средние – большие перемещения
- осевые перемещения невозможны
- относительно невысокая нагрузка на анкерные опоры
- необходимость изменять трассу трубопровода
- достаточно стандартных направляющих.

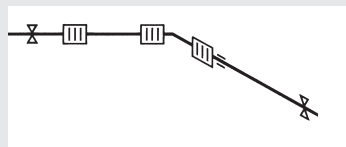


Рис. 4.7

**Боковая компенсация.** Рис. 4.8

- относительно простая конструкция
- малые - средние перемещения
- осевые перемещения невозможны
- необходимость изменять трассу трубопровода

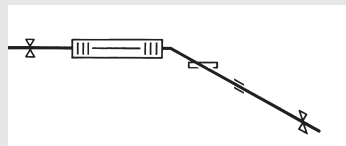


Рис. 4.8





48

### Выбор компенсатора

#### Введение.

Наш стандартный ассортимент - основа для выбора подходящего компенсатора. Серии разработаны и классифицированы индивидуально, в соответствии с номинальным диаметром, номинальным давлением и перемещением. Это упрощает выбор и гарантирует экономичную установку, полностью соответствующую проекту, а также поставку в самые сжатые сроки.

Независимо от вида применения, для которого разрабатывается компенсатор, наши специалисты подбирают конструкцию, полностью отвечающую как техническим, так и экономическим требованиям заказчика. Даже первоначальное предложение содержит точные компьютеризованные данные.

#### Код исполнения.

Производитель несет ответственность за поставку компенсаторов правиль-

ной конструкции. Применяются только конструкции, соответствующие современному техническому уровню и отвечающие национальным и международным стандартам. Т.к. большинство напорных трубопроводов попадает под действие Директивы об оборудовании, работающем под давлением, применяемые в них компенсаторы согласно этой Директиве так же классифицируются как устройства, работающие под давлением. Маркировка CE обязательна.

#### Директива об оборудовании, работающем под давлением.

Директива распространяется на все компенсаторы, максимально допустимое давление для которых составляет  $PS > 0.5$  бар, если особый вид применения полностью не исключает этого. Поэтому даже наши стандартные компенсаторы отвечают дополнительным требованиям Директивы об оборудо-

вании, работающем под давлением. Компенсаторы производства компании «Витценманн» пригодны для широкого спектра применений. Их конструкция позволяет использовать их для всех категорий, включая категорию IV.

В компании «Витценманн» была внедрена и действует система обеспечения качества, как предписано Директивой об оборудовании, работающем под давлением (97.23.EC), Приложение III, Раздел H/H1 – Конструкция, производство и реализация компенсаторов и металлических силовых фонов. Директива применяется так же и для других условий. Сертификация сырьевых материалов, методов производства, персонала – это означает, что потребители могут быть уверены в том, что конструкция и подбор компенсатора соответствуют Директиве по оборудованию, рабо-

тающему под давлением. Правила работы, согласно Директиве, описываются в определенном разделе, в зависимости от выбранной категории. Нормы проведения испытаний и документации определяются соответствующим образом.

#### Витценманн – член EJMA, Ассоциации Производителей Индустриальных Компенсаторов.

Компания «Витценманн» является членом Ассоциации Производителей Индустриальных Компенсаторов. Все компенсаторы производства «Витценманн» разработаны и изготовлены в соответствии со стандартами Ассоциации Производителей Индустриальных Компенсаторов.

Все потребители компании могут получить подробные расчеты для каждой конструкции, соответствующие последней редакции стандарта EJMA.

49

FLEXPORTE

Knowledge by Witzenmann

«Flexperte» - это расчетная программа для гибких металлических элементов, специально разработанная для облегчения выбора изделия из типовых вариантов, в т.ч. подходящего компенсатора, сиффона, металлорукава или опоры.

Пользователь просто вводит рабочие условия, и программа подбирает наиболее подходящий вариант изделия, а так же всю необходимую информацию и чертежи. Эта информация может в дальнейшем использоваться при проектной работе или в качестве основы для заявки или заказа.



Программа может быть направлена заказчику по предварительной заявке.

Программа функционирует так же в режиме «онлайн» по адресу [www.flexperte.de](http://www.flexperte.de).

Список используемых символов.

$\hat{a}$	амплитуда в мм
$c$	установочная сила/установочный момент
$c_0$	осевая установочная сила в Н/мм
$c_\alpha$	угловой установочный момент в Н/градус
$c_\lambda$	сдвиговая установочная сила в Н/мм
$c_{t,0}$	установочная сила при различных температурах
A, B, C	секции трубопровода в шарнирной системе в м
D	внешний диаметр сиффона в м
DN	номинальный диаметр
$K_1, K_2, K_3$	Компенсаторы шарнирной системы
$K_p$	Коэффициент уменьшения для давления
$K_\Delta$	Коэффициент уменьшения для перемещений
$K_c$	Коэффициент уменьшения для установочной силы
$l$	Длина гофрированной части сиффона в мм

$l^*$	расстояние между шарнирами / центрами сиффонов в мм
$l_z$	промежуточная длина трубы в мм
L	длина участка трубы в м
PN	номинальное давление
$P_A$	рабочее давление в барах
$P_P$	испытательное давление в барах
$P_{RT}$	давление в холодном состоянии в барах
$R_{m/100000}$	предел усталости на разрыв (100000 ч до разрушения) в Н/мм <sup>2</sup>
$R_{P\ 0.2}$	предел текучести при 0,2% остаточном удлинении в Н/мм <sup>2</sup>
$R_{PRT}$	предел текучести при комнатной температуре в Н/мм <sup>2</sup>
$R_{pu}$	предел текучести при температуре в Н/мм <sup>2</sup>
$\alpha$	угловое перемещение в одном направлении в градусах
$\bar{\alpha}$	средний коэффициент теплового расширения в мм/мК
$\alpha_0$	угол изгиба при отсутствии давления в одном направлении
$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$	углы изгиба компенсаторов K1 K2 K3 в градусах.

Индексы:

$\delta$	осевое перемещение в одной плоскости (удлинение или сжатие) в мм	о	состояние в сборе при отсутствии давления
$\delta_{RT}$	величина осевого перемещения в одной плоскости в холодном состоянии в мм	с	для установочной величины рабочий..., по отношению к участку трубы А
$\Delta$	перемещения, общие в мм	А	по отношению к участку В
$\Delta_p$	удлинение в результате действия давления, в мм	В	в зависимости от количества циклов напряжений
$\Delta_\theta$	тепловое расширение в мм	L	номинальный
$\Delta\theta$	температурная разница в °C	N	i-е значение в последовательности значений, заменяет указатель индекса для типа перемещений
$\lambda$	боковое перемещение в одной плоскости в мм	i	относящийся к давлению при комнатной температуре
$\lambda_o$	боковые премещения при отсутствии давления в одной плоскости в мм	P	промежуточная труба
$\vartheta$	температура в °C	RT	регм.- допустимый
$\vartheta_o$	температура при монтаже в °C	z	в зависимости от угловых перемещений
$\vartheta_A$	рабочая температура в °C	$\alpha$	в зависимости от осевых перемещений
		$\delta$	в зависимости от боковых перемещений
		$\lambda$	по отношению к температуре
		$\vartheta$	по отношению к перемещениям
		$\Delta$	

Участки трубопровода.

Для обеспечения оптимальной компенсации трубопроводная система должна подразделяться на определенное количество подходящих секций, отделенных друг от друга анкерными опорами; при этом следует учитывать тип компенсации. Машины и резервуары могут расцениваться как анкеры в случае, если они не имеют гибкой опоры.

Осевая компенсация.

Допустима только для прямых участков трубопровода без ответвлений. Если для компенсации отсека трубы необходимо использование нескольких осевых компенсаторов, длинные, прямые участки должны быть разделены при помощи промежуточных анкерных опор. Между каждой парой анкерных опор может быть установлен только один компенсатор (либо промежуточные анкерные опоры). Анкерные опоры должны быть установлены в угловых точках, где трубопровод меняет направление. Вместо осевого (либо универсального) компенсатора может быть установлена скользящая опора, если компенсатор может подвергаться сдвиговым напряжениям (Рис.5.1 и 5.2).

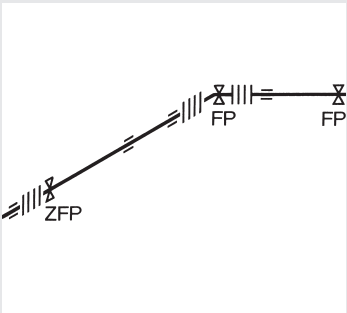


Рис. 5.1 Расположение осевых компенсаторов

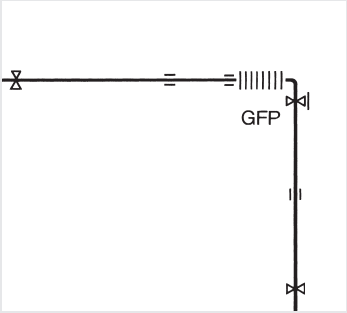


Рис. 5.2 Расположение универсальных компенсаторов

### Компенсация посредством шарнирной системы.

Целью разделения трубопровода на секции является создание под-систем, изображенных на рис. 5.3 и 5.5, так называемых, U-системы, L-системы или Z- системы. Для прямолинейного участка трубопровода компенсация с помощью шарнирного компенсатора неприемлема; поэтому прокладка трубопровода «искусственно» строится в U- образной форме.

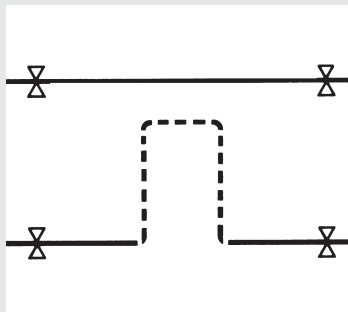


Рис.5.4 Прямолинейный участок трубы, U-образный изгиб

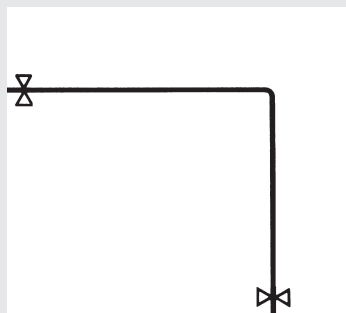


Рис. 5.3 L-система

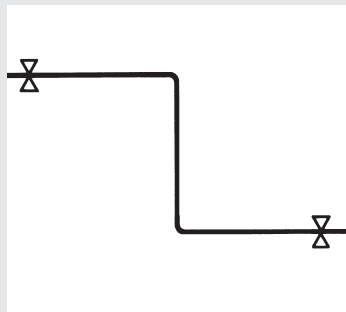


Рис. 5.5 Z-образный изгиб

### Расчет длины перемещений.

С помощью компенсаторов должны поглощаться следующие типы относительных перемещений (примеры):

- тепловые расширения
- растяжение под действием давления
- вибрации
- компенсация несоосности
- осадка фундамента
- неточности монтажа

Наибольшей величины перемещения достигают в основном при тепловом расширении; детальное рассмотрение данной темы см. далее.

### Растяжение под действием давления.

Встречается в контейнерах и трубах как результат действия силы давления; достигает значительной величины при больших размерах, что может оказать серьезное воздействие на компенсацию. При расчете размеров следует учесть, что в длинных, закрытых цилиндрах продольное напряжение, вызванное давлением, составляет половину

величины тангенциального напряжения. Если принимается полный коэффициент использования давления, величина для стандартных марок сталей рассчитывается следующим образом:  
 $R_{p0.2} = 210 \text{ Н/мм}^2$ ,  
 $E = 21 \cdot 10^4 \text{ Н/мм}^2$  и  $S = 1,5$ ,  
 (фактор безопасности для резервуаров высокого давления), учитывая поперечное сжатие:

(5.1)

$$\Delta_p \approx 0,1 \text{ мм/м}$$

Для большинства случаев данная величина в расчет не принимается, за исключением очень высоких колонн и сосудов, как, например, шахтная печь, где осевое растяжение от действия давления может привести к поперечному напряжению в компенсаторах с большим диаметром трубных соединений.

Растяжение отсутствует в трубах при использовании осевых компенсаторов, т.к. осевая сила при этом недостаточна

Вибрации.

Вибрация возникает в станках при движении масс (например, в двигателях с турбонаддувом, поршневых двигателях и центрифугах) и характеризуется частотой и амплитудой. Частота в первую очередь зависит от скорости; оборудование такого возможно отрегулировать так, чтобы вибрация, присутствующая в большом диапазоне скоростей, имела низкую амплитуду. Амплитуда незатухающих вибраций у правильно отрегулированных станков, обычно, составляет менее 1мм; выше - только в течение короткого времени при запуске и при достижении критической скорости (см. так же главу 13, «Шумы и вибрация»). Исключение составляют центрифуги, при работе которых может возникать значительная вибрация.

**Компенсация несоосности.**

Компенсаторы могут использоваться для устранения неточностей монтажа, что следует иметь в виду еще на этапе выбора. Т.к. компенсироваться могут только перемещения одного направления, теоретически компенсатор спосо-

бен на протяжении всего срока службы функционировать без повреждений. Однако на практике гофры очень скоро блокируются, частично или полностью, что препятствует нормальным перемещениям, и компенсатор отказывает на относительно раннем этапе эксплуатации. Вероятность этого возрастает, если относительно короткий осевой компенсатор используется для поглощения боковой несоосности.

**Осадка фундамента.**

Осадка фундамента или грунта аналогична стандартным однонаправленным перемещениям и может превышать нагрузочную способность компенсатора, рассчитанного на 1000 циклов. Если осадка в определенном направлении является единственным ожидаемым перемещением, приемлемо даже чрезмерная деформация, компенсатор при этом остается герметичным.

В случае, когда осадка возникает при заполнении резервуара и исчезает при его опорожнении, подход к компенсации перемещений такой же, как при соответствующих нагрузочных циклах.

Неточности монтажа.

Если необходимо создать пространство для монтажа или демонтажа клапана, используется подходящий тип компенсатора, а именно, так называемые демонтажные элементы (см. главу 9, «Специальная конструкция», рис.8.16). Процедуры монтажа в общем и целом нечасты, поэтому компенсатор в состоянии поглощать большие перемещения (прежде чем блокируются гофры).

**Тепловое расширение.**

Линейное тепловое расширение

металлических компонентов как следствие разницы температур рассчитывается с помощью коэффициента удлинения, в зависимости от материала.

**Тепловое расширение  $\Delta_b$  в мм**

$$\Delta_b = L \cdot \bar{\alpha} \cdot \Delta\vartheta$$

Длина L указана в м (например, участок трубы между двумя анкерными устройствами). Средний коэффициент теплового расширения указан  $\bar{\alpha}$  в мм/мК (см. рис.5.7). Перепад температур  $\Delta\vartheta$  в К (разница между рабочей температурой и температурой при монтаже).

Средний коэффициент теплового расширения  $\bar{\alpha}$  в мм/мК

Материал	Диапазон температур от 20°C до				
	100°C	200°C	300°C	400°C	500°C
Ферритная сталь (DIN 17 155)	0,0125	0,013	0,0136	0,0141	0,0145
Аустенитная сталь 1.4541 (DIN 17 440)	0,016	0,0165	0,017	0,0175	0,018
Медь	0,0155	0,016	0,0165	0,017	0,0175
Алюминиевый сплав (AlMg3)	0,0237	0,0245	0,0253	0,0263	0,0272

Рис. 5.6

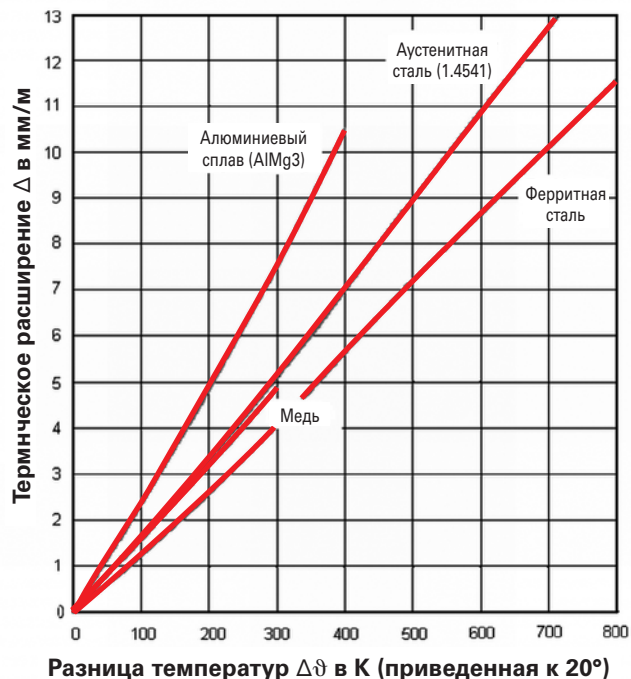


Рис. 5.7 Тепловое расширение металлов

**Температура сборки.**

Стандартная температура сборки  $\vartheta_{\text{с}}$ , принимаемая для расчета перепада температур, составляет от 15 до 20°C; данная величина учитывается при расчете перемещений. При низкой рабочей температуре приблизительно 100°C необходимо проводить расчеты с большей точностью и учитывать среднюю температуру в качестве исходной. Следует так же учитывать возможность достаточного дополнительного сжатия трубы при максимально низкой температуре, при этом не растягивая чрезмерно компенсатор и геометрически не перегружая шарнирную систему. Особое внимание следует уделить возможным крайним положениям компенсатора или компенсационной системы при максимальной и минимальной температуре наружного воздуха, а так же правильному предварительному натяжению при преобладающей температуре сборки в трубах; температура которых может быть, настолько низкой, что их спо-

собность к сжатию-растягиванию определяется прежде всего температурой наружного воздуха.

### Фактическая величина перемещений.

Фактическая величина перемещений для отдельного компенсатора может быть индивидуально рассчитана с помощью предварительно установленной величины относительных перемещений - обычно, теплового расширения – на различных участках трубопровода.

### Осевые и боковые компенсаторы.

При использовании осевых или боковых компенсаторов рассчитанная величина перемещений компенсатора соответствует фактической величине перемещений.

### Шарнирные системы.

Величина перемещений  $\Delta$ , рассчитанная для шарнирных систем, должна быть преобразована в угловые перемещения. Хороший практический результат может быть достигнут с помощью нижеприведенных схем (рис.5.9).

Расчет будет точен при простой двухшарнирной системе с шарнирами, расположенными перпен-

дикулярно друг другу; для других систем углы рассчитываются приблизительно, разница с точной величиной при этом невелика и зависит от расположения шарниров и от величины компенсируемых перемещений. Величина относительных перемещений  $\Delta$  рассчитывается для шарнирных систем индивидуально; в соответствии с рис. 5.8а, 5.8б. Угол компенсатора  $\alpha$  и расстояние между шарнирами А и Б указаны на схеме (рис.5.9).

Следует выбирать максимально возможное для рабочей конструкции расстояние А и Б, которое в то же время обеспечит малый угол изгиба и, прежде всего, минимально возможные усилия и перемещения в трубопроводе. Для С следует выбирать минимально возможное расстояние. Рассчитанные углы изгиба являются фактической величиной углов системы при рабочей температуре и применимы в том числе для расчета предварительного натяжения системы в холодном состоянии. Если система должна функционировать без предварительного натяжения,

величина угла увеличивается примерно в два раза; соответственно, необходим компенсатор большего размера. Чтобы подобрать оптимальный вариант компенсатора, фактический угол изгиба должен быть преобразован в номинальный. При этом следует учитывать потенциальное воздействие рабочей температуры, коэффициент использования давления и количество циклов нагружения. Т.к. это относится к перемещениям любого типа, нижеприведенный раздел касается всех

### Определения для рис. 5.8а, 5.8б, 5.9.

«Расчет угла изгиба для шарнирных систем».

### Расстояния.

А. Основное расстояние-

U и Z – системы: расстояние между шарнирами в отводах трубопровода; L- системы: расстояние между шарнирами одного и того же участка трубы; Б. Вторичное расстояние (только для трехшарнирных систем). Для всех систем: расстояние от компенсационного элемента U – система: расстояние между основным шарнирным соединением и замковым шарниром.

С Расстояние между углами (только для трехшарнирных систем).

Все системы: расстояние между шарнирами по диагонали

U – системы: расстояние, обозначенное как «В».

### Шарниры.

K<sub>1</sub> Внешний шарнир в отсеке трубы А.

K<sub>2</sub> Второй шарнир в отсеке А

(U – системы: второе основное шарнирное соединение)

K<sub>3</sub> Второй внешний шарнирный/компенсационный элемент (U – системы: замковый шарнир). Только для трехшарнирных систем!

### Перемещения трубопровода.

$\Delta_1$  Первое основное перемещение.- Перемещение в первом основном отсеке трубы, присвоенное для K<sub>1</sub>.  
 $\Delta_2$  Второе основное перемещение. Перемещение во втором основном отсеке трубы;  
 $\Delta_3$  Вторичное перемещение – перемещение в отводах трубопровода – (только для Z-систем)



### Расчет угла изгиба в шарнирных системах

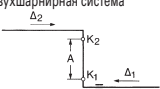
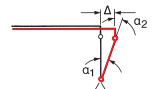

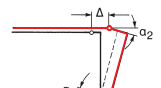
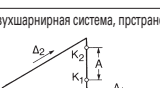
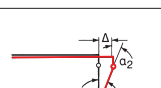

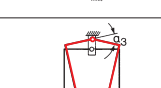

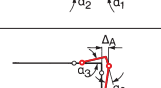
№.	Шарнирная система	Эквивалентная система	Угол изгиба в градусах при 50% предв. натяжении
1	Двухшарнирная система 		$\Delta = \frac{1}{2} (\Delta_1 + \Delta_2)$ $\alpha_1 = (\Delta, A) \text{ ср.рис.5.9}$ $\alpha_2 = \alpha_1$
2	Двухшарнирная система, Z-образная 		$\Delta = \frac{1}{2} (\Delta_1 + \Delta_2)$ $\alpha_1 = (\Delta, A) \text{ ср.рис.5.9}$ $\alpha_2 = \alpha_1$
3	Двухшарнирная система, пространственная 		$\Delta = \frac{1}{2} \sqrt{\Delta_1^2 + \Delta_2^2}$ $\alpha_1 = (\Delta, A) \text{ ср.рис.5.9}$ $\alpha_2 = \alpha_1$
4	Трехшарнирная система, U-образная 		$\Delta = \frac{1}{4} (\Delta_1 + \Delta_2)$ $\alpha_1 = (\Delta, A) \text{ ср.рис.5.9}$ $\alpha_2 = \alpha_1$ $\alpha_3 = 2 \cdot \alpha_1$
5	Трехшарнирная система, L-образная 		$\Delta_A = \frac{1}{2} (\Delta_2 + \Delta_1 \frac{C}{B}) \quad \Delta_B = \frac{1}{2} \Delta_1$ $\alpha_1 = (\Delta_A, A) \text{ ср.рис.5.9}$ $\alpha_3 = (\Delta_B, B) \text{ ср.рис.5.9}$ $\alpha_2 = \alpha_1 + \alpha_3$

Рис. 5.8a

### Расчет угла изгиба в шарнирных системах

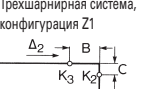
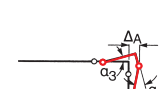

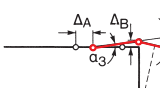
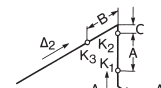
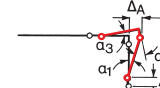
№.	Шарнирная система	Эквивалентная система	Угол изгиба в градусах при 50% предв. натяжении
6	Трехшарнирная система, конфигурация Z1 		$\Delta_A = \frac{1}{2} (\Delta_1 + \Delta_2 + \Delta_3 \frac{C}{B})$ $\Delta_B = \frac{1}{2} \Delta_3$ $\alpha_1 = (\Delta_A, A) \text{ ср.рис.5.9}$ $\alpha_3 = (\Delta_B, B) \text{ ср.рис.5.9}$ $\alpha_2 = \alpha_1 + \alpha_3$
7	Трехшарнирная система, конфигурация Z2 		$\Delta_A = \frac{1}{2} (\Delta_1 + \Delta_2)$ $\Delta_B = \Delta_A \frac{C}{A}$ $\alpha_1 = (\Delta_A, A) \text{ ср.рис.5.9}$ $\alpha_3 = (\Delta_B, B) \text{ ср.рис.5.9}$ $\alpha_2 = \alpha_1 + \alpha_3$
8	Трехшарнирная система, пространственная 		$\Delta_A = \frac{1}{2} (\sqrt{\Delta_1^2 + \Delta_2^2} + \Delta_3 \frac{C}{B})$ $\Delta_B = \frac{1}{2} \Delta_3$ $\alpha_1 = (\Delta_A, A) \text{ ср.рис.5.9}$ $\alpha_3 = (\Delta_B, B) \text{ ср.рис.5.9}$ $\alpha_2 = \alpha_1 + \alpha_3$

Рис. 5.8б

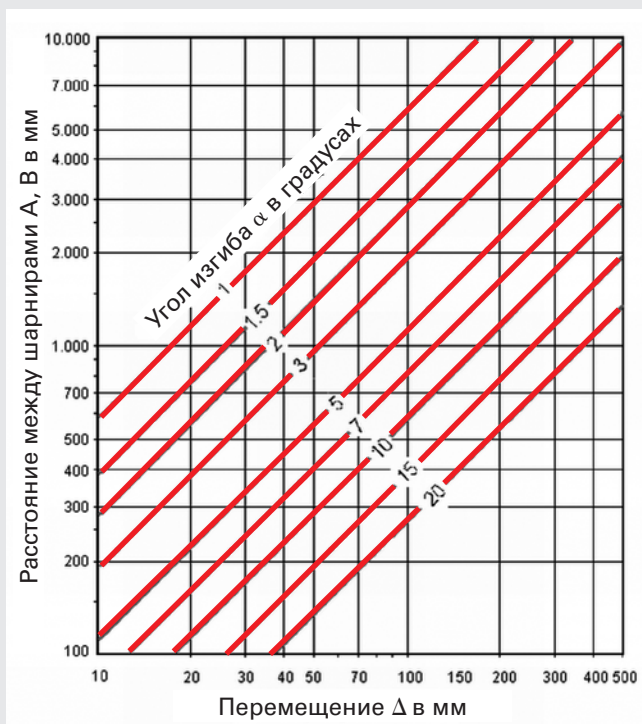


Рис.5.9 Угол изгиба в шарнирных системах

**Универсальные компенсаторы.**

Нами разработан стандартный ряд этого типа компенсаторов. Компенсаторы состоят из двух сильфонов, соединенных между собой промежуточной трубой и компенсируют перемещения любого типа – осевые, боковые и угловые; данный ряд компенсаторов разработан для широкого спектра применения (серии UBN, URN). Величины перемещений, указанные в таблицах (осевые, боковые), альтернативны, т.е., в процентном отношении, величина не должна превышать 100% в сумме.

При наличии дополнительных требований у заказчика универсальные компенсаторы могут быть спроектированы на основе осевых компенсаторов стандартного ряда. Осевые компенсаторы только с одним сильфоном могут также быть приняты к рассмотрению для поглощения «универсальных» перемещений в этом контексте.

Формулы для расчета возможных угловых или боковых перемещений, эквивалентных номинальному осе-

вому перемещению  $2\delta_N$ , могут применяться (вместе с уравнениями для расчета установочной силы) и для этих типов перемещений (почти с 100% точностью).

**Необходимо помнить, что давление, действительное для осевых компенсаторов, не всегда допустимо для универсальных компенсаторов.**

Необходимые коэффициенты уменьшения давления указаны ниже (Рис.5.11 и 5.14).

**Угол изгиба одиночных сильфонов**

$$(5.3) \quad 2\alpha_0 = 2\delta_N \frac{115}{D}$$

$2\alpha_0$  - угол изгиба при отсутствии давления, в град.

$2\delta_N$  - общее номинальное осевое перемещение в мм.

$D$  - внешний диаметр сильфонов в мм. Допустимое давление в холодном состоянии для угловых перемещений зависит от максимального угла изгиба  $\alpha$ ; показано на графике (рис.5.11) относительно номинального давления  $P_N$ .

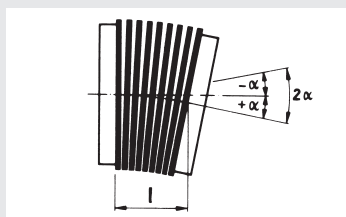


Рис.5.10 Одиночный угловой сильфон

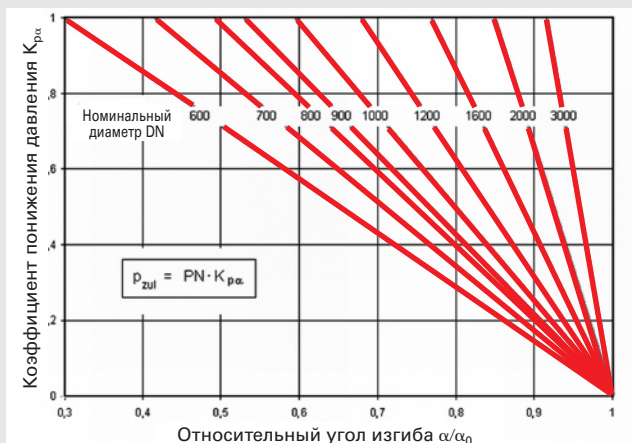


Рис.5.11 Коэффициент понижения давления в одинарном сильфоне при угловых перемещениях

**Установочный момент**

Одиночного сильфона  $C_\alpha$  в Н м/град

(5.4.)

$$C_\alpha = C_\delta \cdot 2,2 \cdot 10^{-6} \cdot D^2$$

Осевая установочная сила  $C_\delta$  в Н/мм

Внешний диаметр сильфона  $D$  в мм.

**Боковые перемещения.**

Одиночный сильфон. (без коэффициента снижения давления)

(5.5)

$$2\lambda_N = 2\delta_N \frac{l}{3D}$$

Двойной сильфон. (учитывать коэффициент снижения давления, показ. на рис. 5.14)

(5.6)

$$2\lambda_O = 2\delta_N \cdot \frac{2}{3D} \cdot \frac{l^2 + 3l^{*2}}{l + l^{*}}$$

$2\lambda_N$  или  $2\lambda_O$  - общие боковые перемещения в мм;

$2\delta_N$  - осевое перемещение одиночного сильфона в мм;

$l$  - длина гофрированной части одиночного сильфона в мм.

Расстояние между шарнирами  $l^*$  в мм ( $l^* = l + l_Z$ , длина промежуточной трубы  $l_Z$ )

**Установочная сила  $C_\delta$  в Н/мм.**

Одиночный сильфон:

(5.7)

$$C_\delta = C_\delta \cdot \frac{3}{2} \left( \frac{D}{l} \right)^2$$

Двойные сильфоны.

(5.8)

$$C_\delta = C_\delta \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{D^2}{l^2 + 3l^{*2}}$$

$C_\delta$  - установочная сила одиночного сильфона в Н/мм.

(остальные величины см. выше).

Величина холодного давления, допустимая для бокового перемещения, зависит от макс. эффективного, бокового перемещения  $\lambda$  и указана на диаграмме на следующей странице (рис.5.14).

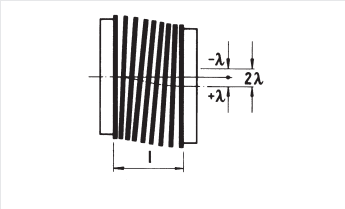


Рис. 5.12 Одиночный сиффон, боковое перемещение

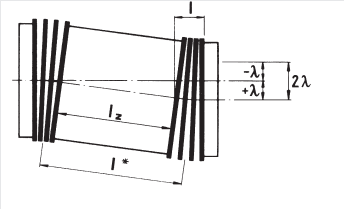


Рис. 5.13 Двойной сиффон, боковое перемещение

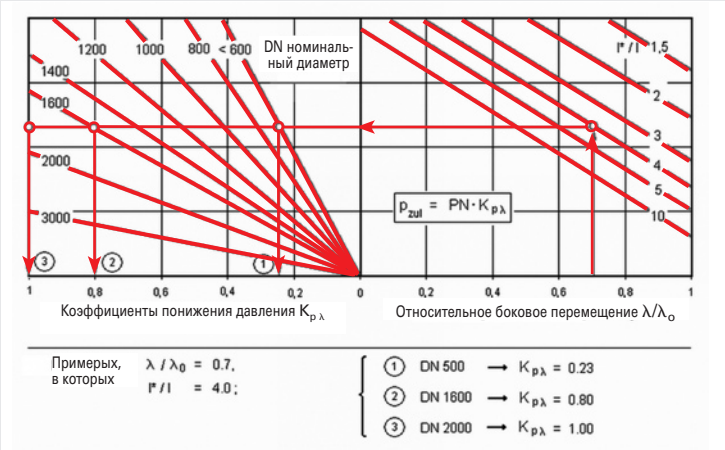


Рис 5.14 Коэффициенты понижения давления для универсальных компенсаторов с двумя сиффонами при боковых перемещениях

**Номинальный диаметр DN.**

Номинальный диаметр компенсатора зависит от диаметра трубопровода или размеров концевой арматуры. Выбор компенсатора предполагает учет данных критериев.

Стандартная толщина стенок **приварных концов** указана в таблице.

Эта величина соответствует требованиям номинального давления. По возможности следует выбирать стандартную толщину стенки приварных штуцеров согл. DIN EN 10220.

Оптимальный вариант - **фланцы** с размерами согл. DIN EN 1092, ч.1. Толщины свободно вращающихся фланцев в каждом случае подобраны так, чтобы соответствовать преобладающим напряжениям в компенсаторе. В некоторых случаях они отличаются от толщин стандартных приварных фланцев.

Возможно использование фланцев других размеров, например., согл. стандарту США (ANSI), а также нестандартных фланцев для специ-

альных соединений. При использовании фланцев с окружностью центров отверстий меньшего диаметра, чем это указано в DIN EN 1092, ч.1, следует убедиться в том, что резьбовое крепление сов

**Номинальное давление PN.**

Стандартные компенсаторы разработаны под определенную величину номинального давления (PN); систематизированы по величине номинального давления в таблицах. (Значение номинального давления соответствует величине допустимого рабочего давления при комнатной температуре, округленного до величины номинального давления PN согл. DIN EN 1333). Известно, что при повышении температуры величина допустимого давления ниже, чем номинального. Это связано с тем, что при повышении температуры снижаются значения прочностных характеристик у используемых материалов. Соответственно, величина допустимого давления снижается.

Коэффициент понижения давления равен: (5.9)

$$K_{p\vartheta} = \frac{R_{p/t}}{R_{p/RT}}$$

Прочностные характеристики:  
 $R_{p/t}$  – условный предел текучести в Н/мм<sup>2</sup> при расчетной температуре.  
 $R_{p/RT}$  – условный предел текучести в Н/мм<sup>2</sup> при комнатной температуре.  
Условный предел текучести  $R_p$  действителен для прочностных характеристик в широком диапазоне температур.  
При повышении температуры большое значение имеют характеристики разрушения при ползучести и в условиях напряженного состояния.  
Наши металлокомпенсаторы сконструированы таким образом, что коэффициент понижения базируется на материале сильфона. Выбор подходящего номинального давления зависит от давления в холодном состоянии  $P_{RT}$ .  
Данная величина не может превышать номинальное давление:

$$(5.10) \quad PN \geq P_{RT} = PS/K_{p\vartheta}$$

$PS$  – максимально допустимое рабочее давление; измеряется в барах.  
 $K_{p\vartheta}$  – коэффициент понижения давления,

основанный на рабочей температуре.

Испытательное давление РТ равно как минимум большей из двух величин, указанных ниже:

для испытания водой

$$(5.11) \quad P_T = \max \left\{ \begin{matrix} 1,25 \cdot PS \cdot \frac{f_0}{f} \\ 1,43 \cdot PS \end{matrix} \right.$$

для испытания газом

$$(5.12) \quad P_T = PS \cdot \frac{f_0}{f}$$

$f_0$  – допустимое напряжение в Н/мм<sup>2</sup> для расчетных условий при температуре испытаний  
 $f$  – допустимое напряжение в Н/мм<sup>2</sup> для расчетных условий при расчетной температуре.

Металлокомпенсаторы спроектированы так, чтобы выдерживать испытательное давление, в 1.43 раза превышающее свое номинальное давление. Если необходимо более высокое испытательное давление, это следует учитывать при определении величины номинального давления.

Коэффициент понижения давления (в зависимости от температуры).

Температура в °С	Коэфф. понижения $K_{p\vartheta}$	Комбинации стандартных материалов			
		сильфон	концы п/приварку	фланец	стяжка
20	1,00	1.4541	1.0305 (P235G1TH) бесшовные	1.0038 (S235JRG2)	1.0425 (P265GH)
100	0,83		1.0425 (P265GH) приварные	1.5415 (16Mo3)	1.5415 (16Mo3)
150	0,78				
200	0,74				
250	0,71				
300	0,67				
350	0,64	1.4876	1.4876	1.4876	1.4876
400	0,62				
450	0,61				
500	0,60				
550	0,59				
600	0,46	1.4876	1.4876	1.4876	1.4876
650	0,32				
700	0,19				
750	0,14				
800	0,08				
850	0,06				
900	0,03				

Рис. 5.15

Основание:  
 $R_p$  1,0 – величина для 1.4541 (холоднокатаная полоса) согл. DIN EN 10028-7, часть 7  
 $R_m$  100.000 – величина для 1.4876 согл. DIN EN 10095

Низкие температуры

В нижеприведенной таблице перечислены подходящие материалы согласно стандарту AD 2000, позволяющие использовать компенсатор с максимальной нагрузкой. При низких температурах до  $\vartheta = -270^{\circ}\text{C}$  возможно применение компенсатора, полностью изготовленного из аустенитного материала 1.4541.

Материалы, пригодные для применения при низких температурах (AD 2000-W10).

Темп. в $^{\circ}\text{C}$	Сильфон	Патрубок	Анкерный болт
-10	1.4541	P235TR1	P265GH
-20		P355N	P355N
-60		P355NL1	P355NL1
-70		P275NL2	P275NL2
-270		1.4541	1.4541

Рис. 5.16

Номинальная величина перемещений и номинальная величина угла.

Номинальная величина перемещений рассчитывается из фактической величины перемещений, установленной заранее; таким образом, из таблицы можно выбрать оптимальный вариант компенсатора. При расчете номинальной величины перемещений основополагающим

является срок эксплуатации при мин. 1000 полных нагрузочных циклов при комнатной температуре и максимальном давлении и применимы для стандартного материала сильфонов 1.4541. Под нагрузочным циклом здесь подразумевается общая величина перемещений компенсатора от начального положения до крайней точки противоположной стороны, далее через начальное положение до крайней точки другой стороны и затем обратно до начальной точки.

На срок эксплуатации влияет:

- коэффициент использования давления;
- перемещение
- пульсация давления

и другие факторы, воздействие от которых не может быть рассчитано либо недопустимые, например

- температурный шок
- коррозия

- повреждения (неточная установка, поврежденные гофры и т.д.)
- резонанс (например, вызванный потоком).

Температура до  $500^{\circ}\text{C}$  не оказывает влияния на количество перемещений. В отношении более высоких температур необходима отдельная консультация с нашими специалистами.

Приведенный ниже поправочный коэффициент действителен для стандартных материалов 1.4541 ( $\leq 550^{\circ}\text{C}$ ) и 1.4876 ( $> 550^{\circ}\text{C}$ ). Другие материалы, имеющие схожие параметры прочности, ведут себя практически аналогично. Однако, материалы, чьи прочностные характеристики значительно отличаются от указанных здесь величин, не могут применяться тем же или похожим образом. При использовании специальных материалов необходима предварительная консультация с нашими специалистами.

Влияние давления на количество перемещений.

Соотношение давлений $p_{RT} / P_N$	1	0,8	0,6	0,4	0,2	0
Поправочный коэффициент $K_{\Delta p}$	1,00	1,03	1,07	1,10	1,13	1,15

Рис.5.17

Воздействие циклов нагружения на количество перемещений.

Циклы нагружения	Поправочный коэфф. $K_{\Delta L}$	Циклы нагружения	Поправочный коэфф. $K_{\Delta L}$	Циклы нагружения	Поправочный коэфф. $K_{\Delta L}$
500	1,15	10000	0,53	$5 \cdot 10^5$	0,20
1000	1,00	20000	0,44	$1 \cdot 10^6$	0,17
2000	0,82	$5 \cdot 10^4$	0,34	$2 \cdot 10^6$	0,14
4000	0,68	$1 \cdot 10^5$	0,29	$5 \cdot 10^6$	0,12
7000	0,58	$2 \cdot 10^5$	0,24	$1 \cdot 10^7$	0,11

Рис.5.18

Общий поправочный коэффициент.

(5.13)  $K_{\Delta} = K_{\Delta p} \cdot K_{\Delta L}$  Общий поправочный коэффициент  $K_{\Delta}$  не должен превышать 1.15.

Компенсация перемещений, в холодном состоянии.

(5.14) осевые:  $2\delta_{RT} = 2\delta / K_{\Delta} \leq 2\delta_N$

(5.15) боковые:  $2\lambda_{RT} = 2\lambda / K_{\Delta} \leq 2\lambda_N$

(5.16) угловые:  $2\alpha_{RT} = 2\alpha / K_{\Delta} \leq 2\alpha_N$

Совокупные перемещения.

Если задача компенсатора - компенсировать перемещения с разным количеством циклов нагружения, в первую очередь определяются соответствующие величины в холодном состоянии (относительно 1000 циклов). Затем общая величина совокупных перемещений может быть теоретически рассчитана посредством формулы:

(5.17)  $2\delta_{RTges.} = [ \sum (2\delta_{RT,i})^4 ]^{1/4}$

Перемещения в холодном состоянии и номинальное давление, рассчитанное, как описано выше, могут после этого быть использованы при выборе необходимых видов компенсаторов из стандартного ряда.

Пульсация давления.

Пульсация давления или динамическое давление, которое накладывается на статическое давление, оказывает большое влияние на срок эксплуатации. Влияние пульсации, которое может быть рассчитано и учтено, зависит от амплитуды колебания давления по отношению к номинальному давлению и частоте повторений. Как правило, колебания давления незначительны. Однако, если есть вероятность того, что амплитуда и периодичность скачков давления отрицательно повлияют на срок эксплуатации, необходима консультация наших специалистов.

При разработке компенсаторов обычно проверяются условия утилизации (по отношению к циклам нагружения):  
 $D = \sum (N_i, reqd / N_i, calc) \leq 1.$

### Материалы.

Мы подобрали комбинации материалов для производства стандартных компенсаторов, оптимальные для применения в большинстве случаев. При выборе материала сильфона в первую очередь следует обращать внимание на следующие, наиболее важные аспекты:

- формуемость
- свариваемость
- температурная устойчивость
- прочность
- коррозионная стойкость.

Марка стали, которая используется для стандартных случаев – 1.4541, нержавеющая аустенитная сталь; данный материал полностью соответствует широкому спектру требований.

Для более высокой температуры ( $\vartheta = >550^{\circ}\text{C}$ ) могут быть использованы жаропрочные марки сталей (например, 1.4876, 1.4828), если они обладают достаточной деформируемостью. В особо агрессивных условиях следует использовать специальные материалы, обладающие коррозионной стойкостью, как минимум эквивалент-

ной стойкости материала, из которого изготовлена труба, к которой будет присоединен компенсатор. Это необходимо, т.к., относительно тонкие стенки сильфона и его функция – обеспечивать исключительную гибкость компенсационных элементов – не допускают наличия коррозии. Если есть сомнения, для сильфонов, по меньшей мере, для внутреннего слоя, лучше выбирать высококачественный материал. В большинстве случаев оптимальными являются сплавы на основе никеля.

При выборе подходящего коррозионно-стойкого материала следует опираться на опыт заказчика, поскольку ему хорошо известны особенности и характеристики системы и рабочей среды; полезными также могут оказаться таблицы стойкости. Следует отметить, что специальные материалы с существенно отличными физическими характеристиками (например, алюминий), по сравнению с 1.4541, неизбежно ведут к разнице в размерах и рабочих характеристиках сильфона.

### Внутренний экран.

Внутренний экран используется для защиты сильфона от отложений и предотвращения истирания. Высокая скорость потока при воздействии на гофры сильфона может быть причиной вибраций.

На рис. справа указаны максимальные величины скорости потока, которая допустима для сильфона без внутреннего. Эти значения основаны на неблагоприятном потоке по отношению к гофрам.

Внутренний экран может функционировать как внутренний направляющий рукав (в специальных исполнениях) и в таких случаях обязателен. Используется также в качестве основы для внутреннего покрытия – в этом случае необходимо специальное исполнение. В случаях, когда внутренний экран необходим, но при этом не должен препятствовать боковым и угловым перемещениям, могут быть применены экраны конической формы или ступенчатые.

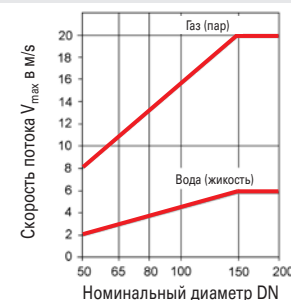


Рис. 5.19 Максимально возможная величина для использования внутреннего экрана.

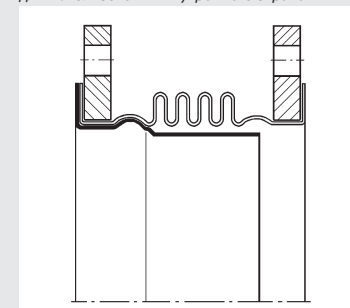


Рис. 5.20 Осевого компенсатора с внутренним ступенчатым экраном, допускающий боковые перемещения.





78

Экономика  
и безопас-  
ность.

Данное руководство описывает компенсаторы, используемые в трубопроводах и различном производственном оборудовании. Компенсаторы спроектированы на 1000 загрузочных циклов стандартного режима работы тепловых электростанций, который соответствует 20 годам функционирования при запуске и выключении оборудования раз в неделю. Другие исполнения так же возможны.

**HYDRA**

6 | СТАНДАРТНЫЕ ИСПОЛНЕНИЯ.

Обзор.

79

Компенсаторы HYDRA, описанные в данном Руководстве, отвечают всем необходимым требованиям для промышленного применения:

**Номинальные диаметры DN 15 -3000**  
**Номинальное давление PN 1-63**

Компенсаторы больших диаметров (до 12 м) и конструкции, разработанные для более высокого давления, поставляются по предварительному заказу.

Стандартные компенсаторы – это компенсаторы разных типов, такие как осевые, угловые, боковые. Они перечислены отдельно, в соответствии с типовым рядом; кроме типа конструкции типовой ряд также определяет такие характеристики, как вид соединительной арматуры и особенности конструкции.

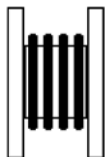
Индивидуальные типовые серии классифицируются по номинальному давлению, номинальному диаметру и величине перемещений.

Вариант конструкции стандартного компенсатора, который поставляется на заказ, определяется в первую очередь, в зависимости от типа соединения и материалов.

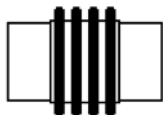
**Соединительная арматура.**  
Приварные концы согл. ISO  
Фланцы согл. DIN 2501.

**Материалы:**  
См. описание каждого типа компенсатора.

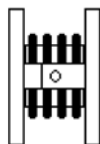
①



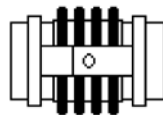
②



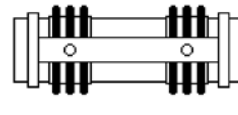
③



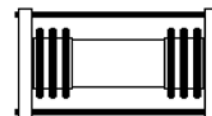
④



⑥



⑤ + ⑦



**① Осевые/универсальные компенсаторы для низкого давления (выхлопные газы).**

- с фланцами
- с концами под приварку.

**Серии:**

ABG/AFG  
UBG/UGF  
ARG/URN

**Номинальные диаметры.**

DN 50 – DN 3000

**Значение давления:**

PN 1.

**Специальные характеристики, основное применение.**

Компенсаторы без анкеров, могут быть использованы в качестве экономичного решения для газовых/хлопных систем с малой установочной силой и большими величинами поглощаемых перемещений.

**② Осевые/универсальные компенсаторы**

- с фланцами
- с концами под приварку.

**Серии:**

ABN/AFN  
UBN/UFN  
ARN/URN

**Номинальные диаметры.**

DN 50 – DN 2000

**Значение давления:**

PN 2.5 – PN 40.

**Специальные характеристики, основное применение.**

Компенсаторы без анкеров для трубопроводов и промышленных установок, с малой установочной силой и большими величинами поглощаемых перемещений.

**③ Угловые компенсаторы с про-стым/универсальным шарниром.**

- с поворотными фланцами,
- с плоскими приварными фланцами.

**Серии:**

WBN/WBK  
WFN/WFK

**Номинальные диаметры:**

DN 50 – DN 800

PN 6 – PN 25

**Специальные характеристики, основное применение.**

Большой угол изгиба, малая длина, для использования на хим. предприятиях.

**④ Угловые компенсаторы, с про-стым/универсальным шарниром.**

- с концами под приварку.

**Серии:**

WRN/WRK

**Номинальные диаметры:**

DN 50 – DN 800

PN 2.5 – PN 63

**Специальные характеристики, основное применение.**

Большой угол изгиба, малая длина, для использования в трубопроводах, промышленных установках.

**⑤ Угловые компенсаторы для пере-мещения во всех плоскостях (в круговой плоскости).**

- с поворотным фланцем, соедине-ние внахлест,
- с плоским приварным фланцем.

**Серии:**

LBR  
LFR

**Номинальные диаметры:**

DN50 – DN500

**Номинальное давление:**

PN6 – PN25

**Специальные характеристики, основное применение.**

Могут двигаться в любом направ-лении в круговой плоскости, для применения в трубопроводах и промышленных установках в качестве присоединительного элемента к оборудованию.

**⑥ Боковые компенсаторы для пере-мещения во всех плоскостях.**

- с концами под приварку.

**Серии:**

LRN  
LRR/LRK

**Номинальные диаметры:**

DN 50 – DN 2000

**Номинальное давление:**

PN 6 – PN 63

**Специальные характеристики, основное применение.**

Компактная конструкция, с малой установочной силой, для исполь-зования в трубопроводах и про-мышленных установках.

**⑦ Компенсаторы с шумоизоляцией.**

- Со стяжками и свободно вра-щающимися фланцами

**Серии:**

LBS

**Номинальные диаметры:**

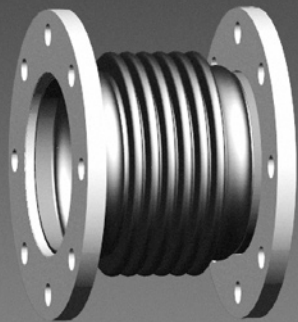
DN50 – DN400

**Номинальное давление:**

PN6 – PN25

**Специальные характеристики, основное применение.**

Шумоизоляционная конструкция для использования в насосах и вибрирующих установках.



Тип ABG  
Тип AFG

#### Обозначение.

Состоит из двух частей:

1. серии, обозначаемой 3 буквами;
2. номинального размера, обозначаемого 10 цифрами.

#### Пример:

Тип ABG: компенсатор выхлопной системы с поворотными фланцами

Тип AFG: компенсатор выхлопной системы с плоскими приварными фланцами

#### Стандартная версия/материалы:

Многослойный сильфон: 1.4541

Фланец: S 235 JRG2 (1.0038)

Рабочая температура: до 550°C

#### Обозначение (пример):

A	B	G	0	1	.	0	1	5	0	.	1	2	6	.	0
тип			Ном. давление (PN 1)			Ном. диаметр (DN150)					Поглощение перемещений номинальное (2δ = ±63 = 126 мм)				Внутр. Экран 0 = без 1 = с экраном

HYDRA

## 6 | СТАНДАРТНЫЕ ИСПОЛНЕНИЯ

Осевые Компенсаторы Для Низкого давления  
(выхлопных систем) с фланцами.

#### Текст заказа:

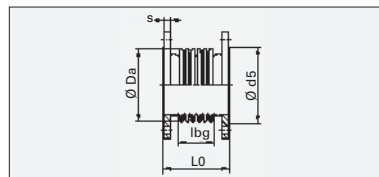
Пожалуйста, укажите в Вашем заказе:

- Для стандартной версии  
→ номер заказа
- Для различных материалов  
→ наименование  
→ описание материала.

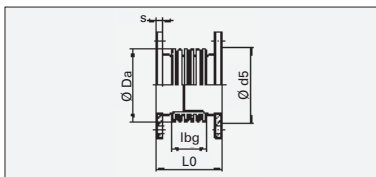
Компенсаторы для низкого давления (выхлопных систем) разработаны для применения в безнапорных условиях (PS < 0.5 бар).

Директива на оборудование, работающее под давлением 97/23/ЕС, к данным рабочим условиям не применяется.

**Важно:** Пожалуйста, сообщите размеры заказываемого компенсатора, которые отличаются от стандартных, и мы спроектируем компенсатор согласно Вашей спецификации.



Тип ABG без внутреннего экрана

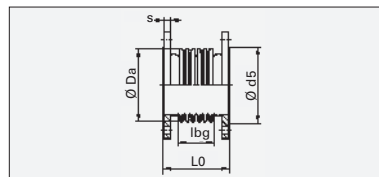


Тип ABG с внутренним экраном

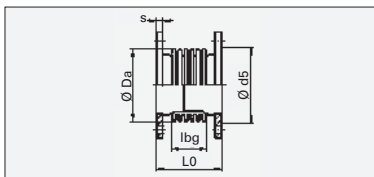
Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Фланец		
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Располож. отверстий EN 1092	Диам. буртика	Толщина
DN	2d <sub>N</sub>	ABG 01 ...	—	—	L <sub>0</sub>	G	G	PN	d5	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	—	мм	мм
50	20	.0050.020.0	419285	419411	103	2	2,1	6	90	10
50	56	.0050.056.0	419286	419412	184	2,3	2,6	6	90	10
50	80	.0050.080.0	419287	419413	238	2,5	2,9	6	90	10
65	23	.0065.023.0	419289	419414	103	2,5	2,6	6	107	10
65	64	.0065.064.0	419290	419415	184	2,8	3,2	6	107	10
65	92	.0065.092.0	419291	419416	238	3,1	3,6	6	107	10
80	37	.0080.037.0	419292	419417	127	3,7	4	6	122	10
80	69	.0080.069.0	419293	419418	187	3,9	4,4	6	122	10
80	101	.0080.101.0	419294	419419	247	4,2	4,9	6	122	10
100	40	.0100.040.0	419295	419420	123	4,2	4,6	6	147	10
100	79	.0100.079.0	419296	419421	189	4,6	5,3	6	147	10
100	112	.0100.112.0	419297	419422	244	4,9	5,8	6	147	10
125	63	.0125.063.0	419298	419423	158	5,3	6	6	178	10
125	117	.0125.117.0	419299	419424	236	5,8	6,7	6	178	10
125	180	.0125.180.0	419300	419425	327	6,5	7,8	6	178	10
150	54	.0150.054.0	419301	419426	145	5,7	6,4	6	202	10
150	126	.0150.126.0	419302	419427	249	6,7	8	6	202	10
150	180	.0150.180.0	419303	419428	327	7,3	9	6	202	10
200	70	.0200.070.0	419304	419429	183	11,9	13,1	6	258	16
200	120	.0200.120.0	419305	419430	258	12,7	14,5	6	258	16
200	200	.0200.200.0	419306	419431	378	14	16,6	6	258	16

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup>		Вибрации во всех плоскостях	Коэффициент установочной силы			Собственная частота сильфона	
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	номинально на 1000 нагруженных циклов угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>		осевая	угловые	боковые	осевая	радиальная
Da	lbg	A	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	â	c <sub>δ</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>	ω <sub>δ</sub>	ω <sub>α</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	мм	H/мм	Nm/grad	H/мм	Гц	Гц
89	45	45,2	30	3,9	0,3	126	1,6	543	420	1800
89	126	45,2	50	30,7	1	45	0,6	26	150	230
89	180	45,2	50	62,7	1	31	0,4	8,5	105	110
107	45	67,8	28	3,7	0,3	122	2,3	781	350	1840
107	126	67,8	50	28,9	1	43	0,8	35	125	235
107	180	67,8	50	59	1	30	0,6	13	90	115
121	70	88,1	39	8,1	0,5	87	2,2	309	220	840
121	130	88,1	50	28	1	46	1,1	49	165	340
121	190	88,1	50	59,9	1	32	0,8	15	80	115
148	66	135,6	33	6,6	0,5	96	3,6	584	210	1050
148	132	135,6	50	26,4	1	48	1,8	71	90	220
148	187	135,6	50	53	1	34	1,3	26	60	110
174	91	186	45	12,4	0,5	81	4,2	349	120	520
174	169	186	50	42,7	1	43	2,2	55	70	150
174	260	186	50	101	1	28	1,5	15	40	65
203	78	263	33	7,7	0,7	90	6,6	746	140	830
203	182	263	50	41,7	1	38	2,8	58	60	150
203	260	263	50	85	1	27	2	20	40	75
255	105	430	33	10,4	1	77	9,2	574	110	600
255	180	430	50	30,7	1	45	5,4	115	60	210
255	300	430	50	85,3	1	27	3,2	24	40	75



Тип ABG без внутреннего экрана

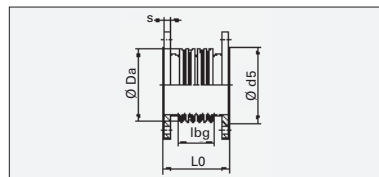


Тип ABG с внутренним экраном

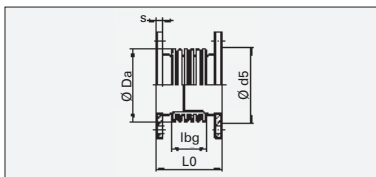
Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Фланец		
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Располож. отверстий EN 1092	Диам. буртика	Толщина
DN	2d <sub>N</sub>	ABG 01 ...	—	—	L <sub>0</sub>	G	G	PN	d5	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	—	мм	мм
250	72	<b>.0250.072.0</b>	419307	419432	190	14,3	16	6	312	16
250	132	<b>.0250.132.0</b>	419308	419433	275	15,4	17,7	6	312	16
250	204	<b>.0250.204.0</b>	419310	419434	377	16,8	20	6	312	16
300	56	<b>.0300.056.0</b>	419309	419435	164	18,4	20,1	6	365	16
300	140	<b>.0300.140.0</b>	419311	419436	278	20	22,8	6	365	16
300	210	<b>.0300.210.0</b>	419312	419437	373	21,4	25,1	6	365	16
350	60	<b>.0350.060.0</b>	419313	419449	168	23,4	25,2	6	410	16
350	120	<b>.0350.120.0</b>	419314	419450	248	24,7	27,3	6	410	16
350	210	<b>.0350.210.0</b>	419315	419451	368	26,6	30,6	6	410	16
400	65	<b>.0400.065.0</b>	419316	419452	203	28,5	31,2	6	465	16
400	104	<b>.0400.104.0</b>	419318	419453	266	30,5	34,1	6	465	16
400	195	<b>.0400.195.0</b>	419319	419463	413	35,3	40,8	6	465	16
450	56	<b>.0450.056.0</b>	419320	419464	186	32,4	35,2	6	520	16
450	112	<b>.0450.112.0</b>	419321	419465	274	35,7	39,8	6	520	16
450	196	<b>.0450.196.0</b>	419322	419466	406	40,7	46,7	6	520	16
500	68	<b>.0500.068.0</b>	419323	419467	190	35,3	38,3	6	570	16
500	119	<b>.0500.119.0</b>	419324	419468	259	38,2	42,3	6	570	16
500	221	<b>.0500.221.0</b>	419325	419469	397	44,2	50,4	6	570	16
600	76	<b>.0600.076.0</b>	419326	419470	210	53	57	6	670	20
600	133	<b>.0600.133.0</b>	419327	419471	288	56,8	62,3	6	670	20
600	228	<b>.0600.228.0</b>	419328	419472	418	63,1	71	6	670	20

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup>		Вибрации во всех плоскостях	Коэффициент установочной силы			Собственная частота сильфона	
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	номинально на 1000 нагруженных циклов	угловые <sup>1)</sup>   боковые <sup>1)</sup>		осевая	угловые	боковые	осевая	радиальная
Da	lb <sub>g</sub>	A	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	â	c <sub>δ</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>	ω <sub>δ</sub>	ω <sub>λ</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	мм	Н/мм	Н м/град.	Н/мм	Гц	Гц
312	102	658	28	8,4	0,7	86	16	1057	110	780
312	187	658	47	28,4	1	47	8,6	171	60	230
312	289	658	50	67,8	1	30	5,5	46	40	100
365	76	913	18	4,2	0,4	127	32	3809	140	1610
365	190	913	43	26	1	51	13	248	60	260
365	285	913	50	58,4	1	34	8,7	74	40	115
400	80	1101	18	4,3	0,4	122	37	4082	120	1490
400	160	1101	34	17,1	1	61	19	510	65	375
400	280	1101	50	52,3	1	35	11	96	35	120
458	105	1439	17	5,3	0,5	186	75	4677	120	1260
458	168	1439	27	13,6	1	116	47	1145	80	500
458	315	1439	45	47,7	1	62	25	173	40	140
513	88	1817	13	3,4	0,3	220	112	9944	130	1850
513	176	1817	26	13,6	1	110	56	1243	70	460
513	308	1817	41	41,7	1	62	31	232	40	150
569	92	2244	14	3,9	0,3	210	131	10641	115	1690
569	161	2244	24	11,9	1	120	75	1989	70	550
569	299	2244	42	41,1	1	64	40	308	35	160
674	104	3192	14	4,1	0,3	205	182	11569	100	1570
674	182	3192	23	12,6	1	117	104	2159	60	510
674	312	3192	36	37,1	1	68	60	431	35	175



Тип ABG без внутреннего экрана

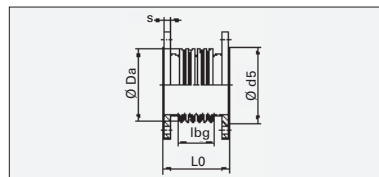


Тип ABG с внутренним экраном

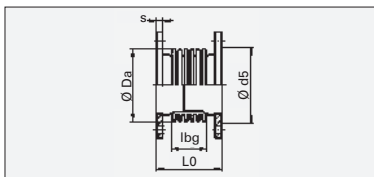
Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Фланец		
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Располож. отверстий EN 1092	Диам. буртика	Толщина
DN	2d <sub>N</sub>	ABG 01 ...	—	—	L <sub>0</sub>	G	G	PN	d5	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	—	мм	мм
700	80	.0700.080.0	419329	419473	218	62,8	67,7	6	775	20
700	120	.0700.120.0	419330	419474	274	66	72,2	6	775	20
700	220	.0700.220.0	419331	419475	414	74	83,2	6	775	20
800	84	.0800.084.0	419332	419476	230	77,3	83,2	6	880	20
800	126	.0800.126.0	419333	419477	288	80,9	88,4	6	880	20
800	231	.0800.231.0	419334	419478	433	90,2	101,2	6	880	20
900	84	.0900.084.0	419335	419479	234	81,8	88,7	6	980	20
900	126	.0900.126.0	419336	419481	294	86,2	94,9	6	980	20
900	210	.0900.210.0	419337	419482	414	94,9	107,2	6	980	20
1000	72	.1000.072.0	419338	419483	220	86,4	93,8	6	1080	20
1000	144	.1000.144.0	419339	419484	316	93,7	104	6	1080	20
1000	240	.1000.240.0	419340	419485	444	103,4	117,6	6	1080	20
1200	72	.1200.072.0	419341	419486	225	107	124,6	2	1280	20
1200	120	.1200.120.0	419342	419487	287	113,1	135,1	2	1280	20
1200	216	.1200.216.0	419343	419488	411	125,2	156,4	2	1280	20
1400	48	.1400.048.0	419344	419490	136	124,9	137,4	2	1466	20
1400	108	.1400.108.0	419345	419491	266	136,9	163,3	2	1466	20
1400	180	.1400.180.0	419346	419492	422	151,4	191,7	2	1466	20
1600	48	.1600.048.0	419347	419493	136	155	169,3	2	1666	20
1600	108	.1600.108.0	419385	419494	266	168,8	198,9	2	1666	20
1600	180	.1600.180.0	419386	419495	422	185,3	231,4	2	1666	20

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup>		Вибрации во всех плоскостях	Коэффициент установочной силы			Собственная частота сильфона	
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	номинально на 1000 нагруженных циклов	угловые <sup>1)</sup>   боковые <sup>1)</sup>		осевая	угловые	боковые	осевая	радиальная
Da	lb <sub>g</sub>	A	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	â	c <sub>δ</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>	ω <sub>δ</sub>	ω <sub>α</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	мм	Н/мм	Н м/град.	Н/мм	Гц	Гц
780	112	4312	12	4	0,3	197	237	12990	90	1480
780	168	4312	18	9,1	0,8	131	157	3849	60	660
780	308	4312	30	30,4	1	71	85	623	30	195
882	116	5575	11	3,9	0,3	197	306	15687	85	1570
882	174	5575	16	8,7	0,8	131	203	4633	60	700
882	319	5575	28	29,1	1	71	110	750	30	210
992	120	7118	9,9	3,5	0,2	200	396	18908	80	1650
992	180	7118	15	7,9	0,7	133	264	5602	60	730
992	300	7118	23	22	1	80	159	1215	30	260
1095	96	8733	7,7	2,2	0,2	270	656	48940	105	2940
1095	192	8733	15	8,7	0,7	135	328	6118	50	740
1095	320	8733	23	24,3	1	81	197	1323	30	265
1295	93	12311	6,5	1,8	0,1	260	891	70830	95	3210
1295	155	12311	11	4,9	0,4	156	534	15282	60	1160
1295	279	12311	18	16	1	86	295	2623	30	360
1456	104	15993	3,8	1,2	0,1	492,5	2191	139277	150	5320
1456	234	15993	8,4	5,9	0,5	218,9	974	12230	70	1050
1456	390	15993	13	16,4	1	131,3	584	2640	40	380
1656	104	20791	3,4	1	0,1	550	3180	202146	150	6040
1656	234	20791	7,4	5,2	0,5	244,4	1413	17742	70	1200
1656	390	20791	12	14,4	1	146,7	848	3833	40	430



Тип ABG без внутреннего экрана

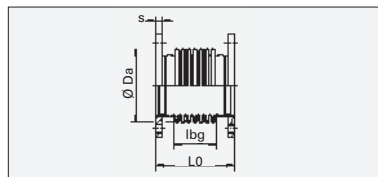


Тип ABG с внутренним экраном

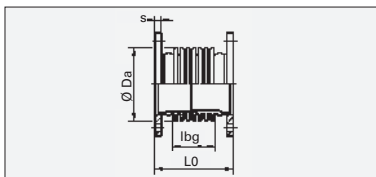
Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Фланец		
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Располож. отверстий EN 1092	Диам. буртика	Толщина
DN	2d <sub>N</sub>	ABG 01 ...	—	—	L <sub>0</sub>	G	G	PN	d5	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	—	мм	мм
1800	48	.1800.048.0	419387	419496	136	173,5	189,6	2	1866	20
1800	108	.1800.108.0	419388	419498	266	189	222,9	2	1866	20
1800	180	.1800.180.0	419389	419499	422	207,6	259,4	2	1866	20
2000	48	.2000.048.0	419390	419500	136	192	209,8	2	2066	20
2000	108	.2000.108.0	419391	419501	266	209,2	246,9	2	2066	20
2000	180	.2000.180.0	419392	419502	422	229,9	287,4	2	2066	20
2200	48	.2200.048.0	419393	419503	136	225,7	245,3	2	2266	20
2200	108	.2200.108.0	419394	419505	266	244,7	286,2	2	2266	20
2200	180	.2200.180.0	419396	419506	422	267,4	332,9	2	2266	20
2400	48	.2400.048.0	419397	419507	136	245,7	267,1	2	2466	20
2400	108	.2400.108.0	419398	419508	266	266,3	311,6	2	2466	20
2400	180	.2400.180.0	419399	419509	422	291,1	362,6	2	2466	20
2600	48	.2600.048.0	419400	419510	136	265,4	288,6	2	2666	20
2600	108	.2600.108.0	419401	419511	266	287,8	336,8	2	2666	20
2600	180	.2600.180.0	419402	419513	422	314,7	392,1	2	2666	20
2800	48	.2800.048.0	419403	419514	136	319,1	344,1	2	2866	20
2800	108	.2800.108.0	419404	419516	266	343,2	396	2	2866	20
2800	180	.2800.180.0	419405	419518	422	372,2	455,5	2	2866	20
3000	48	.3000.048.0	419406	419519	136	341,2	368	2	3066	20
3000	108	.3000.108.0	419407	419520	266	367,1	423,6	2	3066	20
3000	180	.3000.180.0	419408	419521	422	398,1	487,4	2	3066	20

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup>		Вибрации во всех плоскостях	Коэффициент установочной силы			Собственная частота сильфона	
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	номинально на 1000 угловые <sup>1)</sup>	на 1000 циклов боковые <sup>1)</sup>		осевая	угловые	боковые	осевая	радиальная
Da	lb <sub>g</sub>	A	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	â	c <sub>δ</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>	ω <sub>δ</sub>	ω <sub>λ</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	мм	H/мм	Nm/grad	H/мм	Гц	Гц
1856	104	26216	3	0,9	0	607,5	4429	281542	150	6760
1856	234	26216	6,6	4,6	0,4	270	1968	24711	70	1340
1856	390	26216	11	12,8	1	162	1181	5339	40	480
2056	104	32270	2,7	0,8	0	667,5	5989	380708	150	7480
2056	234	32270	6	4,2	0,4	296,7	2662	33426	70	1480
2056	390	32270	9,6	11,5	1	178	1597	7219	40	530
2256	104	38952	2,5	0,7	0	730	7906	502567	150	8200
2256	234	38952	5,4	3,8	0,3	324,4	3513	44111	70	1620
2256	390	38952	8,8	10,5	1	194,7	2109	9533	40	580
2456	104	46263	2,3	0,7	0	782,5	10064	639746	150	8900
2456	234	46263	5	3,5	0,3	347,8	4473	56166	70	1760
2456	390	46263	8,1	9,6	1	208,7	2684	12133	40	630
2656	104	54201	2,1	0,6	0	842,5	12694	806930	150	9620
2656	234	54201	4,6	3,2	0,3	374,4	5641	70832	70	1900
2656	390	54201	7,5	8,9	0,8	224,7	3386	15306	40	680
2856	104	63392	1,9	0,6	0	902,5	15747	1001002	150	10330
2856	234	63392	4,3	3	0,2	401,1	6998	87871	65	2040
2856	390	63392	7	8,3	0,8	240,7	4200	18986	40	740
3056	104	71964	1,8	0,5	0	962,5	19253	1223871	150	11050
3056	234	71964	4	2,8	0,2	427,8	8557	107447	65	2180
3056	390	71964	6,5	7,7	0,7	256,7	5135	23212	40	790



Тип AFG без внутреннего экрана



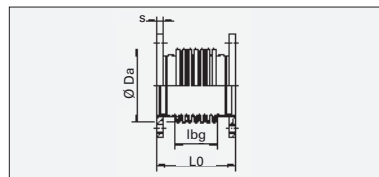
Тип AFG с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсаций осевых перемещений	Тип AFG 01 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Фланец	
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Располож. отверстий EN 1092	Толщина
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	—	L <sub>0</sub>	G	G	PN	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	—	мм
50	20	.0050.020.0	420180	420272	123	2	2.1	6	10
50	56	.0050.056.0	420181	420273	204	2.3	2.6	6	10
50	80	.0050.080.0	420182	421598	258	2.4	2.8	6	10
65	23	.0065.023.0	420183	421599	123	2.5	2.7	6	10
65	64	.0065.064.0	420184	421600	204	2.8	3.2	6	10
65	92	.0065.092.0	420185	421601	258	3.1	3.6	6	10
80	37	.0080.037.0	420186	421602	148	3.6	3.8	6	10
80	69	.0080.069.0	420187	421603	208	3.9	4.3	6	10
80	101	.0080.101.0	420188	421604	268	4.2	4.8	6	10
100	40	.0100.040.0	420189	421605	144	4.1	4.3	6	10
100	79	.0100.079.0	420190	421606	210	4.5	5.1	6	10
100	112	.0100.112.0	420191	421607	265	4.9	5.7	6	10
125	63	.0125.063.0	420192	421608	179	5.2	5.6	6	10
125	117	.0125.117.0	420193	421609	257	5.8	6.6	6	10
125	180	.0125.180.0	420194	421610	348	6.4	7.6	6	10
150	54	.0150.054.0	420195	421611	166	5.7	6.2	6	10
150	126	.0150.126.0	420196	421612	270	6.6	7.6	6	10
150	180	.0150.180.0	420197	421613	348	7.3	8.7	6	10
200	70	.0200.070.0	420198	421614	199	11.8	13	6	16
200	120	.0200.120.0	420199	421615	274	12.6	14.2	6	16
200	200	.0200.200.0	420200	421617	394	13.8	16	6	16

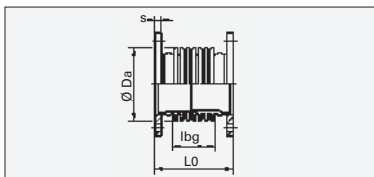
<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> номинально на 1000 нагруженных циклов		Вибрации во всех плоскостях	Коэффициент установочной силы			Собственная частота сильфона	
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>		осевая	угловые	боковые	осевая	радиальная
Da	lbg	A	градусы	мм	â	c <sub>δ</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>	ω <sub>δ</sub>	ω <sub>λ</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>		мм	мм	Н/мм	Н/м/град.	Н/мм	Гц	Гц
89	45	45.2	30	3.9	0.3	126	1.6	543	420	1800
89	126	45.2	50	31	1	45	0.6	26	150	230
89	180	45.2	50	63	1	31	0.4	8.5	105	110
107	45	67.8	28	3.7	0.3	122	2.3	781	350	1840
107	126	67.8	50	29	1	43	0.8	35	125	235
107	180	67.8	50	59	1	30	0.6	13	90	115
121	70	88.1	39	8.1	0.5	87	2.2	309	220	840
121	130	88.1	50	28	1	46	1.1	49	165	340
121	190	88.1	50	59	1	32	0.8	15	80	115
148	66	135.6	33	6.5	0.5	96	3.6	584	210	1050
148	132	135.6	50	26	1	48	1.8	71	90	220
148	187	135.6	50	53	1	34	1.3	26	60	110
174	91	186	45	12	0.5	81	4.2	349	120	520
174	169	186	50	43	1	43	2.2	55	70	150
174	260	186	50	101	1	28	1.5	15	40	65
203	78	263	33	7.7	0.7	90	6.6	746	140	830
203	182	263	50	42	1	38	2.8	58	60	150
203	260	263	50	85	1	27	2	20	40	75
255	105	430	33	10	1	77	9.2	574	110	600
255	180	430	50	31	1	45	5.4	115	60	210
255	300	430	50	85	1	27	3.2	24	40	75





Тип AFG без внутреннего экрана

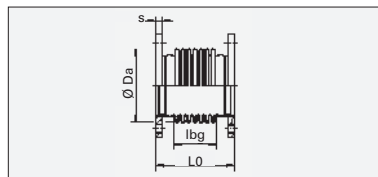


Тип AFG с внутренним экраном

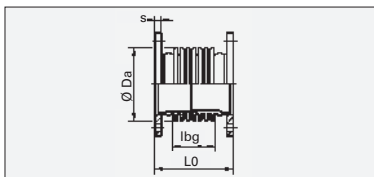
Ном. диаметр	Ном. велич. компенсаций осевых перемещений	Тип AFG 01 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Фланец	
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Располож. отверстий EN 1092	Толщина
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	—	L <sub>0</sub>	G	G	PN	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	—	мм
250	72	.0250.072.0	420201	421618	206	14,1	16	6	16
250	132	.0250.132.0	420202	421619	291	15	18	6	16
250	204	.0250.204.0	420203	421620	393	17	19	6	16
300	56	.0300.056.0	420204	421621	180	18	20	6	16
300	140	.0300.140.0	420205	421622	294	20	22	6	16
300	210	.0300.210.0	420206	421623	389	21	25	6	16
350	60	.0350.060.0	420207	421624	184	23	25	6	16
350	120	.0350.120.0	420208	421625	264	24	27	6	16
350	210	.0350.210.0	420209	421626	384	26	30	6	16
400	65	.0400.065.0	420210	421627	219	28	30	6	16
400	104	.0400.104.0	420211	421628	282	30	33	6	16
400	195	.0400.195.0	420212	421629	429	35	40	6	16
450	56	.0450.056.0	420213	421630	202	32	34	6	16
450	112	.0450.112.0	420214	421631	290	35	39	6	16
450	196	.0450.196.0	420215	421632	422	40	46	6	16
500	68	.0500.068.0	420216	421633	206	34	37	6	16
500	119	.0500.119.0	420217	421634	275	37	42	6	16
500	221	.0500.221.0	420218	421635	413	43	52	6	16
600	76	.0600.076.0	420219	421636	222	52	56	6	20
600	133	.0600.133.0	420220	421637	300	56	62	6	20
600	228	.0600.228.0	420223	421638	430	62	73	6	20

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup>		Вибрации во всех плоскостях	Коэффициент установочной силы			Собственная частота сильфона	
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>		осевая	угловые	боковые	осевая	радиальная
Da	lbG	A	градусы	мм	â	c <sub>δ</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>	ω <sub>δ</sub>	ω <sub>λ</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>			мм	Н/мм	Н м/град.	Н/мм	Гц	Гц
312	102	658	28	8,4	0,7	86	16	1057	110	780
312	187	658	47	28	1	47	8,6	171	60	230
312	289	658	50	68	1	30	5,5	46	40	100
365	76	913	18	4,2	0,4	127	32	3809	140	1610
365	190	913	43	26	1	51	13	248	60	260
365	285	913	50	58	1	34	8,7	74	40	115
400	80	1101	18	4,3	0,4	122	37	4082	120	1490
400	160	1101	34	17	1	61	19	510	65	375
400	280	1101	50	52	1	35	11	96	35	120
458	105	1439	17	5,3	0,5	186	75	4677	120	1260
458	168	1439	27	14	1	116	47	1145	80	500
458	315	1439	45	48	1	62	25	173	40	140
513	88	1817	13	3,4	0,3	220	112	9944	130	1850
513	176	1817	26	14	1	110	56	1243	70	460
513	308	1817	41	42	1	62	31	232	40	150
569	92	2244	14	3,9	0,3	210	131	10641	115	1690
569	161	2244	24	12	1	120	75	1989	70	550
569	299	2244	42	41	1	64	40	308	35	160
674	104	3192	14	4,1	0,3	205	182	11569	100	1570
674	182	3192	23	13	1	117	104	2159	60	510
674	312	3192	36	37	1	68	60	431	35	175



Тип AFG без внутреннего экрана

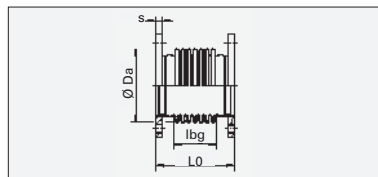


Тип AFG с внутренним экраном

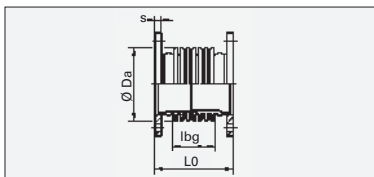
Ном. диаметр	Ном. велич. компенсаций осевых перемещений	Тип AFG 01 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Фланец	
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Располож. отверстий EN 1092	Толщина
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	—	L <sub>0</sub>	G	G	PN	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	—	мм
700	80	.0700.080.0	420225	421639	230	62	66	6	20
700	120	.0700.120.0	420227	421640	286	65	72	6	20
700	220	.0700.220.0	420228	421641	426	73	85	6	20
800	84	.0800.084.0	420229	421642	244	76	84	6	20
800	126	.0800.126.0	420230	421643	302	79	88	6	20
800	231	.0800.231.0	420231	421644	447	89	103	6	20
900	84	.0900.084.0	420232	421645	248	80	90	6	20
900	126	.0900.126.0	420233	421646	308	85	97	6	20
900	210	.0900.210.0	420234	421647	428	93	109	6	20
1000	72	.1000.072.0	420235	421648	234	85	92	6	20
1000	144	.1000.144.0	420236	421649	330	92	104	6	20
1000	240	.1000.240.0	420237	421650	458	102	121	6	20
1200	72	.1200.072.0	420238	421651	241	105	116	2	20
1200	120	.1200.120.0	420239	421652	303	111	128	2	20
1200	216	.1200.216.0	420240	421653	427	123	152	2	20
1400	48	.1400.048.0	420241	421654	152	122	134	2	20
1400	108	.1400.108.0	420243	421655	282	134	154	2	20
1400	180	.1400.180.0	420244	421656	438	149	179	2	20
1600	48	.1600.048.0	420246	421657	152	152	165	2	20
1600	108	.1600.108.0	420247	421658	282	166	189	2	20
1600	180	.1600.180.0	420248	421659	438	182	217	2	20

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> номинально на 1000 нагруженных циклов		Вибрации во всех плоскостях	Коэффициент установочной силы			Собственная частота сильфона	
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>		осевая	угловые	боковые	осевая	радиальная
Da	lb <sub>g</sub>	A	градусы	мм	а	c <sub>δ</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>	ω <sub>δ</sub>	ω <sub>λ</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>			мм	Н/мм	Н/град.	Н/мм	Гц	Гц
780	112	4312	12	4	0,3	197	237	12990	90	1480
780	168	4312	18	9,1	0,8	131	157	3849	60	660
780	308	4312	30	30	1	71	85	623	30	195
882	116	5575	11	3,9	0,3	197	306	15687	85	1570
882	174	5575	16	8,7	0,8	131	203	4633	60	700
882	319	5575	28	29	1	71	110	750	30	210
992	120	7118	9,9	3,5	0,2	200	396	18908	80	1650
992	180	7118	15	7,9	0,7	133	264	5602	60	730
992	300	7118	23	22	1	80	159	1215	30	260
1095	96	8733	7,7	2,2	0,2	270	656	48940	105	2940
1095	192	8733	15	8,7	0,7	135	328	6118	50	740
1095	320	8733	23	24	1	81	197	1323	30	265
1295	93	12311	6,5	1,8	0,1	260	891	70830	95	3210
1295	155	12311	11	4,9	0,4	156	534	15282	60	1160
1295	279	12311	18	16	1	86	295	2623	30	360
1470	104	15993	3,8	1,2	0,1	492	2189	139277	150	5320
1470	234	15993	8,4	5,9	0,5	218	970	12230	70	1050
1470	390	15993	13	16	1	131	583	2640	40	380
1670	104	20791	3,4	1	0,1	550	3180	202146	150	6040
1670	234	20791	7,4	5,2	0,5	244	1411	17742	70	1200
1670	390	20791	12	14	1	146	844	3833	40	430



Тип AFG без внутреннего экрана

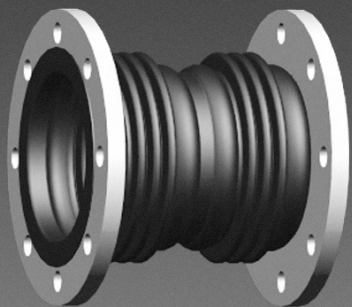


Тип AFG с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип AFG 01 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Фланец	
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Располож. отверстий EN 1092	Толщина
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	—	L0	G	G	PN	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	—	мм
1800	48	.1800.048.0	420250	421660	152	170	185	2	20
1800	108	.1800.108.0	420251	421661	282	186	212	2	20
1800	180	.1800.180.0	420252	421662	438	204	243	2	20
2000	48	.2000.048.0	420253	421663	152	188	205	2	20
2000	108	.2000.108.0	420255	421664	282	205	234	2	20
2000	180	.2000.180.0	420256	421665	438	226	269	2	20
2200	48	.2200.048.0	420257	421666	152	221	242	2	20
2200	108	.2200.108.0	420258	421667	282	241	274	2	20
2200	180	.2200.180.0	420259	421668	438	263	313	2	20
2400	48	.2400.048.0	420260	421669	152	241	264	2	20
2400	108	.2400.108.0	420261	421670	282	262	299	2	20
2400	180	.2400.180.0	420262	421671	438	287	340	2	20
2600	48	.2600.048.0	420263	421672	152	260	285	2	20
2600	108	.2600.108.0	420264	421673	282	283	323	2	20
2600	180	.2600.180.0	420265	421674	438	310	368	2	20
2800	48	.2800.048.0	420266	421675	152	314	340	2	20
2800	108	.2800.108.0	420267	421676	282	338	381	2	20
2800	180	.2800.180.0	420268	421677	438	367	429	2	20
3000	48	.3000.048.0	420269	421678	152	335	364	2	20
3000	108	.3000.108.0	420270	421679	282	361	407	2	20
3000	180	.3000.180.0	420271	421680	438	392	459	2	20

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> номинально на 1000 нагруженных циклов		Вибрации во всех плоскостях	Коэффициент установочной силы			Собственная частота сильфона	
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>		осевая	угловые	боковые	осевая	радиальная
Da	lbg	A	градусы	мм	а	c <sub>δ</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>	ω <sub>δ</sub>	ω <sub>λ</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>			мм	Н/мм	Н/град.	Н/мм	Гц	Гц
1870	104	26216	3	0,9	0	607	4425	281542	150	6760
1870	234	26216	6,6	4,6	0,4	270	1968	24711	70	1340
1870	390	26216	11	13	1	162	1181	5339	40	480
2070	104	32270	2,7	0,8	0	667	5985	380708	150	7480
2070	234	32270	6	4,2	0,4	296	2656	33426	70	1480
2070	390	32270	9,6	12	1	178	1597	7219	40	530
2270	104	38952	2,5	0,7	0	730	7906	502567	150	8200
2270	234	38952	5,4	3,8	0,3	324	3509	44111	70	1620
2270	390	38952	8,8	11	1	194	2101	9533	40	580
2470	104	46263	2,3	0,7	0	782	10058	639746	150	8900
2470	234	46263	5	3,5	0,3	347	4463	56166	70	1760
2470	390	46263	8,1	9,6	1	208	2675	12133	40	630
2670	104	54201	2,1	0,6	0	842	12687	806930	150	9620
2670	234	54201	4,6	3,2	0,3	374	5635	70832	70	1900
2670	390	54201	7,5	8,9	0,8	224	3375	15306	40	680
2870	104	63392	1,9	0,6	0	902	15738	1001002	150	10330
2870	234	63392	4,3	3	0,2	401	6997	87871	65	2040
2870	390	63392	7	8,3	0,8	240	4188	18986	40	740
3070	104	71964	1,8	0,5	0	962	19243	1223871	150	11050
3070	234	71964	4	2,8	0,2	427	8541	107447	65	2180
3070	390	71964	6,5	7,7	0,7	256	5121	23212	40	790



Тип UBG  
Тип UFG

HYDRA

## 6 | СТАНДАРТНЫЕ ИСПОЛНЕНИЯ

Универсальные компенсаторы для низкого давления  
(выхлопных систем) с фланцами.

### Обозначение.

Состоит из двух частей:

1. серии, обозначаемой 3 буквами;
2. номинального размера, обозначаемого 10 цифрами.

### Пример:

Тип UBG: универсальный компенсатор с поворотными фланцами

Тип UFG: универсальный компенсатор с плоскими приварными фланцами

### Стандартная версия/материалы:

Многослойный сильфон: 1.4541

Фланец: S 235 JRG2 (1.0038)

Рабочая температура: до 550°C

### Обозначение (пример):

U	B	G	0	1	.	0	1	5	0	.	1	4	4	.	0
тип			Ном. давление (PN 1)			Ном. диаметр (DN150)				Поглощение перемещений номинальное ( $2\delta = \pm 72 = 144$ мм)				Внутр. экран 0 = без экрана	

### Текст заказа:

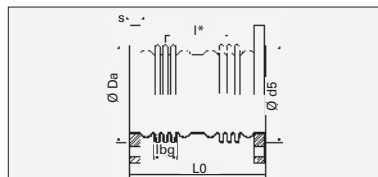
Пожалуйста, укажите в Вашем заказе:

- Для стандартной версии  
→ номер заказа
- Для различных материалов  
→ наименование  
→ описание материала.

Компенсаторы для низкого давления (выхлопных систем) разработаны для применения в безнапорных условиях ( $PS < 0.5$  бар).

Директива на оборудование, работающее под давлением 97/23/ЕС, к данным рабочим условиям не применяется.

**Важно:** Пожалуйста, сообщите размеры заказываемого компенсатора, которые отличаются от стандартных, и мы спроектируем компенсатор согласно Вашей спецификации.

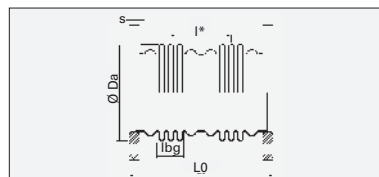


Тип UBG

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип UBG 01 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Расстояние между центрами сильфонов	Фланец		
							Располож. отверстий EN 1092	Диам. буртика	Толщина
DN	26 <sub>N</sub>	—	—	L <sub>0</sub>	G	I*	PN	d	s
—	мм	—	—	мм	кг	мм	—	мм	мм
50	56	...0050.056.0	425669	378	2,6	257	6	90	10
65	83	...0065.083.0	425670	418	3,3	279	6	107	10
80	95	...0080.095.0	425673	427	4,5	280	6	122	10
100	119	...0100.119.0	425674	447	5,3	291	6	147	10
125	144	...0125.144.0	425675	457	6,5	286	6	178	10
150	144	...0150.144.0	423511	470	7,4	299	6	202	10
200	160	...0200.160.0	423512	490	13,9	292	6	258	16
250	168	...0250.168.0	423513	500	16,9	293	6	312	16
300	196	...0300.196.0	423514	490	21,9	269	6	365	16
350	180	...0350.180.0	423515	510	27,1	302	6	410	16
400	156	...0400.156.0	423516	490	34,9	266	6	465	16
450	140	...0450.140.0	423517	490	39,5	282	6	520	16
500	136	...0500.136.0	423518	500	42,3	310	6	570	16

<sup>1)</sup> Компенсация перемещений: перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> номинально на 1000 нагрузочных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	угловые	боковые	осевая	боковые	
			2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>δ</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>ρ</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Н/мм	Н/мм бар
89	63	45	41	154	45	1,9	0,2
107	81	68	49	195	34	1,9	0,4
121	90	88	49	196	34	2,3	0,7
148	99	136	50	202	32	3,2	1,2
174	104	186	51	204	36	5	1,5
203	104	263	43	181	34	6,2	2,3
255	120	430	37	149	34	11	4,2
312	119	658	32	127	37	19	5,5
365	133	913	31	112	36	29	8,6
400	120	1101	26	109	41	31	8,1
458	126	1439	20	71	78	100	9,6
513	110	1817	16	62	88	128	12
569	92	2244	14	62	105	156	13

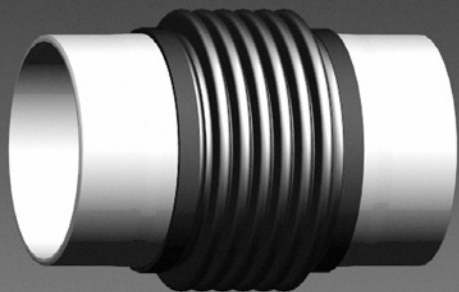


Тип UFG

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип  UFG 01 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Расстояние между центрами сильфонов	Фланец	
							Располож. отверстий EN 1092	Толщина
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	L <sub>0</sub>	G	I*	PN	s
—	мм	—	—	мм	кг	мм	—	мм
50	56	.. 0050.056.0	425685	398	2.5	257	6	10
65	83	.. 0065.083.0	425686	438	3.2	279	6	10
80	95	.. 0080.095.0	425687	448	4	280	6	10
100	119	.. 0100.119.0	425688	468	5	291	6	10
125	144	.. 0125.144.0	425689	478	6	286	6	10
150	144	.. 0150.144.0	423527	491	7	299	6	10
200	160	.. 0200.160.0	423528	506	13	292	6	16
250	168	.. 0250.168.0	423529	516	16	293	6	16
300	196	.. 0300.196.0	423530	506	22	269	6	16
350	180	.. 0350.180.0	423531	526	26	302	6	16
400	156	.. 0400.156.0	423532	506	33	266	6	16
450	140	.. 0450.140.0	423533	506	38	282	6	16
500	136	.. 0500.136.0	423534	516	40	310	6	16

<sup>1)</sup> Компенсация перемещений: перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> номинально на 1000 нагрузочных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	угловые	боковые	осевая		боковые
					2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	
Da	lb <sub>g</sub>	A	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>δ</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Н/мм	Н/мм бар
89	81	45	41	154	45	1,9	0,2
107	81	68	49	195	33	1,9	0,4
121	90	88	49	196	33	2,3	0,7
148	99	136	49	202	32	3,2	1,2
174	104	186	51	204	35	5	1,5
203	104	263	43	181	33	6,2	2,3
255	120	430	37	149	33	11	4,2
312	119	658	32	127	37	19	5,5
365	133	913	31	112	36	29	8,6
400	120	1101	26	109	40	31	8,1
458	126	1439	20	71	77	100	9,6
513	110	1817	16	62	88	128	12
569	92	2244	14	62	105	156	13



Тип ARG

**HYDRA**

## 6 | СТАНДАРТНЫЕ ИСПОЛНЕНИЯ

Осевые компенсаторы для низкого давления  
(выхлопных систем) с концами под приварку.

### Обозначение.

Состоит из двух частей:

1. Серии, обозначаемой 3 буквами;
2. Номинального размера, обозначаемого 10 цифрами.

### Пример:

Тип ARG: осевой компенсатор выхлопной системы HYDRA с фланцами под приварку

### Стандартная версия/материалы:

Многослойный сильфон: 1.4541

Приварные фланцы: P 235 TR1 (1.0254)

Рабочая температура: до 550°C

### Обозначение (пример):

A	R	G	0	1	.	0	1	5	0	.	1	2	6	.	0
Тип			Ном. давление (PN 1)			Ном. диаметр (DN150)			Поглощение перемещений номинальное (2δ = ±63 = 126 мм)			Внутр. экран 0 = без экрана 1 = с экраном			

### Текст заказа:

Пожалуйста, укажите в Вашем заказе:

- Для стандартной версии  
→ номер заказа
- Для различных материалов  
→ наименование  
→ описание материала.

Компенсаторы для низкого давления (выхлопных систем) разработаны для применения в безнапорных условиях (PS < 0.5 бар).

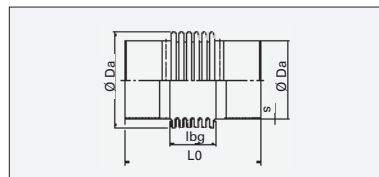
Директива на оборудование, работающее под давлением 97/23/ЕС, к данным рабочим условиям не применяется.

**Важно:** Пожалуйста, сообщите размеры заказываемого компенсатора, которые отличаются от стандартных, и мы спроектируем компенсатор согласно Вашей спецификации.

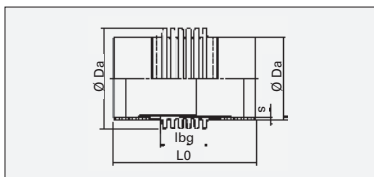
## Осевые компенсаторы для низкого давления Тип ARG 01...

с концами под приварку.

PN 1



Тип ARG без внутреннего экрана



Тип ARG с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации осевых пе-ремеще-ний	Тип ARG 01 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Концы под приварку	
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Внешний диаметр	Толщина стенки
DN	2D <sub>N</sub>	—	—	—	L <sub>0</sub>	G	G	D	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	мм	мм
50	24	.0050.024.0	417751	417842	214	1	1,2	60,3	4
50	56	.0050.056.0	417753	417843	286	1,2	1,5	60,3	4
50	80	.0050.080.0	417754	417844	340	1,4	1,8	60,3	4
65	28	.0065.028.0	417755	417845	214	1,5	1,7	76,1	4
65	64	.0065.064.0	417756	417846	286	1,8	2,2	76,1	4
65	92	.0065.092.0	417757	417847	340	2	2,6	76,1	4
80	37	.0080.037.0	417758	417848	230	1,8	2,1	88,9	4
80	74	.0080.074.0	417759	417849	300	2,1	2,7	88,9	4
80	106	.0080.106.0	417760	417850	360	2,4	3,1	88,9	4
100	40	.0100.040.0	417761	417851	226	2,3	2,7	114,3	4
100	86	.0100.086.0	417762	417852	303	2,7	3,5	114,3	4
100	119	.0100.119.0	417763	417853	358	3,1	4,1	114,3	4
125	63	.0125.063.0	417764	417854	251	2,9	3,5	139,7	4
125	126	.0125.126.0	417765	417855	342	3,6	4,7	139,7	4
125	180	.0125.180.0	417766	417856	420	4,1	5,6	139,7	4
150	63	.0150.063.0	417767	417857	251	3,5	4,2	168,3	4
150	126	.0150.126.0	417768	417858	342	4,3	5,7	168,3	4
150	180	.0150.180.0	417769	417860	420	5	6,7	168,3	4
200	70	.0200.070.0	417770	417861	265	4,6	5,9	219,1	4
200	140	.0200.140.0	417771	417862	370	5,7	7,8	219,1	4
200	200	.0200.200.0	417772	417863	460	6,7	9,3	219,1	4

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

## Осевые компенсаторы для низкого давления Тип ARG 01...

с концами под приварку.

PN 1

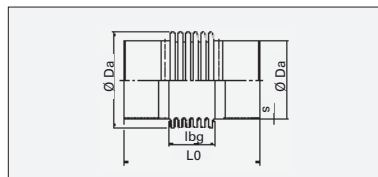
Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагруженных циклов		Вибрации во всех плоскостях	Коэффициент установочной силы			Собственная частота сильфона	
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>		осевая	угловые	боковые	осевая	радиальная
Da	lbg	A	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	â	c <sub>δ</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>	ω <sub>δ</sub>	ω <sub>r</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	мм	Н/мм	Нм/град.	Н/мм	Гц	Гц
89	54	45,2	36	5,6	0,5	105	1,3	307	350	1250
89	126	45,2	50	31	1	45	0,6	26	150	230
89	180	45,2	50	63	1	31	0,4	8,5	105	110
107	54	67,8	33	5,2	0,5	101	1,9	448	290	1280
107	126	67,8	50	29	1	43	0,8	35	125	235
107	180	67,8	50	59	1	30	0,6	13	90	115
121	70	88,1	39	8,1	0,5	87	2,2	309	220	840
121	140	88,1	50	32	1	43	1,1	39	110	210
121	200	88,1	50	66	1	30	0,7	14	75	105
148	66	135,6	33	6,5	0,5	96	3,6	584	210	1050
148	143	135,6	50	31	1	44	1,7	57	100	225
148	198	135,6	50	59	1	32	1,2	21	70	115
174	91	186	45	12	0,5	81	4,2	349	120	520
174	182	186	50	49	1	40	2,1	44	60	130
174	260	186	50	101	1	28	1,5	15	40	65
203	91	263	38	10	1	77	5,7	473	120	610
203	182	263	50	42	1	38	2,8	58	60	150
203	260	263	50	85	1	27	2	20	40	75
255	105	430	33	10	1	77	9,2	574	110	600
255	210	430	50	42	1	38	4,6	72	55	150
255	300	430	50	85	1	27	3,2	24	40	75



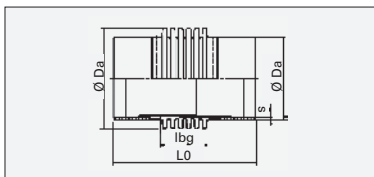
## Осевые компенсаторы для низкого давления Тип ARG 01...

с концами под приварку.

PN 1



Тип ARG без внутреннего экрана



Тип ARG с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип ARG 01 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Концы под приварку	
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Внешний диаметр	Толщина стенки
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	—	L <sub>0</sub>	G	G	D	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	мм	мм
250	72	.0250.072.0	417773	417864	262	5,7	7,3	273	4
250	144	.0250.144.0	417774	417865	364	7	9,4	273	4
250	216	.0250.216.0	417775	417867	466	8,4	11,6	273	4
300	70	.0300.070.0	417777	417868	255	6,5	9,2	323,9	4
300	154	.0300.154.0	417778	417869	369	8,2	12,5	323,9	4
300	210	.0300.210.0	417779	417870	445	9,3	14,8	323,9	4
350	75	.0350.075.0	417780	417871	260	7,3	10,3	355,6	4
350	150	.0350.150.0	417781	417872	360	8,9	13,6	355,6	4
350	210	.0350.210.0	417782	417873	440	10,2	16,3	355,6	4
400	65	.0400.065.0	417783	417874	265	10,1	12,9	406,4	4
400	117	.0400.117.0	417784	417875	349	12,9	18	406,4	4
400	195	.0400.195.0	417785	417876	475	17,1	25	406,4	4
450	56	.0450.056.0	417786	417877	248	10,8	13,7	457	4
450	140	.0450.140.0	417787	417878	380	15,8	22	457	4
450	196	.0450.196.0	417789	417879	468	19,1	27	457	4
500	68	.0500.068.0	417790	417880	292	14,1	17,9	508	4
500	136	.0500.136.0	417791	417881	384	18,1	25	508	4
500	221	.0500.221.0	417792	417882	499	23	33	508	4
600	76	.0600.076.0	417793	417883	304	17,3	22	610	4
600	152	.0600.152.0	417794	417884	408	22	32	610	4
600	228	.0600.228.0	417795	417885	512	27	40	610	4

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

## Осевые компенсаторы для низкого давления Тип ARG 01...

с концами под приварку.

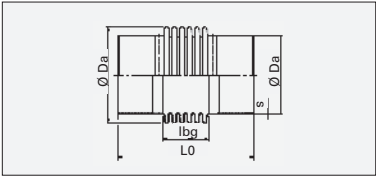
PN 1

Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагруженных циклов		Вибрации во всех плоскостях	Коэффициент установочной силы			Собственная частота сильфона	
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>		осевая	угловые	боковые	осевая	радиальная
Da	lbg	A	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	â	c <sub>δ</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>	ω <sub>δ</sub>	ω <sub>r</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	мм	Н/мм	Нм/град.	Н/мм	Гц	Гц
312	102	658	28	8,4	0,7	86	16	1057	110	780
312	204	658	50	34	1	43	7,9	131	55	190
312	306	658	50	76	1	28	5,1	39	35	90
365	95	913	23	6,5	0,5	102	26	1981	110	1030
365	209	913	46	31	1	46	12	189	50	210
365	285	913	50	58	1	34	8,7	74	40	115
400	100	1101	22	6,7	0,5	98	30	2063	100	950
400	200	1101	41	27	1	49	15	258	50	240
400	280	1101	50	52	1	35	11	96	35	120
458	105	1439	17	5,3	0,5	186	75	4677	120	1260
458	189	1439	30	17	1	103	41	789	70	390
458	315	1439	45	48	1	62	25	173	40	140
513	88	1817	13	3,4	0,3	220	112	9944	130	1850
513	220	1817	31	21	1	88	45	639	55	300
513	308	1817	41	42	1	62	31	232	40	150
569	92	2244	14	3,9	0,3	210	131	10641	115	1690
569	184	2244	28	16	1	105	66	1340	55	420
569	299	2244	42	41	1	64	40	308	35	160
674	104	3192	14	4,1	0,3	205	182	11569	100	1570
674	208	3192	26	17	1	102	91	1446	50	390
674	312	3192	36	37	1	68	60	431	35	175

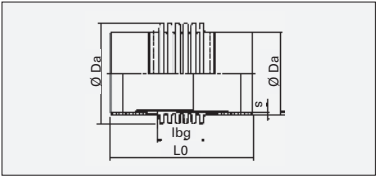
Осевые компенсаторы для низкого давления Тип ARG 01...

с концами под приварку.

PN 1



Тип ARG без внутреннего экрана



Тип ARG с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации осевых пе-ремеще-ний	Тип ARG 01 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Концы под приварку	
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Внешний диаметр	Толщина стенки
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	—	L <sub>0</sub>	G	G	D	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	мм	мм
700	80	.0700.080.0	417796	417886	312	21	27	711	4
700	140	.0700.140.0	417797	417887	396	26	36	711	4
700	220	.0700.220.0	417798	417888	508	32	46	711	4
800	84	.0800.084.0	417799	417889	316	24	33	813	4
800	147	.0800.147.0	417800	417890	403	29	42	813	4
800	231	.0800.231.0	417801	417891	519	37	54	813	4
900	84	.0900.084.0	417802	417892	320	27	38	914	4
900	168	.0900.168.0	417805	417893	440	36	52	914	4
900	231	.0900.231.0	417807	417894	530	43	62	914	4
1000	72	.1000.072.0	417808	417895	296	28	36	1016	4
1000	144	.1000.144.0	417809	417896	392	35	51	1016	4
1000	240	.1000.240.0	417811	417898	520	45	67	1016	4
1200	72	.1200.072.0	417812	417899	293	34	46	1220	4
1200	144	.1200.144.0	417813	417900	386	43	67	1220	4
1200	240	.1200.240.0	417814	417901	510	55	89	1220	4
1400	48	.1400.048.0	417815	417902	304	39	53	1420	4
1400	108	.1400.108.0	417816	417903	434	51	80	1420	4
1400	180	.1400.180.0	417817	417904	590	65	109	1420	4
1600	48	.1600.048.0	417818	417905	304	44	60	1620	4
1600	108	.1600.108.0	417819	417906	434	58	92	1620	4
1600	180	.1600.180.0	417820	417907	590	74	124	1620	4

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

Осевые компенсаторы для низкого давления Тип ARG 01...

с концами под приварку.

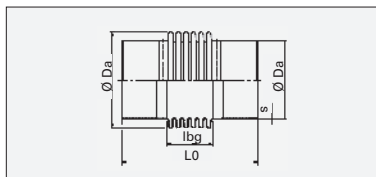
PN 1

Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагруженных циклов		Вибрации во всех плоскостях	Коэффициент установочной силы			Собственная частота сильфона	
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>		осевая	угловые	боковые	осевая	радиальная
Da	lbg	A	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	â	c <sub>δ</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>	ω <sub>δ</sub>	ω <sub>r</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	мм	Н/мм	Нм/град.	Н/мм	Гц	Гц
780	112	4312	12	4	0,3	197	237	12990	90	1480
780	196	4312	21	12	1	112	135	2434	50	480
780	308	4312	30	30	1	71	85	623	30	195
882	116	5575	11	3,9	0,3	197	306	15687	85	1570
882	203	5575	19	12	1	112	174	2920	50	510
882	319	5575	28	29	1	71	110	750	30	210
992	120	7118	9,9	3,5	0,2	200	396	18908	80	1650
992	240	7118	19	14	1	100	198	2363	40	410
992	330	7118	25	27	1	72	143	909	30	220
1095	96	8733	7,7	2,2	0,2	270	656	48940	105	2940
1095	192	8733	15	8,7	0,7	135	328	6118	50	740
1095	320	8733	23	24	1	81	197	1323	30	265
1295	93	12311	6,5	1,8	0,1	260	891	70830	95	3210
1295	186	12311	13	7,1	0,6	130	445	8844	45	800
1295	310	12311	20	20	1	78	267	1910	30	290
1470	104	16309	3,8	1,2	0,1	492	2232	142010	150	5320
1470	234	16309	8,3	5,8	0,5	218	989	12469	70	1050
1470	390	16309	13	16	1	131	594	2694	40	380
1670	104	21150	3,3	1	0,1	550	3235	205642	150	6040
1670	234	21150	7,3	5,1	0,5	244	1435	18056	70	1200
1670	390	21150	12	14	1	146	859	3901	40	430

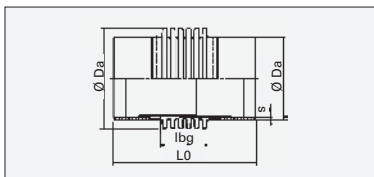
## Осевые компенсаторы для низкого давления Тип ARG 01...

с концами под приварку.

PN 1



Тип ARG без внутреннего экрана



Тип ARG с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации осевых пе-ремеще-ний	Тип ARG 01 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Концы под приварку	
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Внешний диаметр	Толщина стенки
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	—	L <sub>0</sub>	G	G	D	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	мм	мм
1800	48	.1800.048.0	417821	417908	304	49	68	1820	4
1800	108	.1800.108.0	417822	417909	434	65	103	1820	4
1800	180	.1800.180.0	417823	417910	590	84	140	1820	4
2000	48	.2000.048.0	417824	417911	304	55	76	2020	4
2000	108	.2000.108.0	417825	417912	434	72	115	2020	4
2000	180	.2000.180.0	417826	417913	590	93	155	2020	4
2200	48	.2200.048.0	417827	417914	304	82	105	2220	6
2200	108	.2200.108.0	417828	417915	434	101	150	2220	6
2200	180	.2200.180.0	417829	417917	590	124	194	2220	6
2400	48	.2400.048.0	417830	417918	304	89	114	2420	6
2400	108	.2400.108.0	417831	417919	434	110	163	2420	6
2400	180	.2400.180.0	417832	417920	590	135	211	2420	6
2600	48	.2600.048.0	417833	417921	304	97	124	2620	6
2600	108	.2600.108.0	417834	417922	434	119	176	2620	6
2600	180	.2600.180.0	417835	417923	590	146	229	2620	6
2800	48	.2800.048.0	417836	417924	304	104	133	2820	6
2800	108	.2800.108.0	417837	417926	434	128	190	2820	6
2800	180	.2800.180.0	417838	417927	590	158	246	2820	6
3000	48	.3000.048.0	417839	417928	304	112	143	3020	6
3000	108	.3000.108.0	417840	417929	434	137	203	3020	6
3000	180	.3000.180.0	417841	417930	590	169	264	3020	6

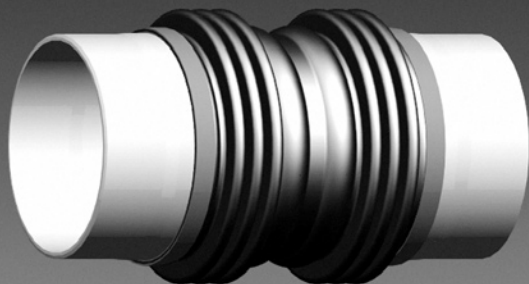
<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

## Осевые компенсаторы для низкого давления Тип ARG 01...

с концами под приварку.

PN 1

Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагрузочных циклов		Вибрации во всех плоскостях	Коэффициент установочной силы			Собственная частота сильфона	
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>		осевая	угловые	боковые	осевая	радиальная
Da	lbg	A	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	â	c <sub>δ</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>	ω <sub>δ</sub>	ω <sub>r</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	мм	Н/мм	Нм/град.	Н/мм	Гц	Гц
1870	104	26216	3	0,9	—	607	4493	285864	150	6760
1870	234	26216	6,6	4,6	0,4	270	1999	25101	70	1340
1870	390	26216	10	13	1	162	1199	5420	40	480
2070	104	32717	2,7	0,8	—	667	6068	385984	150	7480
2070	234	32717	5,9	4,1	0,4	296	2693	33890	70	1480
2070	390	32717	9,5	11	1	178	1619	7318	40	530
2270	104	39443	2,5	0,7	—	730	8005	508860	150	8200
2270	234	39443	5,4	3,8	0,3	324	3553	44664	70	1620
2270	390	39443	8,8	10	1	194	2127	9651	40	580
2470	104	46798	2,3	0,7	—	782	10174	647120	150	8900
2470	234	46798	5	3,4	0,3	347	4514	56819	70	1760
2470	390	46798	8	9,6	1	208	2706	12273	40	630
2670	104	54781	2,1	0,6	—	842	12822	815575	150	9620
2670	234	54781	4,6	3,2	0,3	374	5695	71585	70	1900
2670	390	54781	7,4	8,9	0,8	224	3411	15469	40	680
2870	104	63392	1,9	0,6	—	902	15894	1010919	150	10330
2870	234	63392	4,3	3	0,2	401	7066	88750	65	2040
2870	390	63392	7	8,2	0,8	240	4229	19171	40	740
3070	104	72631	1,8	0,5	—	962	19421	1235250	150	11050
3070	234	72631	4	2,8	0,2	427	8621	108451	65	2180
3070	390	72631	6,5	7,7	0,7	256	5168	23425	40	790



Тип URG

**Обозначение.**

Состоит из двух частей:

1. Серии, обозначаемой 3 буквами;
2. Номинального размера, обозначаемого 10 цифрами.

**Пример:**

Тип URG: универсальный компенсатор выхлопной системы HYDRA с концами под приварку

**Стандартная версия/материалы:**

Многослойный сильфон: 1.4541

Приварные фланцы: P 235 TR1 (1.0254)

Рабочая температура: до 550°C

**Обозначение (пример):**

U	R	G	0	1	.	0	1	5	0	.	1	4	4	.	0
Тип			Ном. давление (PN 1)			Ном. диаметр (DN150)			Поглощение перемещений номинальное (2δ = ±72 = 144 мм)			Внутр. экран 0 = без экрана 1 = с экраном			

**HYDRA****6 | СТАНДАРТНЫЕ ИСПОЛНЕНИЯ**

Универсальные компенсаторы для низкого давления  
(выхлопных систем) с концами под приварку.

**Текст заказа:**

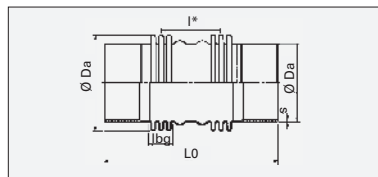
Пожалуйста, укажите в Вашем заказе:

- Для стандартной версии  
→ номер заказа
- Для различных материалов  
→ наименование  
→ описание материала.

Компенсаторы для низкого давления (выхлопных систем) разработаны для применения в безнапорных условиях (PS < 0.5 бар).

Директива на оборудование, работающее под давлением 97/23/ЕС, к данным рабочим условиям не применяется.

**Важно:** Пожалуйста, сообщите размеры заказываемого компенсатора, которые отличаются от стандартных, и мы спроектируем компенсатор согласно Вашей спецификации.

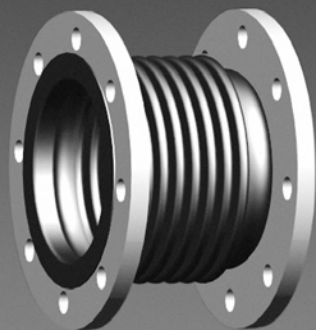


Тип URG

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации осевых пе-ремещений	Тип	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Расстояние между центрами сильфонов	Концы под приварку	
							Внешний диаметр	Толщина стенки
DN	2δ <sub>N</sub>	URG 01 ...	—	L <sub>0</sub>	G	I*	D	s
—	мм	—	—	мм	кг	мм	мм	мм
50	56	.. .0050.056.0	425696	480	1,5	257	60,3	4
65	83	.. .0065.083.0	425697	520	2,2	279	76,1	4
80	95	.. .0080.095.0	425698	530	2,6	280	88,9	4
100	119	.. .0100.119.0	425699	550	3,4	291	114,3	4
125	144	.. .0125.144.0	425700	550	4,2	286	139,7	4
150	144	.. .0150.144.0	423544	563	5	299	168,3	4
200	160	.. .0200.160.0	423545	572	6,6	292	219,1	4
250	168	.. .0250.168.0	423546	572	8,2	293	273	4
300	196	.. .0300.196.0	423547	562	9,7	269	323,9	4
350	180	.. .0350.180.0	423548	582	10,6	302	355,6	4
400	156	.. .0400.156.0	423549	552	16,5	266	406,4	4
450	140	.. .0450.140.0	423550	552	17,9	282	457	4
500	136	.. .0500.136.0	423551	602	21	310	508	4

<sup>1)</sup> Компенсация перемещений: перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> номинально на 1000 нагрузочных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	угловые	боковые	осевая	боковые	
			2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>δ</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
Da	lbg	A	градусы	мм	Н/мм	Н/мм	Н/мм бар
мм	мм	см <sup>2</sup>					
89	81	45	41	200	45	1,9	0,2
107	81	68	49	195	33	1,9	0,4
121	90	88	49	196	33	2,3	0,7
148	99	136	49	202	32	3,2	1,2
174	104	186	51	204	35	5	1,5
203	104	263	43	181	33	6,2	2,3
255	120	430	37	149	33	11	4,2
312	119	658	32	127	37	19	5,5
365	133	913	31	112	36	29	8,6
400	120	1101	26	109	40	31	8,1
458	126	1439	20	71	77	100	9,6
513	110	1817	16	62	88	128	12
569	92	2244	14	62	105	156	13



Тип ABN  
Тип AFN

**HYDRA**

## 6 | СТАНДАРТНЫЕ ИСПОЛНЕНИЯ

Осевые компенсаторы с фланцами.

### Обозначение.

Состоит из двух частей:

1. Серии, обозначаемой 3 буквами;
2. Номинального размера, обозначаемого 10 цифрами.

### Пример:

Тип ABN: осевой компенсатор HYDRA с вращающимися фланцами

Тип AFN: осевой компенсатор HYDRA с плоскими приварными фланцами

### Стандартная версия/материалы:

Многослойный сильфон: 1.4541

Фланец: S 235 JRG2 (1.0038)

Рабочая температура: до 300°C

### Обозначение (пример):

A	B	N	1	0	.	0	1	5	0	.	0	6	4	.	0
Тип			Ном. давление (PN10)			Ном. диаметр (DN150)				Поглощение перемещений номинальное (2δ = ±32 = 64 мм)					Внутр. экран 0 = без экрана 1 = с экраном

### Текст заказа согласно Директиве об оборудовании, работающем под давлением 97/23/ЕС:

Пожалуйста, укажите в Вашем заказе:

- Для стандартной версии  
→ номер заказа
- Для различных материалов  
→ наименование  
→ описание материала.

Согласно Директиве об оборудовании, работающем под давлением 97/23/ЕС для проведения испытаний и оформления документации необходимы следующие данные:

Тип оборудования, работающего под давлением, согласно пункту 1:

- Емкость – объем V [l]

- Трубопровод – номинальный размер DN

Характеристики среды согласно пункту 9:

- Группа 1 – опасные среды
- Группа 2 – все прочие жидкости

Тип среды:

- Газообразная или жидкая, если pD > 0.5 бар
- Жидкая, если pD < 0.5 бар

Конструктивные данные:

макс. допустимое давление PS (бар)

макс./мин. допустимая температура TS (°C)

Испытательное давление PT (бар)

Необязательно для заполнения:

Категория

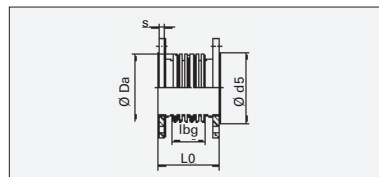
**Важно:** Пожалуйста, сообщите размеры заказываемого компенсатора, которые отличаются от стандартных, и мы спроектируем компенсатор согласно Вашей спецификации.

## Осевые компенсаторы

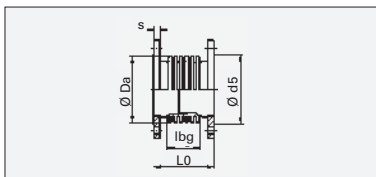
с вращающимися накидными фланцами.

## Тип ABN 02...

PN 2.5



Тип ABN без внутреннего экрана



Тип ABN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Фланец		
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Располож. отверстий EN 1092	Диам. буртика	Толщина
DN	2δ <sub>N</sub>	ABN 02 ...	—	—	Lo	G	G	PN	d5	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	—	мм	мм
50	20	.0050.020.0	419538	419635	115	3	3,1	6	90	16
50	40	.0050.040.0	419539	419636	160	3,2	3,5	6	90	16
50	70	.0050.070.0	419540	419637	242	3,8	4,2	6	90	16
65	23	.0065.023.0	419541	419638	115	3,9	4,1	6	107	16
65	60	.0065.060.0	419542	419639	187	4,2	4,6	6	107	16
65	87	.0065.087.0	419543	419640	261	4,9	5,5	6	107	16
80	27	.0080.027.0	419545	419641	123	6	6,2	6	122	18
80	64	.0080.064.0	419546	419642	193	6,3	6,8	6	122	18
80	92	.0080.092.0	419547	419643	272	7,1	7,7	6	122	18
100	46	.0100.046.0	419548	419644	150	7	7,5	6	147	18
100	73	.0100.073.0	419549	419645	194	7,3	8	6	147	18
100	98	.0100.098.0	419550	419646	283	9,4	10,3	6	147	18
125	45	.0125.045.0	419551	419647	152	9,5	10,2	6	178	20
125	81	.0125.081.0	419552	419648	204	9,9	10,8	6	178	20
125	140	.0125.140.0	419553	419649	369	13,7	15,1	6	178	20
150	45	.0150.045.0	419554	419650	152	10,5	11,3	6	202	20
150	81	.0150.081.0	419555	419651	204	10,9	12	6	202	20
150	160	.0150.160.0	419556	419652	389	16	17,9	6	202	20
200	60	.0200.060.0	419557	419653	180	15,2	16,4	6	258	22
200	110	.0200.110.0	419558	419654	267	17,1	18,9	6	258	22
200	190	.0200.190.0	419559	419655	415	22,6	25,6	6	258	22

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

## Осевые компенсаторы

с вращающимися накидными фланцами.

## Тип ABN 02...

PN 2.5

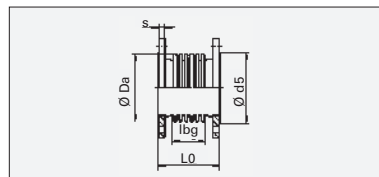
Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагруженных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	угловые	боковые
			2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>δ</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/град.	Н/мм
89	45	45,2	29	3,9	126	1,6	543
89	90	45,2	50	16	63	0,8	68
89	171	44,9	50	52	51	0,7	16
107	45	67,8	28	3,7	122	2,3	781
107	117	67,8	50	25	46	0,9	45
108	190	68,1	50	59	49	0,9	19
121	50	88,1	27	4,1	122	3	825
121	120	88,1	50	24	50	1,2	62
121	198	87,6	50	56	51	1,3	23
148	77	135,6	38	8,9	82	3,1	371
148	121	135,6	50	22	52	2	94
150	208	135,8	50	51	94	3,6	57
174	65	186	32	6,3	114	5,9	960
174	117	186	50	20	63	3,3	166
172	280	181	50	85	73	3,8	33
203	65	263	27	5,3	108	7,9	1286
203	117	263	46	17	60	4,4	221
203	300	260	50	87	72	5,3	40
255	90	430	28	7,7	90	11	934
256	176	430	47	27	71	8,6	193
257	323	430	50	87	71	8,6	57

## Осевые компенсаторы

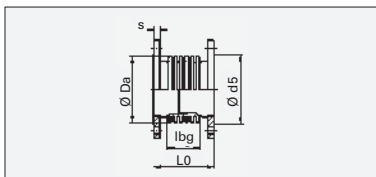
с вращающимися накидными фланцами.

## Тип ABN 02...

PN 2.5



Тип ABN без внутреннего экрана



Тип ABN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип  ABN 02 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина  Lo	Приблиз. вес		Фланец		
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Располож. отверстий EN 1092	Диам. буртика	Толщина
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	—	Lo	G	G	PN	d5	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	—	мм	мм
250	72	.0250.072.0	419560	419656	206	19,9	21,6	6	312	24
250	120	.0250.120.0	419561	419659	275	22,3	24,6	6	312	24
250	204	.0250.204.0	419562	419660	412	29,1	32,6	6	312	24
300	56	.0300.056.0	419563	419661	180	26,2	28	6	365	24
300	126	.0300.126.0	419564	419662	275	27,6	30,4	6	365	24
300	210	.0300.210.0	419565	419663	386	36,6	40,4	6	365	24
350	60	.0350.060.0	419566	419665	188	37	39,1	6	410	26
350	120	.0350.120.0	419567	419666	269	40	42,9	6	410	26
350	210	.0350.210.0	419568	419667	404	47,8	52,3	6	410	26
400	65	.0400.065.0	419569	419668	227	43,5	46,5	6	465	26
400	104	.0400.104.0	419570	419669	290	45,5	49,4	6	465	26
400	182	.0400.182.0	419571	419670	416	49,7	55,2	6	465	26
450	56	.0450.056.0	419572	419672	210	49,4	51,3	6	520	26
450	112	.0450.112.0	419573	419673	298	52,7	57,1	6	520	26
450	182	.0450.182.0	419574	419674	408	56,9	63	6	520	26
500	68	.0500.068.0	419575	419675	214	53,9	57,3	6	570	26
500	119	.0500.119.0	419576	419677	283	56,9	61,3	6	570	26
500	204	.0500.204.0	419577	419678	398	61,8	68	6	570	26
600	76	.0600.076.0	419578	419680	226	71,4	75,8	6	670	28
600	114	.0600.114.0	419579	419682	278	74	79,3	6	670	28
600	209	.0600.209.0	419580	419683	408	80,3	88,1	6	670	28

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

## Осевые компенсаторы

с вращающимися накидными фланцами.

## Тип ABN 02...

PN 2.5

Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагруженных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение			осевая	угловые	боковые
			угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>			
Da	lb <sub>g</sub>	A	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>δ</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
312	102	658	27	8,4	86	16	1057
315	170	663	42	23	74	14	333
316	306	663	50	71	75	14	103
365	76	913	18	4,2	127	32	3809
365	171	913	36	21	56	14	329
371	280	924	50	57	87	23	202
400	80	1101	18	4,3	122	37	4082
402	160	1105	33	17	91	28	752
402	294	1102	50	55	90	28	223
458	105	1439	17	5,3	186	75	4677
458	168	1439	26	14	116	47	1145
458	294	1439	38	42	66	27	215
513	88	1817	13	3,4	220	112	9944
513	176	1817	24	14	110	56	1243
513	286	1817	34	36	67	34	286
569	92	2244	14	3,9	210	131	10641
569	161	2244	24	12	120	75	1989
569	276	2244	35	35	70	44	397
674	104	3192	13	4,1	205	182	11569
674	156	3192	19	9,3	136	121	3447
674	286	3192	30	31	74	66	555

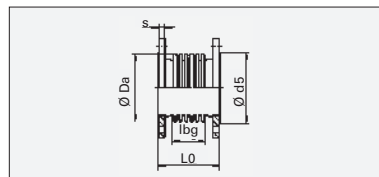


## Осевые компенсаторы

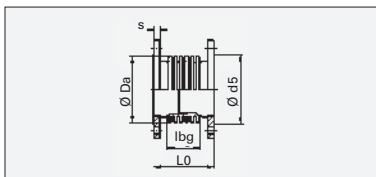
с вращающимися накидными фланцами.

## Тип ABN 02...

PN 2.5



Тип ABN без внутреннего экрана



Тип ABN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип  ABN 02 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Фланец		
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Располож. отверстий EN 1092	Диам. буртика	Толщина
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	—	L <sub>0</sub>	G	G	PN	d5	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	—	мм	мм
700	80	.0700.080.0	419581	419684	242	95,2	100,7	6	775	32
700	120	.0700.120.0	419582	419685	298	98,4	105,1	6	775	32
700	220	.0700.220.0	419583	419686	438	106,4	116,3	6	775	32
800	63	.0800.063.0	419584	419688	229	122,2	125,9	6	880	34
800	126	.0800.126.0	419585	419689	316	127,7	135,9	6	880	34
800	210	.0800.210.0	419586	419690	432	135,1	146,2	6	880	34
900	63	.0900.063.0	419587	419692	234	132,1	136,5	6	980	35
900	126	.0900.126.0	419588	419693	324	138,7	148,4	6	980	35
900	210	.0900.210.0	419589	419695	444	147,4	160,6	6	980	35
1000	72	.1000.072.0	419590	419697	254	150,9	156,1	6	1080	37
1000	120	.1000.120.0	419591	419698	318	155,7	166,1	6	1080	37
1000	240	.1000.240.0	419592	419699	478	167,9	183,3	6	1080	37
1200	72	.1200.072.0	419593	419700	269	208,5	221,9	2	1280	40
1200	120	.1200.120.0	419594	419701	333	217,5	243,6	2	1280	40
1200	216	.1200.216.0	419595	419703	461	235,6	271,3	2	1280	40

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

## Осевые компенсаторы

с вращающимися накидными фланцами.

## Тип ABN 02...

PN 2.5

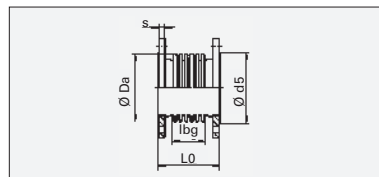
Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагруженных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	угловые	боковые
			2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>δ</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
780	112	4312	12	4	197	237	12990
780	168	4312	17	9,1	131	157	3849
780	308	4312	27	30	71	85	623
882	87	5575	8,4	2,2	263	408	37153
882	174	5575	16	8,7	131	203	4633
882	290	5575	23	24	79	123	1006
992	90	7118	7,4	2	266	527	44818
992	180	7118	14	7,9	133	264	5602
992	300	7118	21	22	80	159	1215
1095	96	8733	7,7	2,2	270	656	48940
1095	160	8733	12	6,1	162	394	10582
1095	320	8733	21	24	81	197	1323
1295	96	12301	6,5	1,8	406	1391	103923
1295	160	12301	11	5,1	244	836	22453
1295	288	12301	18	17	135	462	3846

## Осевые компенсаторы

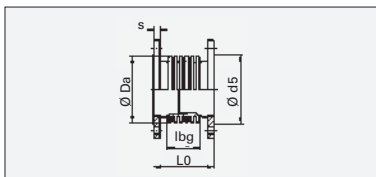
с вращающимися накидными фланцами.

## Тип ABN 06...

PN 6



Тип ABN без внутреннего экрана



Тип ABN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Фланец		
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Располож. отверстий EN 1092	Диам. буртика	Толщина
DN	2δ <sub>N</sub>	ABN 06 ...	—	—	Lo	G	G	PN	d5	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	—	мм	мм
50	20	.0050.020.0	419706	419767	115	3	3,1	6	90	16
50	52	.0050.052.0	419707	419769	197	3,5	3,8	6	90	16
65	23	.0065.023.0	419708	419770	115	3,9	4,1	6	107	16
65	41	.0065.041.0	419710	419771	151	4,1	4,4	6	107	16
65	72	.0065.072.0	419711	419772	270	6	6,6	6	107	16
80	27	.0080.027.0	419712	419773	123	6	6,2	6	122	18
80	42	.0080.042.0	419713	419774	153	6,1	6,5	6	122	18
80	77	.0080.077.0	419714	419775	280	8,5	9,1	6	122	18
100	33	.0100.033.0	419715	419776	128	6,9	7,2	6	147	18
100	59	.0100.059.0	419716	419777	182	7,6	8,3	6	147	18
100	87	.0100.087.0	419717	419778	271	9,9	10,7	6	147	18
125	36	.0125.036.0	419718	419779	139	9,4	9,8	6	178	20
125	63	.0125.063.0	419719	419780	178	9,7	10,4	6	178	20
125	98	.0125.098.0	419720	419781	300	13,2	14,4	6	178	20
150	40	.0150.040.0	419721	419782	158	10,9	11,4	6	202	20
150	72	.0150.072.0	419722	419783	224	12,9	14,1	6	202	20
150	124	.0150.124.0	419723	419784	363	18,3	20,1	6	202	20
200	40	.0200.040.0	419724	419785	155	15,4	16,1	6	258	22
200	80	.0200.080.0	419725	419786	228	18,1	19,7	6	258	22
200	140	.0200.140.0	419726	419787	346	24,6	26,8	6	258	22

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

## Осевые компенсаторы

с вращающимися накидными фланцами.

## Тип ABN 06...

PN 6

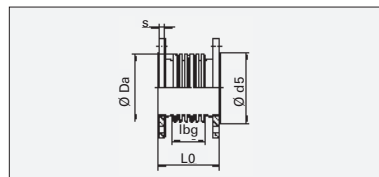
Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагруженных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	угловые	боковые
Da	lbg	A	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>δ</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
89	45	45,2	28	3,9	126	1,6	543
89	126	44,9	50	28	70	0,9	39
107	45	67,8	27	3,7	122	2,3	781
107	81	67,8	41	12	67	1,3	136
110	198	68,2	50	50	111	2,2	39
121	50	88,1	26	4,1	122	3	825
121	80	88,1	38	11	76	1,9	204
123	204	87,7	50	48	116	2,9	48
148	55	135,6	27	4,6	116	4,4	1000
149	108	136	43	16	97	3,7	218
151	195	136,2	50	42	123	4,8	87
174	52	186	25	4	142	7,4	1882
174	91	186	39	12	81	4,2	349
173	210	182	50	45	127	6,6	103
202	70	260	23	5,1	164	12	1684
203	135	260	39	18	160	12	453
205	272	260	50	61	141	10	102
256	64	430	19	3,6	197	24	4029
257	136	430	34	15	170	21	781
260	252	432	50	50	160	20	217

## Осевые компенсаторы

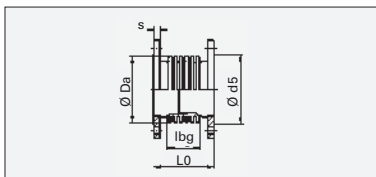
с вращающимися накидными фланцами.

## Тип ABN 06...

PN 6



Тип ABN без внутреннего экрана



Тип ABN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Фланец		
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Располож. отверстий EN 1092	Диам. буртика	Толщина
DN	2δ <sub>N</sub>	ABN 06 ...	—	—	Lo	G	G	PN	d5	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	—	мм	мм
250	48	.0250.048.0	419727	419788	178	21,8	22,8	6	312	24
250	84	.0250.084.0	419728	419789	232	23,5	25,5	6	312	24
250	144	.0250.144.0	419729	419790	348	31,3	34,4	6	312	24
300	60	.0300.060.0	419730	419791	186	29,2	31	6	365	24
300	90	.0300.090.0	419731	419792	226	30,7	32,9	6	365	24
300	135	.0300.135.0	419732	419793	306	37,7	40,9	6	365	24
350	45	.0350.045.0	419733	419794	173	38,8	40	6	410	26
350	105	.0350.105.0	419734	419795	257	42,1	45	6	410	26
350	165	.0350.165.0	419735	419796	365	51,6	55,8	6	410	26
400	52	.0400.052.0	419736	419797	211	47,9	49,7	6	465	28
400	104	.0400.104.0	419737	419798	299	52,1	56,2	6	465	28
400	169	.0400.169.0	419738	419799	423	62,6	68,4	6	465	28
450	56	.0450.056.0	419739	419800	215	54,8	56,8	6	520	28
450	98	.0450.098.0	419740	419801	284	58,5	62,8	6	520	28
450	182	.0450.182.0	419741	419802	436	72,7	79,4	6	520	28
500	66	.0500.066.0	419742	419803	224	63,1	66,8	6	570	28
500	116	.0500.116.0	419743	419804	299	69,2	74,1	6	570	28
500	198	.0500.198.0	419744	419805	450	93,1	100,7	6	570	28
600	76	.0600.076.0	419746	419806	244	86,9	91,7	6	670	32
600	114	.0600.114.0	419747	419807	300	92,1	98	6	670	32
600	198	.0600.198.0	419748	419808	453	121,3	130,5	6	670	32

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

## Осевые компенсаторы

с вращающимися накидными фланцами.

## Тип ABN 06...

PN 6

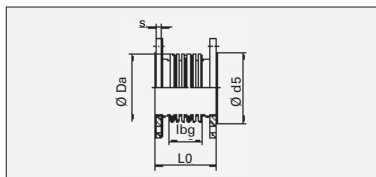
Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагруженных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение			осевая	угловые	боковые
			угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>			
Da	lbg	A	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>δ</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
316	72	663	18	3,9	322	60	7958
316	126	663	29	12	184	34	1472
319	240	666	45	39	174	33	394
371	80	924	19	4,6	307	79	8594
371	120	924	27	10	205	53	2531
374	198	927	39	26	223	58	1017
402	63	1102	13	2,5	423	130	22693
402	147	1102	28	14	181	56	1782
405	253	1105	40	37	187	58	623
461	88	1445	13	3,5	345	139	12341
461	176	1445	23	14	172	70	1554
462	299	1445	32	39	146	59	454
514	92	1817	13	3,6	337	171	13891
514	161	1817	20	11	192	98	2599
515	312	1817	30	39	144	73	523
572	100	2248	14	4,1	432	272	18701
572	175	2248	22	12	247	155	3480
574	324	2248	33	40	226	143	937
677	112	3197	13	4,4	427	382	20938
677	168	3197	19	10	285	255	6212
678	319	3192	28	33	239	214	1446

## Осевые компенсаторы

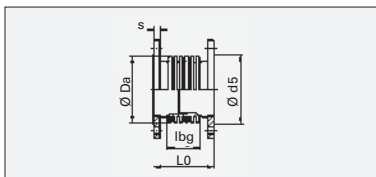
с вращающимися накидными фланцами.

## Тип ABN 06...

PN 6



Тип ABN без внутреннего экрана



Тип ABN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Фланец		
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Располож. отверстий EN 1092	Диам. буртика	Толщина
DN	2δ <sub>N</sub>	ABN 06 ...	—	—	L <sub>0</sub>	G	G	PN	d5	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	—	мм	мм
700	60	.0700.060.0	419749	419809	224	110,2	113,5	6	775	36
700	120	.0700.120.0	419750	419810	308	119,8	126,8	6	775	36
700	200	.0700.200.0	419751	419811	442	150,4	160,6	6	775	36
800	63	.0800.063.0	419753	419812	251	147,3	151,5	6	880	37
800	105	.0800.105.0	419755	419813	317	158,9	167,5	6	880	37
800	210	.0800.210.0	419757	419814	482	188	200,9	6	880	37
900	63	.0900.063.0	419758	419815	253	161,1	165,9	6	980	38
900	105	.0900.105.0	419759	419816	319	174,4	184,2	6	980	38
900	210	.0900.210.0	419760	419817	484	207,8	222,7	6	980	38
1000	66	.1000.066.0	419761	419818	277	190,8	196,8	6	1080	42
1000	110	.1000.110.0	419762	419819	347	205,7	217,7	6	1080	42
1000	198	.1000.198.0	419763	419820	487	235,7	252,4	6	1080	42
1200	69	.1200.069.0	419764	419821	295	305,1	320,3	6	1295	47
1200	115	.1200.115.0	419765	419822	365	323,3	353,3	6	1295	47
1200	207	.1200.207.0	419766	419823	505	359,6	400,6	6	1295	47

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

## Осевые компенсаторы

с вращающимися накидными фланцами.

## Тип ABN 06...

PN 6

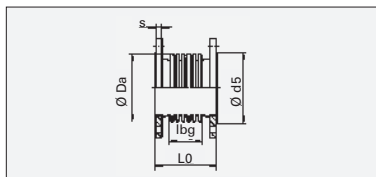
Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагрузочных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	угловые	боковые
			2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>δ</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
780	84	4301	9,1	2,3	546	656	64019
780	168	4301	17	9,1	273	328	7990
783	300	4307	25	27	259	312	2384
887	99	5581	8,4	2,5	860	1343	94213
887	165	5581	14	6,8	516	806	20355
887	330	5581	23	27	258	403	2544
996	99	7118	7,4	2,2	873	1737	121922
996	165	7118	12	6	524	1043	26340
996	330	7118	20	24	262	521	3289
1100	105	8742	7	2,2	890	2173	135514
1100	175	8742	11	6,1	534	1304	29276
1100	315	8742	18	20	296	723	5024
1296	105	12282	6,2	1,9	906	3106	193823
1296	175	12282	10	5,4	544	1865	41870
1296	315	12282	16	17	302	1035	7179

## Осевые компенсаторы

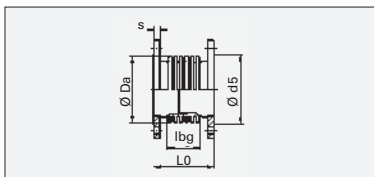
с вращающимися накидными фланцами.

## Тип ABN 10...

PN 10



Тип ABN без внутреннего экрана



Тип ABN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Фланец		
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Располож. отверстий EN 1092	Диам. буртика	Толщина
DN	2δ <sub>N</sub>	ABN 10 ...	—	—	L <sub>0</sub>	G	G	PN	d5	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	—	мм	мм
50	24	.0050.024.0	419824	419901	130	5,3	5,4	16	92	19
50	46	.0050.046.0	419825	419902	218	6,1	6,5	16	92	19
65	18	.0065.018.0	419826	419903	114	6,3	6,5	16	107	20
65	48	.0065.048.0	419827	419904	212	7,9	8,3	16	107	20
80	20	.0080.020.0	419828	419905	122	7,5	7,7	16	122	20
80	41	.0080.041.0	419829	419906	166	7,8	8,3	16	122	20
80	54	.0080.054.0	419830	419907	224	9	9,6	16	122	20
100	26	.0100.026.0	419831	419908	130	9,1	9,4	16	147	22
100	46	.0100.046.0	419832	419909	166	9,4	9,9	16	147	22
100	80	.0100.080.0	419833	419910	295	13,2	14,1	16	147	22
125	30	.0125.030.0	419834	419911	148	11,9	12,3	16	178	22
125	45	.0125.045.0	419835	419912	176	12,2	13	16	178	22
125	85	.0125.085.0	419836	419913	303	16,4	17,6	16	178	22
150	32	.0150.032.0	419837	419914	157	16,4	16,9	16	208	24
150	64	.0150.064.0	419838	419915	217	17,5	18,7	16	208	24
150	95	.0150.095.0	419839	419916	307	21,4	22,8	16	208	24
200	40	.0200.040.0	419840	419917	164	21,3	22	10	258	24
200	80	.0200.080.0	419841	419918	232	23	24,7	10	258	24
200	110	.0200.110.0	419842	419919	296	27,4	29,6	10	258	24
250	48	.0250.048.0	419843	419920	182	27,9	28,9	10	320	26
250	84	.0250.084.0	419855	419921	236	29,6	31,6	10	320	26
250	130	.0250.130.0	419856	419922	416	41,8	45,1	10	320	26

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

## Осевые компенсаторы

с вращающимися накидными фланцами.

## Тип ABN 10...

PN 10

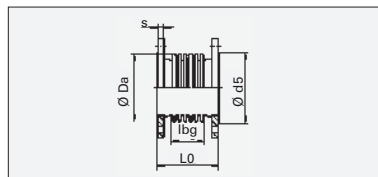
Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагрузочных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	угловые	боковые
			2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>δ</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
89	54	45,2	31	5,6	105	1,3	307
90	140	44,8	50	28	125	1,6	56
107	36	67,8	21	2,3	152	2,9	1538
110	132	68,2	47	22	167	3,3	130
121	44	87,6	20	2,8	230	5,7	2024
121	88	87,6	35	11	115	2,8	249
123	144	87,7	45	24	165	4,2	139
149	48	136	21	3,1	220	8,4	2507
149	84	136	33	9,7	125	4,8	468
152	210	136	48	41	172	6,7	104
171	56	182	21	3,7	215	11	2412
171	84	182	29	8,2	143	7,3	711
174	208	182	46	38	188	9,8	156
203	60	260	19	3,5	360	26	4966
203	120	260	33	14	180	13	621
205	208	260	43	35	185	14	222
257	68	430	19	3,8	340	41	6096
257	136	430	31	15	170	21	781
260	198	432	41	31	203	25	438
316	72	663	18	3,9	322	60	7958
316	126	663	27	12	184	34	1472
319	304	665	31	45	183	34	260

## Осевые компенсаторы

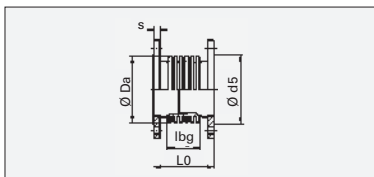
с вращающимися накидными фланцами.

## Тип ABN 10...

PN 10



Тип ABN без внутреннего экрана



Тип ABN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Фланец		
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Располож. отверстий EN 1092	Диам. буртика	Толщина
DN	2δ <sub>N</sub>	ABN 10 ...	—	—	Lo	G	G	PN	d5	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	—	мм	мм
300	45	.0300.045.0	419857	419923	174	32,4	33,5	10	370	26
300	90	.0300.090.0	419858	419924	237	35,1	37,5	10	370	26
300	137	.0300.137.0	419859	419925	443	53,4	57,5	10	370	26
350	60	.0350.060.0	419882	419926	203	47,4	49,7	10	410	28
350	105	.0350.105.0	419883	419927	269	50,4	53,5	10	410	28
350	150	.0350.150.0	419884	419928	479	81,3	86,2	10	410	28
400	48	.0400.048.0	419885	419929	230	69,3	71,2	10	465	32
400	96	.0400.096.0	419886	419930	326	78,1	82,7	10	465	32
400	156	.0400.156.0	419887	419931	474	100	105,7	10	465	32
450	70	.0450.070.0	419888	419932	259	79	83	10	520	32
450	98	.0450.098.0	419889	419933	309	84,2	89	10	520	32
450	182	.0450.182.0	419890	419934	459	99,7	106,1	10	520	32
500	66	.0500.066.0	419891	419935	246	91,7	94,3	10	570	34
500	116	.0500.116.0	419892	419936	327	100,9	106,4	10	570	34
500	192	.0500.192.0	419893	419937	476	130,2	138,4	10	570	34
600	72	.0600.072.0	419894	419938	258	117,6	122,8	10	670	36
600	108	.0600.108.0	419895	419939	316	125,5	131,8	10	670	36
600	198	.0600.198.0	419896	419940	474	162,3	172	10	670	36
700	57	.0700.057.0	419897	419941	248	162,5	166,2	10	780	40
700	114	.0700.114.0	419898	419942	344	182,2	190,4	10	780	40
700	190	.0700.190.0	419899	419943	472	208,5	219,8	10	780	40

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

## Осевые компенсаторы

с вращающимися накидными фланцами.

## Тип ABN 10...

PN 10

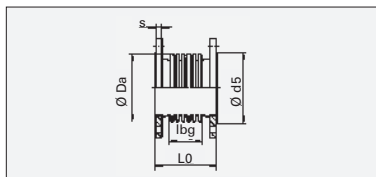
Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагруженных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение					
			угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	угловые	боковые
Da	lbg	A	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>δ</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
372	63	925	15	2,7	496	129	22347
372	126	925	26	11	248	64	2772
374	330	924	30	44	236	62	391
403	88	1103	17	4,7	382	118	10477
403	154	1103	26	14	218	67	1971
412	360	1116	32	47	308	98	520
464	96	1445	12	3,6	752	306	22829
464	192	1445	22	14	376	153	2854
467	338	1449	31	41	327	134	806
518	125	1821	16	6	588	301	13245
518	175	1821	21	12	420	215	4827
518	325	1821	29	41	226	116	755
574	108	2248	14	4,4	680	429	25288
574	189	2248	21	13	388	245	4716
576	336	2248	30	40	315	200	1218
678	116	3192	12	4,3	657	588	30045
678	174	3192	17	9,8	438	392	8902
680	330	3192	27	34	341	306	1938
785	96	4307	8,6	2,4	1246	1507	112503
785	192	4307	16	9,8	623	753	14063
785	320	4307	23	27	374	452	3035

## Осевые компенсаторы

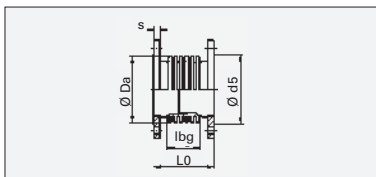
с вращающимися накидными фланцами.

## Тип ABN 16...

PN 16



Тип ABN без внутреннего экрана



Тип ABN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип  ABN 16 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина  Lo	Приблиз. вес		Фланец		
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Располож. отверстий EN 1092	Диам. буртика	Толщина
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	—	Lo	G	G	PN	d5	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	—	мм	мм
50	22	.0050.022.0	419944	419984	131	5,4	5,5	16	92	19
50	42	.0050.042.0	419945	419985	221	6,3	6,7	16	92	19
65	28	.0065.028.0	419946	419986	139	6,5	6,7	16	107	20
65	48	.0065.048.0	419947	419987	212	7,9	8,3	16	107	20
80	23	.0080.023.0	419948	419988	139	8	8,2	16	122	20
80	50	.0080.050.0	419949	419989	212	8,9	9,4	16	122	20
100	31	.0100.031.0	419950	419990	148	9,7	10	16	147	22
100	53	.0100.053.0	419951	419991	225	11,8	12,5	16	147	22
125	21	.0125.021.0	419952	419992	135	12,3	12,7	16	178	22
125	42	.0125.042.0	419953	419993	177	13	13,5	16	178	22
125	59	.0125.059.0	419954	419994	239	14,9	15,8	16	178	22
150	24	.0150.024.0	419955	419995	142	16,1	16,6	16	208	24
150	48	.0150.048.0	419956	419996	187	16,9	17,9	16	208	24
150	66	.0150.066.0	419957	419997	243	19,5	20,7	16	208	24
200	30	.0200.030.0	419958	419998	156	23	23,7	16	258	26
200	60	.0200.060.0	419959	419999	210	25,1	26,6	16	258	26
200	97	.0200.097.0	419960	420000	373	34,1	36,4	16	258	26
250	32	.0250.032.0	419961	420001	193	33,7	34,8	16	320	29
250	56	.0250.056.0	419962	420002	250	36	37,4	16	320	29
250	103	.0250.103.0	419963	420003	379	46,5	49,5	16	320	29

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

## Осевые компенсаторы

с вращающимися накидными фланцами.

## Тип ABN 16...

PN 16

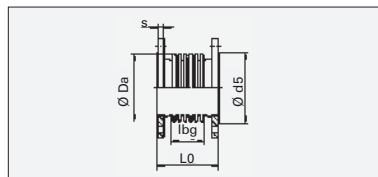
Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагруженных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение			осевая	угловые	боковые
			угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>			
Da	lb g	A	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>δ</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
89	54	44,9	29	5,2	163	2,1	495
91	143	45	41	25	166	2,2	74
108	60	68,1	28	5,7	156	3	573
110	132	68,2	40	22	167	3,3	130
122	60	87,4	23	4,3	322	8	1528
123	132	87,7	38	20	180	4,5	178
150	65	135,8	23	4,9	302	12	1953
152	140	136	36	18	258	10	351
172	42	181	15	1,9	490	25	9744
172	84	181	27	7,7	245	13	1267
174	144	182	34	18	272	14	464
203	45	260	14	2	480	35	11884
203	90	260	25	7,8	240	18	1528
205	144	260	32	17	267	20	663
260	54	432	14	2,3	746	91	21692
260	108	432	26	9,1	373	46	2712
262	270	434	29	36	268	33	311
318	76	665	12	2,8	567	106	12618
318	133	665	18	8,5	324	61	2371
320	260	665	27	30	286	54	549

## Осевые компенсаторы

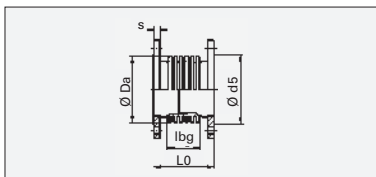
с вращающимися накидными фланцами.

## Тип ABN 16...

PN 16



Тип ABN без внутреннего экрана



Тип ABN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Фланец		
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Располож. отверстий EN 1092	Диам. буртика	Толщина
DN	2δ <sub>N</sub>	ABN 16 ...	—	—	Lo	G	G	PN	d5	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	—	мм	мм
300	30	.0300.030.0	419964	420004	187	46,7	48	16	375	32
300	80	.0300.080.0	419965	420005	292	54,4	57,2	16	375	32
300	120	.0300.120.0	419966	420006	472	73	77,3	16	375	32
350	30	.0350.030.0	419967	420007	187	61	62,4	16	410	32
350	80	.0350.080.0	419968	420008	292	69,8	72,8	16	410	32
350	130	.0350.130.0	419969	420009	439	87,2	91,6	16	410	32
400	48	.0400.048.0	419970	420010	244	82,1	84,2	16	465	34
400	84	.0400.084.0	419971	420011	322	91,1	94,9	16	465	34
400	132	.0400.132.0	419972	420012	426	103,1	108,2	16	465	34
450	52	.0450.052.0	419974	420014	250	102,4	104,8	16	520	37
450	91	.0450.091.0	419975	420015	328	112,9	118,1	16	520	37
450	143	.0450.143.0	419976	420016	432	126,9	132,8	16	520	37
500	48	.0500.048.0	419977	420017	232	126,5	129	16	570	38
500	96	.0500.096.0	419978	420018	316	139,1	144,6	16	570	38
500	144	.0500.144.0	419979	420019	400	151,6	158,5	16	570	38

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

## Осевые компенсаторы

с вращающимися накидными фланцами.

## Тип ABN 16...

PN 16

Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагрузочных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	угловые	боковые
			2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>δ</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
374	63	924	9,6	1,8	886	231	40189
374	168	924	21	13	332	87	2119
376	345	924	25	40	352	92	537
408	63	1110	8,8	1,7	886	278	48158
408	168	1110	19	12	332	104	2533
412	312	1116	26	35	355	112	798
467	104	1449	12	3,8	1065	437	27779
467	182	1449	19	12	608	249	5189
467	286	1449	25	29	387	159	1336
520	104	1821	12	3,7	1030	530	33691
520	182	1821	19	11	588	302	6289
520	286	1821	24	28	374	192	1622
576	84	2248	9,9	2,5	1263	801	78051
576	168	2248	18	10	631	400	9744
576	252	2248	24	22	421	267	2891

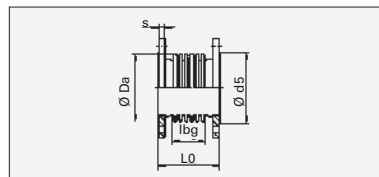


## Осевые компенсаторы

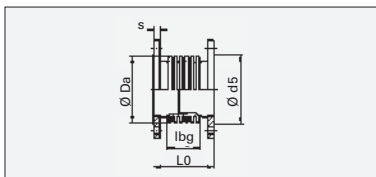
с вращающимися накидными фланцами.

## Тип ABN 25...

PN 25



Тип ABN без внутреннего экрана



Тип ABN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Фланец		
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Располож. отверстий EN 1092	Диам. буртика	Толщина
DN	2δ <sub>N</sub>	ABN 25 ...	—	—	L <sub>0</sub>	G	G	PN	d5	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	—	мм	мм
50	13	.0050.013.0	420020	420071	120	5,7	5,8	40	92	20
50	29	.0050.029.0	420021	420072	179	6,3	6,5	40	92	20
65	17	.0065.017.0	420022	420073	128	7,3	7,5	40	107	22
65	40	.0065.040.0	420023	420073	218	8,8	9,1	40	107	22
80	23	.0080.023.0	420024	420075	148	9,2	9,5	40	122	24
80	42	.0080.042.0	420025	420076	219	10,7	11,1	40	122	24
100	23	.0100.023.0	420044	420077	140	12	12,3	40	147	24
100	48	.0100.048.0	420045	420078	215	13,9	14,5	40	147	24
125	26	.0125.026.0	420046	420079	167	17,6	18,1	40	178	26
125	52	.0125.052.0	420049	420080	231	19	19,8	40	178	26
150	29	.0150.029.0	420052	420081	171	22,1	22,7	40	208	28
150	58	.0150.058.0	420053	420082	235	23,9	25,1	40	208	28
200	26	.0200.026.0	420054	420083	186	33,1	34	25	258	32
200	46	.0200.046.0	420056	420098	240	35,3	36,4	25	258	32
200	71	.0200.071.0	420057	420099	313	39,8	41,7	25	258	32
250	24	.0250.024.0	420058	420100	191	46,5	47,6	25	320	35
250	48	.0250.048.0	420059	420101	251	50	51,5	25	320	35
250	80	.0250.080.0	420061	420102	331	54,8	57,4	25	320	35
300	27	.0300.027.0	420062	420103	203	61,4	62,8	25	375	38
300	55	.0300.055.0	420063	420104	269	66	67,8	25	375	38
300	82	.0300.082.0	420064	420107	335	70,6	73,6	25	375	38

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

## Осевые компенсаторы

с вращающимися накидными фланцами.

## Тип ABN 25...

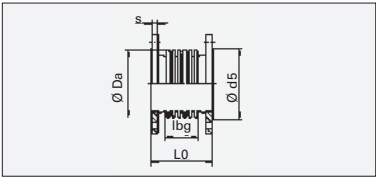
PN 25

Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагруженных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	угловые	боковые
Da	lbg	A	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>δ</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
90	40	44,8	18	2,3	437	5,7	2449
91	99	45	31	12	240	3,1	217
109	44	67,9	18	2,5	410	8	2841
111	132	68,1	33	18	260	5,2	205
123	60	87,7	21	4,1	396	10	1910
125	130	88,4	32	17	277	7,1	289
151	52	136,2	18	3	462	18	4577
152	126	136	30	15	286	11	476
174	64	182	18	3,6	612	32	5371
174	128	182	29	14	306	16	671
205	64	260	17	3,4	602	45	7554
205	128	260	27	13	301	22	923
261	72	434	12	2,6	792	97	12998
261	126	434	18	8	452	56	2425
262	198	434	23	19	365	45	789
320	60	665	8,7	1,6	1243	234	44691
320	120	665	16	6,4	621	117	5586
320	200	665	21	18	373	70	1203
374	66	924	8,6	1,7	1183	309	48772
374	132	924	15	6,9	591	154	6116
374	198	924	19	16	394	103	1806

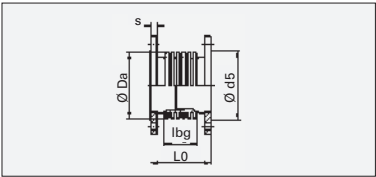
Осевые компенсаторы  
с вращающимися накидными фланцами.

Тип ABN 25...

PN 25



Тип ABN без внутреннего экрана



Тип ABN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Фланец		
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Располож. отверстий EN 1092	Диам. буртика	Толщина
DN	2δ <sub>N</sub>	ABN 25 ...	—	—	L <sub>0</sub>	G	G	PN	d5	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	—	мм	мм
350	30	.0350.030.0	420065	420108	219	95,3	97	25	410	42
350	50	.0350.050.0	420066	420109	267	100,1	102,1	25	410	42
350	80	.0350.080.0	420067	420110	339	107,4	110,8	25	410	42
400	32	.0400.032.0	420068	420111	256	119,1	121,4	25	465	42
400	56	.0400.056.0	420069	420112	331	128,5	131,4	25	465	42
400	96	.0400.096.0	420070	420113	482	152,9	158,3	25	465	42

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

Осевые компенсаторы  
с вращающимися накидными фланцами.

Тип ABN 25...

PN 25

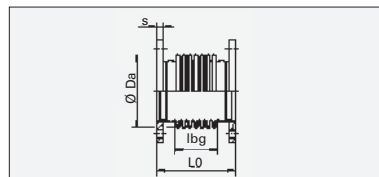
Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагруженных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	угловые	боковые
Da	lbg	A	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>δ</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
412	72	1116	8,8	1,9	1540	488	43149
412	120	1116	14	5,2	924	293	9326
412	192	1116	19	13	577	183	2275
466	100	1444	8,1	2,5	1740	712	32636
466	175	1444	13	7,5	994	407	6092
469	324	1450	18	24	691	285	1244

## Осевые компенсаторы

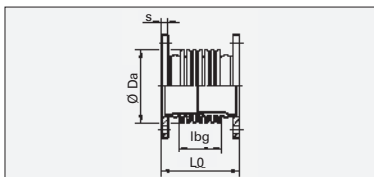
с плоскими приварными фланцами.

## Тип AFN 02...

PN 2.5



Тип AFN без внутреннего экрана



Тип AFN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип AFN 02 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Фланец	
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Располож. отверстий EN 1092	Толщина
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	—	L <sub>0</sub>	G	G	PN	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	—	мм
50	20	.0050.020.0	421681	421833	129	3	3,2	6	16
50	40	.0050.040.0	421682	421834	174	3,2	3,4	6	16
50	70	.0050.070.0	421683	421835	255	3,7	4,1	6	16
65	23	.0065.023.0	421684	421836	129	3,9	4,1	6	16
65	60	.0065.060.0	421685	421837	201	4,2	4,6	6	16
65	87	.0065.087.0	421686	421838	274	4,9	5,4	6	16
80	27	.0080.027.0	421687	421839	136	5,9	6,1	6	18
80	64	.0080.064.0	421688	421840	206	6,3	6,7	6	18
80	92	.0080.092.0	421689	421841	284	7	7,6	6	18
100	46	.0100.046.0	421690	421842	163	7	7,4	6	18
100	73	.0100.073.0	421691	421843	207	7,3	7,9	6	18
100	98	.0100.098.0	421692	421844	294	9,3	10,1	6	18
125	45	.0125.045.0	421693	421845	163	9,4	10	6	20
125	81	.0125.081.0	421694	421846	215	9,8	10,6	6	20
125	140	.0125.140.0	421695	421847	378	13,4	14,8	6	20
150	45	.0150.045.0	421696	421848	163	10,4	11,1	6	20
150	81	.0150.081.0	421697	421849	215	10,8	11,8	6	20
150	160	.0150.160.0	421698	421850	398	16	18	6	20
200	60	.0200.060.0	421699	421851	190	10,8	11,8	6	20
200	110	.0200.110.0	421700	421852	276	12,6	14,2	6	20
200	190	.0200.190.0	421701	421853	423	22	25	6	22

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

## Осевые компенсаторы

с плоскими приварными фланцами.

## Тип AFN 02...

PN 2.5

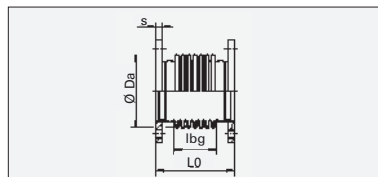
Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагруженных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	угловые	боковые
			2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>δ</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
89	45	45,2	29	3,9	126	1,6	543
89	90	45,2	50	16	63	0,8	68
89	171	44,9	50	52	51	0,7	16
107	45	67,8	28	3,7	122	2,3	781
107	117	67,8	50	25	46	0,9	45
108	190	68,1	50	59	49	0,9	19
121	50	88,1	27	4,1	122	3	825
121	120	88,1	50	24	50	1,2	62
121	198	87,6	50	56	51	1,3	23
148	77	135,6	38	8,9	82	3,1	371
148	121	135,6	50	22	52	2	94
150	208	135,8	50	51	94	3,6	57
174	65	186	32	6,3	114	5,9	960
174	117	186	50	20	63	3,3	166
172	280	181	50	85	73	3,8	33
203	65	263	27	5,3	108	7,9	1286
203	117	263	46	17	60	4,4	221
203	300	260	50	87	72	5,3	40
255	90	430	28	7,7	90	11	934
256	176	430	47	27	71	8,6	193
257	323	430	50	87	71	8,6	57

## Осевые компенсаторы

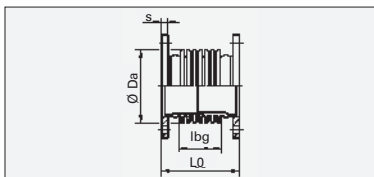
с плоскими приварными фланцами.

## Тип AFN 02...

PN 2.5



Тип AFN без внутреннего экрана



Тип AFN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип AFN 02 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Фланец	
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Располож. отверстий EN 1092	Толщина
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	—	L <sub>0</sub>	G	G	PN	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	—	мм
250	72	.0250.072.0	421702	421854	214	16	17	6	22
250	120	.0250.120.0	421703	421855	282	18	20	6	22
250	204	.0250.204.0	421704	421856	418	29	32	6	24
300	56	.0300.056.0	421705	421857	188	26	28	6	24
300	126	.0300.126.0	421706	421858	283	27	30	6	24
300	210	.0300.210.0	421707	421859	392	36	39	6	24
350	60	.0350.060.0	421708	421860	194	37	38	6	26
350	120	.0350.120.0	421709	421861	274	39	42	6	26
350	210	.0350.210.0	421710	421863	408	47	51	6	26
400	65	.0400.065.0	421711	421864	229	43	45	6	26
400	104	.0400.104.0	421712	421865	292	45	48	6	26
400	182	.0400.182.0	421713	421866	418	49	54	6	26
450	56	.0450.056.0	421714	421867	212	48	51	6	26
450	112	.0450.112.0	421715	421868	300	52	56	6	26
450	182	.0450.182.0	421716	421869	410	56	61	6	26
500	68	.0500.068.0	421717	421870	216	53	56	6	26
500	119	.0500.119.0	421718	421871	285	56	61	6	26
500	204	.0500.204.0	421719	421872	400	61	69	6	26
600	76	.0600.076.0	421720	421873	224	70	74	6	28
600	114	.0600.114.0	421721	421874	276	73	78	6	28
600	209	.0600.209.0	421722	421875	406	79	89	6	28

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

## Осевые компенсаторы

с плоскими приварными фланцами.

## Тип AFN 02...

PN 2.5

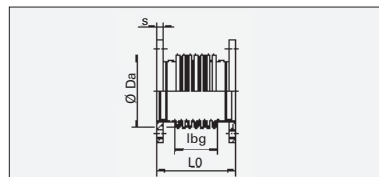
Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагрузочных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	угловые	боковые
			2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>δ</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
312	102	658	27	8,4	86	16	1057
315	170	663	42	23	74	14	333
316	306	663	50	71	75	14	103
365	76	913	18	4,2	127	32	3809
365	171	913	36	21	56	14	329
371	280	924	50	57	87	23	202
400	80	1101	18	4,3	122	37	4082
402	160	1105	33	17	91	28	752
402	294	1102	50	55	90	28	223
458	105	1439	17	5,3	186	75	4677
458	168	1439	26	14	116	47	1145
458	294	1439	38	42	66	27	215
513	88	1817	13	3,4	220	112	9944
513	176	1817	24	14	110	56	1243
513	286	1817	34	36	67	34	286
569	92	2244	14	3,9	210	131	10641
569	161	2244	24	12	120	75	1989
569	276	2244	35	35	70	44	397
674	104	3192	13	4,1	205	182	11569
674	156	3192	19	9,3	136	121	3447
674	286	3192	30	31	74	66	555

## Осевые компенсаторы

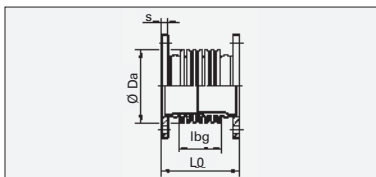
с плоскими приварными фланцами.

## Тип AFN 02...

PN 2.5



Тип AFN без внутреннего экрана



Тип AFN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип AFN 02 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Фланец	
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Располож. отверстий EN 1092	Толщина
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	—	Lo	G	G	PN	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	—	мм
700	80	.0700.080.0	421723	421876	240	94	101	6	32
700	120	.0700.120.0	421724	421877	296	97	103	6	32
700	220	.0700.220.0	421725	421878	436	105	117	6	32
800	63	.0800.063.0	421727	421879	227	120	128	6	34
800	126	.0800.126.0	421728	421880	314	126	137	6	34
800	210	.0800.210.0	421729	421881	430	133	146	6	34
900	63	.0900.063.0	421730	421882	232	130	138	6	35
900	126	.0900.126.0	421731	421883	322	137	149	6	35
900	210	.0900.210.0	421732	421884	442	145	163	6	35
1000	72	.1000.072.0	421733	421885	252	148	159	6	37
1000	120	.1000.120.0	421734	421886	316	153	167	6	37
1000	240	.1000.240.0	421735	421887	476	165	184	6	37
1200	72	.1200.072.0	421736	421888	266	204	222	2	40
1200	120	.1200.120.0	421737	421889	330	213	236	2	40
1200	216	.1200.216.0	421738	421890	458	231	258	2	40
1400	48	.1400.048.0	421739	421891	178	245	255	2	42
1400	108	.1400.108.0	421740	421892	308	257	275	2	42
1400	180	.1400.180.0	421741	421893	464	272	310	2	42
1600	48	.1600.048.0	421742	421894	186	333	344	2	46
1600	108	.1600.108.0	421743	421895	316	347	367	2	46
1600	180	.1600.180.0	421744	421896	472	364	409	2	46

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

## Осевые компенсаторы

с плоскими приварными фланцами.

## Тип AFN 02...

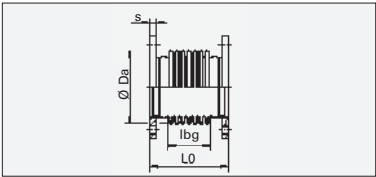
PN 2.5

Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагрузочных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение					
			угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	угловые	боковые
Da	lb <sub>g</sub>	A	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>δ</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
780	112	4312	12	4	197	237	12990
780	168	4312	17	9,1	131	157	3849
780	308	4312	27	30	71	85	623
882	87	5575	8,4	2,2	263	408	37153
882	174	5575	16	8,7	131	203	4633
882	290	5575	23	24	79	123	1006
992	90	7118	7,4	2	266	527	44818
992	180	7118	14	7,9	133	264	5602
992	300	7118	21	22	80	159	1215
1095	96	8733	7,7	2,2	270	656	48940
1095	160	8733	12	6,1	162	394	10582
1095	320	8733	21	24	81	197	1323
1295	96	12301	6,5	1,8	406	1391	103923
1295	160	12301	11	5,1	244	836	22453
1295	288	12301	18	17	135	462	3846
1470	104	15993	3,8	1,2	492	2189	139277
1470	234	15993	8,2	5,9	218	970	12230
1470	390	15993	12	16	131	583	2640
1670	104	20791	3,3	1	550	3180	202146
1670	234	20791	7,2	5,2	244	1411	17742
1670	390	20791	11	14	146	844	3833

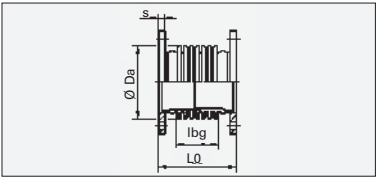
Осевые компенсаторы  
с плоскими приварными фланцами.

Тип AFN 02...

PN 2.5



Тип AFN без внутреннего экрана



Тип AFN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации осевых пе-ремеще-ний	Тип  AFN 02 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Фланец	
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Располож. отверстий EN 1092	Толщина
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	—	Lo	G	G	PN	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	—	мм
1800	48	.1800.048.0	421752	421897	194	404	416	2	50
1800	108	.1800.108.0	421753	421898	324	420	442	2	50
1800	180	.1800.180.0	421754	421899	480	439	489	2	50
2000	48	.2000.048.0	421755	421900	198	465	477	2	52
2000	108	.2000.108.0	421757	421901	328	482	506	2	52
2000	180	.2000.180.0	421759	421902	484	503	558	2	52

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

Осевые компенсаторы  
с плоскими приварными фланцами.

Тип AFN 02...

PN 2.5

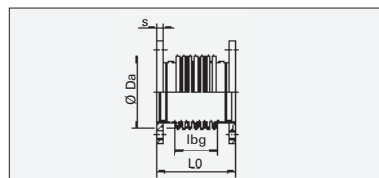
Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагрузочных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	угловые	боковые
Da	lb <sub>g</sub>	A	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>б</sub>	c <sub>о</sub>	c <sub>л</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
1870	104	26216	3	0,9	607	4425	281542
1870	234	26216	6,4	4,6	270	1968	24711
1870	390	26216	9,9	13	162	1181	5339
2070	104	32270	2,7	0,8	667	5985	380708
2070	234	32270	5,9	4,2	296	2656	33426
2070	390	32270	9,1	12	178	1597	7219

## Осевые компенсаторы

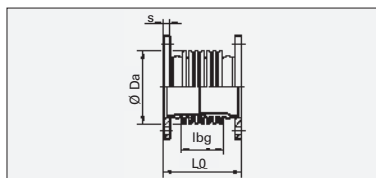
с плоскими приварными фланцами.

## Тип AFN 06...

PN 6



Тип AFN без внутреннего экрана



Тип AFN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсационных перемещений	Тип AFN 06 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Фланец	
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Располож. отверстий EN 1092	Толщина
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	—	Lo	G	G	PN	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	—	мм
50	20	.0050.020.0	421903	421960	129	3	3,2	6	16
50	52	.0050.052.0	421904	421961	210	3,5	3,7	6	16
65	23	.0065.023.0	421905	421962	129	3,9	4,1	6	16
65	41	.0065.041.0	421906	421963	165	4	4,2	6	16
65	72	.0065.072.0	421907	421964	282	5,9	6,4	6	16
80	27	.0080.027.0	421908	421965	136	5,9	6,1	6	18
80	42	.0080.042.0	421909	421966	166	6,1	6,5	6	18
80	77	.0080.077.0	421910	421967	290	8,4	9	6	18
100	33	.0100.033.0	421911	421968	141	6,9	7,3	6	18
100	59	.0100.059.0	421912	421969	194	7,5	8,1	6	18
100	87	.0100.087.0	421913	421970	281	9,7	10,5	6	18
125	36	.0125.036.0	421914	421971	150	9,3	9,8	6	20
125	63	.0125.063.0	421915	421972	189	9,6	10,3	6	20
125	98	.0125.098.0	421916	421973	308	12,8	13,9	6	20
150	40	.0150.040.0	421917	422009	168	10,7	11,4	6	20
150	72	.0150.072.0	421918	422010	233	12,6	13,6	6	20
150	124	.0150.124.0	421919	422011	370	18	19	6	20
200	40	.0200.040.0	421920	422012	164	15	16	6	22
200	80	.0200.080.0	421921	422013	236	18	19	6	22
200	140	.0200.140.0	421922	422014	352	24	26	6	22

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

## Осевые компенсаторы

с плоскими приварными фланцами.

## Тип AFN 06...

PN 6

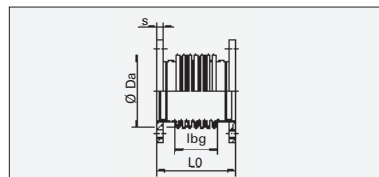
Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагруженных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	угловые	боковые
			2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>б</sub>	c <sub>о</sub>	c <sub>л</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
89	45	45,2	28	3,9	126	1,6	543
89	126	44,9	50	28	70	0,9	39
107	45	67,8	27	3,7	122	2,3	781
107	81	67,8	41	12	67	1,3	136
110	198	68,2	50	50	111	2,2	39
121	50	88,1	26	4,1	122	3	825
121	80	88,1	38	11	76	1,9	204
123	204	87,7	50	48	116	2,9	48
148	55	135,6	27	4,6	116	4,4	1000
149	108	136	43	16	97	3,7	218
151	195	136,2	50	42	123	4,8	87
174	52	186	25	4	142	7,4	1882
174	91	186	39	12	81	4,2	349
173	210	182	50	45	127	6,6	103
202	70	260	23	5,1	164	12	1684
203	135	260	39	18	160	12	453
205	272	260	50	61	141	10	102
256	64	430	19	3,6	197	24	4029
257	136	430	34	15	170	21	781
260	252	432	50	50	160	20	217

## Осевые компенсаторы

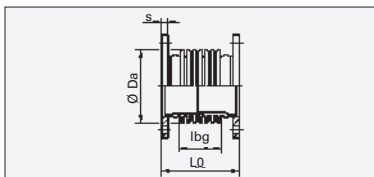
с плоскими приварными фланцами.

## Тип AFN 06...

PN 6



Тип AFN без внутреннего экрана



Тип AFN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип AFN 06 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Фланец	
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Располож. отверстий EN 1092	Толщина
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	—	Lo	G	G	PN	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	—	мм
250	48	.0250.048.0	421923	422015	184	21	22	6	24
250	84	.0250.084.0	421924	422016	238	23	25	6	24
250	144	.0250.144.0	421925	422017	352	30	33	6	24
300	60	.0300.060.0	421926	422018	192	28	30	6	24
300	90	.0300.090.0	421927	422019	232	30	32	6	24
300	135	.0300.135.0	421928	422020	310	37	39	6	24
350	45	.0350.045.0	421929	422022	177	38	39	6	26
350	105	.0350.105.0	421930	422023	261	41	44	6	26
350	165	.0350.165.0	421931	422024	367	50	54	6	26
400	52	.0400.052.0	421932	422025	212	39	41	6	28
400	104	.0400.104.0	421933	422026	300	43	47	6	28
400	169	.0400.169.0	421934	422027	419	61	66	6	28
450	56	.0450.056.0	421935	422029	212	53	56	6	28
450	98	.0450.098.0	421936	422030	281	57	61	6	28
450	182	.0450.182.0	421937	422031	432	71	76	6	28
500	66	.0500.066.0	421938	422033	220	57	62	6	28
500	116	.0500.116.0	421939	422034	295	63	70	6	28
500	198	.0500.198.0	421941	422036	444	90	100	6	28
600	76	.0600.076.0	421942	422037	232	62	68	6	32
600	114	.0600.114.0	421943	422038	288	68	75	6	32
600	198	.0600.198.0	421944	422039	447	117	129	6	32

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

## Осевые компенсаторы

с плоскими приварными фланцами.

## Тип AFN 06...

PN 6

Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагруженных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	угловые	боковые
			2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>b</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
316	72	663	18	3,9	322	60	7958
316	126	663	29	12	184	34	1472
319	240	666	45	39	174	33	394
371	80	924	19	4,6	307	79	8594
371	120	924	27	10	205	53	2531
374	198	927	39	26	223	58	1017
402	63	1102	13	2,5	423	130	22693
402	147	1102	28	14	181	56	1782
405	253	1105	40	37	187	58	623
461	88	1445	13	3,5	345	139	12341
461	176	1445	23	14	172	70	1554
462	299	1445	32	39	146	59	454
514	92	1817	13	3,6	337	171	13891
514	161	1817	20	11	192	98	2599
515	312	1817	30	39	144	73	523
572	100	2248	14	4,1	432	272	18701
572	175	2248	22	12	247	155	3480
574	324	2248	33	40	226	143	937
677	112	3197	13	4,4	427	382	20938
677	168	3197	19	10	285	255	6212
678	319	3192	28	33	239	214	1446

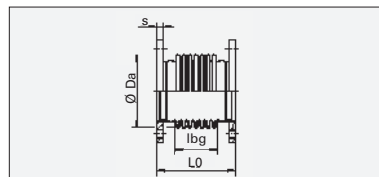


## Осевые компенсаторы

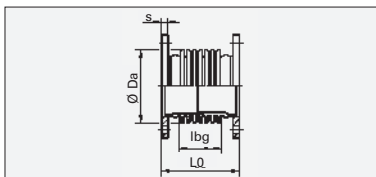
с плоскими приварными фланцами.

## Тип AFN 06...

PN 6



Тип AFN без внутреннего экрана



Тип AFN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип AFN 06 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Фланец	
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Располож. отверстий EN 1092	Толщина
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	—	Lo	G	G	PN	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	—	мм
700	60	.0700.060.0	421945	422040	220	107	113	6	36
700	120	.0700.120.0	421946	422041	304	116	125	6	36
700	200	.0700.200.0	421947	422042	436	145	159	6	36
800	63	.0800.063.0	421948	422044	245	116	123	6	37
800	105	.0800.105.0	421949	422046	311	127	137	6	37
800	210	.0800.210.0	421950	422047	476	156	173	6	37
900	63	.0900.063.0	421951	422048	245	144	153	6	38
900	105	.0900.105.0	421952	422049	311	158	169	6	38
900	210	.0900.210.0	421953	422050	476	191	210	6	38
1000	66	.1000.066.0	421954	422051	271	183	194	6	42
1000	110	.1000.110.0	421955	422053	341	198	212	6	42
1000	198	.1000.198.0	421956	422054	481	228	249	6	42
1200	69	.1200.069.0	421957	422055	289	293	311	6	47
1200	115	.1200.115.0	421958	422056	359	311	336	6	47
1200	207	.1200.207.0	421959	422057	499	347	382	6	47

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

## Осевые компенсаторы

с плоскими приварными фланцами.

## Тип AFN 06...

PN 6

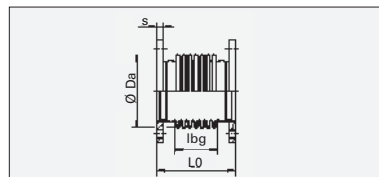
Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагрузочных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение					
			угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	угловые	боковые
Da	lbg	A	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>б</sub>	c <sub>о</sub>	c <sub>л</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
780	84	4301	9,1	2,3	546	656	64019
780	168	4301	17	9,1	273	328	7990
783	300	4307	25	27	259	312	2384
887	99	5581	8,4	2,5	860	1343	94213
887	165	5581	14	6,8	516	806	20355
887	330	5581	23	27	258	403	2544
996	99	7118	7,4	2,2	873	1737	121922
996	165	7118	12	6	524	1043	26340
996	330	7118	20	24	262	521	3289
1100	105	8742	7	2,2	890	2173	135514
1100	175	8742	11	6,1	534	1304	29276
1100	315	8742	18	20	296	723	5024
1296	105	12282	6,2	1,9	906	3106	193823
1296	175	12282	10	5,4	544	1865	41870
1296	315	12282	16	17	302	1035	7179

## Осевые компенсаторы

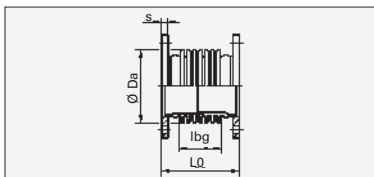
с плоскими приварными фланцами.

## Тип AFN 10...

PN 10



Тип AFN без внутреннего экрана



Тип AFN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип AFN 10 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Фланец	
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Располож. отверстий EN 1092	Толщина
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	—	L <sub>0</sub>	G	G	PN	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	—	мм
50	24	.0050.024.0	422058	422104	141	5,2	5,4	16	19
50	46	.0050.046.0	422059	422105	227	6	6,3	16	19
65	18	.0065.018.0	422060	422106	124	6,2	6,4	16	20
65	48	.0065.048.0	422061	422107	220	7,7	8,1	16	20
80	20	.0080.020.0	422062	422108	132	7,4	7,6	16	20
80	41	.0080.041.0	422063	422109	176	7,7	8,1	16	20
80	54	.0080.054.0	422064	422110	232	8,9	9,3	16	20
100	26	.0100.026.0	422065	422111	138	9	9,4	16	22
100	46	.0100.046.0	422066	422112	174	9,3	9,7	16	22
100	80	.0100.080.0	422067	422113	300	12,9	13,7	16	22
125	30	.0125.030.0	422068	422115	156	11,8	12,3	16	22
125	45	.0125.045.0	422069	422116	184	12	12,6	16	22
125	85	.0125.085.0	422070	422117	308	16	17	16	22
150	32	.0150.032.0	422071	422118	162	16	17	16	24
150	64	.0150.064.0	422072	422119	222	17	18	16	24
150	95	.0150.095.0	422073	422120	310	21	22	16	24
200	40	.0200.040.0	422074	422121	170	21	22	10	24
200	80	.0200.080.0	422075	422122	238	23	24	10	24
200	110	.0200.110.0	422076	422123	300	27	29	10	24
250	48	.0250.048.0	422077	422124	186	27	28	10	26
250	84	.0250.084.0	422078	422125	240	29	31	10	26
250	130	.0250.130.0	422079	422126	418	41	44	10	26

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

## Осевые компенсаторы

с плоскими приварными фланцами.

## Тип AFN 10...

PN 10

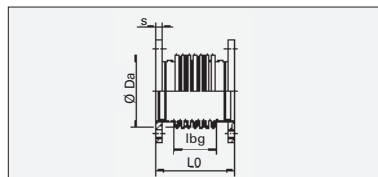
Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагрузочных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение			осевая	угловые	боковые
			угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>			
Da	lb <sub>g</sub>	A	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>δ</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
89	54	45,2	31	5,6	105	1,3	307
90	140	44,8	50	28	125	1,6	56
107	36	67,8	21	2,3	152	2,9	1538
110	132	68,2	47	22	167	3,3	130
121	44	87,6	20	2,8	230	5,7	2024
121	88	87,6	35	11	115	2,8	249
123	144	87,7	45	24	165	4,2	139
149	48	136	21	3,1	220	8,4	2507
149	84	136	33	9,7	125	4,8	468
152	210	136	48	41	172	6,7	104
171	56	182	21	3,7	215	11	2412
171	84	182	29	8,2	143	7,3	711
174	208	182	46	38	188	9,8	156
203	60	260	19	3,5	360	26	4966
203	120	260	33	14	180	13	621
205	208	260	43	35	185	14	222
257	68	430	19	3,8	340	41	6096
257	136	430	31	15	170	21	781
260	198	432	41	31	203	25	438
316	72	663	18	3,9	322	60	7958
316	126	663	27	12	184	34	1472
319	304	665	31	45	183	34	260

## Осевые компенсаторы

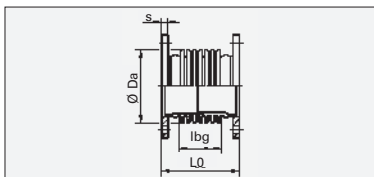
с плоскими приварными фланцами.

## Тип AFN 10...

PN 10



Тип AFN без внутреннего экрана



Тип AFN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип AFN 10 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Фланец	
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Располож. отверстий EN 1092	Толщина
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	—	Lo	G	G	PN	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	—	мм
300	45	.0300.045.0	422080	422127	177	31	33	10	26
300	90	.0300.090.0	422081	422128	240	34	36	10	26
300	137	.0300.137.0	422082	424785	444	52	56	10	26
350	60	.0350.060.0	422083	422130	199	46	48	10	28
350	105	.0350.105.0	422084	422131	265	49	52	10	28
350	150	.0350.150.0	422085	422132	471	79	83	10	28
400	48	.0400.048.0	422086	422133	224	51	53	10	32
400	96	.0400.096.0	422087	422134	320	60	63	10	32
400	156	.0400.156.0	422088	422135	466	96	102	10	32
450	70	.0450.070.0	422090	422136	253	70	73	10	32
450	98	.0450.098.0	422091	422137	303	75	79	10	32
450	182	.0450.182.0	422092	422138	453	96	102	10	32
500	66	.0500.066.0	422093	422139	240	88	93	10	34
500	116	.0500.116.0	422094	422140	321	97	104	10	34
500	192	.0500.192.0	422095	422141	468	125	135	10	34
600	72	.0600.072.0	422096	422142	252	113	119	10	36
600	108	.0600.108.0	422098	422143	310	121	129	10	36
600	198	.0600.198.0	422099	422144	466	157	169	10	36
700	57	.0700.057.0	422100	422145	240	119	125	10	40
700	114	.0700.114.0	422101	422146	336	138	148	10	40
700	190	.0700.190.0	422103	422147	464	201	215	10	40

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

## Осевые компенсаторы

с плоскими приварными фланцами.

## Тип AFN 10...

PN 10

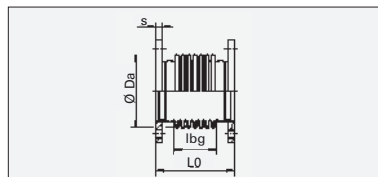
Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагруженных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение			осевая	угловые	боковые
			угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>			
Da	lb <sub>g</sub>	A	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>b</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
372	63	925	15	2,7	496	129	14898
372	126	925	26	11	248	64	1848
374	330	924	30	44	236	62	261
403	88	1103	17	4,7	382	118	6984
403	154	1103	26	14	218	67	1295
412	360	1116	32	47	308	98	347
464	96	1445	12	3,6	752	306	22829
464	192	1445	22	14	376	153	2854
467	338	1449	31	41	327	134	806
518	125	1821	16	6	588	301	13245
518	175	1821	21	12	420	215	4827
518	325	1821	29	41	226	116	755
574	108	2248	14	4,4	680	429	25288
574	189	2248	21	13	388	245	4716
576	336	2248	30	40	315	200	1218
678	116	3192	12	4,3	657	588	30045
678	174	3192	17	9,8	438	392	8902
680	330	3192	27	34	341	306	1938
785	96	4307	8,6	2,4	1246	1507	112503
785	192	4307	16	9,8	623	753	14063
785	320	4307	23	27	374	452	3035

## Осевые компенсаторы

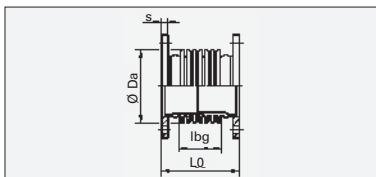
с плоскими приварными фланцами.

## Тип AFN 16...

PN 16



Тип AFN без внутреннего экрана



Тип AFN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип AFN 16 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Фланец	
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Располож. отверстий EN 1092	Толщина
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	—	L <sub>0</sub>	G	G	PN	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	—	мм
50	22	.0050.022.0	422148	422183	141	5,4	5,6	16	19
50	42	.0050.042.0	422149	422184	230	6,2	6,5	16	19
65	28	.0065.028.0	422150	422185	148	6,5	6,7	16	20
65	48	.0065.048.0	422151	422186	220	7,7	8,1	16	20
80	23	.0080.023.0	422152	422187	148	7,8	8	16	20
80	50	.0080.050.0	422153	422188	220	8,7	9,1	16	20
100	31	.0100.031.0	422154	422189	155	9,6	10	16	22
100	53	.0100.053.0	422155	422190	230	11,5	12,1	16	22
125	21	.0125.021.0	422156	422191	142	12,1	12,5	16	22
125	42	.0125.042.0	422157	422192	184	12,7	13,3	16	22
125	59	.0125.059.0	422158	422193	244	14,5	15	16	22
150	24	.0150.024.0	422159	422194	147	16	16	16	24
150	48	.0150.048.0	422160	422195	192	17	17	16	24
150	66	.0150.066.0	422161	422196	246	19	20	16	24
200	30	.0200.030.0	422162	422197	158	22	23	16	26
200	60	.0200.060.0	422163	422198	212	24	26	16	26
200	97	.0200.097.0	422164	422199	374	33	35	16	26
250	32	.0250.032.0	422165	422200	189	33	34	16	29
250	56	.0250.056.0	422166	422202	246	35	37	16	29
250	103	.0250.103.0	422167	422203	373	45	48	16	29

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

## Осевые компенсаторы

с плоскими приварными фланцами.

## Тип AFN 16...

PN 16

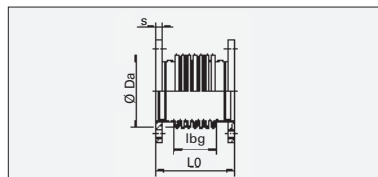
Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагруженных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	угловые	боковые
			2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>б</sub>	c <sub>о</sub>	c <sub>л</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
89	54	44,9	29	5,2	163	2,1	495
91	143	45	41	25	166	2,2	74
108	60	68,1	28	5,7	156	3	573
110	132	68,2	40	22	167	3,3	130
122	60	87,4	23	4,3	322	8	1528
123	132	87,7	38	20	180	4,5	178
150	65	135,8	23	4,9	302	12	1953
152	140	136	36	18	258	10	351
172	42	181	15	1,9	490	25	9744
172	84	181	27	7,7	245	13	1267
174	144	182	34	18	272	14	464
203	45	260	14	2	480	35	11884
203	90	260	25	7,8	240	18	1528
205	144	260	32	17	267	20	663
260	54	432	14	2,3	746	91	21692
260	108	432	26	9,1	373	46	2712
262	270	434	29	36	268	33	311
318	76	665	12	2,8	567	106	12618
318	133	665	18	8,5	324	61	2371
320	260	665	27	30	286	54	549

## Осевые компенсаторы

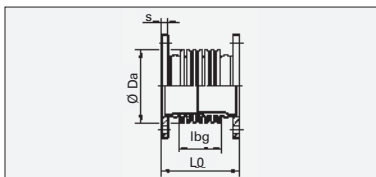
с плоскими приварными фланцами.

## Тип AFN 16...

PN 16



Тип AFN без внутреннего экрана



Тип AFN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип AFN 16 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Фланец	
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Располож. отверстий EN 1092	Толщина
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	—	Lo	G	G	PN	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	—	мм
300	30	.0300.030.0	422168	422204	182	45	46	16	32
300	80	.0300.080.0	422169	422205	287	52	55	16	32
300	120	.0300.120.0	422170	422206	464	70	74	16	32
350	30	.0350.030.0	422171	422207	182	59	60	16	32
350	80	.0350.080.0	422172	422208	287	67	70	16	32
350	130	.0350.130.0	422173	422209	431	84	88	16	32
400	48	.0400.048.0	422174	422210	236	78	81	16	34
400	84	.0400.084.0	422175	422211	314	87	91	16	34
400	132	.0400.132.0	422176	422212	418	99	104	16	34
450	52	.0450.052.0	422177	422213	242	98	100	16	37
450	91	.0450.091.0	422178	422214	320	108	112	16	37
450	143	.0450.143.0	422179	422215	424	122	127	16	37
500	48	.0500.048.0	422180	422216	224	121	125	16	38
500	96	.0500.096.0	422181	422217	308	134	140	16	38
500	144	.0500.144.0	422182	422218	392	146	154	16	38

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

## Осевые компенсаторы

с плоскими приварными фланцами.

## Тип AFN 16...

PN 16

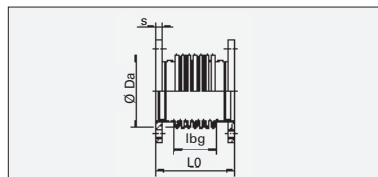
Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагруженных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	угловые	боковые
			2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>б</sub>	c <sub>о</sub>	c <sub>л</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
374	63	924	9,6	1,8	886	231	26677
374	168	924	21	13	332	87	1413
376	345	924	25	40	352	92	354
408	63	1110	8,8	1,7	886	278	32105
408	168	1110	19	12	332	104	1689
412	312	1116	26	35	355	112	527
467	104	1449	12	3,8	1065	437	27779
467	182	1449	19	12	608	249	5189
467	286	1449	25	29	387	159	1336
520	104	1821	12	3,7	1030	530	33691
520	182	1821	19	11	588	302	6289
520	286	1821	24	28	374	192	1622
576	84	2248	9,9	2,5	1263	801	78051
576	168	2248	18	10	631	400	9744
576	252	2248	24	22	421	267	2891

## Осевые компенсаторы

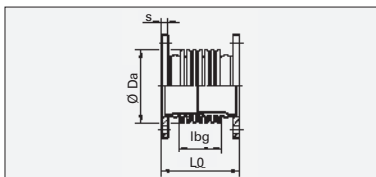
с плоскими приварными фланцами.

## Тип AFN 25...

PN 25



Тип AFN без внутреннего экрана



Тип AFN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип AFN 25 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Фланец	
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Располож. отверстий EN 1092	Толщина
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	—	Lo	G	G	PN	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	—	мм
50	13	.0050.013.0	422219	422248	128	5,7	5,9	40	20
50	29	.0050.029.0	422220	422249	187	6,2	6,4	40	20
65	17	.0065.017.0	422221	422250	134	7,2	7,4	40	22
65	40	.0065.040.0	422222	422251	222	8,6	9	40	22
80	23	.0080.023.0	422223	422252	152	9	9,2	40	24
80	42	.0080.042.0	422224	422253	222	10,5	10,9	40	24
100	23	.0100.023.0	422225	422254	144	11,8	12,2	40	24
100	48	.0100.048.0	422227	422255	218	13,6	14,2	40	24
125	26	.0125.026.0	422228	422256	168	17	18	40	26
125	52	.0125.052.0	422230	422257	232	19	19	40	26
150	29	.0150.029.0	422231	422258	166	21	22	40	28
150	58	.0150.058.0	422232	422259	230	23	24	40	28
200	26	.0200.026.0	422233	422260	181	32	33	25	32
200	46	.0200.046.0	422234	422261	235	34	36	25	32
200	71	.0200.071.0	422235	422262	307	39	40	25	32
250	24	.0250.024.0	422236	422263	185	45	46	25	35
250	48	.0250.048.0	422237	422264	245	48	50	25	35
250	79	.0250.079.0	422238	422265	325	53	55	25	35

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

## Осевые компенсаторы

с плоскими приварными фланцами.

## Тип AFN 25...

PN 25

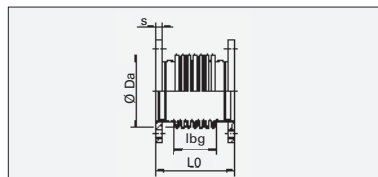
Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагрузочных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение					
			угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	угловые	боковые
Da	lb <sub>g</sub>	A	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>б</sub>	c <sub>о</sub>	c <sub>л</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
90	40	44,8	18	2,3	437	5,7	2449
91	99	45	31	12	240	3,1	217
109	44	67,9	18	2,5	410	8	2841
111	132	68,1	33	18	260	5,2	205
123	60	87,7	21	4,1	396	10	1910
125	130	88,4	32	17	277	7,1	289
151	52	136,2	18	3	462	18	4577
152	126	136	30	15	286	11	476
174	64	182	18	3,6	612	32	5371
174	128	182	29	14	306	16	671
205	64	260	17	3,4	602	45	7554
205	128	260	27	13	301	22	923
261	72	434	12	2,6	792	97	12998
261	126	434	18	8	452	56	2425
262	198	434	23	19	365	45	789
320	60	665	8,7	1,6	1243	234	44691
320	120	665	16	6,4	621	117	5586
320	200	665	21	18	373	70	1203

## Осевые компенсаторы

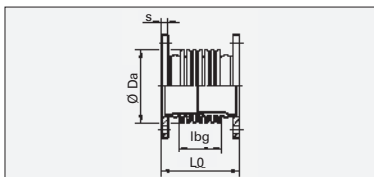
с плоскими приварными фланцами.

## Тип AFN 25...

PN 25



Тип AFN без внутреннего экрана



Тип AFN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсаци осевых перемещений	Тип  AFN 25 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Фланец	
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Располож. отверстий EN 1092	Толщина
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	—	Lo	G	G	PN	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	—	мм
300	27	.0300.027.0	422239	422266	197	59	61	25	38
300	55	.0300.055.0	422240	422267	263	64	66	25	38
300	82	.0300.082.0	422241	422268	329	68	71	25	38
350	30	.0350.030.0	422242	422269	211	92	93	25	42
350	50	.0350.050.0	422243	422270	259	96	99	25	42
350	80	.0350.080.0	422244	422271	331	104	106	25	42
400	32	.0400.032.0	422245	422272	248	114	117	25	42
400	56	.0400.056.0	422246	422273	323	124	127	25	42
400	96	.0400.096.0	422247	422274	472	147	152	25	42

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

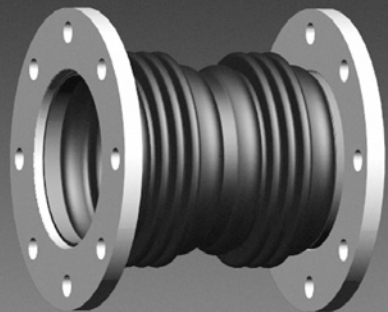
## Осевые компенсаторы

с плоскими приварными фланцами.

## Тип AFN 25...

PN 25

Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагрузочных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	угловые	боковые
Da	lb <sub>g</sub>	A	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>б</sub>	c <sub>о</sub>	c <sub>л</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
374	66	924	8,6	1,7	1183	309	32515
374	132	924	15	6,9	591	154	4051
374	198	924	19	16	394	103	1204
412	72	1116	8,8	1,9	1540	488	43149
412	120	1116	14	5,2	924	293	9326
412	192	1116	19	13	577	183	2275
466	100	1444	8,1	2,5	1740	712	48954
466	175	1444	13	7,5	994	407	9137
469	324	1450	18	24	691	285	1867



Тип UBN  
Тип UFN

#### Обозначение.

Состоит из двух частей:

1. Серии, обозначаемой 3 буквами;
2. Номинального размера, обозначаемого 10 цифрами.

#### Пример:

Тип UBN: универсальный компенсатор с вращающимися фланцами

Тип UFN: универсальный компенсатор с плоскими приварными фланцами

#### Стандартная версия/материалы:

Многослойный сильфон: 1.4541

Фланец: S 235 JRG2 (1.0038)

Рабочая температура: до 300°C

#### Обозначение (пример):

U	B	N	0	6	.	0	1	5	0	.	0	9	6	.	0
Тип			Ном. давление (PN6)			Ном. диаметр (DN150)				Поглощение перемещений номинальное (2δ = ±48 = 96 мм)					Внутр. экран 0 = без экрана 1 = с экраном

HYDRA

6 | СТАНДАРТНЫЕ ИСПОЛНЕНИЯ

Универсальные компенсаторы с фланцами.

#### Текст заказа согласно Директиве об оборудовании, работающем под давлением 97/23/ЕС:

Пожалуйста, укажите в Вашем заказе:

- Для стандартной версии  
→ номер заказа
- Для различных материалов  
→ наименование  
→ описание материала.

Согласно Директиве об оборудовании, работающем под давлением 97/23/ЕС для проведения испытаний и оформления документации необходимы следующие данные:

Тип оборудования, работающего под давлением, согласно пункту 1:

- Емкость – объем V [l]

- Трубопровод – номинальный размер DN

Характеристики среды согласно пункту 9:

- Группа 1 – опасные среды
- Группа 2 – все прочие жидкости

Тип среды:

- Газообразная или жидкая, если pD > 0.5 бар
- Жидкая, если pD < 0.5 бар

Конструктивные данные:

макс. допустимое давление PS (бар)

макс./мин. допустимая температура TS (°C)

Испытательное давление PT (бар)

Необязательно для заполнения:

Категория

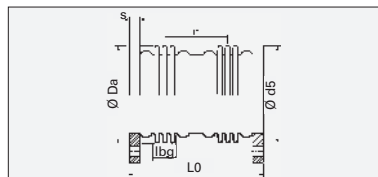
**Важно:** Пожалуйста, сообщите размеры заказываемого компенсатора, которые отличаются от стандартных, и мы спроектируем компенсатор согласно Вашей спецификации.



# Универсальные компенсаторы с вращающимися накидными фланцами

Тип UBN 06...

PN 06



Тип UBN

Ном. диаметр	Ном. велич. компен- сации осевых пе- ремеще ний	Тип  UBN 06 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Расстояние между центрами сильфонов	Фланец		
							Располож. отверстий EN 1092	Диам. буртика	Толщина
DN	26 <sub>N</sub>	—	—	L0	G	I*	PN	d	s
—	мм	—	—	мм	кг	мм	—	мм	мм
50	44	.0050.044.0	425677	341	3,8	216	6	90	16
65	55	.0065.055.0	425678	341	4,9	210	6	107	16
80	61	.0080.061.0	425680	364	7,2	224	6	122	18
100	73	.0100.073.0	425681	385	10	232	6	147	18
125	84	.0125.084.0	425683	413	13,5	240	6	178	20
150	96	.0150.096.0	423519	430	14,8	251	6	202	20
200	100	.0200.100.0	423520	470	20,8	293	6	258	22
250	120	.0250.120.0	423521	410	26,1	214	6	312	24
300	100	.0300.100.0	423522	430	31,8	230	6	365	24
350	110	.0350.110.0	423523	440	42,6	231	6	410	26
400	130	.0400.130.0	423524	460	55,7	227	6	465	28
450	140	.0450.140.0	423525	480	64,8	242	6	520	28
500	132	.0500.132.0	423526	490	75,9	266	6	570	28

<sup>1)</sup> Компенсация перемещений: перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

# Универсальные компенсаторы с вращающимися накидными фланцами

Тип UBN 06...

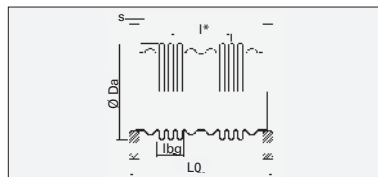
PN 06

Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> номинально на 1000 нагрузочных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение EN 1092					
			угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	боковые	
Da	lbg	A	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>S</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Н/мм	Н/мм бар
89	54	45	31	101	82	5,2	0,5
108	60	68	32	98	78	7,8	1
121	66	88	31	102	77	8,7	1,4
150	78	136	30	99	126	20	1,7
172	84	181	30	101	123	26	2,6
203	90	260	28	101	120	33	3,6
257	85	430	23	99	136	44	4,3
316	90	663	22	66	129	120	10
371	95	927	15	50	96	108	16,9
405	100	1113	15	50	95	127	21,3
461	110	1445	16	50	138	249	22,5
514	115	1817	16	51	135	268	28,2
572	100	2248	14	50	216	441	18,1

# Универсальные компенсаторы с вращающимися накидными фланцами

Тип UFN 06...

PN 06



Тип UFN

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации осевых пе-ремеще-ний	Тип  UFN 06 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Расстояние между центрами сильфонов	Фланец	
							Располож. отверстий EN 1092	Толщина
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	Lo	G	I*	PN	s
—	мм	—	—	мм	кг	мм	—	мм
50	44	.. 0050.044.0	425690	354	4	216	6	16
65	55	.. 0065.055.0	425691	354	5	210	6	16
80	61	.. 0080.061.0	425693	376	7	224	6	18
100	73	.. 0100.073.0	425694	396	9	232	6	18
125	84	.. 0125.084.0	425695	422	13	240	6	20
150	96	.. 0150.096.0	423535	439	14	251	6	20
200	100	.. 0200.100.0	423536	478	19	293	6	22
250	120	.. 0250.120.0	423537	416	25	214	6	24
300	100	.. 0300.100.0	423538	437	30	230	6	24
350	110	.. 0350.110.0	423539	445	40	231	6	26
400	130	.. 0400.130.0	423540	457	53	227	6	28
450	140	.. 0450.140.0	423541	477	62	242	6	28
500	132	.. 0500.132.0	423542	486	71	266	6	28

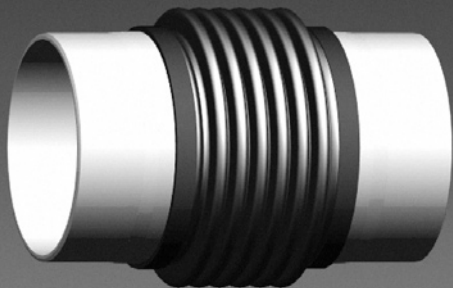
<sup>1)</sup> Компенсация перемещений: перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

# Универсальные компенсаторы с вращающимися накидными фланцами

Тип UFN 06...

PN 06

Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> номинально на 1000 нагрузочных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение					
			угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	боковые	
Da	lbg	A	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>δ</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Н/мм	Н/мм бар
89	54	45	33	101	81	5,2	0,5
108	60	68	33	98	78	7,8	1
121	66	88	32	102	76	8,7	1,4
150	78	136	31	99	125	20	1,7
172	84	181	31	101	122	26	2,6
203	90	260	30	101	120	33	3,6
257	85	430	24	99	136	44	4,3
316	90	663	23	66	129	120	10
371	95	927	16	50	96	108	16,9
405	100	1113	17	50	95	127	21,3
461	110	1445	17	50	138	249	22,5
514	115	1817	16	51	135	268	28,2
572	100	2248	14	50	216	441	18,1



Тип ARN

HYDRA

6 | СТАНДАРТНЫЕ ИСПОЛНЕНИЯ

Осевые компенсаторы с концами под приварку.

#### Обозначение.

Состоит из двух частей:

1. Серии, обозначаемой 3 буквами;
2. Номинального размера, обозначаемого 10 цифрами.

#### Пример:

Тип ARN: осевой компенсатор HYDRA с концами под приварку

#### Стандартная версия/материалы:

Многослойный сильфон: 1.4541

Концы под приварку: макс. размер Ду 300: P 235GH (1.0345),  
начиная от Ду 350: P 265GH (1.0425)

Рабочая температура: до 400°C

#### Обозначение (пример):

A	R	N	1	0	.	0	1	5	0	.	0	6	4	.	0
Тип			Ном. давление (PN10)			Ном. диаметр (DN150)				Поглощение перемещений номинальное (2δ = ±32 = 64 мм)					Внутр. экран 0 = без экрана 1 = с экраном

#### Текст заказа согласно Директиве об оборудовании, работающем под давлением 97/23/ЕС:

Пожалуйста, укажите в Вашем заказе:

- Для стандартной версии  
→ номер заказа
- Для различных материалов  
→ наименование  
→ описание материала.

Согласно Директиве об оборудовании, работающем под давлением 97/23/ЕС для проведения испытаний и оформления документации необходимы следующие данные:

Тип оборудования, работающего под давлением, согласно пункту 1:

- Емкость – объем V [l]

- Трубопровод – номинальный размер DN

Характеристики среды согласно пункту 9:

- Группа 1 – опасные среды
- Группа 2 – все прочие жидкости

Тип среды:

- Газообразная или жидкая, если pD > 0.5 бар
- Жидкая, если pD < 0.5 бар

Конструктивные данные:

макс. допустимое давление PS (бар)

макс./мин. допустимая температура TS (°C)

Испытательное давление PT (бар)

Необязательно для заполнения:

Категория

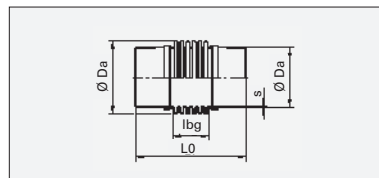
**Важно:** Пожалуйста, сообщите размеры заказываемого компенсатора, которые отличаются от стандартных, и мы спроектируем компенсатор согласно Вашей спецификации.

## Осевые компенсаторы

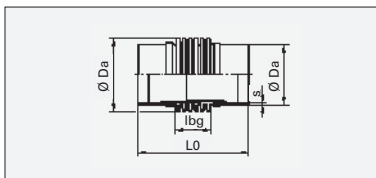
с концами под приварку

## Тип ARN 02...

PN 2.5



Тип ARN без внутреннего экрана



Тип ARN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсаций осевых перемещений	Тип ARN 02 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Концы под приварку	
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Внешний диаметр	Толщина стенки
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	—	L <sub>0</sub>	G	G	D	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	мм	мм
50	24	.0050.024.0	417017	417122	214	1	1,2	60,3	4
50	44	.0050.044.0	417023	417123	259	1,1	1,3	60,3	4
50	70	.0050.070.0	417024	417124	331	1,7	2,1	60,3	4
65	28	.0065.028.0	417042	417125	214	1,5	1,7	76,1	4
65	60	.0065.060.0	417043	417126	277	1,7	2	76,1	4
65	87	.0065.087.0	417044	417127	350	2,4	3	76,1	4
80	27	.0080.027.0	417046	417128	210	1,7	2	88,9	4
80	64	.0080.064.0	417045	417129	280	2	2,4	88,9	4
80	92	.0080.092.0	417047	417130	358	2,7	3,4	88,9	4
100	46	.0100.046.0	417048	417131	237	2,3	2,7	114,3	4
100	86	.0100.086.0	417049	417132	303	2,7	3,5	114,3	4
100	122	.0100.122.0	417050	417133	420	5,4	6,5	114,3	4
125	45	.0125.045.0	417051	417134	241	2,7	3,2	139,7	4
125	90	.0125.090.0	417052	417135	306	3,2	4,2	139,7	4
125	140	.0125.140.0	417053	417136	456	6,8	8,4	139,7	4
150	54	.0150.054.0	417054	417137	254	3,6	4,3	168,3	4,5
150	99	.0150.099.0	417055	417138	319	4,1	5,4	168,3	4,5
150	160	.0150.160.0	417056	417139	476	8,6	10,6	168,3	4,5
200	70	.0200.070.0	417057	417140	285	6,4	7,8	219,1	6,3
200	130	.0200.130.0	417058	417141	388	8,5	10,6	219,1	6,3
200	190	.0200.190.0	417059	417142	503	13,2	16	219,1	6,3

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

## Осевые компенсаторы

с концами под приварку

## Тип ARN 02...

PN 2.5

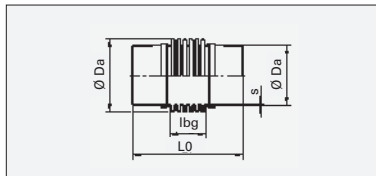
Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагруженных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	угловые	боковые
Da	lbg	A	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>b</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
89	54	45,2	35	5,6	105	1,3	307
89	99	45,2	50	19	57	0,7	49
89	171	44,9	50	52	51	0,7	16
107	54	67,8	32	5,2	101	1,9	448
107	117	67,8	50	25	46	0,9	45
108	190	68,1	50	59	49	0,9	19
121	50	88,1	27	4,1	122	3	825
121	120	88,1	50	24	50	1,2	62
121	198	87,6	50	56	51	1,3	23
148	77	135,6	38	8,9	82	3,1	371
148	143	135,6	50	31	44	1,7	57
150	260	135,8	50	79	75	2,9	29
174	65	186	32	6,3	114	5,9	960
174	130	186	50	25	57	3	122
172	280	181	50	85	73	3,8	33
203	78	263	32	7,7	90	6,6	746
203	143	263	50	26	49	3,6	121
203	300	260	50	87	72	5,3	40
255	105	430	32	10	77	9,2	574
256	208	430	50	38	60	7,2	116
257	323	430	50	87	71	8,6	57

## Осевые компенсаторы

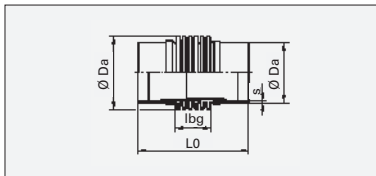
с концами под приварку

## Тип ARN 02...

PN 2.5



Тип ARN без внутреннего экрана



Тип ARN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсаций осевых перемещений	Тип ARN 02 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Концы под приварку	
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Внешний диаметр	Толщина стенки
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	—	L <sub>0</sub>	G	G	D	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	мм	мм
250	72	.0250.072.0	417062	417143	282	8,9	10,6	273	7,1
250	144	.0250.144.0	417063	417144	384	11,6	14,1	273	7,1
250	204	.0250.204.0	417064	417145	486	17,3	21	273	7,1
300	70	.0300.070.0	417065	417146	279	11,5	14,4	323,9	8
300	126	.0300.126.0	417066	417147	355	12,6	16,6	323,9	8
300	210	.0300.210.0	417067	417148	464	21	26	323,9	8
350	75	.0350.075.0	417068	417149	284	9,9	13,2	355,6	6
350	150	.0350.150.0	417069	417150	384	13,3	18,2	355,6	6
350	210	.0350.210.0	417070	417151	478	19,9	26	355,6	6
400	65	.0400.065.0	417071	417152	289	13,1	16,3	406,4	6
400	117	.0400.117.0	417072	417153	373	15,9	21	406,4	6
400	195	.0400.195.0	417073	417154	499	20	28	406,4	6
450	56	.0450.056.0	417074	417155	272	14,2	17,5	457	6
450	140	.0450.140.0	417075	417156	404	19,2	26	457	6
450	196	.0450.196.0	417076	417157	492	23	31	457	6
500	68	.0500.068.0	417089	417158	320	19,1	23	508	6
500	136	.0500.136.0	417090	417159	412	23	31	508	6
500	221	.0500.221.0	417091	417160	527	28	39	508	6
600	76	.0600.076.0	417092	417161	332	23	29	610	6
600	152	.0600.152.0	417093	417162	436	28	38	610	6
600	228	.0600.228.0	417094	417163	540	33	47	610	6

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

## Осевые компенсаторы

с концами под приварку

## Тип ARN 02...

PN 2.5

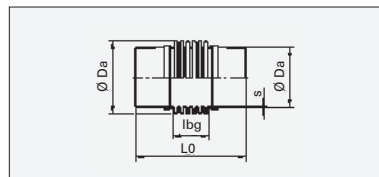
Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагруженных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	угловые	боковые
			2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>b</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
312	102	658	27	8,4	86	16	1057
315	204	663	47	34	61	11	182
316	306	663	50	71	75	14	103
365	95	913	22	6,5	102	26	1981
365	171	913	36	21	56	14	329
371	280	924	50	57	87	23	202
400	100	1101	22	6,7	98	30	2063
402	200	1105	39	27	73	23	395
402	294	1102	50	55	90	28	223
458	105	1439	17	5,3	186	75	4677
458	189	1439	28	17	103	41	789
458	315	1439	39	48	62	25	173
513	88	1817	13	3,4	220	112	9944
513	220	1817	29	21	88	45	639
513	308	1817	35	42	62	31	232
569	92	2244	14	3,9	210	131	10641
569	184	2244	26	16	105	66	1340
569	299	2244	37	41	64	40	308
674	104	3192	13	4,1	205	182	11569
674	208	3192	24	17	102	91	1446
674	312	3192	32	37	68	60	431

## Осевые компенсаторы

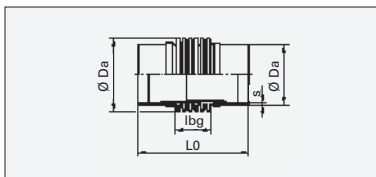
с концами под приварку

## Тип ARN 02...

PN 2.5



Тип ARN без внутреннего экрана



Тип ARN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип ARN 02 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Концы под приварку	
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	mit Leitrohr	Внешний диаметр	Толщина стенки
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	—	L <sub>0</sub>	G	G	D	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	мм	мм
700	80	.0700.080.0	417095	417164	340	28	34	711	6
700	140	.0700.140.0	417096	417165	424	33	44	711	6
700	220	.0700.220.0	417097	417166	536	39	54	711	6
800	84	.0800.084.0	417098	417167	348	32	42	813	6
800	147	.0800.147.0	417099	417168	435	37	51	813	6
800	231	.0800.231.0	417100	417169	551	45	63	813	6
900	84	.0900.084.0	417101	417170	352	36	48	914	6
900	168	.0900.168.0	417102	417171	472	45	62	914	6
900	231	.0900.231.0	417103	417172	562	51	72	914	6
1000	72	.1000.072.0	417104	417173	332	38	47	1016	6
1000	144	.1000.144.0	417105	417175	428	45	62	1016	6
1000	240	.1000.240.0	417106	417176	556	55	78	1016	6
1200	72	.1200.072.0	417107	417176	332	62	77	1220	8
1200	144	.1200.144.0	417108	417177	428	76	103	1220	8
1200	240	.1200.240.0	417109	417178	556	94	131	1220	8
1400	48	.1400.048.0	417110	417179	304	66	81	1420	8
1400	108	.1400.108.0	417111	417181	434	78	108	1420	8
1400	180	.1400.180.0	417112	417182	590	93	136	1420	8
1600	48	.1600.048.0	417113	417183	304	75	92	1620	8
1600	108	.1600.108.0	417114	417184	434	89	123	1620	8
1600	180	.1600.180.0	417115	417185	590	106	156	1620	8

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

## Осевые компенсаторы

с концами под приварку

## Тип ARN 02...

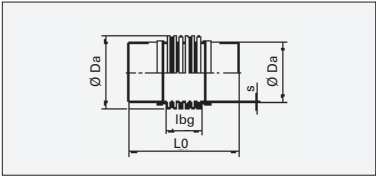
PN 2.5

Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагруженных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	угловые	боковые
			2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>б</sub>	c <sub>о</sub>	c <sub>л</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
780	112	4312	12	4	197	237	12990
780	196	4312	20	12	112	135	2434
780	308	4312	27	30	71	85	623
882	116	5575	11	3,9	197	306	15687
882	203	5575	18	12	112	174	2920
882	319	5575	25	29	71	110	750
992	120	7118	9,8	3,5	200	396	18908
992	240	7118	18	14	100	198	2363
992	330	7118	22	27	72	143	909
1095	96	8733	7,7	2,2	270	656	48940
1095	192	8733	14	8,7	135	328	6118
1095	320	8733	21	24	81	197	1323
1295	96	12301	6,5	1,8	406	1391	103923
1295	192	12301	13	7,4	203	695	12981
1295	320	12301	19	20	122	418	2807
1470	104	16309	3,8	1,2	492	2232	142010
1470	234	16309	8,1	5,8	218	989	12469
1470	390	16309	12	16	131	594	2694
1670	104	21150	3,3	1	550	3235	205642
1670	234	21150	7,2	5,1	244	1435	18056
1670	390	21150	11	14	146	859	3901

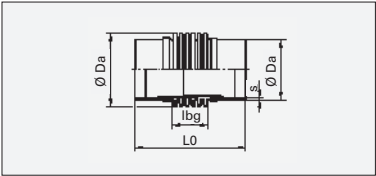
Осевые компенсаторы  
с концами под приварку

Тип ARN 02...

PN 2.5



Тип ARN без внутреннего экрана



Тип ARN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип  ARN 02 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Концы под приварку	
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Внешний диаметр	Толщина стенки
DN	2δ <sub>N</sub>	–	–	–	L <sub>0</sub>	G	G	D	s
–	мм	–	–	–	мм	кг	кг	мм	мм
1800	48	.1800.048.0	417116	417186	304	85	103	1820	8
1800	108	.1800.108.0	417117	417187	434	100	139	1820	8
1800	180	.1800.180.0	417118	417188	590	119	175	1820	8
2000	48	.2000.048.0	417119	417189	304	94	115	2020	8
2000	108	.2000.108.0	417120	417190	434	111	154	2020	8
2000	180	.2000.180.0	417121	417191	590	132	194	2020	8

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

Осевые компенсаторы  
с концами под приварку

Тип ARN 02...

PN 2.5

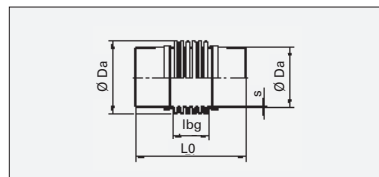
Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагрузочных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	угловые	боковые
Da	lbg	A	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>б</sub>	c <sub>о</sub>	c <sub>л</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
1870	104	26216	3	0,9	607	4493	285864
1870	234	26216	6,4	4,6	270	1999	25101
1870	390	26216	9,8	13	162	1199	5420
2070	104	32717	2,7	0,8	667	6068	385984
2070	234	32717	5,8	4,1	296	2693	33890
2070	390	32717	9	11	178	1619	7318

## Осевые компенсаторы

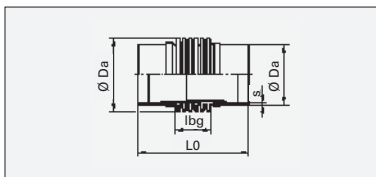
с концами под приварку

## Тип ARN 06...

PN 6



Тип ARN без внутреннего экрана



Тип ARN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип ARN 06 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Концы под приварку	
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Внешний диаметр	Толщина стенки
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	—	L <sub>0</sub>	G	G	D	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	мм	мм
50	24	.0050.024.0	417283	417402	214	1	1,2	60,3	4
50	52	.0050.052.0	417184	417403	286	1,4	1,7	60,3	4
65	28	.0065.028.0	417186	417404	214	1,5	1,7	76,1	4
65	46	.0065.046.0	417198	417405	250	1,6	1,9	76,1	4
65	72	.0065.072.0	417199	417406	358	3,5	4,1	76,1	4
80	27	.0080.027.0	417300	417407	210	1,7	2	88,9	4
80	48	.0080.048.0	417301	417408	250	1,9	2,2	88,9	4
80	77	.0080.077.0	417302	417409	364	4	4,7	88,9	4
100	33	.0100.033.0	417303	417410	215	2,2	2,6	114,3	4
100	59	.0100.059.0	417304	417411	268	2,8	3,3	114,3	4
100	93	.0100.093.0	417305	417412	368	5,3	6,3	114,3	4
125	36	.0125.036.0	417306	417413	228	2,6	3,1	139,7	4
125	63	.0125.063.0	417307	417414	267	2,9	3,6	139,7	4
125	98	.0125.098.0	417308	417415	386	6,1	7,4	139,7	4
150	40	.0150.040.0	417309	417416	246	3,7	4,4	168,3	4,5
150	88	.0150.088.0	417310	417417	341	6,1	7,5	168,3	4,5
150	124	.0150.124.0	417311	417418	448	11	12,8	168,3	4,5
200	40	.0200.040.0	417312	417419	244	6,3	7,2	219,1	6,3
200	90	.0200.090.0	417313	417420	333	9,1	10,9	219,1	6,3
200	140	.0200.140.0	417314	417422	432	15,1	17,5	219,1	6,3

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

## Осевые компенсаторы

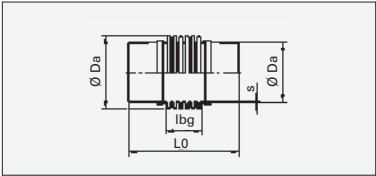
с концами под приварку

## Тип ARN 06...

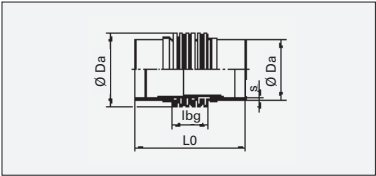
PN 6

Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагруженных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	угловые	боковые
			2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>б</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
89	54	45,2	33	5,6	105	1,3	307
89	126	44,9	50	28	70	0,9	39
107	54	67,8	30	5,2	101	1,9	448
107	90	67,8	44	15	61	1,2	102
110	198	68,2	50	50	111	2,2	39
121	50	88,1	26	4,1	122	3	825
121	90	88,1	40	13	67	1,7	144
123	204	87,7	50	48	116	2,9	48
148	55	135,6	27	4,6	116	4,4	1000
149	108	136	43	16	97	3,7	218
151	208	136,2	50	48	115	4,5	72
174	52	186	25	4	142	7,4	1882
174	91	186	39	12	81	4,2	349
173	210	182	50	45	127	6,6	103
202	70	260	23	5,1	164	12	1684
203	165	260	45	26	130	9,5	242
205	272	260	50	61	141	10	102
256	64	430	19	3,6	197	24	4029
257	153	430	37	19	151	18	529
260	252	432	50	50	160	20	217





Тип ARN без внутреннего экрана



Тип ARN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсаций осевых перемещений	Тип  ARN 06 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Концы под приварку	
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Внешний диаметр	Толщина стенки
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	—	L <sub>0</sub>	G	G	D	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	мм	мм
250	48	.0250.048.0	417315	417423	252	10	11,1	273	7,1
250	96	.0250.096.0	417316	417424	324	12,2	14,2	273	7,1
250	144	.0250.144.0	417317	417425	420	19,2	22	273	7,1
300	60	.0300.060.0	417318	417426	264	13,3	15,5	323,9	8
300	120	.0300.120.0	417319	417427	344	16,3	20	323,9	8
300	165	.0300.165.0	417320	417428	426	24	29	323,9	8
350	60	.0350.060.0	417321	417429	268	11,8	14,3	355,6	6
350	120	.0350.120.0	417322	417430	352	15,1	19,5	355,6	6
350	165	.0350.165.0	417331	417431	437	24	29	355,6	6
400	52	.0400.052.0	417333	417432	272	14,1	16,9	406,4	6
400	117	.0400.117.0	417334	417433	382	19,4	25	406,4	6
400	169	.0400.169.0	417335	417434	483	29	36	406,4	6
450	56	.0450.056.0	417336	417435	276	16,1	19,4	457	6
450	112	.0450.112.0	417337	417436	368	21	27	457	6
450	182	.0450.182.0	417338	417437	496	33	42	457	6
500	66	.0500.066.0	417339	417438	328	24	28	508	6
500	149	.0500.149.0	417340	417439	453	34	42	508	6
500	215	.0500.215.0	417341	417440	579	56	68	508	6
600	76	.0600.076.0	417342	417441	340	29	35	610	6
600	133	.0600.133.0	417343	417442	424	37	47	610	6
600	216	.0600.216.0	417344	417443	576	66	80	610	6

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

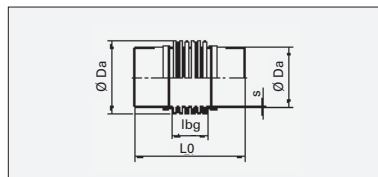
Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагруженных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение					
			угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	угловые	боковые
Da	lbg	A	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>b</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
316	72	663	18	3,9	322	60	7958
316	144	663	32	16	161	30	995
319	240	666	45	39	174	33	394
371	80	924	19	4,6	307	79	8594
371	160	924	34	19	153	40	1074
374	242	927	44	38	182	48	564
402	84	1102	18	4,5	317	98	9549
402	168	1102	31	18	158	49	1194
405	253	1105	40	37	187	58	623
461	88	1445	13	3,5	345	139	12341
461	198	1445	25	18	153	62	1087
462	299	1445	32	39	146	59	454
514	92	1817	13	3,6	337	171	13891
514	184	1817	22	14	168	85	1746
515	312	1817	30	39	144	73	523
572	100	2248	14	4,1	432	272	18701
572	225	2248	26	21	192	121	1643
574	351	2248	35	47	209	132	737
677	112	3197	13	4,4	427	382	20938
677	196	3197	21	14	244	218	3902
678	348	3192	30	39	219	196	1113

## Осевые компенсаторы

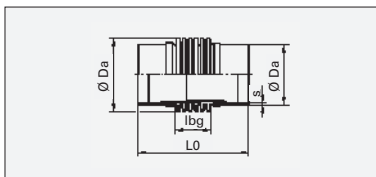
с концами под приварку

## Тип ARN 06...

PN 6



Тип ARN без внутреннего экрана



Тип ARN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип ARN 06 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Концы под приварку	
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Внешний диаметр	Толщина стенки
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	—	L <sub>0</sub>	G	G	D	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	мм	мм
700	80	.0700.080.0	417345	417444	340	41	48	711	8
700	140	.0700.140.0	417388	417445	424	51	62	711	8
700	220	.0700.220.0	417389	417446	558	82	98	711	8
800	84	.0800.084.0	417390	417447	364	57	67	813	8
800	168	.0800.168.0	417391	417448	496	80	96	813	8
800	231	.0800.231.0	417392	417449	595	97	117	813	8
900	84	.0900.084.0	417393	417450	364	64	76	914	8
900	168	.0900.168.0	417394	417451	496	91	109	914	8
900	231	.0900.231.0	417395	417452	595	111	133	914	8
1000	66	.1000.066.0	417396	417453	341	64	74	1016	8
1000	132	.1000.132.0	417397	417454	446	87	104	1016	8
1000	220	.1000.220.0	417398	417455	586	117	141	1016	8
1200	69	.1200.069.0	417399	417456	341	89	104	1220	10
1200	138	.1200.138.0	417400	417457	446	116	144	1220	10
1200	230	.1200.230.0	417401	417458	586	153	191	1220	10

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

## Осевые компенсаторы

с концами под приварку

## Тип ARN 06...

PN 6

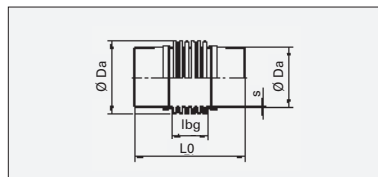
Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагрузочных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	угловые	боковые
			2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>б</sub>	c <sub>о</sub>	c <sub>л</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
780	112	4301	12	4	410	492	26967
780	196	4301	19	12	234	281	5029
783	330	4307	27	33	235	283	1793
887	132	5581	11	4,4	645	1007	39736
887	264	5581	20	17	322	503	4972
887	363	5581	24	33	234	365	1910
996	132	7118	9,8	3,9	655	1303	51416
996	264	7118	18	15	327	651	6432
996	363	7118	21	29	238	474	2473
1100	105	8742	7	2,2	890	2173	135514
1100	210	8742	13	8,7	445	1087	16947
1100	350	8742	19	24	267	652	3659
1296	105	12282	6,2	1,9	906	3106	193823
1296	210	12282	12	7,7	453	1553	24228
1296	350	12282	17	21	272	932	5231

## Осевые компенсаторы

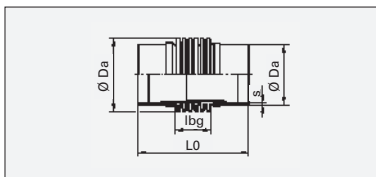
с концами под приварку

## Тип ARN 10...

PN 10



Тип ARN без внутреннего экрана



Тип ARN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип ARN 10 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Концы под приварку	
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Внешний диаметр	Толщина стенки
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	—	L <sub>0</sub>	G	G	D	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	мм	мм
50	24	.0050.024.0	417459	417506	214	1	1,2	60,3	4
50	46	.0050.046.0	417460	417507	300	1,9	2,2	60,3	4
65	23	.0065.023.0	417461	417508	205	1,4	1,6	76,1	4
65	37	.0065.037.0	417462	417509	232	1,5	1,8	76,1	4
65	60	.0065.060.0	417463	417510	325	3,2	3,6	76,1	4
80	20	.0080.020.0	417464	417511	204	1,7	1,9	88,9	4
80	41	.0080.041.0	417465	417512	248	2	2,3	88,9	4
80	63	.0080.063.0	417466	417513	328	3,6	4,1	88,9	4
100	26	.0100.026.0	417467	417514	208	2,3	2,6	114,3	4
100	53	.0100.053.0	417468	417515	256	2,7	3,2	114,3	4
100	80	.0100.080.0	417469	417516	370	6,3	7,3	114,3	4
125	30	.0125.030.0	417470	417517	232	2,8	3,3	139,7	4
125	53	.0125.053.0	417471	417518	274	3,2	3,9	139,7	4
125	85	.0125.085.0	417472	417519	384	7,1	8,3	139,7	4
150	32	.0150.032.0	417473	417520	236	4,1	4,7	168,3	4,5
150	64	.0150.064.0	417474	417521	296	5,2	6,1	168,3	4,5
150	95	.0150.095.0	417475	417522	384	9,1	10,6	168,3	4,5
200	40	.0200.040.0	417476	417523	248	7,1	8	219,1	6,3
200	80	.0200.080.0	417477	417524	316	8,7	10,3	219,1	6,3
200	110	.0200.110.0	417478	417525	378	13,1	15,1	219,1	6,3

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

## Осевые компенсаторы

с концами под приварку

## Тип ARN 10...

PN 10

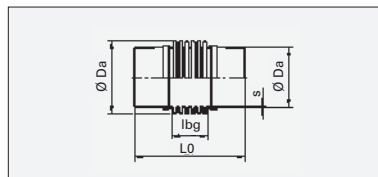
Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> номинально на 1000 нагруженных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	угловые <sup>1)</sup>		осевая	угловые	боковые
			2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>			
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
89	54	45,2	31	5,6	105	1,3	307
90	140	44,8	50	28	125	1,6	56
107	45	67,8	26	3,7	122	2,3	781
107	72	67,8	34	9,2	76	1,4	199
110	165	68,2	50	35	134	2,6	66
121	44	87,6	20	2,8	230	5,7	2024
121	88	87,6	35	11	115	2,8	249
123	168	87,7	48	33	141	3,6	88
149	48	136	21	3,1	220	8,4	2507
149	96	136	35	13	110	4,2	313
152	210	136	48	41	172	6,7	104
171	56	182	21	3,7	215	11	2412
171	98	182	31	11	122	6,2	451
174	208	182	46	38	188	9,8	156
203	60	260	19	3,5	360	26	4966
203	120	260	33	14	180	13	621
205	208	260	43	35	185	14	222
257	68	430	19	3,8	340	41	6096
257	136	430	31	15	170	21	781
260	198	432	41	31	203	25	438

## Осевые компенсаторы

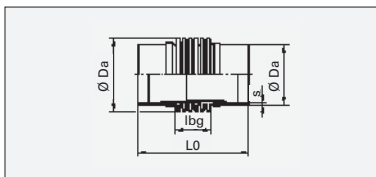
с концами под приварку

## Тип ARN 10...

PN 10



Тип ARN без внутреннего экрана



Тип ARN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип ARN 10 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Концы под приварку	
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Внешний диаметр	Толщина стенки
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	—	L <sub>0</sub>	G	G	D	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	мм	мм
250	48	.0250.048.0	417479	417526	252	10	11,1	273	7,1
250	84	.0250.084.0	417480	417527	306	11,7	13,5	273	7,1
250	130	.0250.130.0	417481	417528	484	24	27	273	7,1
300	45	.0300.045.0	417482	417529	247	13,1	15	323,9	8
300	90	.0300.090.0	417483	417530	310	15,8	19,2	323,9	8
300	137	.0300.137.0	417484	417531	514	34	39	323,9	8
350	60	.0350.060.0	417486	417532	272	12,6	15,1	355,6	6
350	105	.0350.105.0	417487	417533	338	15,5	19,7	355,6	6
350	160	.0350.160.0	417488	417534	568	48	55	355,6	6
400	48	.0400.048.0	417489	417535	280	19	22	406,4	6
400	120	.0400.120.0	417490	417536	424	32	38	406,4	6
400	168	.0400.168.0	417491	417537	548	53	61	406,4	6
450	56	.0450.056.0	417492	417538	284	25	29	457	8
450	112	.0450.112.0	417493	417539	384	36	42	457	8
450	168	.0450.168.0	417494	417540	484	46	54	457	8
500	66	.0500.066.0	417495	417541	336	33	38	508	8
500	116	.0500.116.0	417497	417542	417	42	50	508	8
500	192	.0500.192.0	417499	417543	564	71	82	508	8
600	72	.0600.072.0	417500	417544	344	41	46	610	8
600	144	.0600.144.0	417501	417545	460	56	67	610	8
600	216	.0600.216.0	417502	417546	588	89	103	610	8

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

## Осевые компенсаторы

с концами под приварку

## Тип ARN 10...

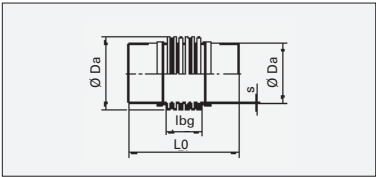
PN 10

Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> номинально на 1000 нагруженных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	угловые	боковые
			2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>б</sub>	c <sub>о</sub>	c <sub>л</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
316	72	663	18	3,9	322	60	7958
316	126	663	27	12	184	34	1472
319	304	665	31	45	183	34	260
372	63	925	15	2,7	496	129	22347
372	126	925	26	11	248	64	2772
374	330	924	30	44	236	62	391
403	88	1103	17	4,7	382	118	10477
403	154	1103	26	14	218	67	1971
412	384	1116	33	54	288	91	424
464	96	1445	12	3,6	752	306	22829
464	240	1445	26	22	301	123	1468
467	364	1449	32	47	304	125	649
518	100	1821	13	3,9	735	376	25852
518	200	1821	23	15	367	188	3231
518	300	1821	28	35	245	125	955
574	108	2248	14	4,4	680	429	25288
574	189	2248	21	13	388	245	4716
576	336	2248	30	40	315	200	1218
678	116	3192	12	4,3	657	588	30045
678	232	3192	21	17	328	294	3756
680	360	3192	28	40	313	281	1491

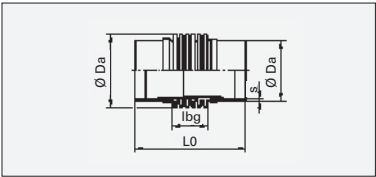
Осевые компенсаторы  
с концами под приварку

Тип ARN 10...

PN 10



Тип ARN без внутреннего экрана



Тип ARN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсаций осевых перемещений	Тип  ARN 10 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Концы под приварку	
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Внешний диаметр	Толщина стенки
DN	2δ <sub>N</sub>	–	–	–	L <sub>0</sub>	G	G	D	s
–	мм	–	–	–	мм	кг	кг	мм	мм
700	76	.0700.076.0	417503	417547	356	56	63	711	8
700	152	.0700.152.0	417504	417548	484	82	96	711	8
700	209	.0700.209.0	417505	417549	580	102	118	711	8

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

Осевые компенсаторы  
с концами под приварку

Тип ARN 10...

PN 10

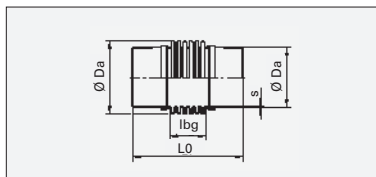
Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> номинально на 1000 нагрузочных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение			осевая	угловые	боковые
			угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>			
Da	lbg	A	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>б</sub>	c <sub>о</sub>	c <sub>л</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
785	128	4307	11	4,4	935	1131	47462
785	256	4307	20	17	467	565	5928
785	352	4307	24	33	340	411	2281

## Осевые компенсаторы

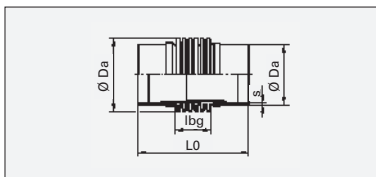
с концами под приварку

## Тип ARN 16...

PN 16



Тип ARN без внутреннего экрана



Тип ARN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип ARN 16 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Концы под приварку	
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Внешний диаметр	Толщина стенки
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	—	L <sub>0</sub>	G	G	D	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	мм	мм
50	22	.0050.022.0	417550	417585	214	1,1	1,3	60,3	4
50	42	.0050.042.0	417551	417586	303	2,1	2,4	60,3	4
65	28	.0065.028.0	417552	417587	220	1,6	1,8	76,1	4
65	48	.0065.048.0	417553	417588	292	2,8	3,2	76,1	4
80	23	.0080.023.0	417554	417589	220	2,1	2,4	88,9	4
80	50	.0080.050.0	417555	417590	292	3,2	3,6	88,9	4
100	31	.0100.031.0	417556	417591	225	2,8	3,2	114,3	4
100	58	.0100.058.0	417557	417592	314	5,1	5,7	114,3	4
125	21	.0125.021.0	417558	417593	218	3	3,4	139,7	4
125	42	.0125.042.0	417559	417594	260	3,7	4,3	139,7	4
125	65	.0125.065.0	417560	417595	336	6,1	7	139,7	4
150	24	.0150.024.0	417561	417596	221	3,8	4,3	168,3	4,5
150	48	.0150.048.0	417562	417597	266	4,7	5,5	168,3	4,5
150	73	.0150.073.0	417563	417598	336	7,7	9	168,3	4,5
200	30	.0200.030.0	417564	417599	234	7,6	8,4	219,1	6,3
200	60	.0200.060.0	417565	417600	288	9,7	10,8	219,1	6,3
200	97	.0200.097.0	417566	417601	450	18,7	21	219,1	6,3
250	32	.0250.032.0	417567	417602	256	10,9	12	273	7,1
250	64	.0250.064.0	417568	417603	332	14	15,7	273	7,1
250	103	.0250.103.0	417569	417604	440	23	26	273	7,1

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

## Осевые компенсаторы

с концами под приварку

## Тип ARN 16...

PN 16

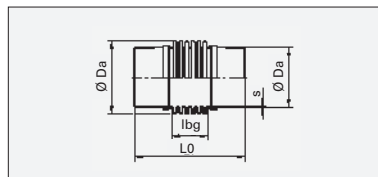
Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> номинально на 1000 нагруженных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	угловые	боковые
Da	lbg	A	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>b</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
89	54	46	29	5,2	163	2,1	495
91	143	47,2	41	25	166	2,2	74
108	60	69,4	28	5,7	156	3	573
110	132	70,9	40	22	167	3,3	130
122	60	89,9	23	4,3	322	8	1528
123	132	90,8	38	20	180	4,5	178
150	65	139	23	4,9	302	12	1953
152	154	141	37	22	234	9,2	267
172	42	185	15	1,9	490	25	9744
172	84	185	27	7,7	245	13	1267
174	160	187	36	22	245	13	349
203	45	264	14	2	480	35	11884
203	90	264	25	7,8	240	18	1528
205	160	267	34	21	241	18	483
260	54	441	14	2,3	746	91	21692
260	108	441	26	9,1	373	46	2712
262	270	445	29	36	268	33	311
318	76	674	12	2,8	567	106	12618
318	152	674	20	11	283	53	1577
320	260	679	27	30	286	54	549

## Осевые компенсаторы

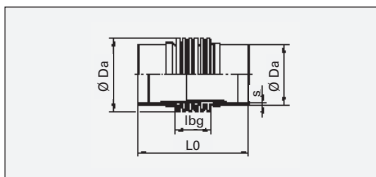
с концами под приварку

## Тип ARN 16...

PN 16



Тип ARN без внутреннего экрана



Тип ARN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсационных перемещений	Тип ARN 16 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина Lo	Приблиз. вес		Концы под приварку	
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Внешний диаметр	Толщина стенки
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	—	Lo	G	G	D	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	мм	мм
300	40	.0300.040.0	417570	417605	268	16,8	18,9	323,9	8
300	80	.0300.080.0	417571	417606	352	23	27	323,9	8
300	120	.0300.120.0	417572	417607	529	42	48	323,9	8
350	40	.0350.040.0	417573	417608	268	18,8	21	355,6	8
350	90	.0350.090.0	417574	417609	373	28	32	355,6	8
350	130	.0350.130.0	417575	417611	496	43	50	355,6	8
400	48	.0400.048.0	417576	417612	288	26	29	406,4	8
400	96	.0400.096.0	417577	417613	392	38	43	406,4	8
400	132	.0400.132.0	417578	417614	470	47	54	406,4	8
450	52	.0450.052.0	417579	417615	288	29	33	457	8
450	104	.0450.104.0	417580	417616	392	43	50	457	8
450	143	.0450.143.0	417581	417617	470	54	62	457	8
500	48	.0500.048.0	417582	417618	312	34	37	508	8
500	96	.0500.096.0	417583	417619	396	46	53	508	8
500	144	.0500.144.0	417584	417620	480	59	68	508	8

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

## Осевые компенсаторы

с концами под приварку

## Тип ARN 16...

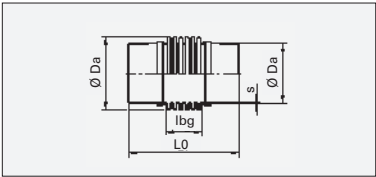
PN 16

Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> номинально на 1000 нагрузочных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	угловые	боковые
			2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>δ</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
374	84	940	13	3,2	665	174	16955
374	168	940	21	13	332	87	2119
376	345	946	25	40	352	92	537
408	84	1128	12	3	665	208	20268
408	189	1128	20	15	295	92	1790
412	312	1140	26	35	355	112	798
467	104	1476	12	3,8	1065	437	27779
467	208	1476	22	15	532	218	3464
467	286	1476	25	29	387	159	1336
520	104	1851	12	3,7	1030	530	33691
520	208	1851	21	15	515	265	4211
520	286	1851	24	28	374	192	1622
576	84	2282	9,9	2,5	1263	801	78051
576	168	2282	18	10	631	400	9744
576	252	2282	24	22	421	267	2891

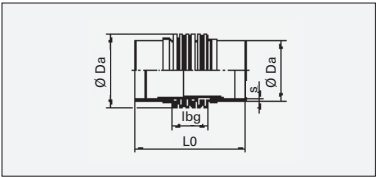
Осевые компенсаторы  
с концами под приварку

Тип ARN 25...

PN 25



Тип ARN без внутреннего экрана



Тип ARN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-саций осевых пе-ремеще-ний	Тип  ARN 25 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Концы под приварку	
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Внешний диаметр	Толщина стенки
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	—	L <sub>0</sub>	G	G	D	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	мм	мм
50	17	.0050.017.0	417621	417650	210	1,2	1,4	60,3	4
50	32	.0050.032.0	417622	417651	270	1,8	2	60,3	4
65	21	.0065.021.0	417623	417652	215	1,8	2	76,1	4
65	40	.0065.040.0	417624	417653	292	3,2	3,6	76,1	4
80	23	.0080.023.0	417625	417654	220	2,3	2,6	88,9	4
80	42	.0080.042.0	417626	417655	290	3,6	4	88,9	4
100	23	.0100.023.0	417627	417656	212	2,8	3,1	114,3	4
100	48	.0100.048.0	417629	417657	286	4,6	5,2	114,3	4
125	26	.0125.026.0	417630	417658	240	3,9	4,4	139,7	4
125	52	.0125.052.0	417631	417659	304	5,3	6,1	139,7	4
150	29	.0150.029.0	417632	417660	240	4,9	5,5	168,3	4,5
150	58	.0150.058.0	417633	417661	304	6,8	7,7	168,3	4,5
200	26	.0200.026.0	417635	417662	252	8,5	9,4	219,1	6,3
200	52	.0200.052.0	417636	417663	324	11,3	12,6	219,1	6,3
200	71	.0200.071.0	417637	417664	378	15,2	17,1	219,1	6,3
250	24	.0250.024.0	417638	417665	240	11,5	12,5	273	7,1
250	48	.0250.048.0	417639	417666	300	15,1	16,5	273	7,1
250	79	.0250.079.0	417640	417667	380	19,8	22	273	7,1

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

Осевые компенсаторы  
с концами под приварку

Тип ARN 25...

PN 25

Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> номинально на 1000 нагрузочных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение					
			угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	угловые	боковые
Da	lbg	A	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>b</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
90	50	44,8	22	3,5	350	4,5	1238
91	110	45	33	15	216	2,8	159
109	55	67,9	23	4,1	328	6,4	1455
111	132	68,1	33	18	260	5,2	205
123	60	87,7	21	4,1	396	10	1910
125	130	88,4	32	17	277	7,1	289
151	52	136,2	18	3	462	18	4577
152	126	136	30	15	286	11	476
174	64	182	18	3,6	612	32	5371
174	128	182	29	14	306	16	671
205	64	260	17	3,4	602	45	7554
205	128	260	27	13	301	22	923
261	72	434	12	2,6	792	97	12998
261	144	434	20	11	396	49	1625
262	198	434	23	19	365	45	789
320	60	665	8,7	1,6	1243	234	44691
320	120	665	16	6,4	621	117	5586
320	200	665	21	18	373	70	1203

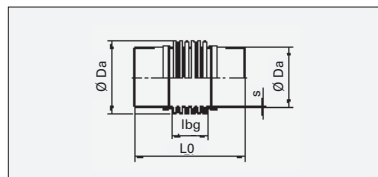


## Осевые компенсаторы

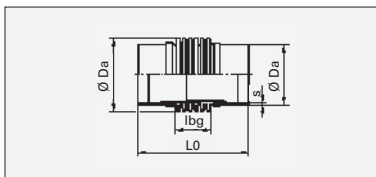
с концами под приварку

## Тип ARN 25...

PN 25



Тип ARN без внутреннего экрана



Тип ARN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации осевых перемещений	Тип <b>ARN 25 ...</b>	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Концы под приварку	
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Внешний диаметр	Толщина стенки
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	—	L <sub>0</sub>	G	G	D	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	мм	мм
300	27	.0300.027.0	417641	417668	250	15,2	17	323,9	8
300	55	.0300.055.0	417642	417669	316	19,8	23	323,9	8
300	82	.0300.082.0	417643	417670	382	24	29	323,9	8
350	30	.0350.030.0	417644	417671	256	19,2	21	355,6	8
350	70	.0350.070.0	417645	417672	352	29	33	355,6	8
350	100	.0350.100.0	417646	417673	424	36	41	355,6	8
400	40	.0400.040.0	417647	417674	309	29	32	406,4	8
400	80	.0400.080.0	417648	417675	434	45	51	406,4	8
400	112	.0400.112.0	417649	417676	562	66	74	406,4	8

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

## Осевые компенсаторы

с концами под приварку

## Тип ARN 25...

PN 25

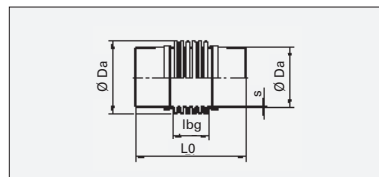
Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> номинально на 1000 нагрузочных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение	угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	угловые	боковые
			2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>б</sub>	c <sub>о</sub>	c <sub>л</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
374	66	924	8,6	1,7	1183	309	32515
374	132	924	15	6,9	591	154	4051
374	198	924	19	16	394	103	1204
412	72	1116	8,8	1,9	1540	488	64723
412	168	1116	18	10	660	209	5091
412	240	1116	21	21	462	146	1743
466	125	1444	10	3,8	1392	569	25038
466	250	1444	17	15	696	285	3135
469	378	1450	19	32	592	244	1174

## Осевые компенсаторы

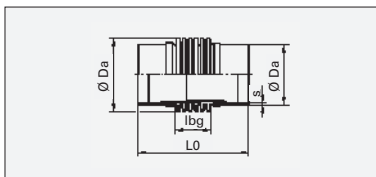
с концами под приварку

## Тип ARN 40...

PN 40



Тип ARN без внутреннего экрана



Тип ARN с внутренним экраном

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсаций осевых перемещений	Тип ARN 40 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес		Концы под приварку	
			без внутр. экрана	с внутр. экраном		без внутр. экрана	с внутр. экраном	Внешний диаметр	Толщина стенки
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	—	L <sub>0</sub>	G	G	D	s
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг	мм	мм
50	13	.0050.013.0	417677	417699	204	1,2	1,3	60,3	4
50	26	.0050.026.0	417678	417700	248	1,6	1,8	60,3	4
65	18	.0065.018.0	417679	417701	220	2,2	2,4	76,1	4
65	32	.0065.032.0	417680	417702	268	2,9	3,2	76,1	4
80	17	.0080.017.0	417681	417703	212	2,4	2,7	88,9	4
80	34	.0080.034.0	417682	417704	264	3,2	3,6	88,9	4
100	16	.0100.016.0	417683	417705	225	2,7	3,1	114,3	4
100	36	.0100.036.0	417684	417706	329	4,7	5,4	114,3	4
125	24	.0125.024.0	417685	417707	272	4,7	5,3	139,7	4
125	44	.0125.044.0	417687	417708	363	7,6	8,5	139,7	4
150	29	.0150.029.0	417688	417709	272	6	6,8	168,3	4,5
150	52	.0150.052.0	417689	417710	427	13,6	15	168,3	4,5
200	22	.0200.022.0	417690	417711	260	10,5	11,4	219,1	6,3
200	44	.0200.044.0	417691	417712	340	15,1	16,5	219,1	6,3
200	61	.0200.061.0	417692	417713	400	18,6	20	219,1	6,3
250	21	.0250.021.0	417693	417714	243	13	14	273	7,1
250	49	.0250.049.0	417694	417715	327	19,4	21	273	7,1
250	70	.0250.070.0	417695	417717	390	24	27	273	7,1
300	24	.0300.024.0	417696	417718	276	19,6	22	323,9	8
300	54	.0300.054.0	417697	417719	391	30	34	323,9	8
300	77	.0300.077.0	417698	417720	534	47	53	323,9	8

<sup>1)</sup> Внутренний экран, компенсация перемещений: внутренний экран разработан только для осевых перемещений. Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

## Осевые компенсаторы

с концами под приварку

## Тип ARN 40...

PN 40

Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> номинально на 1000 нагруженных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение					
			угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	угловые	боковые
Da	l <sub>bg</sub>	A	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>b</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
91	44	45	16	2,3	540	7,1	2521
91	88	45	25	9,5	270	3,5	311
111	60	68,1	19	3,8	574	11	2101
111	108	68,1	26	12	318	6,3	371
125	52	88,4	16	2,6	692	18	4577
125	104	88,4	25	11	346	8,9	566
147	65	132,7	12	2,5	554	21	3417
147	169	131,7	18	15	353	13	313
174	96	181	15	5	691	36	2686
175	187	181	21	18	489	26	511
206	96	262	15	4,8	618	46	3432
208	247	260	20	23	613	46	518
263	80	432	10	2,5	1650	205	22023
263	160	432	17	9,8	825	102	2739
263	220	432	19	18	600	74	1051
322	63	665	7,8	1,5	1913	363	62882
322	147	665	16	8,1	820	156	4964
322	210	665	18	17	574	109	1699
376	92	923	7,5	2,1	2107	553	45003
376	207	923	14	11	936	246	3947
378	350	925	15	26	823	217	1224



Тип URN

**Обозначение.**

Состоит из двух частей:

1. Серии, обозначаемой 3 буквами;
2. Номинального размера, обозначаемого 10 цифрами.

**Пример:**

Тип URN: универсальный компенсатор с концами под приварку

**Стандартная версия/материалы:**

Многослойный сильфон: 1.4541

Концы под приварку, макс. размер Ду 300: P 235GH (1.0345),

при Ду 350 и больше: P 265GH (1.0425)

Рабочая температура: до 400°C

**Обозначение (пример):**

U	R	N	0	6	.	0	1	5	0	.	0	9	6	.	0
Тип			Ном. давление (PN6)			Ном. диаметр (DN150)				Поглощение перемещений номинальное (2δ = ±48 = 96 мм)					Внутр. экран 0 = без экрана 1 = с экраном

Универсальные компенсаторы с концами под приварку.

**Текст заказа согласно Директиве об оборудовании, работающем под давлением 97/23/ЕС:**

Пожалуйста, укажите в Вашем заказе:

- Для стандартной версии  
→ номер заказа
- Для различных материалов  
→ наименование  
→ описание материала.

Согласно Директиве об оборудовании, работающем под давлением 97/23/ЕС для проведения испытаний и оформления документации необходимы следующие данные:

Тип оборудования, работающего под давлением, согласно пункту 1:

- Емкость – объем V [l]

- Трубопровод – номинальный размер DN

Характеристики среды согласно пункту 9:

- Группа 1 – опасные среды
- Группа 2 – все прочие жидкости

Тип среды:

- Газообразная или жидкая, если pD > 0.5 бар
- Жидкая, если pD < 0.5 бар

Конструктивные данные:

макс. допустимое давление PS (бар)

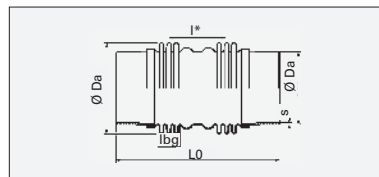
макс./мин. допустимая температура TS (°C)

Испытательное давление PT (бар)

Необязательно для заполнения:

Категория

**Важно:** Пожалуйста, сообщите размеры заказываемого компенсатора, которые отличаются от стандартных, и мы спроектируем компенсатор согласно Вашей спецификации.

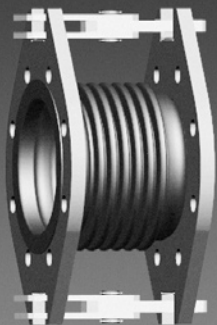


Тип URN

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации осевых пе-ремеще-ний	Тип  URN 06 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина  Lo	Приблиз. вес  G	Расстояние между центрами сильфонов  I*	Концы под приварку	
							Внешний диаметр  D	Толщина стенки  s
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	Lo	G	I*	D	s
—	мм	—	—	мм	кг	мм	мм	мм
50	44	.0050.044.0	425701	430	1,6	216	60,3	4
65	55	.0065.055.0	425702	430	2,3	210	76,1	4
80	61	.0080.061.0	425703	450	2,7	224	88,9	4
100	73	.0100.073.0	425704	470	4,7	232	114,3	4
125	84	.0125.084.0	425705	500	5,9	240	139,7	4
150	96	.0150.096.0	423552	517	7,5	251	168,3	4,5
200	100	.0200.100.0	423553	558	11,5	293	219,1	6,3
250	120	.0250.120.0	423554	484	14,9	214	273	7,1
300	100	.0300.100.0	423555	509	16,6	230	323,9	8
350	110	.0350.110.0	423557	515	15,6	231	355,6	6
400	130	.0400.130.0	423558	521	22,8	227	406,4	6
450	140	.0450.140.0	423559	541	26,3	242	457	6
500	132	.0500.132.0	423560	594	37,1	266	508	6

<sup>1)</sup> Компенсация перемещений: перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

Сильфон			Ном. компенсация перемещений <sup>1)</sup> номинально на 1000 нагрузочных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофр. части	эфф. поперечное сечение					
			угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	боковые	
Da	lbg	A	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>δ</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусы	мм	Н/мм	Н/мм	Н/мм бар
89	54	45	33	101	81	5,2	0,5
108	60	68	33	98	78	7,8	1
121	66	88	32	102	76	8,7	1,4
150	78	136	31	99	125	20	1,7
172	84	181	31	101	122	26	2,6
203	90	260	30	101	120	33	3,6
257	85	430	24	99	136	44	4,3
316	90	663	23	66	129	120	10
371	95	927	16	50	96	108	16,9
405	100	1113	17	50	95	127	21,3
461	110	1445	17	50	138	249	22,5
514	115	1817	16	51	135	268	28,2
572	100	2248	14	50	216	441	18,1



Тип WBN  
Тип WBK

#### Обозначение.

Состоит из двух частей:

1. Серии, обозначаемой 3 буквами;
2. Номинального размера, обозначаемого 10 цифрами.

#### Пример:

Тип WBN: одношарнирный угловой компенсатор с вращающимися фланцами  
Тип WBK: универсальный шарнирный угловой компенсатор с вращающимися фланцами

#### Стандартная версия/материалы:

Многослойный сильфон: 1.4541

Фланец: P 265 GH (1.0425)

Рабочая температура: до 400°C

#### Обозначение (пример):

W	B	N	1	0	.	0	1	5	0	.	3	6	0	.	0
Тип			Ном. давление (PN10)			Ном. диаметр (DN150)			Поглощение перемещений номинальное (2α = ±18 = 36°)			Внутр. экран 0 = без экрана 1 = с экраном			

HYDRA

6 | СТАНДАРТНЫЕ ИСПОЛНЕНИЯ

Угловые компенсаторы с вращающимися фланцами.

#### Текст заказа согласно Директиве об оборудовании, работающем под давлением 97/23/ЕС:

Пожалуйста, укажите в Вашем заказе:

- Для стандартной версии  
→ номер заказа
- Для различных материалов  
→ наименование  
→ описание материала.

Согласно Директиве об оборудовании, работающем под давлением 97/23/ЕС для проведения испытаний и оформления документации необходимы следующие данные:

Тип оборудования, работающего под давлением, согласно пункту 1:

- Емкость – объем V [l]

- Трубопровод – номинальный размер DN

Характеристики среды согласно пункту 9:

- Группа 1 – опасные среды
- Группа 2 – все прочие жидкости

Тип среды:

- Газообразная или жидкая, если pD > 0.5 бар
- Жидкая, если pD < 0.5 бар

Конструктивные данные:

макс. допустимое давление PS (бар)

макс./мин. допустимая температура TS (°C)

Испытательное давление PT (бар)

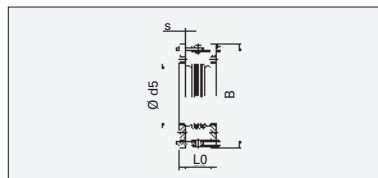
Необязательно для заполнения:

Категория

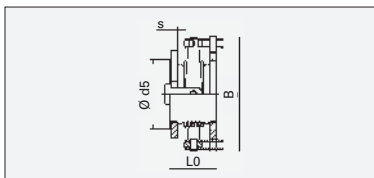
**Важно:** Пожалуйста, сообщите размеры заказываемого компенсатора, которые отличаются от стандартных, и мы спроектируем компенсатор согласно Вашей спецификации.

**Угловые компенсаторы** со свободно вращающимися фланцами  
 Одношарнирные  
 Универсальные шарнирные

**Тип WBN 06...**  
**Тип WBK 06...**  
**PN 6**



Тип WBN



Тип WBK

Ном. диаметр	Угловое Ном. компен- сация перемещений номинальное	Тип  WBN 06 ... WBK 06 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес	
			WBN	WBK		WBN	WBK
DN	2α <sub>N</sub>	—	—	—	L <sub>0</sub>	G	G
—	градусы	—	—	—	мм	кг	кг
50	33	.0050.330.0	441221	441136	121	7	11
50	41	.0050.410.0	441222	441137	141	7	11
65	27	.0065.270.0	441223	441138	111	8	13
65	39	.0065.390.0	441224	441139	141	8	13
80	27	.0080.270.0	441225	441140	121	11	16
80	38	.0080.380.0	441226	441141	151	11	16
100	27	.0100.270.0	441227	441142	131	12	17
100	38	.0100.380.0	441228	441143	161	12	17
125	30	.0125.300.0	441229	441144	151	15	21
125	39	.0125.390.0	441230	441145	181	16	22
150	23	.0150.230.0	441231	441146	162	16	22
150	36	.0150.360.0	441232	441147	212	18	24
200	23	.0200.230.0	441233	441148	172	22	32
200	34	.0200.340.0	441234	441149	233	25	35
250	18	.0250.180.0	441235	441150	183	29	44
250	32	.0250.320.0	441236	441151	253	32	46
300	19	.0300.190.0	441237	—	183	38	—
300	34	.0300.340.0	441238	441153	263	41	59
350	18	.0350.180.0	441239	—	193	59	—
350	34	.0350.340.0	441240	441155	314	68	100
400	13	.0400.130.0	441241	—	213	68	—
400	27	.0400.270.0	441242	441157	343	77	116
450	13	.0450.130.0	441243	—	213	76	—
450	24	.0450.240.0	441244	441158	333	85	134

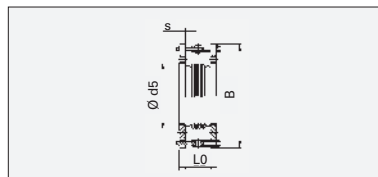
**Угловые компенсаторы** со свободно вращающимися фланцами  
 Одношарнирные  
 Универсальные шарнирные

**Тип WBN 06...**  
**Тип WBK 06...**  
**PN 6**

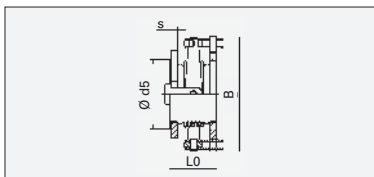
Прибли- тельная макс. ширина	Фланец			Момент установочной силы		
	Располож. отверстий DIN 1092	Диам. буртика	Толщина			
B	PN	d5	s	c <sub>r</sub>	c <sub>a</sub>	c <sub>p</sub>
мм	—	мм	мм	Nm/бар	Нм/градус	Нм/град.бар
250	6	90	16	0,5	1,3	0,1
250	6	90	16	0,5	1	0,1
285	6	107	16	0,7	2,3	0,1
285	6	107	16	0,7	1,4	0,1
310	6	122	18	0,9	3	0,1
310	6	122	18	0,9	1,9	0,2
325	6	147	18	1,4	4,4	0,2
325	6	147	18	1,4	2,7	0,3
355	6	178	20	1,9	5,9	0,3
355	6	178	20	1,9	4,2	0,5
370	6	202	20	2,6	12	0,5
370	6	202	20	2,6	6,6	0,9
425	6	258	22	4	19	1,0
425	6	258	22	4	21	1,7
485	6	312	24	7	60	1,4
485	6	312	24	7	30	2,7
565	6	365	24	9	79	2,1
565	6	365	24	9	40	4,2
650	6	410	26	20	98	2,7
650	6	410	26	20	53	6,2
680	6	465	28	26	139	3,7
680	6	465	28	26	56	8,8
740	6	520	28	33	171	4,8
740	6	520	28	33	76	10,0

**Угловые компенсаторы** со свободно вращающимися фланцами  
 Одношарнирные  
 Универсальные шарнирные

**Тип WBN 06...**  
**Тип WBK 06...**  
**PN 6**



Тип WBN



Тип WBK

Ном. диаметр	Угловое Ном. компен- сация перемещений номинальное	Тип  WBN 06 ... WBK 06 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес	
			WBN	WBK		WBN	WBK
DN	2α <sub>N</sub>	–	–	–	L <sub>0</sub>	G	G
–	градусы	–	–	–	мм	кг	кг
500	14	.0500.140.0	441245	–	224	86	–
500	26	.0500.260.0	441246	441159	354	99	159
600	13	.0600.130.0	441247	–	254	151	–
600	25	.0600.250.0	441248	441160	394	170	285
700	14	.0700.140.0	441249	–	284	173	–
700	25	.0700.250.0	441250	441161	446	217	380
800	11	.0800.110.0	441251	–	296	238	–
800	23	.0800.230.0	441252	441162	496	282	496

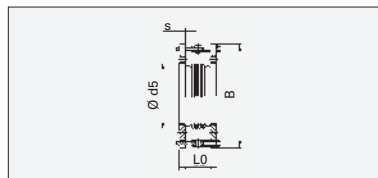
**Угловые компенсаторы** со свободно вращающимися фланцами  
 Одношарнирные  
 Универсальные шарнирные

**Тип WBN 06...**  
**Тип WBK 06...**  
**PN 6**

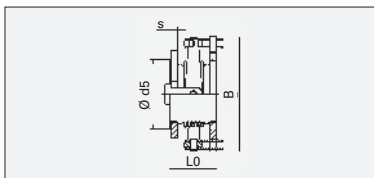
Приблизи- тельная макс. ширина	Фланец			Момент установочной силы		
	Располож. отверстий DIN 1092	Диам. буртика	Толщина			
B	PN	d5	s	c <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>	c <sub>p</sub>
мм	–	мм	мм	Nm/бар	Nm/градус	Nm/град.бар
800	6	570	28	40	272	6,5
800	6	570	28	40	121	14,0
950	6	670	37	77	382	10,0
950	6	670	37	77	170	22,0
1060	6	775	37	103	394	17,0
1060	6	775	37	103	312	36,0
1180	6	880	43	134	1007	21,0
1180	6	880	43	134	403	52,0

**Угловые компенсаторы** со свободно вращающимися фланцами  
 Одношарнирные  
 Универсальные шарнирные

**Тип WBN 10...**  
**Тип WBK 10...**  
**PN 10**



Тип WBN



Тип WBK

Ном. диаметр	Угловое Ном. компен- сация перемещений номинальное	Тип  WBN 10 ... WBK 10 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес	
			WBN	WBK		WBN	WBK
DN	2α <sub>N</sub>	—	—	—	L <sub>0</sub>	G	G
—	градусы	—	—	—	мм	кг	кг
50	31	.0050.310.0	441253	441163	131	10	14
50	37	.0050.370.0	441254	441164	151	10	14
65	26	.0065.260.0	441255	441165	121	11	16
65	37	.0065.370.0	441256	441166	162	12	16
80	25	.0080.250.0	441257	441167	132	12	17
80	36	.0080.360.0	441258	441168	162	13	18
100	26	.0100.260.0	441259	441169	142	15	20
100	36	.0100.360.0	441260	441170	182	16	22
125	25	.0125.250.0	441261	441171	162	18	23
125	34	.0125.340.0	441262	441172	202	19	25
150	23	.0150.230.0	441263	441173	173	23	32
150	36	.0150.360.0	441264	441174	233	24	33
200	22	.0200.220.0	441265	441175	183	29	43
200	32	.0200.320.0	441266	441176	234	31	45
250	18	.0250.180.0	441267	441177	183	45	69
250	30	.0250.300.0	441268	441178	264	50	74
300	23	.0300.230.0	441269	—	224	57	—
300	29	.0300.290.0	441270	441180	264	60	91
350	17	.0350.170.0	441271	—	204	68	—
350	26	.0350.260.0	441272	441181	274	73	113
400	12	.0400.120.0	441273	—	226	92	—
400	26	.0400.260.0	441274	441182	376	108	161
450	13	.0450.130.0	441275	—	246	135	—
450	25	.0450.250.0	441276	441183	366	154	244

**Угловые компенсаторы** со свободно вращающимися фланцами  
 Одношарнирные  
 Универсальные шарнирные

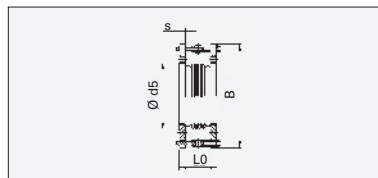
**Тип WBN 10...**  
**Тип WBK 10...**  
**PN 10**

Прибли- тельная макс. ширина	Фланец			Момент установочной силы		
	Располож. отверстий DIN 1092	Диам. буртика	Толщина			
B	PN	d5	s	c <sub>r</sub>	c <sub>a</sub>	c <sub>p</sub>
мм	—	мм	мм	Nm/бар	Нм/градус	Нм/град.бар
275	16	92	19	0,5	1,3	0,1
275	16	92	19	0,5	1	0,1
295	16	107	20	0,7	2,3	0,1
295	16	107	20	0,7	2,3	0,2
310	16	122	20	0,9	4,6	0,1
310	16	122	20	0,9	2,8	0,2
335	16	147	22	1,4	6,7	0,2
335	16	147	22	1,4	4,2	0,4
355	16	178	22	1,8	8,8	0,4
355	16	178	22	1,8	5,5	0,6
385	16	208	24	2,6	21	0,6
385	16	208	24	2,6	12	1,0
450	10	258	24	4	33	1,1
450	10	258	24	4	25	1,7
540	10	320	26	12	60	1,4
540	10	320	26	12	36	2,8
600	10	370	28	17	77	2,8
600	10	370	28	17	55	3,8
660	10	410	28	20	118	2,8
660	10	410	28	20	67	4,8
710	10	465	32	26	306	4,1
710	10	465	32	26	123	9,8
810	10	520	37	44	376	5,3
810	10	520	37	44	167	12,0

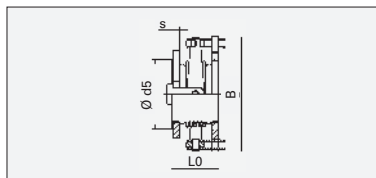


**Угловые компенсаторы** со свободно вращающимися фланцами  
 Одношарнирные  
 Универсальные шарнирные

**Тип WBN 10...**  
**Тип WBK 10...**  
**PN 10**



Тип WBN



Тип WBK

Ном. диаметр	Угловое Ном. компен- сация перемещений номинальное	Тип  WBN 10 ... WBK 10 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес	
			WBN	WBK		WBN	WBK
DN	2α <sub>N</sub>	–	–	–	L <sub>0</sub>	G	G
–	градусы	–	–	–	мм	кг	кг
<b>500</b>	14	<b>.0500.140.0</b>	441277	–	256	148	–
<b>500</b>	25	<b>.0500.250.0</b>	441278	441184	386	169	272
<b>600</b>	12	<b>.0600.120.0</b>	441279	–	276	196	–
<b>600</b>	23	<b>.0600.230.0</b>	441280	441185	416	222	377

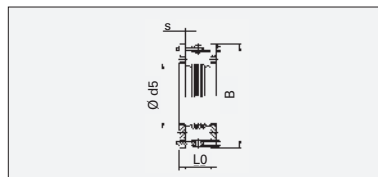
**Угловые компенсаторы** со свободно вращающимися фланцами  
 Одношарнирные  
 Универсальные шарнирные

**Тип WBN 10...**  
**Тип WBK 10...**  
**PN 10**

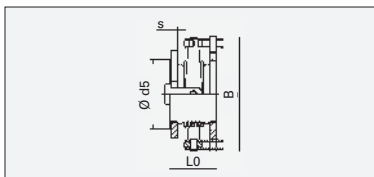
Приблизительная макс. ширина	Фланец			Момент установочной силы		
	Располож. отверстий DIN 1092	Диам. буртика	Толщина			
B	PN	d5	s	c <sub>r</sub>	c <sub>a</sub>	c <sub>p</sub>
мм	–	мм	мм	Nm/бар	Нм/градус	Нм/град.бар
860	10	570	37	54	429	7,1
860	10	570	37	54	191	15,0
980	10	670	43	77	588	11,0
980	10	670	43	77	261	23,0

**Угловые компенсаторы** со свободно вращающимися фланцами  
 Одношарнирные  
 Универсальные шарнирные

**Тип WBN 16...**  
**Тип WBK 16...**  
**PN 16**



Тип WBN



Тип WBK

Ном. диаметр	Угловое Ном. компен- саций перемещений номинальное	Тип  WBN 16 ... WBK 16 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес	
			WBN	WBK		WBN	WBK
DN	2α <sub>N</sub>	—	—	—	L <sub>0</sub>	G	G
—	градусы	—	—	—	мм	кг	кг
50	25	.0050.250.0	441281	441186	122	10	14
50	34	.0050.340.0	441282	441187	152	10	14
65	25	.0065.250.0	441283	441188	132	11	16
65	34	.0065.340.0	441284	441189	163	12	17
80	23	.0080.230.0	441285	441190	143	13	18
80	32	.0080.320.0	441286	441191	173	14	19
100	24	.0100.240.0	441287	441192	153	16	22
100	33	.0100.330.0	441288	441193	183	17	24
125	24	.0125.240.0	441289	441194	163	19	27
125	33	.0125.330.0	441290	441195	214	20	29
150	22	.0150.220.0	441291	441196	173	23	36
150	31	.0150.310.0	441292	441197	224	25	37
200	22	.0200.220.0	441293	441198	195	43	64
200	31	.0200.310.0	441294	441199	245	46	67
250	14	.0250.140.0	441295	441200	214	52	81
250	23	.0250.230.0	441296	441201	285	59	88
300	15	.0300.150.0	441297	—	235	76	—
300	22	.0300.220.0	441298	441202	325	83	121
350	12	.0350.120.0	441299	—	215	116	—
350	19	.0350.190.0	441300	441203	305	126	195

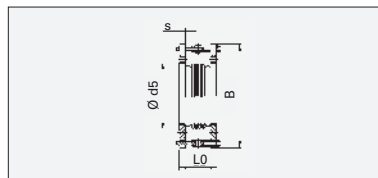
**Угловые компенсаторы** со свободно вращающимися фланцами  
 Одношарнирные  
 Универсальные шарнирные

**Тип WBN 16...**  
**Тип WBK 16...**  
**PN 16**

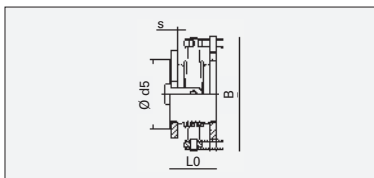
Приблизи- тельная макс. ширина	Фланец			Момент установочной силы		
	Располож. отверстий DIN 1092	Диам. буртика	Толщина			
B	PN	d5	s	c <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>	c <sub>p</sub>
мм	—	мм	мм	Nm/бар	Нм/градус	Нм/град.бар
275	16	92	19	0,4	2,5	0,1
275	16	92	19	0,4	1,6	0,1
295	16	107	20	0,7	3,6	0,1
295	16	107	20	0,7	4	0,2
310	16	122	20	0,9	8	0,2
310	16	122	20	0,9	5	0,2
335	16	147	22	1,4	12	0,3
335	16	147	22	1,4	7,3	0,4
365	16	178	22	1,8	15	0,4
365	16	178	22	1,8	11	0,6
395	16	208	24	2,6	21	0,6
395	16	208	24	2,6	16	0,9
500	16	258	26	8	55	1,1
500	16	258	26	8	34	1,7
540	16	320	29	12	85	1,8
540	16	320	29	12	61	3,2
600	16	375	37	17	139	2,8
600	16	375	37	17	77	4,8
720	16	410	37	27	208	2,7
720	16	410	37	27	104	5,2

**Угловые компенсаторы** со свободно вращающимися фланцами  
 Одношарнирные  
 Универсальные шарнирные

**Тип WBN 25...**  
**Тип WBK 25...**  
**PN 25**



Тип WBN



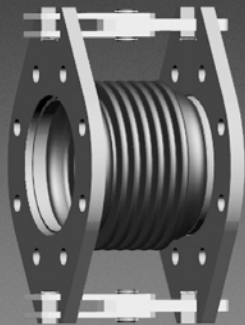
Тип WBK

Ном. диаметр	Угловое Ном. компен- саций перемещений номинальное	Тип  WBN 25 ... WBK 25 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес	
			WBN	WBK		WBN	WBK
DN	2α <sub>N</sub>	—	—	—	L <sub>0</sub>	G	G
—	градусы	—	—	—	мм	кг	кг
50	22	.0050.220.0	441301	441204	133	10	15
50	30	.0050.300.0	441302	441205	163	11	15
65	23	.0065.230.0	441303	441206	143	12	17
65	30	.0065.300.0	441304	441207	173	13	18
80	22	.0080.220.0	441305	441208	144	15	21
80	28	.0080.280.0	441306	441209	174	16	22
100	22	.0100.220.0	441307	441210	154	18	26
100	27	.0100.270.0	441308	441211	184	19	27
125	22	.0125.220.0	441309	441212	185	24	35
125	29	.0125.290.0	441310	441213	235	25	36
150	20	.0150.200.0	441311	441214	185	41	64
150	27	.0150.270.0	441312	441215	235	43	66
200	14	.0200.140.0	441313	441216	205	52	78
200	22	.0200.220.0	441314	441217	276	58	84
250	14	.0250.140.0	441315	—	236	74	—
250	20	.0250.200.0	441316	441218	296	79	118
300	14	.0300.140.0	441317	—	256	121	—
300	19	.0300.190.0	441318	441219	346	131	203
350	11	.0350.110.0	441319	—	258	163	—
350	18	.0350.180.0	441320	441220	328	173	265

**Угловые компенсаторы** со свободно вращающимися фланцами  
 Одношарнирные  
 Универсальные шарнирные

**Тип WBN 25...**  
**Тип WBK 25...**  
**PN 25**

Приблизи- тельная макс. ширина	Фланец			Момент установочной силы		
	Располож. отверстий DIN 1092	Диам. буртика	Толщина			
B	PN	d5	s	c <sub>r</sub>	c <sub>a</sub>	c <sub>p</sub>
мм	—	мм	мм	Nm/бар	Нм/градус	Нм/град.бар
275	40	92	20	0,4	4,5	0,1
275	40	92	20	0,4	2,8	0,1
295	40	107	22	0,7	6,4	0,1
295	40	107	22	0,7	4	0,2
310	40	122	24	0,9	10	0,2
310	40	122	24	0,9	7,1	0,2
340	40	147	24	1,4	14	0,3
340	40	147	24	1,4	10	0,3
365	40	178	26	1,8	26	0,4
365	40	178	26	1,8	16	0,7
460	40	208	28	4,7	36	0,6
460	40	208	28	4,7	22	0,9
500	25	258	32	8	78	1,1
500	25	258	32	8	55	2,0
570	25	320	37	12	141	1,9
570	25	320	37	12	88	3,0
670	25	375	43	22	185	2,9
670	25	375	43	22	103	5,0
750	25	410	47	27	366	3,1
750	25	410	47	27	209	5,4



Тип WFN  
Тип WFK

#### Обозначение.

Состоит из двух частей:

1. Серии, обозначаемой 3 буквами;
2. Номинального размера, обозначаемого 10 цифрами.

#### Пример:

Тип WFN: одношарнирный угловой компенсатор марки HYDRA с плоскими приварными фланцами.

Тип WFK: универсальный шарнирный угловой компенсатор марки HYDRA с плоскими приварными фланцами.

#### Стандартная версия/материалы:

Многослойный сильфон: 1.4541

Фланец: P 265 GH (1.0425)

Рабочая температура: до 400°C

#### Обозначение (пример):

W	F	N	1	0	.	0	1	5	0	.	3	6	0	.	0
Тип			Ном. давление (PN10)			Ном. диаметр (DN150)			Поглощение перемещений номинальное ( $2\alpha = \pm 18 = 36^\circ$ )			Внутр. экран 0 = без экрана 1 = с экраном			

HYDRA

6 | СТАНДАРТНЫЕ ИСПОЛНЕНИЯ

Угловые компенсаторы с плоскими приварными фланцами.

#### Текст заказа согласно Директиве об оборудовании, работающем под давлением 97/23/ЕС:

Пожалуйста, укажите в Вашем заказе:

- Для стандартной версии  
→ номер заказа
- Для различных материалов  
→ наименование  
→ описание материала.

Согласно Директиве об оборудовании, работающем под давлением 97/23/ЕС для проведения испытаний и оформления документации необходимы следующие данные:

Тип оборудования, работающего под давлением, согласно пункту 1:

- Емкость – объем V [l]

- Трубопровод – номинальный размер DN

Характеристики среды согласно пункту 9:

- Группа 1 – опасные среды
- Группа 2 – все прочие жидкости

Тип среды:

- Газообразная или жидкая, если  $pD > 0.5$  бар
- Жидкая, если  $pD < 0.5$  бар

Конструктивные данные:

макс. допустимое давление PS (бар)

макс./мин. допустимая температура TS (°C)

Испытательное давление PT (бар)

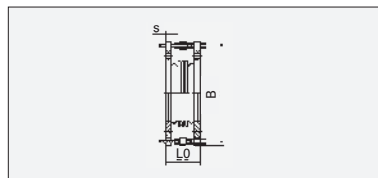
Необязательно для заполнения:

Категория

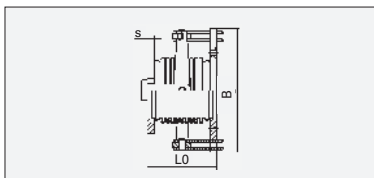
**Важно:** Пожалуйста, сообщите размеры заказываемого компенсатора, которые отличаются от стандартных, и мы спроектируем компенсатор согласно Вашей спецификации.

**Угловые компенсаторы** с плоскими приварными фланцами  
 Одношарнирные  
 Универсальные шарнирные

**Тип WFN 06...**  
**Тип WFK 06...**  
**PN 6**



Тип WFN



Тип WFK

Ном. диаметр	Угловое Ном. компен- сация перемещений номинальное	Тип  WFN 06 ... WFK 06 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес	
			WFN	WFK		WFN	WFK
DN	2α <sub>N</sub>	—	—	—	L <sub>0</sub>	G	G
—	градусы	—	—	—	мм	кг	кг
50	33	.0050.330.0	442098	441321	140	7	11
50	41	.0050.410.0	442099	441322	160	7	11
65	27	.0065.270.0	442100	441323	130	8	13
65	39	.0065.390.0	442101	441324	160	9	13
80	27	.0080.270.0	442102	441325	140	11	16
80	38	.0080.380.0	442103	441326	170	12	17
100	27	.0100.270.0	442104	441327	140	12	17
100	38	.0100.380.0	442105	441328	170	13	18
125	30	.0125.300.0	442106	441329	160	15	21
125	39	.0125.390.0	442107	441330	190	16	22
150	23	.0150.230.0	442108	441331	170	17	23
150	36	.0150.360.0	442109	441332	220	17	24
200	23	.0200.230.0	442110	441333	180	22	32
200	34	.0200.340.0	442111	441334	240	24	35
250	18	.0250.180.0	442112	441335	180	29	44
250	32	.0250.320.0	442113	441336	260	31	46
300	19	.0300.190.0	442114	—	190	37	—
300	34	.0300.340.0	442115	441338	270	41	58
350	18	.0350.180.0	442116	—	200	58	—
350	34	.0350.340.0	442117	441340	310	67	98
400	13	.0400.130.0	442118	—	210	66	—
400	27	.0400.270.0	442119	441342	340	76	114
450	13	.0450.130.0	442120	—	210	74	—
450	24	.0450.240.0	442121	441343	330	83	132

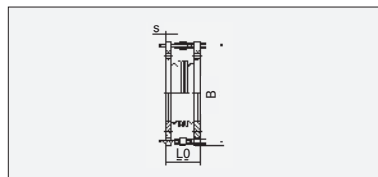
**Угловые компенсаторы** с плоскими приварными фланцами  
 Одношарнирные  
 Универсальные шарнирные

**Тип WFN 06...**  
**Тип WFK 06...**  
**PN 6**

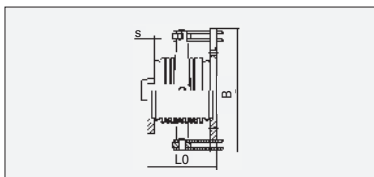
Приблизительная макс. ширина	Фланец		Момент установочной силы		
	Располож. отверстий DIN 1092	Толщина			
B	PN	s	c <sub>r</sub>	c <sub>a</sub>	c <sub>p</sub>
мм	—	мм	Nm/бар	Нм/градус	Нм/град.бар
250	6	16	0,5	1,3	0,1
250	6	16	0,5	1	0,1
285	6	16	0,7	2,3	0,1
285	6	16	0,7	1,4	0,1
310	6	18	0,9	3	0,1
310	6	18	0,9	1,9	0,2
325	6	18	1,4	4,4	0,2
325	6	18	1,4	2,7	0,3
355	6	20	1,9	5,9	0,3
355	6	20	1,9	4,2	0,5
370	6	20	2,6	12	0,5
370	6	20	2,6	6,6	0,9
425	6	22	4	19	1,0
425	6	22	4	21	1,7
485	6	24	7	60	1,4
485	6	24	7	30	2,7
565	6	24	9	79	2,1
565	6	24	9	40	4,2
650	6	26	20	98	2,7
650	6	26	20	53	6,2
680	6	28	26	139	3,7
680	6	28	26	56	8,8
740	6	28	33	171	4,8
740	6	28	33	76	10,0

**Угловые компенсаторы** с плоскими приварными фланцами  
 Одношарнирные  
 Универсальные шарнирные

**Тип WFN 06...**  
**Тип WFK 06...**  
**PN 6**



Тип WFN



Тип WFK

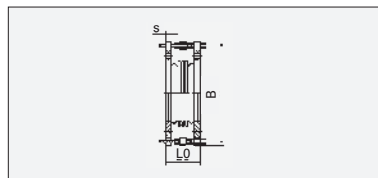
Ном. диаметр	Угловое Ном. компен- сация перемещений номинальное	Тип  WFN 06 ... WFK 06 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес	
			WFN	WFK		WFN	WFK
DN	2α <sub>N</sub>	–	–	–	L <sub>0</sub>	G	G
–	градусы	–	–	–	мм	кг	кг
500	14	.0500.140.0	442122	–	220	83	–
500	26	.0500.260.0	442123	441344	350	96	156
600	13	.0600.130.0	442124	–	250	148	–
600	25	.0600.250.0	442125	441345	390	167	282
700	14	.0700.140.0	442126	–	280	170	–
700	25	.0700.250.0	442127	441346	440	212	375
800	11	.0800.110.0	442128	–	290	231	–
800	23	.0800.230.0	442129	441347	490	275	489

**Угловые компенсаторы** с плоскими приварными фланцами  
 Одношарнирные  
 Универсальные шарнирные

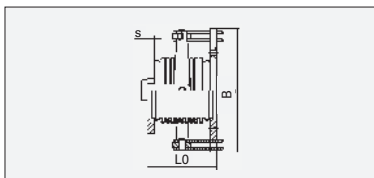
**Тип WFN 06...**  
**Тип WFK 06...**  
**PN 6**

Приблизительная макс. ширина	Фланец		Момент установочной силы		
	Располож. отверстий DIN 1092	Толщина			
B	PN	s	c <sub>i</sub>	c <sub>a</sub>	c <sub>p</sub>
мм	–	мм	Nм/бар	Нм/градус	Нм/град.бар
800	6	28	40	272	6,5
800	6	28	40	121	14,0
950	6	37	77	382	10,0
950	6	37	77	170	22,0
1060	6	37	103	394	17,0
1060	6	37	103	312	36,0
1180	6	43	134	1007	21,0
1180	6	43	134	403	52,0

**Угловые компенсаторы** с плоскими приварными фланцами  
 Одношарнирные **Тип WFN 10...**  
 Универсальные шарнирные **Тип WFK 10...**  
**PN 10**



Тип WFN



Тип WFK

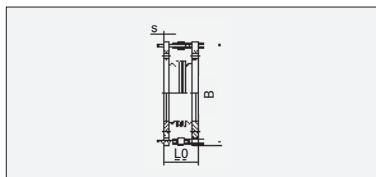
Ном. диаметр	Угловое Ном. компен- сация перемещений номинальное	Тип  WFN 10 ... WFK 10 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес	
			WFN	WFK		WFN	WFK
DN	2α <sub>N</sub>	—	—	—	L <sub>0</sub>	G	G
—	градусы	—	—	—	мм	кг	кг
50	31	.0050.310.0	442130	441348	140	10	14
50	37	.0050.370.0	442131	441349	160	10	14
65	26	.0065.260.0	442132	441350	130	11	16
65	37	.0065.370.0	442133	441351	170	11	17
80	25	.0080.250.0	442134	441352	140	12	17
80	36	.0080.360.0	442135	441353	180	13	18
100	26	.0100.260.0	442136	441354	150	15	20
100	36	.0100.360.0	442137	441355	190	16	21
125	25	.0125.250.0	442138	441356	170	17	24
125	34	.0125.340.0	442139	441357	210	18	24
150	23	.0150.230.0	442140	441358	180	23	32
150	36	.0150.360.0	442141	441359	240	24	33
200	22	.0200.220.0	442142	441360	190	28	42
200	32	.0200.320.0	442143	441361	240	30	44
250	18	.0250.180.0	442144	441362	190	38	68
250	30	.0250.300.0	442145	441363	270	42	73
300	23	.0300.230.0	442146	—	220	49	—
300	29	.0300.290.0	442147	441365	260	51	90
350	17	.0350.170.0	442148	—	200	67	—
350	26	.0350.260.0	442149	441366	270	72	112
400	12	.0400.120.0	442150	—	220	88	—
400	26	.0400.260.0	442151	441367	370	104	158
450	13	.0450.130.0	442152	—	240	116	—
450	25	.0450.250.0	442153	441368	360	132	241

**Угловые компенсаторы** с плоскими приварными фланцами  
 Одношарнирные **Тип WFN 10...**  
 Универсальные шарнирные **Тип WFK 10...**  
**PN 10**

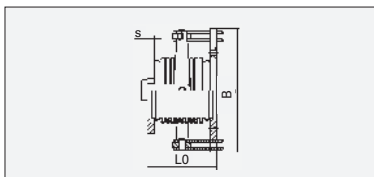
Приблизительная макс. ширина	Фланец		Момент установочной силы		
	Располож. отверстий DIN 1092	Толщина			
B	PN	s	c <sub>r</sub>	c <sub>a</sub>	c <sub>p</sub>
мм	—	мм	Nm/бар	Нм/градус	Нм/град.бар
275	16	19	0,5	1,3	0,1
275	16	19	0,5	1	0,1
295	16	20	0,7	2,3	0,1
295	16	20	0,7	2,3	0,2
310	16	20	0,9	4,6	0,1
310	16	20	0,9	2,8	0,2
335	16	22	1,4	6,7	0,2
335	16	22	1,4	4,2	0,4
355	16	22	1,8	8,8	0,4
355	16	22	1,8	5,5	0,6
385	16	24	2,6	21	0,6
385	16	24	2,6	12	1,0
450	10	24	4	33	1,1
450	10	24	4	25	1,7
540	10	26	7	60	1,4
540	10	26	7	36	2,8
600	10	28	9	77	2,8
600	10	28	9	55	3,8
660	10	28	20	118	2,8
660	10	28	20	67	4,8
710	10	32	26	306	4,1
710	10	32	26	123	9,8
810	10	37	33	376	5,3
810	10	37	33	167	12,0

**Угловые компенсаторы** с плоскими приварными фланцами  
 Одношарнирные  
 Универсальные шарнирные

**Тип WFN 10...**  
**Тип WFK 10...**  
**PN 10**



Тип WFN



Тип WFK

Ном. диаметр	Угловое Ном. компен- сация перемещений номинальное	Тип  WFN 10 ... WFK 10 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес	
			WFN	WFK		WFN	WFK
DN	2α <sub>N</sub>	–	–	–	L <sub>0</sub>	G	G
–	градусы	–	–	–	мм	кг	кг
<b>500</b>	14	<b>.0500.140.0</b>	442154	–	250	128	–
<b>500</b>	25	<b>.0500.250.0</b>	442155	441369	380	146	267
<b>600</b>	12	<b>.0600.120.0</b>	442156	–	270	190	–
<b>600</b>	23	<b>.0600.230.0</b>	442157	441370	410	216	372

**Угловые компенсаторы** с плоскими приварными фланцами  
 Одношарнирные  
 Универсальные шарнирные

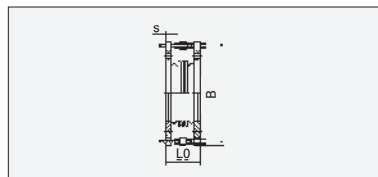
**Тип WFN 10...**  
**Тип WFK 10...**  
**PN 10**

Приблизительная макс. ширина	Фланец		Момент установочной силы		
	Располож. отверстий DIN 1092	Толщина			
B	PN	s	c <sub>i</sub>	c <sub>a</sub>	c <sub>p</sub>
мм	–	мм	Nм/бар	Нм/градус	Нм/град.бар
860	10	37	40	429	7,1
860	10	37	40	191	15,0
980	10	43	77	588	11,0
980	10	43	77	261	23,0

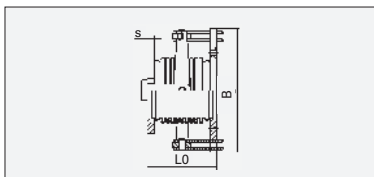


**Угловые компенсаторы** с плоскими приварными фланцами  
 Одношарнирные  
 Универсальные шарнирные

**Тип WFN 16...**  
**Тип WFK 16...**  
**PN 16**



Тип WFN



Тип WFK

Ном. диаметр	Угловое Ном. компен- сация перемещений номинальное	Тип  WFN 16 ... WFK 16 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес	
			WFN	WFK		WFN	WFK
DN	2α <sub>N</sub>	—	—	—	L <sub>0</sub>	G	G
—	градусы	—	—	—	мм	кг	кг
50	25	.0050.250.0	442158	441371	130	10	14
50	34	.0050.340.0	442159	441372	160	10	14
65	25	.0065.250.0	442160	441373	140	11	16
65	34	.0065.340.0	442161	441374	180	12	17
80	23	.0080.230.0	442162	441375	150	13	18
80	32	.0080.320.0	442163	441376	180	13	19
100	24	.0100.240.0	442164	441377	160	15	22
100	33	.0100.330.0	442165	441378	190	16	23
125	24	.0125.240.0	442166	441379	170	19	28
125	33	.0125.330.0	442167	441380	220	20	29
150	22	.0150.220.0	442168	441381	180	23	35
150	31	.0150.310.0	442169	441382	230	25	37
200	22	.0200.220.0	442170	441383	190	42	63
200	31	.0200.310.0	442171	441384	250	45	66
250	14	.0250.140.0	442172	441385	210	51	79
250	23	.0250.230.0	442173	441386	280	58	86
300	15	.0300.150.0	442174	—	230	74	—
300	22	.0300.220.0	442175	441387	320	81	120
350	12	.0350.120.0	442176	—	210	113	—
350	19	.0350.190.0	442177	441388	300	123	193

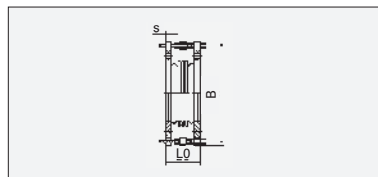
**Угловые компенсаторы** с плоскими приварными фланцами  
 Одношарнирные  
 Универсальные шарнирные

**Тип WFN 16...**  
**Тип WFK 16...**  
**PN 16**

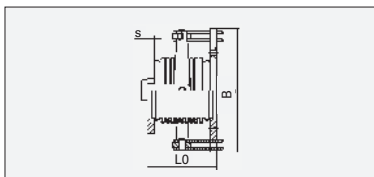
Приблизительная макс. ширина	Фланец		Момент установочной силы		
	Располож. отверстий DIN 1092	Толщина			
B	PN	s	c <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>	c <sub>p</sub>
мм	—	мм	Nм/бар	Нм/градус	Нм/град.бар
275	16	19	0,4	2,5	0,1
275	16	19	0,4	1,6	0,1
295	16	20	0,7	3,6	0,1
295	16	20	0,7	4	0,2
310	16	20	0,9	8	0,2
310	16	20	0,9	5	0,2
335	16	22	1,4	12	0,3
335	16	22	1,4	7,3	0,4
365	16	22	1,8	15	0,4
365	16	22	1,8	11	0,6
395	16	24	2,6	21	0,6
395	16	24	2,6	16	0,9
500	16	26	8	55	1,1
500	16	26	8	34	1,7
540	16	29	12	85	1,8
540	16	29	12	61	3,2
600	16	37	17	139	2,8
600	16	37	17	77	4,8
720	16	37	27	208	2,7
720	16	37	27	104	5,2

**Угловые компенсаторы** с плоскими приварными фланцами  
 Одношарнирные  
 Универсальные шарнирные

**Тип WFN 25...**  
**Тип WFK 25...**  
**PN 25**



Тип WFN



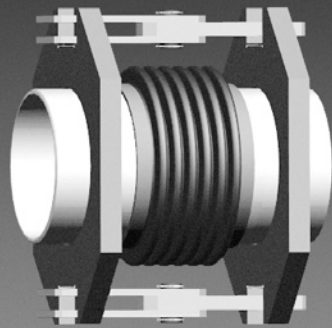
Тип WFK

Ном. диаметр	Угловое Ном. компен- сация перемещений номинальное	Тип  WFN 25 ... WFK 25 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес	
			WFN	WFK		WFN	WFK
DN	2α <sub>N</sub>	—	—	—	L <sub>0</sub>	G	G
—	градусы	—	—	—	мм	кг	кг
50	22	.0050.220.0	442178	441389	140	10	15
50	30	.0050.300.0	442179	441390	170	11	16
65	23	.0065.230.0	442180	441391	150	13	17
65	30	.0065.300.0	442181	441392	180	13	18
80	22	.0080.220.0	442182	441393	150	15	21
80	28	.0080.280.0	442183	441394	180	16	22
100	22	.0100.220.0	442184	441395	160	18	26
100	27	.0100.270.0	442185	441396	180	19	27
125	22	.0125.220.0	442186	441397	180	23	35
125	29	.0125.290.0	442187	441398	230	25	36
150	20	.0150.200.0	442188	441399	180	40	63
150	27	.0150.270.0	442189	441400	230	43	66
200	14	.0200.140.0	442190	441401	200	51	77
200	22	.0200.220.0	442191	441402	270	57	83
250	14	.0250.140.0	442192	—	230	72	—
250	20	.0250.200.0	442193	441403	290	77	116
300	14	.0300.140.0	442194	—	250	118	—
300	19	.0300.190.0	442195	441404	340	128	201
350	11	.0350.110.0	442196	—	250	159	—
350	18	.0350.180.0	442197	441405	320	169	261

**Угловые компенсаторы** с плоскими приварными фланцами  
 Одношарнирные  
 Универсальные шарнирные

**Тип WFN 25...**  
**Тип WFK 25...**  
**PN 25**

Приблизительная макс. ширина	Фланец		Момент установочной силы		
	Располож. отверстий DIN 1092	Толщина			
B	PN	s	c <sub>r</sub>	c <sub>a</sub>	c <sub>p</sub>
мм	—	мм	Nm/бар	Нм/градус	Нм/град.бар
275	40	20	0.4	4.5	0.1
275	40	20	0.4	2.8	0.1
295	40	22	0.7	6.4	0.1
295	40	22	0.7	4	0.2
310	40	24	0.9	10	0.2
310	40	24	0.9	7.1	0.2
340	40	24	1.4	14	0.3
340	40	24	1.4	10	0.3
365	40	26	1.8	26	0.4
365	40	26	1.8	16	0.7
460	40	28	4.7	36	0.6
460	40	28	4.7	22	0.9
500	25	32	8	78	1.1
500	25	32	8	55	2.0
570	25	37	12	141	1.9
570	25	37	12	88	3.0
670	25	43	22	185	2.9
670	25	43	22	103	5.0
750	25	47	27	366	3.1
750	25	47	27	209	5.4



Тип WRN  
Тип WRK

**Обозначение.**

Состоит из двух частей:

1. Серии, обозначаемой 3 буквами;
2. Номинального размера, обозначаемого 10 цифрами.

**Пример:**

Тип WRN: одношарнирный угловой компенсатор марки HYDRA с концами под приварку

Тип WRK: универсальный шарнирный угловой компенсатор марки HYDRA с концами под приварку

**Стандартная версия/материалы:**

Многослойный сильфон: 1.4541

Приварной конец, макс. размер Ду 300: P 235GH (1.0345),

при Ду 350 и больше: P 265GH (1.0425)

Рабочая температура: до 400°C

**Обозначение (пример):**

W	R	N	1	0	.	0	1	5	0	.	2	4	0	.	0
Тип			Ном. давление (PN 10)			Ном. диаметр (DN150)			Поглощение перемещений номинальное ( $2\alpha = \pm 12 = 24^\circ$ )			Внутр. экран 0 = без экрана			

**HYDRA**

6 | СТАНДАРТНЫЕ ИСПОЛНЕНИЯ

Угловые компенсаторы с концами под приварку.

**Текст заказа согласно Директиве об оборудовании, работающем под давлением 97/23/ЕС:**

Пожалуйста, укажите в Вашем заказе:

- Для стандартной версии  
→ номер заказа
- Для различных материалов  
→ наименование  
→ описание материала.

Согласно Директиве об оборудовании, работающем под давлением 97/23/ЕС для проведения испытаний и оформления документации необходимы следующие данные:

Тип оборудования, работающего под давлением, согласно пункту 1:

- Емкость – объем V [l]

- Трубопровод – номинальный размер DN

Характеристики среды согласно пункту 9:

- Группа 1 – опасные среды
- Группа 2 – все прочие жидкости

Тип среды:

- Газообразная или жидкая, если pD > 0.5 бар
- Жидкая, если pD < 0.5 бар

Конструктивные данные:

макс. допустимое давление PS (бар)

макс./мин. допустимая температура TS (°C)

Испытательное давление PT (бар)

Необязательно для заполнения:

Категория

**Важно:** Пожалуйста, сообщите размеры заказываемого компенсатора, которые отличаются от стандартных, и мы спроектируем компенсатор согласно Вашей спецификации.

## Угловые компенсаторы с концами под приварку

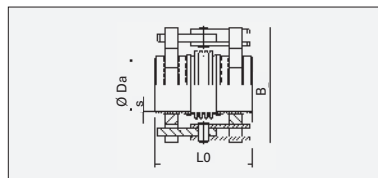
Одношарнирные

Универсальные шарнирные

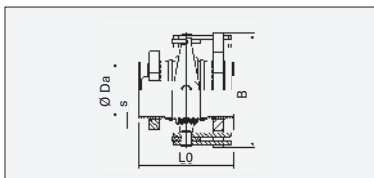
Тип WRN 02...

Тип WRK 02...

PN 2.5



Тип WRN



Тип WRK

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации угловых пе-ремеще-ний	Тип WRN 02 ... WRK 02 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес	
			WRN	WRK		WRN	WRK
DN	2α <sub>N</sub>	-	-	-	Lo	G	G
-	градусы	-	-	-	мм	кг	кг
400	10	...0400.100	441744	441436	290	32	49
400	20	...0400.200	441745	441437	350	35	52
400	28	...0400.280	441746	441438	410	37	54
450	10	...0450.099	441747	441439	290	37	58
450	19	...0450.190	441748	441440	355	41	61
450	26	...0450.260	441749	441441	420	43	64
500	11	...0500.110	441750	441442	320	44	71
500	20	...0500.200	441751	441443	385	48	75
500	30	...0500.300	441752	441444	475	53	80
600	10	...0600.100	441753	441445	345	64	104
600	22	...0600.220	441754	441446	450	70	110
600	29	...0600.290	441755	441447	550	76	116
700	9	...0700.091	441756	441448	395	92	165
700	17	...0700.170	441757	441449	475	99	172
700	25	...0700.250	441758	441450	615	110	184
800	8	...0800.084	441759	441451	440	126	229
800	18	...0800.180	441760	441452	555	136	239
800	26	...0800.260	441761	441453	670	156	261
900	7	...0900.074	441762	441454	445	146	279
900	14	...0900.140	441763	441455	530	155	288
900	20	...0900.200	441764	441456	680	169	303
1000	8	...1000.077	441765	441457	495	191	362
1000	14	...1000.140	441766	441458	590	200	372
1000	22	...1000.220	441767	441459	725	226	399

## Угловые компенсаторы с концами под приварку

Одношарнирные

Универсальные шарнирные

Тип WRN 02...

Тип WRK 02...

PN 2.5

Приблизительная макс. ширина	Концы под приварку		Момент установочной силы		
	Внешний диаметр	Толщина стенки	c <sub>r</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>p</sub>
B	Da	s	c <sub>r</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	мм	Нм/бар	Нм/град	Нм/град-бар
595	406,4	6,0	14	124	2,6
595	406,4	6,0	14	62	5,2
595	406,4	6,0	14	41	7,7
655	457,0	6,0	18	149	3,5
655	457,0	6,0	18	74	6,9
655	457,0	6,0	18	49	10,0
715	508,0	6,0	22	175	4,5
715	508,0	6,0	22	88	9,0
715	508,0	6,0	22	53	15,0
815	610,0	6,0	32	243	7,2
815	610,0	6,0	32	104	17,0
815	610,0	6,0	32	66	25,0
970	711,0	6,0	78	316	11,0
970	711,0	6,0	78	157	21,0
970	711,0	6,0	78	85	36,0
1080	813,0	6,0	100	408	14,0
1080	813,0	6,0	100	174	32,0
1080	813,0	6,0	100	169	50,0
1200	914,0	6,0	128	527	19,0
1200	914,0	6,0	128	264	37,0
1200	914,0	6,0	128	143	64,0
1310	1016,0	6,0	157	656	24,0
1310	1016,0	6,0	157	328	48,0
1310	1016,0	6,0	157	302	81,0

## Угловые компенсаторы с концами под приварку

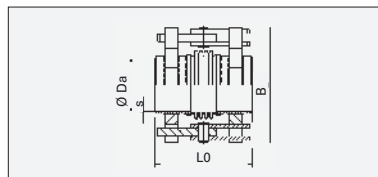
Одношарнирные

Универсальные шарнирные

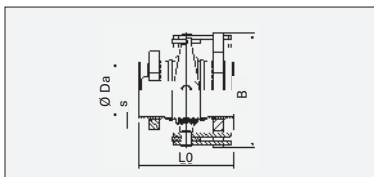
Тип WRN 02...

Тип WRK 02...

PN 2.5



Тип WRN



Тип WRK

Ном. диаметр DN	Ном. велич. компен-саций угловых пе- ремеще ний 2α <sub>н</sub>	Тип WRN 02 ... WRK 02 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина Lo	Приблиз. вес	
			WRN	WRK		WRN	WRK
—	градусы	—	—	—	мм	кг	кг
1200	7	...1200.065	441768	441460	535	284	593
1200	12	...1200.120	441769	441461	630	302	612
1200	18	...1200.180	441770	441462	755	326	637
1400	4	...1400.040	441771		565	396	
1400	8	...1400.077	441772	441463	680	416	858
1400	12	...1400.120	441773	441464	850	469	913
1600	4	...1600.035	441774		565	519	
1600	7	...1600.068	441775	441465	680	545	1231
1600	11	...1600.110	441776	441466	835	580	1268
1800	3	...1800.031	441777		565	570	
1800	6	...1800.061	441778		680	598	
1800	10	...1800.095	441779	441467	835	636	1516
2000	3	...2000.028	441780		615	773	
2000	6	...2000.055	441781		730	802	
2000	9	...2000.086	441782	441468	885	843	1936

## Угловые компенсаторы с концами под приварку

Одношарнирные

Универсальные шарнирные

Тип WRN 02...

Тип WRK 02...

PN 2.5

Приблизительная макс. ширина B	Концы под приварку		Момент установочной силы		
	Внешний диаметр Da	Толщина стенки s	c <sub>i</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	мм	Нм/бар	Нм/град	Нм/град·бар
1540	1220,0	8,0	295	1391	34,0
1540	1220,0	8,0	295	695	68,0
1540	1220,0	8,0	295	418	110,0
1740	1420,0	8,0	397	3286	56,0
1740	1420,0	8,0	397	1641	111,0
1740	1420,0	8,0	397	1522	191,0
1995	1620,0	8,0	643	4670	73,0
1995	1620,0	8,0	643	2332	144,0
1995	1620,0	8,0	643	1402	237,0
2185	1820,0	8,0	808	6393	91,0
2185	1820,0	8,0	808	3193	181,0
2185	1820,0	8,0	808	1919	298,0
2425	2020,0	8,0	992	8556	112,0
2425	2020,0	8,0	992	4278	223,0
2425	2020,0	8,0	992	2567	367,0

# Угловые компенсаторы с концами под приварку

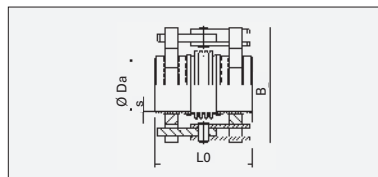
Одношарнирные

Универсальные шарнирные

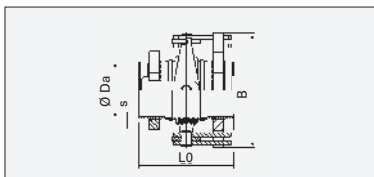
Тип WRN 06...

Тип WRK 06...

PN 6



Тип WRN



Тип WRK

Ном. диаметр DN	Ном. велич. компен-саций угловых пе- ремеще ний 2α <sub>N</sub> градусы	Тип WRN 06 ... WRK 06 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина L <sub>0</sub> мм	Приблиз. вес	
			WRN	WRK		WRN	WRK
—	—	—	—	—	мм	кг	кг
50	18	.0050.180.0	441798	441471	210	4,9	7,7
50	28	.0050.280.0	441799	441472	225	5,4	9,0
50	37	.0050.370.0	441800	441473	240	5,4	9,0
65	17	.0065.170.0	441801	441474	210	5,8	9,5
65	27	.0065.270.0	441802	441475	225	6,2	10
65	39	.0065.390.0	441803	441476	250	6,3	10
80	17	.0080.170.0	441804	441477	210	6,4	10
80	27	.0080.270.0	441805	441478	230	6,9	11
80	38	.0080.380.0	441806	441479	260	7,2	11
100	17	.0100.170.0	441807	441480	215	7,8	12
100	27	.0100.270.0	441808	441481	235	8,4	13
100	38	.0100.380.0	441809	441482	265	8,8	14
125	19	.0125.190.0	441810	441483	235	8,9	14
125	30	.0125.300.0	441811	441484	260	9,3	15
125	39	.0125.390.0	441812	441485	285	9,5	15
150	15	.0150.150.0	441813	441486	240	11	17
150	27	.0150.270.0	441814	441487	280	12	18
150	36	.0150.360.0	441815	441488	320	12	18
200	14	.0200.140.0	441816	441489	270	20	31
200	29	.0200.290.0	441817	441490	330	21	32
200	40	.0200.400.0	441818	441491	390	24	35
250	14	.0250.140.0	441819	441492	275	27	43
250	22	.0250.220.0	441820	441493	310	28	44
250	32	.0250.320.0	441821	441494	365	30	46

# Угловые компенсаторы с концами под приварку

Одношарнирные

Универсальные шарнирные

Тип WRN 06...

Тип WRK 06...

PN 6

Приблизительная макс. ширина B мм	Концы под приварку		Момент установочной силы		
	Внешний диаметр Da мм	Толщина стенки s мм	c <sub>i</sub> Нм/бар	c <sub>α</sub> Нм/град	c <sub>p</sub> Нм/град-бар
195	60,3	4,0	0,5	2,7	—
195	60,3	4,0	0,5	1,6	0,1
195	60,3	4,0	0,5	1,1	0,1
215	76,1	4,0	0,7	3,9	0,1
215	76,1	4,0	0,7	2,3	0,1
215	76,1	4,0	0,7	1,4	0,1
230	88,9	4,0	0,9	5	0,1
230	88,9	4,0	0,9	3	0,1
230	88,9	4,0	0,9	1,9	0,2
265	114,3	4,0	1,4	7,3	0,1
265	114,3	4,0	1,4	4,4	0,2
265	114,3	4,0	1,4	2,7	0,3
285	139,7	4,0	1,9	9,9	0,2
285	139,7	4,0	1,9	5,9	0,3
285	139,7	4,0	1,9	4,2	0,5
325	168,3	4,5	2,6	20	0,3
325	168,3	4,5	2,6	9,9	0,6
325	168,3	4,5	2,6	6,6	0,9
385	219,1	6,3	4,3	32	0,6
385	219,1	6,3	4,3	13	1,3
385	219,1	6,3	4,3	16	2,0
445	273,0	7,1	6,6	80	1,0
445	273,0	7,1	6,6	48	1,7
445	273,0	7,1	6,6	30	2,7

## Угловые компенсаторы с концами под приварку

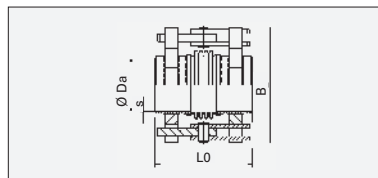
Одношарнирные

Универсальные шарнирные

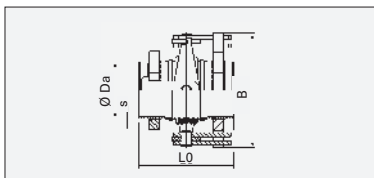
Тип WRN 06...

Тип WRK 06...

PN 6



Тип WRN



Тип WRK

Ном. диаметр DN	Ном. велич. компен-сации угловых пе- ремеще ний 2α <sub>N</sub> градусы	Тип WRN 06 ... WRK 06 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина L <sub>0</sub> мм	Приблиз. вес	
			WRN	WRK		WRN	WRK
—	—	—	—	—	мм	кг	кг
300	15	.0300.150.0	441822	441495	285	38	55
300	23	.0300.230.0	441823	441496	325	40	57
300	34	.0300.340.0	441824	441497	385	43	60
350	13	.0350.130.0	441825	441498	330	46	74
350	25	.0350.250.0	441826	441499	390	49	78
350	34	.0350.340.0	441827	441500	460	55	84
400	10	.0400.100.0	441828	441501	350	60	98
400	19	.0400.190.0	441829	441502	415	65	103
400	27	.0400.270.0	441830	441503	500	71	110
450	10	.0450.098.0	441831	441504	355	68	117
450	18	.0450.180.0	441832	441505	420	74	122
450	24	.0450.240.0	441833	441506	490	79	128
500	10	.0500.100.0	441834	441507	385	88	151
500	17	.0500.170.0	441835	441508	435	93	157
500	26	.0500.260.0	441836	441509	530	103	167
600	10	.0600.100.0	441837	441510	435	136	254
600	16	.0600.160.0	441838	441511	490	144	262
600	25	.0600.250.0	441839	441512	600	160	279
700	9	.0700.091.0	441840	—	475	195	—
700	17	.0700.170.0	441841	441513	555	209	374
700	24	.0700.240.0	441842	441514	655	238	404
800	8	.0800.084.0	441843	—	490	233	—
800	16	.0800.160.0	441844	441515	590	255	478
800	23	.0800.230.0	441845	441516	720	284	509

## Угловые компенсаторы с концами под приварку

Одношарнирные

Универсальные шарнирные

Тип WRN 06...

Тип WRK 06...

PN 6

Приблизительная макс. ширина B мм	Концы под приварку		Момент установочной силы		
	Внешний диаметр Da мм	Толщина стенки s мм	c <sub>i</sub> Нм/бар	c <sub>α</sub> Нм/град	c <sub>p</sub> Нм/град-бар
495	323,9	8,0	9,2	106	1,6
495	323,9	8,0	9,2	64	2,7
495	323,9	8,0	9,2	40	4,2
580	355,6	6,0	20,0	130	2,0
580	355,6	6,0	20,0	65	4,0
580	355,6	6,0	20,0	53	6,2
640	406,4	6,0	26,0	186	2,8
640	406,4	6,0	26,0	93	5,5
640	406,4	6,0	26,0	56	8,8
700	457,0	6,0	33,0	229	3,7
700	457,0	6,0	33,0	114	7,2
700	457,0	6,0	33,0	76	10,0
750	508,0	6,0	40,0	362	4,9
750	508,0	6,0	40,0	218	8,2
750	508,0	6,0	40,0	121	14,0
900	610,0	6,0	77,0	509	7,8
900	610,0	6,0	77,0	306	13,0
900	610,0	6,0	77,0	170	22,0
1010	711,0	8,0	103,0	656	11,0
1010	711,0	8,0	103,0	328	21,0
1010	711,0	8,0	103,0	346	33,0
1120	813,0	8,0	134,0	1343	16,0
1120	813,0	8,0	134,0	671	32,0
1120	813,0	8,0	134,0	403	52,0

## Угловые компенсаторы с концами под приварку

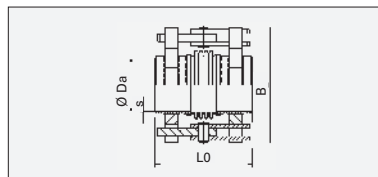
Одношарнирные

Универсальные шарнирные

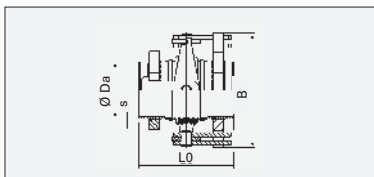
Тип WRN 06...

Тип WRK 06...

PN 6



Тип WRN



Тип WRK

Ном. диаметр DN	Ном. велич. компен-саций угловых пе- ремеще ний 2α <sub>N</sub> градусы	Тип WRN 06 ... WRK 06 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина Lo мм	Приблиз. вес	
			WRN	WRK		WRN	WRK
–	–	–	–	–	–	–	–
900	7	.0900.074.0	441846	–	580	375	–
900	14	.0900.140.0	441847	441517	680	403	755
900	20	.0900.200.0	441848	441518	810	440	794
1000	7	.1000.070.0	441849	–	590	420	–
1000	13	.1000.130.0	441850	441519	695	451	888
1000	19	.1000.190.0	441851	441520	835	493	931
1200	6	.1200.062.0	441852	–	640	592	–
1200	12	.1200.120.0	441853	441521	745	628	1270
1200	17	.1200.170.0	441854	441522	885	675	1320
1400	4	.1400.039.0	441855	–	620	741	–
1400	8	.1400.075.0	441856	–	740	778	–
1400	11	.1400.110.0	441857	441523	900	827	1851
1600	3	.1600.033.0	441858	–	720	1090	–
1600	6	.1600.063.0	441859	–	840	1138	–
1600	9	.1600.093.0	441860	441524	1000	1201	2737
1800	3	.1800.029.0	441861	–	720	1207	–
1800	6	.1800.056.0	441862	–	840	1258	–
1800	9	.1800.085.0	441863	–	1000	1325	–
2000	3	.2000.027.0	441864	–	820	1844	–
2000	5	.2000.051.0	441865	–	940	1912	–
2000	8	.2000.078.0	441866	–	1100	2004	–

## Угловые компенсаторы с концами под приварку

Одношарнирные

Универсальные шарнирные

Тип WRN 06...

Тип WRK 06...

PN 6

Приблизительная макс. ширина B мм	Концы под приварку		Момент установочной силы		
	Внешний диаметр Da мм	Толщина стенки s мм	c <sub>i</sub> Нм/бар	c <sub>α</sub> Нм/град	c <sub>p</sub> Нм/град-бар
1285	914,0	8,0	214,0	1737	21,0
1285	914,0	8,0	214,0	868	41,0
1285	914,0	8,0	214,0	521	66,0
1395	1016,0	8,0	262,0	2173	27,0
1395	1016,0	8,0	262,0	1087	53,0
1395	1016,0	8,0	262,0	652	85,0
1615	1220,0	10,0	368,0	3106	38,0
1615	1220,0	10,0	368,0	1553	74,0
1615	1220,0	10,0	368,0	932	120,0
1840	1420,0	10,0	662,0	5074	58,0
1840	1420,0	10,0	662,0	2537	115,0
1840	1420,0	10,0	662,0	1522	186,0
2080	1620,0	10,0	1072,0	7556	75,0
2080	1620,0	10,0	1072,0	3778	149,0
2080	1620,0	10,0	1072,0	2268	242,0
2280	1820,0	10,0	1347,0	10424	94,0
2280	1820,0	10,0	1347,0	5212	187,0
2280	1820,0	10,0	1347,0	3127	305,0
2575	2020,0	10,0	2067,0	13926	116,0
2575	2020,0	10,0	2067,0	6958	230,0
2575	2020,0	10,0	2067,0	4179	376,0



## Угловые компенсаторы с концами под приварку

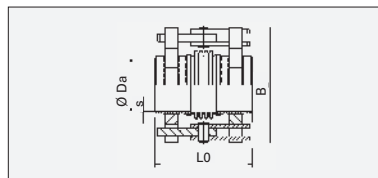
Одношарнирные

Универсальные шарнирные

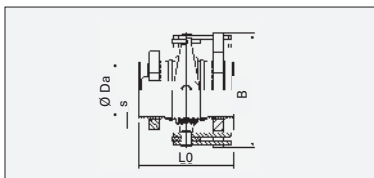
Тип WRN 10...

Тип WRK 10...

PN 10



Тип WRN



Тип WRK

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации угловых перемещений	Тип WRN 10 ... WRK 10 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес	
			WRN	WRK		WRN	WRK
DN	2α <sub>N</sub>	—	—	—	Lo	G	G
—	градусы	—	—	—	мм	кг	кг
50	17	.0050.170.0	441867	441525	210	4,9	7,7
50	27	.0050.270.0	441868	441526	225	5,4	9,0
50	37	.0050.370.0	441869	441527	250	5,5	9,1
65	16	.0065.160.0	441870	441528	210	5,8	9,5
65	29	.0065.290.0	441871	441529	235	6,3	10
65	37	.0065.370.0	441872	441530	260	6,7	11
80	16	.0080.160.0	441873	441531	215	6,5	11
80	25	.0080.250.0	441874	441532	235	7	11
80	36	.0080.360.0	441875	441533	265	7,4	12
100	17	.0100.170.0	441876	441534	215	8	13
100	26	.0100.260.0	441877	441535	240	8,6	14
100	36	.0100.360.0	441878	441536	275	9,1	14
125	16	.0125.160.0	441879	441537	260	11,3	17
125	25	.0125.250.0	441880	441538	285	11,7	17
125	32	.0125.320.0	441881	441539	315	12	18
150	15	.0150.150.0	441882	441540	260	14	22
150	27	.0150.270.0	441883	441541	305	16	23
150	36	.0150.360.0	441884	441542	350	17	25
200	14	.0200.140.0	441885	441543	270	24	37
200	26	.0200.260.0	441886	441544	320	26	39
200	35	.0200.350.0	441887	441545	370	28	42
250	14	.0250.140.0	441888	441546	295	41	68
250	21	.0250.210.0	441889	441547	330	43	70
250	30	.0250.300.0	441890	441548	390	47	74

## Угловые компенсаторы с концами под приварку

Одношарнирные

Универсальные шарнирные

Тип WRN 10...

Тип WRK 10...

PN 10

Приблизительная макс. ширина	Концы под приварку		Момент установочной силы		
	Внешний диаметр	Толщина стенки			
B	Da	s	c <sub>r</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	мм	Нм/бар	Нм/град	Нм/град-бар
195	60,3	4,0	0,5	2,7	—
195	60,3	4,0	0,5	1,6	0,1
195	60,3	4,0	0,5	1	0,1
215	76,1	4,0	0,7	3,9	0,1
215	76,1	4,0	0,7	1,9	0,1
215	76,1	4,0	0,7	2,3	0,2
230	88,9	4,0	0,9	7,6	0,1
230	88,9	4,0	0,9	4,6	0,1
230	88,9	4,0	0,9	2,8	0,2
265	114,3	4,0	1,4	11	0,1
265	114,3	4,0	1,4	6,7	0,2
265	114,3	4,0	1,4	4,2	0,4
285	139,7	4,0	1,8	15	0,2
285	139,7	4,0	1,8	8,8	0,4
285	139,7	4,0	1,8	6,2	0,5
325	168,3	4,5	2,6	35	0,3
325	168,3	4,5	2,6	18	0,7
325	168,3	4,5	2,6	12	1,0
385	219,1	6,3	4,3	55	0,6
385	219,1	6,3	4,3	27	1,2
385	219,1	6,3	4,3	22	1,8
480	273,0	7,1	12,0	80	1,0
480	273,0	7,1	12,0	48	1,7
480	273,0	7,1	12,0	36	2,8

## Угловые компенсаторы с концами под приварку

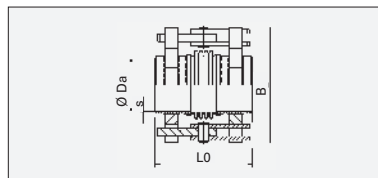
Одношарнирные

Универсальные шарнирные

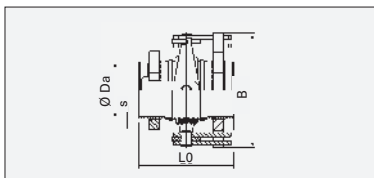
Тип WRN 10...

Тип WRK 10...

PN 10



Тип WRN



Тип WRK

Ном. диаметр DN	Ном. велич. компен-сации угловых пе- ремеще ний 2α <sub>N</sub> градусы	Тип WRN 10 ... WRK 10 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина Lo мм	Приблиз. вес	
			WRN	WRK		WRN	WRK
—	—	—	—	—	мм	кг	кг
300	15	.0300.150.0	441891	441549	330	58	90
300	23	.0300.230.0	441892	441550	370	61	93
300	29	.0300.290.0	441893	441551	410	63	95
350	13	.0350.130.0	441894	441552	350	53	90
350	21	.0350.210.0	441895	441553	395	56	93
350	26	.0350.260.0	441896	441554	435	59	96
400	9	.0400.094.0	441897	441555	355	71	122
400	18	.0400.180.0	441898	441556	430	79	130
400	26	.0400.260.0	441899	441557	520	90	141
450	10	.0450.097.0	441900	441558	420	131	217
450	16	.0450.160.0	441901	441559	470	139	225
450	23	.0450.230.0	441902	441560	545	150	237
500	10	.0500.100.0	441903	441561	470	150	254
500	16	.0500.160.0	441904	441562	525	158	263
500	24	.0500.240.0	441905	441563	605	171	277
600	9	.0600.094.0	441906	—	475	180	—
600	15	.0600.150.0	441907	441564	535	190	342
600	23	.0600.230.0	441908	441565	645	211	364
700	9	.0700.086.0	441909	—	525	288	—
700	16	.0700.160.0	441910	441566	620	316	574
700	22	.0700.220.0	441911	441567	715	344	603
800	8	.0800.084.0	441912	—	585	350	—
800	15	.0800.150.0	441913	441568	685	383	722
800	22	.0800.220.0	441914	441569	820	425	766

## Угловые компенсаторы с концами под приварку

Одношарнирные

Универсальные шарнирные

Тип WRN 10...

Тип WRK 10...

PN 10

Приблизительная макс. ширина B мм	Концы под приварку		Момент установочной силы		
	Внешний диаметр Da мм	Толщина стенки s мм	c <sub>r</sub> Нм/бар	c <sub>α</sub> Нм/град	c <sub>p</sub> Нм/град-бар
540	323,9	8,0	17,0	129	1,7
540	323,9	8,0	17,0	77	2,8
540	323,9	8,0	17,0	55	3,8
580	355,6	6,0	20,0	158	2,1
580	355,6	6,0	20,0	95	3,5
580	355,6	6,0	20,0	67	4,8
640	406,4	6,0	26,0	408	3,1
640	406,4	6,0	26,0	204	6,0
640	406,4	6,0	26,0	123	9,8
740	457,0	8,0	44,0	502	4,0
740	457,0	8,0	44,0	301	6,6
740	457,0	8,0	44,0	188	10,0
790	508,0	8,0	54,0	572	5,3
790	508,0	8,0	54,0	344	8,8
790	508,0	8,0	54,0	215	14,0
900	610,0	8,0	77,0	784	8,1
900	610,0	8,0	77,0	471	13,0
900	610,0	8,0	77,0	261	23,0
1065	711,0	8,0	129,0	1507	12,0
1065	711,0	8,0	129,0	753	24,0
1065	711,0	8,0	129,0	502	35,0
1165	813,0	10,0	167,0	1867	17,0
1165	813,0	10,0	167,0	933	33,0
1165	813,0	10,0	167,0	560	52,0

## Угловые компенсаторы с концами под приварку

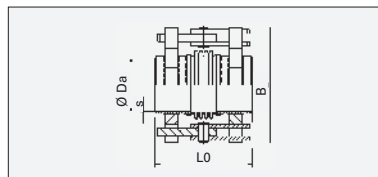
Одношарнирные

Универсальные шарнирные

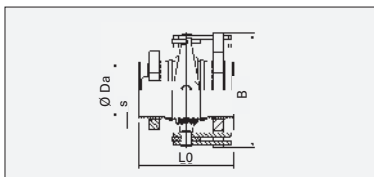
Тип WRN 10...

Тип WRK 10...

PN 10



Тип WRN



Тип WRK

Ном. диаметр DN	Ном. велич. компен-саций угловых пе- ремеще ний 2α <sub>N</sub>	Тип WRN 10 ... WRK 10 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина Lo	Приблиз. вес	
			WRN	WRK		WRN	WRK
—	градусы	—	—	—	мм	кг	кг
900	7	.0900.074.0	441915	—	635	467	—
900	14	.0900.140.0	441916	441570	735	502	958
900	20	.0900.200.0	441917	441571	870	549	1006
1000	6	.1000.057.0	441918	—	745	689	—
1000	11	.1000.110.0	441919	441572	850	736	1403
1000	16	.1000.160.0	441920	441573	995	801	1471
1200	6	.1200.059.0	441921	—	750	885	—
1200	11	.1200.110.0	441922	—	860	942	—
1200	15	.1200.150.0	441923	441574	965	1000	2064
1400	4	.1400.037.0	441924	—	825	1389	—
1400	7	.1400.069.0	441925	—	950	1458	—
1400	10	.1400.099.0	441926	441575	1115	1551	3384

## Угловые компенсаторы с концами под приварку

Одношарнирные

Универсальные шарнирные

Тип WRN 10...

Тип WRK 10...

PN 10

Приблизительная макс. ширина B	Концы под приварку		Момент установочной силы		
	Внешний диаметр Da	Толщина стенки s	c <sub>i</sub>	c <sub>d</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	мм	Нм/бар	Нм/град	Нм/град·бар
1315	914,0	10,0	214,0	2413	21,0
1315	914,0	10,0	214,0	1206	42,0
1315	914,0	10,0	214,0	724	67,0
1450	1016,0	10,0	352,0	3997	28,0
1450	1016,0	10,0	352,0	1997	55,0
1450	1016,0	10,0	352,0	1199	89,0
1680	1220,0	10,0	613,0	4525	40,0
1680	1220,0	10,0	613,0	2262	78,0
1680	1220,0	10,0	613,0	1508	114,0
1975	1420,0	10,0	1034,0	7380	60,0
1975	1420,0	10,0	1034,0	3690	118,0
1975	1420,0	10,0	1034,0	2214	190,0

# Угловые компенсаторы с концами под приварку

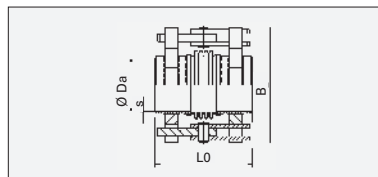
Одношарнирные

Универсальные шарнирные

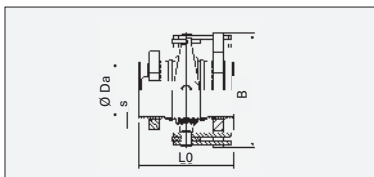
Тип WRN 16...

Тип WRK 16...

PN 16



Тип WRN



Тип WRK

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации угловых пе-ремеще ний	Тип WRN 16 ... WRK 16 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес	
			WRN	WRK		WRN	WRK
DN	2α <sub>N</sub>	-	-	-	Lo	G	G
-	градусы	-	-	-	мм	кг	кг
50	16	.0050.160.0	441927	441576	210	5	7,8
50	25	.0050.250.0	441928	441577	225	5,5	9,1
50	34	.0050.340.0	441929	441578	250	5,6	9,2
65	16	.0065.160.0	441930	441579	210	5,8	9,5
65	25	.0065.250.0	441931	441580	230	6,4	11
65	34	.0065.340.0	441932	441581	265	7,1	11
80	14	.0080.140.0	441933	441582	235	8,7	13
80	23	.0080.230.0	441934	441583	260	8,9	13
80	32	.0080.320.0	441935	441584	295	9,5	14
100	15	.0100.150.0	441936	441585	240	10,6	16
100	24	.0100.240.0	441937	441586	265	11,2	16
100	33	.0100.330.0	441938	441587	305	11,7	17
125	15	.0125.150.0	441939	441588	260	11,6	18
125	24	.0125.240.0	441940	441589	285	12,2	19
125	33	.0125.330.0	441941	441590	335	13,5	20
150	14	.0150.140.0	441942	441591	260	17	27
150	22	.0150.220.0	441943	441592	290	18	27
150	31	.0150.310.0	441944	441593	345	20	30
200	14	.0200.140.0	441945	441594	315	39	62
200	22	.0200.220.0	441946	441595	350	41	65
200	31	.0200.310.0	441947	441596	405	44	68
250	9	.0250.091.0	441948	441597	320	48	76
250	16	.0250.160.0	441949	441598	375	51	79
250	23	.0250.230.0	441950	441599	430	57	86

# Угловые компенсаторы с концами под приварку

Одношарнирные

Универсальные шарнирные

Тип WRN 16...

Тип WRK 16...

PN 16

Приблизительная макс. ширина	Концы под приварку		Момент установочной силы		
	Внешний диаметр	Толщина стенки			
B	Da	s	c <sub>i</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	мм	Нм/бар	Нм/град	Нм/град-бар
195	60,3	4,0	0,4	4,2	-
195	60,3	4,0	0,4	2,5	0,1
195	60,3	4,0	0,4	1,6	0,1
215	76,1	4,0	0,7	6	0,1
215	76,1	4,0	0,7	3,6	0,1
215	76,1	4,0	0,7	4	0,2
230	88,9	4,0	0,9	13	0,1
230	88,9	4,0	0,9	8	0,2
230	88,9	4,0	0,9	5	0,2
265	114,3	4,0	1,4	19	0,2
265	114,3	4,0	1,4	12	0,3
265	114,3	4,0	1,4	7,3	0,4
285	139,7	4,0	1,8	25	0,2
285	139,7	4,0	1,8	15	0,4
285	139,7	4,0	1,8	11	0,6
325	168,3	4,5	2,6	35	0,3
325	168,3	4,5	2,6	21	0,6
325	168,3	4,5	2,6	16	0,9
420	219,1	6,3	7,8	91	0,7
420	219,1	6,3	7,8	55	1,1
420	219,1	6,3	7,8	34	1,7
480	273,0	7,1	12,0	142	1,1
480	273,0	7,1	12,0	71	2,2
480	273,0	7,1	12,0	61	3,2

## Угловые компенсаторы с концами под приварку

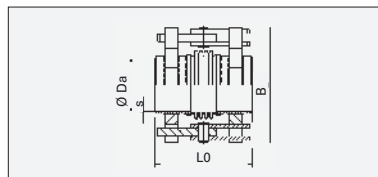
Одношарнирные

Универсальные шарнирные

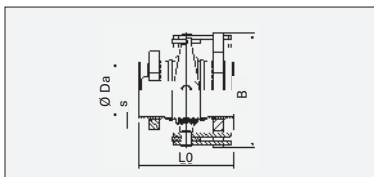
Тип WRN 16...

Тип WRK 16...

PN 16



Тип WRN



Тип WRK

Ном. диаметр DN	Ном. велич. компен-сации угловых пе- ремеще ний 2α <sub>N</sub>	Тип WRN 16 ... WRK 16 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина Lo	Приблиз. вес	
			WRN	WRK		WRN	WRK
—	градусы	—	—	—	мм	кг	кг
300	10	.0300.096.0	441951	441600	350	67	107
300	15	.0300.150.0	441952	441601	390	71	111
300	22	.0300.220.0	441953	441602	470	78	118
350	9	.0350.088.0	441954	441603	410	101	164
350	14	.0350.140.0	441955	441604	450	106	169
350	20	.0350.200.0	441956	441605	530	116	179
400	9	.0400.093.0	441957	—	425	119	—
400	15	.0400.150.0	441958	441606	475	128	211
400	23	.0400.230.0	441959	441607	575	145	230
450	9	.0450.090.0	441960	—	425	134	—
450	14	.0450.140.0	441961	441608	475	144	250
450	22	.0450.220.0	441962	441609	575	163	271
500	10	.0500.099.0	441963	—	475	173	—
500	16	.0500.160.0	441964	441610	530	184	317
500	22	.0500.220.0	441965	441611	610	200	333
600	6	.0600.063.0	441966	—	520	255	—
600	12	.0600.120.0	441967	441612	610	279	515
600	16	.0600.160.0	441968	441613	695	303	540
700	6	.0700.063.0	441969	—	570	354	—
700	12	.0700.120.0	441970	—	665	383	—
700	16	.0700.160.0	441971	441614	755	412	743
800	6	.0800.060.0	441972	—	630	521	—
800	11	.0800.110.0	441973	—	725	557	—
800	15	.0800.150.0	441974	441615	820	595	1106

## Угловые компенсаторы с концами под приварку

Одношарнирные

Универсальные шарнирные

Тип WRN 16...

Тип WRK 16...

PN 16

Приблизительная макс. ширина B	Концы под приварку		Момент установочной силы		
	Внешний диаметр Da	Толщина стенки s	c <sub>r</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	мм	Нм/бар	Нм/град	Нм/град-бар
540	323,9	8,0	17,0	231	1,7
540	323,9	8,0	17,0	139	2,8
540	323,9	8,0	17,0	77	4,8
620	355,6	8,0	27,0	278	2,1
620	355,6	8,0	27,0	167	3,4
620	355,6	8,0	27,0	92	5,8
680	406,4	8,0	35,0	582	3,3
680	406,4	8,0	35,0	349	5,5
680	406,4	8,0	35,0	194	9,6
740	457,0	8,0	44,0	706	4,2
740	457,0	8,0	44,0	424	6,9
740	457,0	8,0	44,0	235	12,0
790	508,0	8,0	54,0	801	5,5
790	508,0	8,0	54,0	480	9,1
790	508,0	8,0	54,0	300	14,0
945	610,0	8,0	96,0	1684	8,4
945	610,0	8,0	96,0	842	17,0
945	610,0	8,0	96,0	561	24,0
1085	711,0	10,0	129,0	2056	12,0
1085	711,0	10,0	129,0	1028	23,0
1085	711,0	10,0	129,0	685	34,0
1220	813,0	10,0	223,0	2767	16,0
1220	813,0	10,0	223,0	1384	31,0
1220	813,0	10,0	223,0	921	45,0

## Угловые компенсаторы с концами под приварку

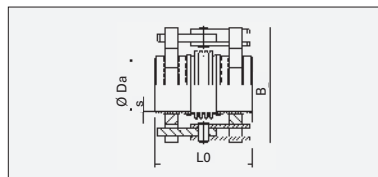
Одношарнирные

Универсальные шарнирные

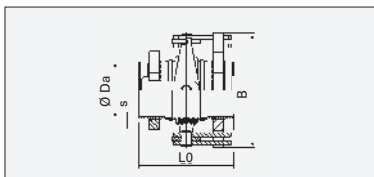
Тип WRN 16...

Тип WRK 16...

PN 16



Тип WRN



Тип WRK

Ном. диаметр DN	Ном. велич. компен-сации угловых пе- ремеще ний 2α <sub>N</sub>	Тип	Номер заказа, станд. версия		Общая длина Lo	Приблиз. вес	
		WRN 16 ... WRK 16 ...	WRN	WRK		WRN	WRK
–	градусы	–	–	–	мм	кг	кг
900	6	.0900.060.0	441975	–	735	786	–
900	11	.0900.110.0	441976	441616	835	841	1591
900	16	.0900.160.0	441977	441617	970	913	1666
1000	6	.1000.057.0	441978	–	755	880	–
1000	9	.1000.091.0	441979	–	830	925	–
1000	14	.1000.140.0	441980	441618	980	1015	1957

## Угловые компенсаторы с концами под приварку

Одношарнирные

Универсальные шарнирные

Тип WRN 16...

Тип WRK 16...

PN 16

Приблизительная макс. ширина	Концы под приварку		Момент установочной силы		
	Внешний диаметр Da	Толщина стенки s	c <sub>i</sub>	c <sub>a</sub>	c <sub>p</sub>
B	Da	s	c <sub>i</sub>	c <sub>a</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	мм	Нм/бар	Нм/град	Нм/град·бар
1380	914,0	10,0	358,0	3981	21,0
1380	914,0	10,0	358,0	1991	42,0
1380	914,0	10,0	358,0	1194	68,0
1490	1016,0	10,0	440,0	5631	29,0
1490	1016,0	10,0	440,0	3379	49,0
1490	1016,0	10,0	440,0	1877	85,0

## Угловые компенсаторы с концами под приварку

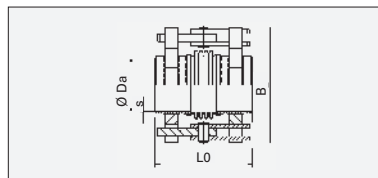
Одношарнирные

Универсальные шарнирные

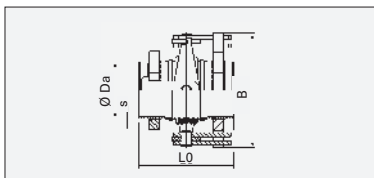
Тип WRN 25...

Тип WRK 25...

PN 25



Тип WRN



Тип WRK

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации угловых пе-ремеще-ний	Тип WRN 25 ... WRK 25 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес	
			WRN	WRK		WRN	WRK
DN	2α <sub>N</sub>	—	—	—	L <sub>0</sub>	G	G
—	градусы	—	—	—	мм	кг	кг
50	14	.0050.140.0	441981	441619	210	6,1	8,9
50	22	.0050.220.0	441982	441620	230	6,6	10,3
50	30	.0050.300.0	441983	441621	260	7,1	10,6
65	15	.0065.150.0	441984	441622	235	7,4	11,1
65	23	.0065.230.0	441985	441623	255	8	12
65	29	.0065.290.0	441986	441624	275	8,4	12
80	14	.0080.140.0	441987	441625	235	8,8	13
80	22	.0080.220.0	441988	441626	260	9,1	14
80	28	.0080.280.0	441989	441627	285	9,6	14
100	14	.0100.140.0	441990	441628	240	12,6	19
100	22	.0100.220.0	441991	441629	265	13,2	19
100	27	.0100.270.0	441992	441630	290	13,6	20
125	14	.0125.140.0	441993	441631	265	14,3	23
125	22	.0125.220.0	441994	441632	295	15	24
125	27	.0125.270.0	441995	441633	325	16	24
150	13	.0150.130.0	441996	441634	305	29	49
150	20	.0150.200.0	441997	441635	335	31	50
150	27	.0150.270.0	441998	441636	385	33	53
200	9	.0200.091.0	441999	441637	335	44	66
200	16	.0200.160.0	442000	441638	390	47	70
200	22	.0200.220.0	442001	441639	440	52	75
250	9	.0250.090.0	442002	441640	340	55	88
250	14	.0250.140.0	442003	441641	380	58	91
250	20	.0250.200.0	442004	441642	440	63	96

## Угловые компенсаторы с концами под приварку

Одношарнирные

Универсальные шарнирные

Тип WRN 25...

Тип WRK 25...

PN 25

Приблизительная макс. ширина	Концы под приварку		Момент установочной силы		
	Внешний диаметр	Толщина стенки			
B	Da	s	c <sub>r</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	мм	Нм/бар	Нм/град	Нм/град·бар
195	60,3	4,0	0,4	7,5	—
195	60,3	4,0	0,4	4,5	0,1
195	60,3	4,0	0,4	2,8	0,1
215	76,1	4,0	0,7	11	0,1
215	76,1	4,0	0,7	6,4	0,1
215	76,1	4,0	0,7	4,6	0,2
230	88,9	4,0	0,9	17	0,1
230	88,9	4,0	0,9	10	0,2
230	88,9	4,0	0,9	7,1	0,2
265	114,3	4,0	1,4	24	0,2
265	114,3	4,0	1,4	14	0,3
265	114,3	4,0	1,4	10	0,3
285	139,7	4,0	1,8	42	0,3
285	139,7	4,0	1,8	26	0,4
285	139,7	4,0	1,8	18	0,6
360	168,3	4,5	4,7	60	0,4
360	168,3	4,5	4,7	36	0,6
360	168,3	4,5	4,7	22	0,9
420	219,1	6,3	7,8	130	0,7
420	219,1	6,3	7,8	65	1,4
420	219,1	6,3	7,8	55	2,0
480	273,0	7,1	12,0	234	1,2
480	273,0	7,1	12,0	141	1,9
480	273,0	7,1	12,0	88	3,0

## Угловые компенсаторы с концами под приварку

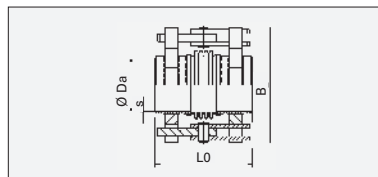
Одношарнирные

Универсальные шарнирные

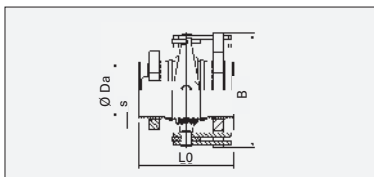
Тип WRN 25...

Тип WRK 25...

PN 25



Тип WRN



Тип WRK

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации угловых пе-ремеще-ний	Тип WRN 25 ... WRK 25 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес	
			WRN	WRK		WRN	WRK
DN	2α <sub>N</sub>	-	-	-	Lo	G	G
-	градусы	-	-	-	мм	кг	кг
300	9	.0300.087.0	442005	441643	410	105	168
300	14	.0300.140.0	442006	441644	455	110	173
300	18	.0300.180.0	442007	441645	520	118	181
350	9	.0350.088.0	442008	-	455	120	-
350	14	.0350.140.0	442009	441646	505	127	204
350	20	.0350.200.0	442010	441647	600	142	219
400	6	.0400.062.0	442011	-	460	138	-
400	12	.0400.120.0	442012	441648	535	151	255
400	16	.0400.160.0	442013	441649	605	164	268
450	6	.0450.063.0	442014	-	505	215	-
450	12	.0450.120.0	442015	441650	580	232	396
450	16	.0450.160.0	442016	441651	655	249	415
500	6	.0500.062.0	442017	-	525	248	-
500	10	.0500.100.0	442018	441652	585	265	467
500	16	.0500.160.0	442019	441653	705	299	502
600	6	.0600.063.0	442020	-	585	414	-
600	10	.0600.100.0	442021	-	645	438	-
600	15	.0600.150.0	442022	441654	770	484	829
700	6	.0700.059.0	442023	-	735	625	-
700	9	.0700.093.0	442024	-	800	655	-
700	14	.0700.140.0	442025	441655	930	716	1255

## Угловые компенсаторы с концами под приварку

Одношарнирные

Универсальные шарнирные

Тип WRN 25...

Тип WRK 25...

PN 25

Приблизительная макс. ширина	Концы под приварку		Момент установочной силы		
	Внешний диаметр	Толщина стенки	c <sub>r</sub>	c <sub>a</sub>	c <sub>p</sub>
B	Da	s	c <sub>r</sub>	c <sub>a</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	мм	Нм/бар	Нм/град	Нм/град-бар
580	323,9	8,0	22,0	309	1,8
580	323,9	8,0	22,0	185	2,9
580	323,9	8,0	22,0	116	4,5
620	355,6	8,0	27,0	488	2,4
620	355,6	8,0	27,0	293	3,9
620	355,6	8,0	27,0	162	6,7
680	406,4	8,0	35,0	949	3,2
680	406,4	8,0	35,0	474	6,3
680	406,4	8,0	35,0	316	9,2
785	457,0	8,0	54,0	1228	4,2
785	457,0	8,0	54,0	614	8,2
785	457,0	8,0	54,0	409	12,0
845	508,0	8,0	67,0	1896	6,0
845	508,0	8,0	67,0	1137	9,9
845	508,0	8,0	67,0	632	17,0
1000	610,0	10,0	128,0	2419	9,1
1000	610,0	10,0	128,0	1451	15,0
1000	610,0	10,0	128,0	806	26,0
1150	711,0	10,0	215,0	3209	13,0
1150	711,0	10,0	215,0	1926	21,0
1150	711,0	10,0	215,0	1070	36,0



## Угловые компенсаторы с концами под приварку

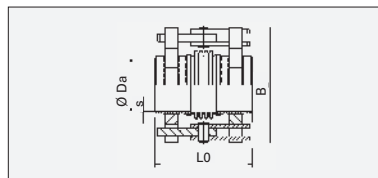
Одношарнирные

Универсальные шарнирные

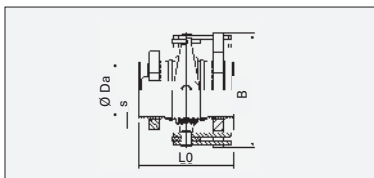
Тип WRN 40...

Тип WRK 40...

PN 40



Тип WRN



Тип WRK

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации угловых пе-ремеще ний	Тип WRN 40 ... WRK 40 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес	
			WRN	WRK		WRN	WRK
DN	2α <sub>N</sub>	—	—	—	Lo	G	G
—	градусы	—	—	—	мм	кг	кг
50	14	.0050.140.0	442026	441656	235	6,4	9,2
50	21	.0050.210.0	442027	441657	255	6,9	10,6
50	25	.0050.250.0	442028	441658	275	7,3	10,8
65	12	.0065.120.0	442029	441659	235	8	12,2
65	19	.0065.190.0	442030	441660	260	8,4	13
65	26	.0065.260.0	442031	441661	295	9,1	13
80	13	.0080.130.0	442032	441662	240	10,4	16
80	20	.0080.200.0	442033	441663	265	11	16
80	24	.0080.240.0	442034	441664	290	11,4	16
100	8	.0100.077.0	442035	441665	240	12,4	20
100	12	.0100.120.0	442036	441666	265	12,9	21
100	17	.0100.170.0	442037	441667	315	14,3	22
125	9	.0125.086.0	442038	441668	305	25,4	43
125	13	.0125.130.0	442039	441669	335	26,9	44
125	17	.0125.170.0	442040	441670	365	28,3	46
150	8	.0150.086.0	442041	441671	325	33	50
150	13	.0150.130.0	442042	441672	355	34	52
150	17	.0150.170.0	442043	441673	385	36	54
200	8	.0200.077.0	442044	441674	340	53	82
200	12	.0200.120.0	442045	441675	380	57	85
200	17	.0200.170.0	442046	441676	440	61	90
250	8	.0250.078.0	442047	—	405	90	—
250	12	.0250.120.0	442048	441677	445	95	151
250	17	.0250.170.0	442049	441678	505	103	159

## Угловые компенсаторы с концами под приварку

Одношарнирные

Универсальные шарнирные

Тип WRN 40...

Тип WRK 40...

PN 40

Приблизительная макс. ширина	Концы под приварку		Момент установочной силы		
	Внешний диаметр	Толщина стенки	c <sub>i</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>p</sub>
B	Da	s	c <sub>i</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	мм	Нм/бар	Нм/град	Нм/град·бар
195	60,3	4,0	0,5	9,4	—
195	60,3	4,0	0,5	5,7	0,1
195	60,3	4,0	0,5	4	0,1
215	76,1	4,0	0,7	19	0,1
215	76,1	4,0	0,7	11	0,1
215	76,1	4,0	0,7	7,1	0,2
230	88,9	4,0	0,9	24	0,1
230	88,9	4,0	0,9	14	0,2
230	88,9	4,0	0,9	10	0,2
265	114,3	4,0	1,3	35	0,2
265	114,3	4,0	1,3	21	0,3
265	114,3	4,0	1,3	19	0,4
330	139,7	4,0	3,3	72	0,3
330	139,7	4,0	3,3	43	0,4
330	139,7	4,0	3,3	31	0,6
360	168,3	4,5	4,7	92	0,4
360	168,3	4,5	4,7	55	0,6
360	168,3	4,5	4,7	40	0,8
420	219,1	6,3	7,8	273	0,8
420	219,1	6,3	7,8	164	1,3
420	219,1	6,3	7,8	102	2,0
520	273,0	7,1	16,0	363	1,2
520	273,0	7,1	16,0	218	2,0
520	273,0	7,1	16,0	136	3,1

## Угловые компенсаторы с концами под приварку

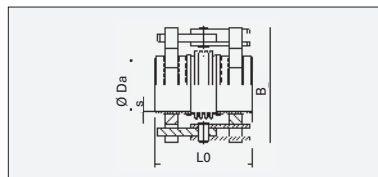
Одношарнирные

Универсальные шарнирные

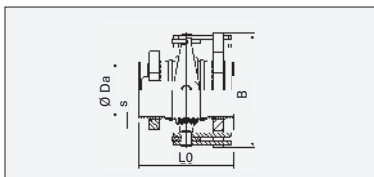
Тип WRN 40...

Тип WRK 40...

PN 40



Тип WRN



Тип WRK

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации угловых пе-ремеще ний	Тип WRN 40 ... WRK 40 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес	
			WRN	WRK		WRN	WRK
DN	2α <sub>N</sub>	—	—	—	L <sub>0</sub>	G	G
—	градусы	—	—	—	мм	кг	кг
300	6	.0300.058.0	442050	—	415	122	—
300	9	.0300.092.0	442051	441679	460	129	208
300	14	.0300.140.0	442052	441680	550	142	221
350	6	.0350.061.0	442053	—	495	173	—
350	10	.0350.097.0	442054	441681	545	181	307
350	14	.0350.140.0	442055	441682	640	200	327
400	6	.0400.061.0	442056	—	505	203	—
400	10	.0400.097.0	442057	—	560	214	—
400	14	.0400.140.0	442058	441683	665	238	396
450	6	.0450.058.0	442059	—	520	263	—
450	9	.0450.093.0	442060	—	575	279	—
450	13	.0450.130.0	442061	441684	665	300	509
500	4	.0500.044.0	442062	—	615	384	—
500	7	.0500.070.0	442063	—	675	400	—
500	11	.0500.110.0	442064	441685	785	436	739

## Угловые компенсаторы с концами под приварку

Одношарнирные

Универсальные шарнирные

Тип WRN 40...

Тип WRK 40...

PN 40

Приблизительная макс. ширина	Концы под приварку		Момент установочной силы		
	Внешний диаметр	Толщина стенки			
B	Da	s	c <sub>r</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	мм	Нм/бар	Нм/град	Нм/град·бар
580	323,9	8,0	22,0	738	1,9
580	323,9	8,0	22,0	443	3,1
580	323,9	8,0	22,0	246	5,4
675	355,6	8,0	33,0	801	2,4
675	355,6	8,0	33,0	481	3,9
675	355,6	8,0	33,0	267	6,7
725	406,4	10,0	43,0	1139	3,5
725	406,4	10,0	43,0	684	5,7
725	406,4	10,0	43,0	380	9,8
815	457,0	10,0	55,0	1750	4,7
815	457,0	10,0	55,0	1050	7,7
815	457,0	10,0	55,0	656	12,0
890	508,0	10,0	90,0	2705	5,8
890	508,0	10,0	90,0	1623	9,5
890	508,0	10,0	90,0	902	17,0

# Угловые компенсаторы с концами под приварку

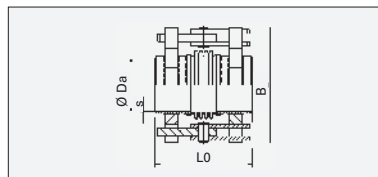
Одношарнирные

Универсальные шарнирные

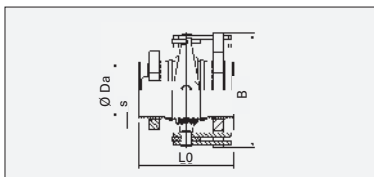
Тип WRN 63...

Тип WRK 63...

PN 63



Тип WRN



Тип WRK

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации угловых пе-ремеще-ний	Тип WRN 63 ... WRK 63 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	Приблиз. вес	
			WRN	WRK		WRN	WRK
DN	2α <sub>N</sub>	—	—	—	Lo	G	G
—	градусы	—	—	—	мм	кг	кг
50	9	.0050.089.0	442065	441686	235	7,7	11,0
50	13	.0050.130.0	442066	441687	255	7,8	11,0
50	16	.0050.160.0	442067	441688	275	8,2	11,0
65	9	.0065.086.0	442068	441689	235	9,1	13,0
65	13	.0065.130.0	442069	441690	260	9,6	14
65	17	.0065.170.0	442070	441691	295	10	14
80	8	.0080.082.0	442071	441692	255	11,8	17
80	13	.0080.130.0	442072	441693	280	12,4	17
80	16	.0080.160.0	442073	441694	305	12,7	18
100	7	.0100.066.0	442074	441695	285	25	39
100	10	.0100.100.0	442075	441696	310	26,3	40
100	14	.0100.140.0	442076	441697	350	27,9	42
125	8	.0125.084.0	442077	441698	330	30,9	44
125	11	.0125.110.0	442078	441699	345	31,3	45
125	16	.0125.160.0	442079	441700	395	34,3	48
150	7	.0150.071.0	442080	441701	360	43	60
150	11	.0150.110.0	442081	441702	395	45	63
150	14	.0150.140.0	442082	441703	430	47	65
200	5	.0200.053.0	442083	441704	405	86	126
200	10	.0200.099.0	442084	441705	465	93	133
200	13	.0200.130.0	442085	441706	525	100	140
250	5	.0250.051.0	442086	—	490	160	—
250	8	.0250.081.0	442087	441707	535	168	250
250	12	.0250.120.0	442088	441708	625	184	266

# Угловые компенсаторы с концами под приварку

Одношарнирные

Универсальные шарнирные

Тип WRN 63...

Тип WRK 63...

PN 63

Приблизительная макс. ширина	Концы под приварку		Момент установочной силы		
	Внешний диаметр	Толщина стенки			
B	Da	s	c <sub>r</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	мм	Нм/бар	Нм/град	Нм/град-бар
195	60,3	4,0	0,4	13	—
195	60,3	4,0	0,4	8	0,1
195	60,3	4,0	0,4	5,7	0,1
215	76,1	4,0	0,7	25	0,1
215	76,1	4,0	0,7	15	0,1
215	76,1	4,0	0,7	9,5	0,2
230	88,9	4,0	0,9	34	0,1
230	88,9	4,0	0,9	20	0,2
230	88,9	4,0	0,9	14	0,2
300	114,3	5,0	2,4	84	0,2
300	114,3	5,0	2,4	50	0,3
300	114,3	5,0	2,4	31	0,4
330	139,7	6,3	3,3	94	0,3
330	139,7	6,3	3,3	70	0,4
330	139,7	6,3	3,3	40	0,6
360	168,3	6,3	4,7	200	0,4
360	168,3	6,3	4,7	120	0,7
360	168,3	6,3	4,7	86	1,0
460	219,1	8,0	10,0	486	0,8
460	219,1	8,0	10,0	243	1,6
460	219,1	8,0	10,0	162	2,3
575	273,0	10,0	20,0	810	1,4
575	273,0	10,0	20,0	486	2,3
575	273,0	10,0	20,0	270	3,9

## Угловые компенсаторы с концами под приварку

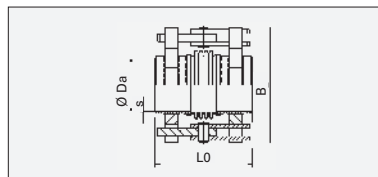
Одношарнирные

Универсальные шарнирные

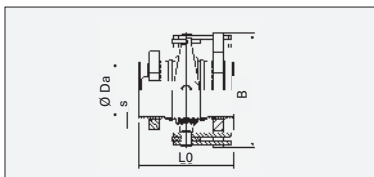
Тип WRN 63...

Тип WRK 63...

PN 63



Тип WRN



Тип WRK

Ном. диаметр DN	Ном. велич. компен-сации угловых пе- ремеще ний 2α <sub>N</sub>	Тип WRN 63 ... WRK 63 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина Lo	Приблиз. вес	
			WRN	WRK		WRN	WRK
—	градусы	—	—	—	мм	кг	кг
300	5	.0300.053.0	442089	—	500	185	—
300	8	.0300.082.0	442090	441709	550	194	303
300	11	.0300.110.0	442091	441710	625	208	317
350	5	.0350.052.0	442092	—	570	239	—
350	10	.0350.097.0	442093	441711	655	260	399
350	13	.0350.130.0	442094	441712	740	280	419
400	4	.0400.039.0	442095	—	555	332	—
400	7	.0400.072.0	442096	—	635	353	—
400	10	.0400.099.0	442097	441713	740	385	602

## Угловые компенсаторы с концами под приварку

Одношарнирные

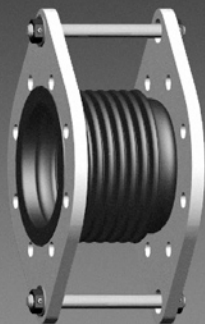
Универсальные шарнирные

Тип WRN 63...

Тип WRK 63...

PN 63

Приблизительная макс. ширина B	Концы под приварку		Момент установочной силы		
	Внешний диаметр Da	Толщина стенки s	c <sub>i</sub>	c <sub>a</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	мм	Нм/бар	Нм/град	Нм/град·бар
625	323,9	11,0	28,0	1015	2,1
625	323,9	11,0	28,0	609	3,4
625	323,9	11,0	28,0	381	5,2
695	355,6	12,0	34,0	1758	2,9
695	355,6	12,0	34,0	879	5,7
695	355,6	12,0	34,0	586	8,3
780	406,4	15,0	58,0	2261	3,5
780	406,4	15,0	58,0	1130	6,8
780	406,4	15,0	58,0	1000	11,0



Тип LBR  
Тип LFR

#### Обозначение.

Состоит из двух частей:

1. Серии, обозначаемой 3 буквами;
2. Номинального размера, обозначаемого 10 цифрами.

#### Пример:

Тип LBR: сдвиговой (боковой, латеральный) компенсатор марки HYDRA с вращающимися фланцами, для перемещений во всех направлениях  
Тип LFR: сдвиговой (боковой, латеральный) компенсатор марки HYDRA с плоскими глухими фланцами, для перемещений во всех направлениях

#### Стандартная версия/материалы:

Многослойный сильфон: 1.4541

Фланец: P 265 GH (1.0425)

Рабочая температура: до 400°C.

#### Обозначение (пример):

L	B	R	1	0	.	0	1	5	0	.	1	0	2	.	0
Тип			Ном. давление (PN 10)			Ном. диаметр (DN150)			Поглощение перемещений номинальное ( $2\lambda = \pm 51 = 102 \text{ mm}$ )			Внутр. экран 0 = без экрана			

**HYDRA**

6 | СТАНДАРТНЫЕ ИСПОЛНЕНИЯ

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы с фланцами.

#### Текст заказа согласно Директиве об оборудовании, работающем под давлением 97/23/ЕС:

Пожалуйста, укажите в Вашем заказе:

- Для стандартной версии  
→ номер заказа
- Для различных материалов  
→ наименование  
→ описание материала.

Согласно Директиве об оборудовании, работающем под давлением 97/23/ЕС для проведения испытаний и оформления документации необходимы следующие данные:

Тип оборудования, работающего под давлением, согласно пункту 1:

- Емкость – объем V [l]

- Трубопровод – номинальный размер DN

Характеристики среды согласно пункту 9:

- Группа 1 – опасные среды
- Группа 2 – все прочие жидкости

Тип среды:

- Газообразная или жидкая, если pD > 0.5 бар
- Жидкая, если pD < 0.5 бар

Конструктивные данные:

макс. допустимое давление PS (бар)

макс./мин. допустимая температура TS (°C)

Испытательное давление PT (бар)

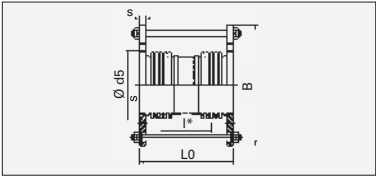
Необязательно для заполнения:

Категория

**Важно:** Пожалуйста, сообщите размеры заказываемого компенсатора, которые отличаются от стандартных, и мы спроектируем компенсатор согласно Вашей спецификации.

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях**      **Тип LBR 06...**  
Со свободно вращающимися фланцами      **PN 6**

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях**      **Тип LBR 06...**  
Со свободно вращающимися фланцами      **PN 6**



Тип LBR

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе-ремеще-ний	Тип  LBR 06 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизительная макс. ширина
DN	2λ <sub>N</sub>	—	—	L <sub>0</sub>	G	B
—	мм	—	—	мм	кг	мм
50	51	.0050.051.0	439805	250	7	240
50	102	.0050.102.0	439806	360	7	240
50	154	.0050.154.0	439807	470	8	240
50	196	.0050.196.0	439808	560	10	240
65	53	.0065.053.0	439809	260	8	260
65	104	.0065.104.0	439810	370	8	260
65	151	.0065.151.0	439811	470	9	260
65	204	.0065.204.0	439812	580	9	260
80	53	.0080.053.0	439813	275	11	290
80	102	.0080.102.0	439814	385	11	290
80	154	.0080.154.0	439815	495	12	290
80	201	.0080.201.0	439816	595	12	290
100	52	.0100.052.0	439817	275	12	310
100	103	.0100.103.0	439818	385	13	310
100	151	.0100.151.0	439819	485	13	310
100	204	.0100.204.0	439820	595	14	310
125	51	.0125.051.0	439821	310	15	340
125	103	.0125.103.0	439822	450	16	340
125	153	.0125.153.0	439823	580	17	340
125	203	.0125.203.0	439824	710	18	340
150	53	.0150.053.0	439825	330	19	365
150	101	.0150.101.0	439826	450	20	365
150	151	.0150.151.0	439827	570	22	365
150	202	.0150.202.0	439828	690	23	365

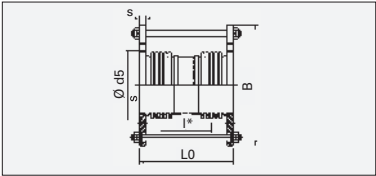
Расстояние м-у центрами силь-фонов в осевом направлении	Фланец			Коэффициент установочной силы		
	Отверстия согл. DIN 1092	Диаметр буртика	Толщина			
	PN	d5	s	c <sub>r</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	—	мм	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
136	6	90	16	4,8	15	0,6
246	6	90	16	3,5	4,7	0,2
356	6	90	16	2,8	2,3	0,1
445	6	90	16	2,4	1,4	0,1
141	6	107	16	7	21	0,6
251	6	107	16	5,2	6,5	0,2
351	6	107	16	4,2	3,3	0,1
461	6	107	16	3,5	1,9	0,1
146	6	122	18	8,8	25	0,5
256	6	122	18	6,5	8	0,2
366	6	122	18	5,2	3,9	0,1
466	6	122	18	4,4	2,4	0,1
141	6	147	18	14	39	1,2
251	6	147	18	10	12	0,4
351	6	147	18	8,2	6,2	0,2
461	6	147	18	6,8	3,6	0,1
167	6	178	20	16	45	1,2
307	6	178	20	12	13	0,4
437	6	178	20	9,2	6,6	0,2
567	6	178	20	7,7	3,9	0,1
166	6	202	20	22	87	2,5
286	6	202	20	17	29	0,8
406	6	202	20	13	15	0,4
526	6	202	20	11	8,7	0,2

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
Со свободно вращающимися фланцами

Тип LBR 06...  
PN 6

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
Со свободно вращающимися фланцами

Тип LBR 06...  
PN 6



Тип LBR

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе ремеще ний	Тип	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизительная макс. ширина
DN	2λ <sub>N</sub>	LBR 06 ...	–	Lo	G	B
–	мм	–	–	мм	кг	мм
200	51	.0200.051.0	439829	345	27	420
200	100	.0200.100.0	439830	475	29	420
200	153	.0200.153.0	439831	605	30	420
200	198	.0200.198.0	439832	730	45	420
250	50	.0250.050.0	439833	365	38	503
250	102	.0250.102.0	439834	505	41	503
250	153	.0250.153.0	439835	635	43	503
250	212	.0250.212.0	439836	805	66	503
300	50	.0300.050.0	439837	380	52	600
300	101	.0300.101.0	439838	540	56	600
300	152	.0300.152.0	439839	690	60	600
300	196	.0300.196.0	439840	840	93	600
300	296	.0300.296.0	439841	1140	116	600
350	52	.0350.052.0	439842	410	65	650
350	102	.0350.102.0	439843	580	70	650
350	148	.0350.148.0	439844	755	94	650
350	195	.0350.195.0	439845	905	104	650
350	300	.0350.300.0	439846	1255	127	650
400	51	.0400.051.0	439847	465	87	724
400	100	.0400.100.0	439848	665	109	724
400	158	.0400.158.0	439849	865	125	724
400	200	.0400.200.0	439850	1015	137	724
400	294	.0400.294.0	439851	1415	168	724

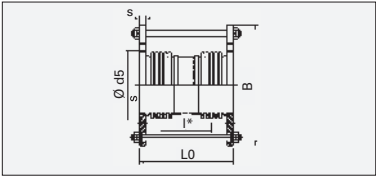
Расстояние м-у центрами силь-фонов в осевом направлении	Фланец			Коэффициент установочной силы		
	Отверстия согл. DIN 1092	Диаметр буртика	Толщина			
				c <sub>r</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
I*	PN	d5	s	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
мм	–	мм	мм			
166	6	258	22	42	137	4,2
296	6	258	22	32	43	1,3
426	6	258	22	26	21	0,6
535	6	258	22	22	13	0,4
171	6	312	24	80	188	6,7
311	6	312	24	61	57	2
441	6	312	24	50	28	1
590	6	312	24	40	16	0,6
191	6	365	24	153	251	6,6
351	6	365	24	114	74	2
501	6	365	24	92	37	1
630	6	365	24	77	23	0,6
930	6	365	24	59	11	0,3
215	6	410	26	172	243	6,7
385	6	410	26	128	76	2,1
534	6	410	26	102	39	1,1
684	6	410	26	87	24	0,7
1034	6	410	26	64	11	0,3
231	6	465	28	249	241	9,7
410	6	465	28	185	76	3,1
610	6	465	28	147	34	1,4
760	6	465	28	129	22	0,9
1160	6	465	28	95	9,5	0,4

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
Со свободно вращающимися фланцами

Тип LBR 06...  
PN 6

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
Со свободно вращающимися фланцами

Тип LBR 06...  
PN 6



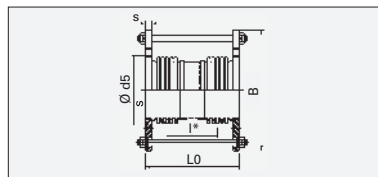
Тип LBR

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе ремеще ний	Тип  LBR 06 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизительная макс. ширина
DN	2λ <sub>N</sub>	–	–	Lo	G	B
–	мм	–	–	мм	кг	мм
450	50	.0450.050.0	439852	475	96	779
450	97	.0450.097.0	439853	675	121	779
450	152	.0450.152.0	439854	875	139	779
450	192	.0450.192.0	439855	1025	152	779
450	289	.0450.289.0	439856	1390	189	779
500	52	.0500.052.0	439857	495	134	865
500	104	.0500.104.0	439858	710	164	865
500	147	.0500.147.0	439859	860	179	865
500	207	.0500.207.0	439860	1060	199	865
500	289	.0500.289.0	439861	1360	229	865

Расстояние м-у центрами силь-фонов в осевом направлении	Фланец			Коэффициент установочной силы		
	Отверстия согл. DIN 1092	Диаметр буртика	Толщина			
				c <sub>r</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	–	мм	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
236	6	520	28	313	282	12
415	6	520	28	233	91	4
615	6	520	28	185	42	1,8
765	6	520	28	159	27	1,2
1120	6	520	28	121	17	0,6
236	6	570	32	421	449	16
425	6	570	32	310	138	5,2
575	6	570	32	261	76	2,8
775	6	570	32	217	42	1,6
1075	6	570	32	174	22	0,8



**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях** Тип LBR 10...  
Со свободно вращающимися фланцами PN 10



Тип LBR

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-саций боковых пе- ремеще ний	Тип  LBR 10 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизительная макс. ширина
DN	2λ <sub>N</sub>	—	—	L <sub>0</sub>	G	B
—	мм	—	—	мм	кг	мм
50	51	.0050.051.0	439862	260	10	265
50	102	.0050.102.0	439863	370	10	265
50	146	.0050.146.0	439864	465	12	265
50	202	.0050.202.0	439865	615	14	265
65	53	.0065.053.0	439866	270	11	285
65	104	.0065.104.0	439867	380	12	285
65	146	.0065.146.0	439868	480	12	285
65	201	.0065.201.0	439869	630	13	285
80	53	.0080.053.0	439870	300	13	300
80	101	.0080.101.0	439871	420	14	300
80	151	.0080.151.0	439872	540	15	300
80	202	.0080.202.0	439873	660	16	300
100	50	.0100.050.0	439874	290	15	320
100	100	.0100.100.0	439875	420	16	320
100	146	.0100.146.0	439876	550	17	320
100	203	.0100.203.0	439877	730	18	320
125	50	.0125.050.0	439878	315	20	350
125	100	.0125.100.0	439879	435	21	350
125	153	.0125.153.0	439880	555	22	350
125	200	.0125.200.0	439881	665	23	350
150	51	.0150.051.0	439882	340	27	385
150	102	.0150.102.0	439883	470	29	385
150	151	.0150.151.0	439884	590	30	385
150	202	.0150.202.0	439885	710	32	385

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях** Тип LBR 10...  
Со свободно вращающимися фланцами PN 10

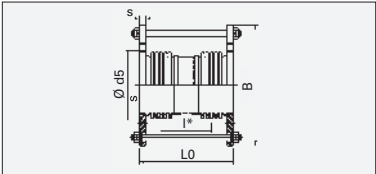
Расстояние м-у центрами силь- фонов в осевом направлении	Фланец			Коэффициент установочной силы		
	Отверстия согл. DIN 1092	Диаметр буртика	Толщина			
				c <sub>1</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	—	мм	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
136	16	92	19	7,8	15	0,60
246	16	92	19	3,4	4,7	0,20
345	16	92	19	2,8	2,4	0,10
495	16	92	19	2,1	1,2	0,00
141	16	107	20	6,8	21	0,60
251	16	107	20	5,1	6,5	0,20
351	16	107	20	4,1	3,3	0,10
501	16	107	20	3,2	1,6	0,00
161	16	122	20	8	35	0,90
281	16	122	20	6	12	0,30
401	16	122	20	4,7	5,7	0,10
521	16	122	20	3,9	3,4	0,10
159	16	147	22	13	38	0,90
289	16	147	22	9,3	12	0,30
419	16	147	22	7,3	5,5	0,10
599	16	147	22	5,6	2,7	0,10
151	16	178	22	16	75	2,00
271	16	178	22	12	23	0,60
391	16	178	22	9,7	11	0,30
501	16	178	22	8,2	6,8	0,20
161	16	208	24	25	115	2,70
291	16	208	24	19	35	0,80
411	16	208	24	16	18	0,40
531	16	208	24	13	11	0,20

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
Со свободно вращающимися фланцами

Тип LBR 10...  
PN 10

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
Со свободно вращающимися фланцами

Тип LBR 10...  
PN 10



Тип LBR

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе ремеще ний	Тип  LBR 10 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизительная макс. ширина
DN	2λ <sub>N</sub>	–	–	Lo	G	B
–	мм	–	–	мм	кг	мм
200	52	.0200.052.0	439886	365	37	468
200	100	.0200.100.0	439887	515	39	468
200	153	.0200.153.0	439888	675	42	468
200	206	.0200.206.0	439889	855	61	468
250	52	.0250.052.0	439890	395	52	555
250	101	.0250.101.0	439891	555	56	555
250	152	.0250.152.0	439892	715	60	555
250	198	.0250.198.0	439893	885	87	555
300	51	.0300.051.0	439894	405	72	629
300	102	.0300.102.0	439895	565	78	629
300	145	.0300.145.0	439896	715	104	629
300	196	.0300.196.0	439897	865	116	629
300	292	.0300.292.0	439898	1165	141	629
350	50	.0350.050.0	439899	420	87	689
350	100	.0350.100.0	439900	590	94	689
350	149	.0350.149.0	439901	775	118	689
350	195	.0350.195.0	439902	925	129	689
350	296	.0350.296.0	439903	1275	153	689
400	51	.0400.051.0	439904	515	147	785
400	106	.0400.106.0	439905	760	176	785
400	146	.0400.146.0	439906	910	189	785
400	200	.0400.200.0	439907	1110	206	785
400	287	.0400.287.0	439908	1460	235	785

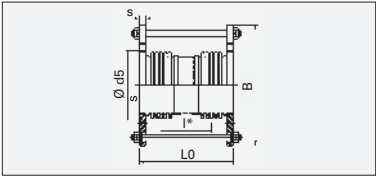
Расстояние м-у центрами силь-фонов в осевом направлении	Фланец			Коэффициент установочной силы		
	Отверстия согл. DIN 1092	Диаметр буртика	Толщина			
				c <sub>r</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	–	мм	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
199	PN10	258	24	53	145	2,60
349	PN10	258	24	40	47	0,80
509	PN10	258	24	31	22	0,40
668	PN10	258	24	25	13	0,20
207	PN10	320	26	108	193	4,00
367	PN10	320	26	81	61	1,30
527	PN10	320	26	65	30	0,60
676	PN10	320	26	54	18	0,40
199	PN10	370	28	178	379	6,90
359	PN10	370	28	136	116	2,10
488	PN10	370	28	113	63	1,20
638	PN10	370	28	95	37	0,70
938	PN10	370	28	72	17	0,30
213	PN10	410	28	205	404	7,30
383	PN10	410	28	158	125	2,30
542	PN10	410	28	126	62	1,20
692	PN10	410	28	106	38	0,70
1042	PN10	410	28	80	17	0,30
251	PN10	465	37	262	446	9,10
470	PN10	465	37	191	127	2,60
620	PN10	465	37	161	73	1,50
820	PN10	465	37	135	42	0,90
1170	PN10	465	37	106	21	0,40

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
Со свободно вращающимися фланцами

Тип LBR 10...  
PN 10

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
Со свободно вращающимися фланцами

Тип LBR 10...  
PN 10

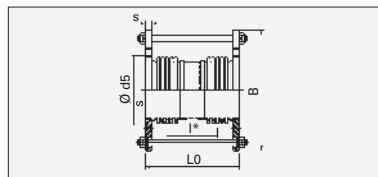


Тип LBR

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе-ремеще ний	Тип  LBR 10 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизительная макс. ширина
DN	2λ <sub>N</sub>	–	–	L <sub>0</sub>	G	B
–	мм	–	–	мм	кг	мм
450	51	.0450.051.0	439909	505	174	756
450	98	.0450.098.0	439910	710	210	756
450	153	.0450.153.0	439911	910	235	756
450	195	.0450.195.0	439912	1060	254	756
450	285	.0450.285.0	439913	1410	298	756
500	51	.0500.051.0	439914	510	197	808
500	105	.0500.105.0	439915	735	239	808
500	148	.0500.148.0	439916	885	259	808
500	207	.0500.207.0	439917	1085	286	808
500	306	.0500.306.0	439918	1485	341	808

Расстояние м-у центрами силь-фонов в осевом направлении	Фланец			Коэффициент установочной силы		
	Отверстия согл. DIN 1092	Диаметр буртика	Толщина			
				c <sub>r</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	–	мм	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
246	PN10	520	32	294	570	12,00
425	PN10	520	32	222	191	4,20
625	PN10	520	32	179	88	1,90
775	PN10	520	32	157	57	1,30
1125	PN10	520	32	120	27	0,60
236	PN10	570	34	363	708	18,00
435	PN10	570	34	268	208	5,30
585	PN10	570	34	225	115	2,90
785	PN10	570	34	187	64	1,60
1185	PN10	570	34	141	28	0,70

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях** Тип LBR 16...  
Со свободно вращающимися фланцами PN 16



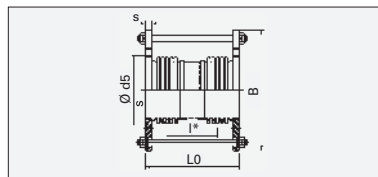
Тип LBR

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-саций боковых пе- ремеще ний	Тип  LBR 16 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизительная макс. ширина
DN	2λ <sub>N</sub>	—	—	L <sub>0</sub>	G	B
—	мм	—	—	мм	кг	мм
50	50	.0050.050.0	439919	280	10	265
50	103	.0050.103.0	439920	410	11	265
50	149	.0050.149.0	439921	530	13	265
50	199	.0050.199.0	439922	680	14	265
65	53	.0065.053.0	439923	290	12	285
65	104	.0065.104.0	439924	410	13	285
65	145	.0065.145.0	439925	520	14	285
65	198	.0065.198.0	439926	680	15	285
80	51	.0080.051.0	439927	300	14	300
80	102	.0080.102.0	439928	430	15	300
80	150	.0080.150.0	439929	550	16	300
80	205	.0080.205.0	439930	720	17	300
100	50	.0100.050.0	439931	310	16	320
100	103	.0100.103.0	439932	460	17	320
100	145	.0100.145.0	439933	590	18	320
100	202	.0100.202.0	439934	790	20	320
125	53	.0125.053.0	439935	345	23	350
125	102	.0125.102.0	439936	475	25	350
125	151	.0125.151.0	439937	595	26	350
125	196	.0125.196.0	439938	715	28	350
150	53	.0150.053.0	439939	360	32	413
150	100	.0150.100.0	439940	490	34	413
150	153	.0150.153.0	439941	630	37	413
150	194	.0150.194.0	439942	760	40	413

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях** Тип LBR 16...  
Со свободно вращающимися фланцами PN 16

Расстояние м-у центрами силь- фонов в осевом направлении	Фланец			Коэффициент установочной силы		
	Отверстия согл. DIN 1092	Диаметр буртика	Толщина			
				c <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>	c <sub>3</sub>
мм	—	мм	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
151	PN16	92	19	4,3	23	0,50
281	PN16	92	19	3,1	6,5	0,10
400	PN16	92	19	2,5	3,2	0,10
550	PN16	92	19	2	1,7	0,00
156	PN16	107	20	6,4	30	0,50
276	PN16	107	20	4,7	9,6	0,20
386	PN16	107	20	3,8	4,9	0,10
546	PN16	107	20	3	2,5	0,00
161	PN16	122	20	8	44	0,90
291	PN16	122	20	5,9	14	0,30
411	PN16	122	20	4,7	6,8	0,10
581	PN16	122	20	3,6	3,4	0,10
173	PN16	147	22	12	57	0,80
323	PN16	147	22	8,5	16	0,20
453	PN16	147	22	6,8	8,4	0,10
653	PN16	147	22	5,2	4	0,10
171	PN16	178	22	17	102	1,60
301	PN16	178	22	13	33	0,50
421	PN16	178	22	11	17	0,30
541	PN16	178	22	9,2	10	0,20
181	PN16	208	24	32	126	2,10
311	PN16	208	24	25	43	0,70
451	PN16	208	24	20	20	0,30
581	PN16	208	24	17	12	0,20

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях** Тип LBR 16...  
Со свободно вращающимися фланцами PN 16



Тип LBR

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе- ремеще ний	Тип  LBR 16 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизительная макс. ширина
DN	2λ <sub>N</sub>	—	—	L <sub>0</sub>	G	B
—	мм	—	—	мм	кг	мм
200	50	.0200.050.0	439943	365	46	500
200	100	.0200.100.0	439944	525	50	500
200	150	.0200.150.0	439945	675	54	500
200	200	.0200.200.0	439946	865	73	500
250	52	.0250.052.0	439947	465	77	589
250	103	.0250.103.0	439948	685	98	589
250	154	.0250.154.0	439949	885	111	589
250	207	.0250.207.0	439950	1135	127	589
300	50	.0300.050.0	439951	500	119	680
300	95	.0300.095.0	439952	670	134	680
300	145	.0300.145.0	439953	870	151	680
300	196	.0300.196.0	439954	1120	173	680
300	296	.0300.296.0	439955	1620	217	680
350	51	.0350.051.0	439956	520	162	667
350	100	.0350.100.0	439957	720	183	667
350	149	.0350.149.0	439958	920	204	667
350	199	.0350.199.0	439959	1170	231	667
350	306	.0350.306.0	439960	1720	288	667
400	52	.0400.052.0	439961	555	199	723
400	94	.0400.094.0	439962	725	219	723
400	147	.0400.147.0	439963	925	242	723
400	200	.0400.200.0	439964	1125	265	723
400	309	.0400.309.0	439965	1625	323	723

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях** Тип LBR 16...  
Со свободно вращающимися фланцами PN 16

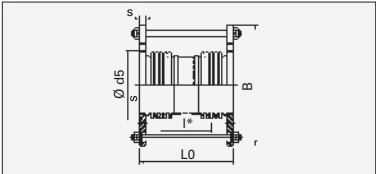
Расстояние м-у центрами силь- фонов в осевом направлении	Фланец			Коэффициент установочной силы		
	Отверстия согл. DIN 1092	Диаметр буртика	Толщина			
				c <sub>r</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	—	мм	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
193	PN16	258	26	73	212	2,80
353	PN16	258	26	54	63	0,80
503	PN16	258	26	44	31	0,40
672	PN16	258	26	35	18	0,20
246	PN16	320	32	115	210	3,40
445	PN16	320	32	83	64	1,10
645	PN16	320	32	67	31	0,50
895	PN16	320	32	54	16	0,30
235	PN16	375	37	173	288	5,80
405	PN16	375	37	134	97	2,00
605	PN16	375	37	107	44	0,90
855	PN16	375	37	87	22	0,40
1355	PN16	375	37	62	8,7	0,20
260	PN16	410	32	180	346	6,10
460	PN16	410	32	136	110	1,90
660	PN16	410	32	109	54	0,90
910	PN16	410	32	87	28	0,50
1460	PN16	410	32	61	11	0,20
260	PN16	465	34	220	592	9,30
430	PN16	465	34	172	216	3,40
630	PN16	465	34	139	101	1,60
830	PN16	465	34	117	58	0,90
1330	PN16	465	34	83	23	0,40

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
Со свободно вращающимися фланцами

Тип LBR 16...  
PN 16

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
Со свободно вращающимися фланцами

Тип LBR 16...  
PN 16

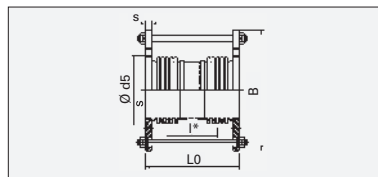


Тип LBR

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе ремеще ний	Тип  LBR 16 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизительная макс. ширина
DN	2λ <sub>N</sub>	–	–	L <sub>0</sub>	G	B
–	мм	–	–	мм	кг	мм
450	50	.0450.050.0	439966	560	265	815
450	104	.0450.104.0	439967	780	295	815
450	155	.0450.155.0	439968	980	323	815
450	203	.0450.203.0	439969	1180	350	815
450	296	.0450.296.0	439970	1630	412	815

Расстояние м-у центрами силь-фонов в осевом направлении	Фланец			Коэффициент установочной силы		
	Отверстия согл. DIN 1092	Диаметр буртика	Толщина			
				c <sub>r</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
I*	PN	d5	s	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
мм	–	мм	мм			
260	PN16	520	37	302	719	12,00
480	PN16	520	37	230	211	3,40
680	PN16	520	37	189	105	1,70
880	PN16	520	37	160	63	1,00
1330	PN16	520	37	120	27	0,40

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях** Тип LBR 25...  
Со свободно вращающимися фланцами PN 25



Тип LBR

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе- ремеще ний	Тип  LBR 25 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизительная макс. ширина
DN	2λ <sub>N</sub>	—	—	L <sub>0</sub>	G	B
—	мм	—	—	мм	кг	мм
50	50	.0050.050.0	439971	290	11	265
50	98	.0050.098.0	439972	420	11	265
50	148	.0050.148.0	439973	590	14	265
50	205	.0050.205.0	439974	790	16	265
65	51	.0065.051.0	439975	315	14	285
65	99	.0065.099.0	439976	465	15	285
65	153	.0065.153.0	439977	665	16	285
65	195	.0065.195.0	439978	825	17	285
80	52	.0080.052.0	439979	330	17	300
80	103	.0080.103.0	439980	470	18	300
80	155	.0080.155.0	439981	640	20	300
80	193	.0080.193.0	439982	780	21	300
100	50	.0100.050.0	439983	340	22	335
100	102	.0100.102.0	439984	510	24	335
100	144	.0100.144.0	439985	670	26	335
100	192	.0100.192.0	439986	855	29	335
125	51	.0125.051.0	439987	360	32	398
125	102	.0125.102.0	439988	520	35	398
125	153	.0125.153.0	439989	710	38	398
125	196	.0125.196.0	439990	895	45	398
150	51	.0150.051.0	439991	375	44	460
150	102	.0150.102.0	439992	545	48	460
150	151	.0150.151.0	439993	745	52	460
150	194	.0150.194.0	439994	950	63	460

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях** Тип LBR 25...  
Со свободно вращающимися фланцами PN 25

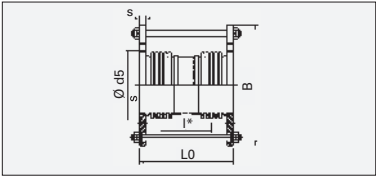
Расстояние м-у центрами силь- фонов в осевом направлении	Фланец			Коэффициент установочной силы		
	Отверстия согл. DIN 1092	Диаметр буртика	Толщина			
				c <sub>1</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
mm	—	mm	mm	H/бар	H/мм	H/мм бар
156	PN40	92	20	4,2	27	0,50
286	PN40	92	20	3,1	8	0,10
455	PN40	92	20	2,3	3,2	0,10
655	PN40	92	20	1,7	1,5	0,00
185	PN40	107	22	6,1	33	0,30
335	PN40	107	22	4,3	10	0,10
535	PN40	107	22	3,1	4	0,00
695	PN40	107	22	2,5	2,3	0,00
176	PN40	122	24	7,4	52	0,70
316	PN40	122	24	5,4	16	0,20
486	PN40	122	24	4,1	6,8	0,10
626	PN40	122	24	3,4	4,1	0,10
197	PN40	147	24	13	74	0,60
367	PN40	147	24	9,4	21	0,20
527	PN40	147	24	7,4	10	0,10
712	PN40	147	24	5,9	5,7	0,00
195	PN40	178	26	22	96	0,90
355	PN40	178	26	16	29	0,30
545	PN40	178	26	12	12	0,10
714	PN40	178	26	10	7,2	0,10
205	PN40	208	28	43	123	1,40
375	PN40	208	28	32	37	0,40
575	PN40	208	28	24	16	0,20
764	PN40	208	28	20	8,8	0,10

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
Со свободно вращающимися фланцами

Тип LBR 25...  
PN 25

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
Со свободно вращающимися фланцами

Тип LBR 25...  
PN 25



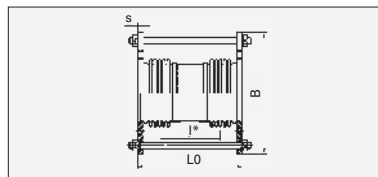
Тип LBR

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе ремеще ний	Тип  LBR 25 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизительная макс. ширина
DN	2λ <sub>N</sub>	–	–	Lo	G	B
–	мм	–	–	мм	кг	мм
200	50	.0200.050.0	439995	445	71	544
200	101	.0200.101.0	439996	645	78	544
200	155	.0200.155.0	439997	915	99	544
200	195	.0200.195.0	439998	1115	109	544
250	51	.0250.051.0	439999	480	132	578
250	101	.0250.101.0	440000	700	156	578
250	149	.0250.149.0	440001	950	176	578
250	204	.0250.204.0	440002	1250	201	578
300	61	.0300.061.0	440003	620	182	634
300	110	.0300.110.0	440004	845	205	634
300	150	.0300.150.0	440005	1045	225	634
300	200	.0300.200.0	440006	1345	254	634
300	302	.0300.302.0	440007	1945	313	634
350	50	.0350.050.0	440008	550	253	735
350	100	.0350.100.0	440009	760	278	735
350	145	.0350.145.0	440010	960	302	735
350	190	.0350.190.0	440011	1210	330	735
350	291	.0350.291.0	440012	1760	395	735

Расстояние м-у центрами силь-фонов в осевом направлении	Фланец			Коэффициент установочной силы		
	Отверстия согл. DIN 1092	Диаметр буртика	Толщина			
				c <sub>r</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	–	мм	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
241	PN25	258	32	77	195	2,20
441	PN25	258	32	57	58	0,60
690	PN25	258	32	43	24	0,30
890	PN25	258	32	36	14	0,20
251	PN25	320	35	111	256	3,50
450	PN25	320	35	81	80	1,10
700	PN25	320	35	63	33	0,40
1000	PN25	320	35	49	16	0,20
340	PN25	375	38	128	276	3,10
565	PN25	375	38	96	100	1,10
765	PN25	375	38	80	54	0,60
1065	PN25	375	38	63	28	0,30
1665	PN25	375	38	45	11	0,10
260	PN25	410	42	190	497	6,60
470	PN25	410	42	144	152	2,00
670	PN25	410	42	118	75	1,00
920	PN25	410	42	97	40	0,50
1470	PN25	410	42	68	16	0,20



**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях** Тип LFR 06...  
С плоскими приварными фланцами PN 06



Тип LFR

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе- ремеще ний	Тип  LFR 06 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизительная макс. ширина
DN	2λ <sub>N</sub>	—	—	L <sub>0</sub>	G	B
—	мм	—	—	мм	кг	мм
50	51	.0050.051.0	440013	265	7	240
50	102	.0050.102.0	440014	375	8	240
50	154	.0050.154.0	440015	485	9	240
50	196	.0050.196.0	440016	575	10	240
65	53	.0065.053.0	440017	275	9	260
65	104	.0065.104.0	440018	385	9	260
65	151	.0065.151.0	440019	485	9	260
65	204	.0065.204.0	440020	595	10	260
80	53	.0080.053.0	440021	285	12	290
80	102	.0080.102.0	440022	395	12	290
80	154	.0080.154.0	440023	505	12	290
80	201	.0080.201.0	440024	605	15	290
100	52	.0100.052.0	440025	285	12	310
100	103	.0100.103.0	440026	395	15	310
100	151	.0100.151.0	440027	495	15	310
100	204	.0100.204.0	440028	605	15	310
125	51	.0125.051.0	440029	320	18	340
125	103	.0125.103.0	440030	460	18	340
125	153	.0125.153.0	440031	590	19	340
125	203	.0125.203.0	440032	720	21	340
150	53	.0150.053.0	440033	340	23	365
150	101	.0150.101.0	440034	460	23	365
150	151	.0150.151.0	440035	580	26	365
150	202	.0150.202.0	440036	700	29	365

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях** Тип LFR 06...  
С плоскими приварными фланцами PN 06

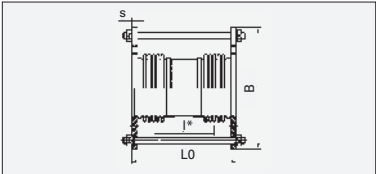
Расстояние м-у центрами силь- фонов в осевом направлении	Фланец		Коэффициент установочной силы		
	Отверстия согл. DIN 1092	Толщина			
I*	PN	s	c <sub>z</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	—	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
136	6	16	4,5	15	0,60
246	6	16	3,3	4,7	0,20
356	6	16	2,7	2,3	0,10
445	6	16	2,3	1,4	0,10
141	6	16	6,6	21	0,60
251	6	16	5	6,5	0,20
351	6	16	4	3,3	0,10
461	6	16	3,4	1,9	0,10
146	6	18	8,2	25	0,50
256	6	18	6,2	8	0,20
366	6	18	5	3,9	0,10
466	6	18	4,2	2,4	0,10
141	6	18	13	39	1,20
251	6	18	9,7	12	0,40
351	6	18	7,9	6,2	0,20
461	6	18	6,6	3,6	0,10
167	6	20	16	45	1,20
307	6	20	11	13	0,40
437	6	20	9,1	6,6	0,20
567	6	20	7,6	3,9	0,10
166	6	20	21	87	2,50
286	6	20	16	29	0,80
406	6	20	13	15	0,40
526	6	20	11	8,7	0,20

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
С плоскими приварными фланцами

Тип LFR 06...  
PN 06

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
С плоскими приварными фланцами

Тип LFR 06...  
PN 06



Тип LFR

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе-ремеще-ний	Тип  LFR 06 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизительная макс. ширина
DN	2λ <sub>N</sub>	–	–	Lo	G	B
–	мм	–	–	мм	кг	мм
200	51	.0200.051.0	440037	350	31	420
200	100	.0200.100.0	440038	480	34	420
200	153	.0200.153.0	440039	610	37	420
200	198	.0200.198.0	440040	740	43	420
250	50	.0250.050.0	440041	375	44	503
250	102	.0250.102.0	440042	515	47	503
250	153	.0250.153.0	440043	645	52	503
250	212	.0250.212.0	440044	810	63	503
300	50	.0300.050.0	440045	385	59	600
300	101	.0300.101.0	440046	545	65	600
300	152	.0300.152.0	440047	695	71	600
300	196	.0300.196.0	440048	845	90	600
300	296	.0300.296.0	440049	1145	113	600
350	52	.0350.052.0	440050	415	73	650
350	102	.0350.102.0	440051	585	79	650
350	148	.0350.148.0	440052	755	90	650
350	195	.0350.195.0	440053	905	100	650
350	300	.0350.300.0	440054	1255	123	650
400	51	.0400.051.0	440055	460	98	724
400	100	.0400.100.0	440056	665	105	724
400	158	.0400.158.0	440057	865	120	724
400	200	.0400.200.0	440058	1015	132	724
400	294	.0400.294.0	440059	1415	163	724

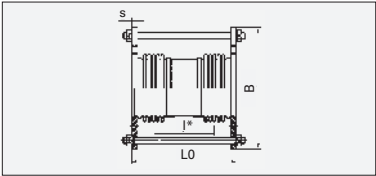
Расстояние м-у центрами силь-фонов в осевом направлении	Фланец		Коэффициент установочной силы		
	Отверстия согл. DIN 1092	Толщина			
			c <sub>z</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
mm	–	mm	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
166	6	22	41	137	4,20
296	6	22	31	43	1,30
426	6	22	25	21	0,60
535	6	22	21	13	0,40
171	6	24	80	188	6,70
311	6	24	61	57	2,00
441	6	24	50	28	1,00
590	6	24	40	16	0,60
191	6	24	153	248	6,60
351	6	24	114	73	2,00
501	6	24	92	36	1,00
630	6	24	77	23	0,60
930	6	24	58	11	0,30
215	6	26	172	240	6,40
385	6	26	128	75	2,00
534	6	26	101	39	1,00
684	6	26	86	24	0,60
1034	6	26	64	11	0,30
231	6	28	249	241	9,40
410	6	28	185	76	3,00
610	6	28	147	34	1,40
760	6	28	129	22	0,90
1160	6	28	95	9,5	0,40

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
С плоскими приварными фланцами

Тип LFR 06...  
PN 06

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
С плоскими приварными фланцами

Тип LFR 06...  
PN 06

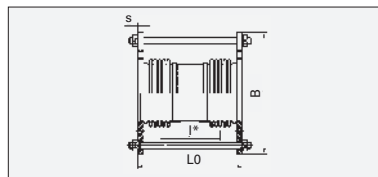


Тип LFR

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе-ремеще-ний	Тип  LFR 06 ..	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизительная макс. ширина
DN	2λ <sub>N</sub>	–	–	L <sub>0</sub>	G	B
–	мм	–	–	мм	кг	мм
450	50	.0450.050.0	440060	470	109	779
450	97	.0450.097.0	440061	675	116	779
450	152	.0450.152.0	440062	875	133	779
450	192	.0450.192.0	440063	1025	146	779
450	289	.0450.289.0	440064	1385	181	779
500	52	.0500.052.0	440065	490	154	865
500	104	.0500.104.0	440066	705	155	865
500	147	.0500.147.0	440067	855	169	865
500	207	.0500.207.0	440068	1055	190	865
500	289	.0500.289.0	440069	1355	220	865

Расстояние м-у центрами силь-фонов в осевом направлении	Фланец		Коэффициент установочной силы		
	Отверстия согл. DIN 1092	Толщина			
I*	PN	s	c <sub>i</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	–	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
236	6	28	313	282	12,00
415	6	28	233	91	3,80
615	6	28	185	42	1,70
765	6	28	159	27	1,10
1120	6	28	121	17	0,60
236	6	32	421	449	16,00
425	6	32	310	138	4,90
575	6	32	266	76	2,70
775	6	32	221	42	1,50
1075	6	32	176	22	0,80

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях** Тип LFR 10...  
С плоскими приварными фланцами PN 10



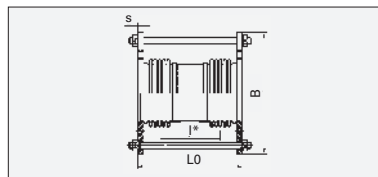
Тип LFR

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-саций боковых пе- ремеще ний	Тип  LFR 10...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизительная макс. ширина
DN	2λ <sub>N</sub>	–	–	Lo	G	B
–	мм	–	–	мм	кг	мм
50	51	.0050.051.0	440070	270	10	265
50	102	.0050.102.0	440071	380	11	265
50	146	.0050.146.0	440072	475	12	265
50	202	.0050.202.0	440073	625	13	265
65	53	.0065.053.0	440074	280	12	285
65	104	.0065.104.0	440075	390	13	285
65	146	.0065.146.0	440076	490	13	285
65	201	.0065.201.0	440077	640	16	285
80	53	.0080.053.0	440078	310	16	300
80	101	.0080.101.0	440079	430	16	300
80	151	.0080.151.0	440080	550	18	300
80	202	.0080.202.0	440081	670	19	300
100	50	.0100.050.0	440082	300	15	320
100	100	.0100.100.0	440083	430	18	320
100	146	.0100.146.0	440084	560	19	320
100	203	.0100.203.0	440085	740	19	320
125	50	.0125.050.0	440086	320	23	350
125	100	.0125.100.0	440087	440	23	350
125	153	.0125.153.0	440088	560	26	350
125	200	.0125.200.0	440089	670	28	350
150	51	.0150.051.0	440090	345	30	385
150	102	.0150.102.0	440091	475	33	385
150	151	.0150.151.0	440092	595	35	385
150	202	.0150.202.0	440093	715	38	385

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях** Тип LFR 10...  
С плоскими приварными фланцами PN 10

Расстояние м-у центрами силь- фонов в осевом направлении	Фланец		Коэффициент установочной силы		
	Отверстия согл. DIN 1092	Толщина			
I*	PN	s	c <sub>z</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	–	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
136	16	19	7,6	15	0,60
246	16	19	3,3	4,7	0,20
345	16	19	2,7	2,4	0,10
495	16	19	2,1	1,2	–
141	16	20	6,6	21	0,60
251	16	20	5	6,5	0,20
351	16	20	4	3,3	0,10
501	16	20	3,2	1,6	–
161	16	20	7,8	35	0,90
281	16	20	5,8	12	0,30
401	16	20	4,7	5,7	0,10
521	16	20	3,9	3,4	0,10
159	16	22	12	38	0,90
289	16	22	9,1	12	0,30
419	16	22	7,1	5,5	0,10
599	16	22	5,5	2,7	0,10
151	16	22	16	75	2,00
271	16	22	12	23	0,60
391	16	22	9,5	11	0,30
501	16	22	8,1	6,8	0,20
161	16	24	25	115	2,70
291	16	24	19	35	0,80
411	16	24	16	18	0,40
531	16	24	13	11	0,20

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях** Тип LFR 10...  
С плоскими приварными фланцами **PN 10**



Тип LFR

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе- ремеще ний	Тип  LFR 10 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизи- тельная макс. ширина
DN	2λ <sub>N</sub>	—	—	L <sub>0</sub>	G	B
—	мм	—	—	мм	кг	мм
200	52	.0200.052.0	440094	370	42	468
200	100	.0200.100.0	440095	520	45	468
200	153	.0200.153.0	440096	680	51	468
200	206	.0200.206.0	440097	860	58	468
250	52	.0250.052.0	440098	400	59	555
250	101	.0250.101.0	440099	560	65	555
250	152	.0250.152.0	440100	720	71	555
250	198	.0250.198.0	440101	885	83	555
300	51	.0300.051.0	440102	400	83	629
300	102	.0300.102.0	440103	560	92	629
300	145	.0300.145.0	440104	710	98	629
300	196	.0300.196.0	440105	860	111	629
300	292	.0300.292.0	440106	1160	135	629
350	50	.0350.050.0	440107	415	98	689
350	100	.0350.100.0	440108	585	110	689
350	149	.0350.149.0	440109	770	112	689
350	195	.0350.195.0	440110	920	122	689
350	296	.0350.296.0	440111	1270	147	689
400	51	.0400.051.0	440112	510	170	785
400	106	.0400.106.0	440113	750	165	785
400	146	.0400.146.0	440114	900	178	785
400	200	.0400.200.0	440115	1100	195	785
400	287	.0400.287.0	440116	1450	224	785

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях** Тип LFR 10...  
С плоскими приварными фланцами **PN 10**

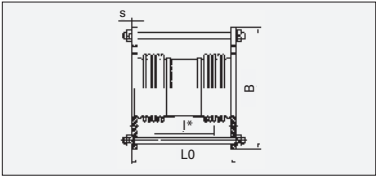
Расстояние м-у центрами силь- фонов в осевом направлении	Фланец		Коэффициент установочной силы		
	Отверстия согл. DIN 1092	Толщина			
			c <sub>z</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	—	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
199	10	24	52	145	2,60
349	10	24	39	47	0,80
509	10	24	31	22	0,40
668	10	24	25	13	0,20
207	10	26	106	193	4,00
367	10	26	80	61	1,30
527	10	26	64	30	0,60
676	10	26	53	18	0,40
199	10	28	185	379	6,70
359	10	28	140	116	2,00
488	10	28	113	63	1,10
638	10	28	95	37	0,60
938	10	28	72	17	0,30
213	10	28	213	404	7,30
383	10	28	158	125	2,30
542	10	28	126	62	1,10
692	10	28	108	38	0,70
1042	10	28	80	17	0,30
251	10	37	262	446	9,10
470	10	37	191	127	2,60
620	10	37	161	73	1,50
820	10	37	135	42	0,90
1170	10	37	106	21	0,40

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
С плоскими приварными фланцами

Тип LFR 10...  
PN 10

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
С плоскими приварными фланцами

Тип LFR 10...  
PN 10

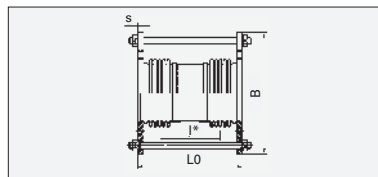


Тип LFR

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе-ремеще-ний	Тип  LFR 10 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизительная макс. ширина
DN	2λ <sub>N</sub>	–	–	Lo	G	B
–	мм	–	–	мм	кг	мм
450	51	.0450.051.0	440117	500	201	756
450	98	.0450.098.0	440118	700	198	756
450	153	.0450.153.0	440119	900	223	756
450	195	.0450.195.0	440120	1050	242	756
450	285	.0450.285.0	440121	1400	286	756
500	51	.0500.051.0	440122	505	228	808
500	105	.0500.105.0	440123	730	225	808
500	148	.0500.148.0	440124	880	246	808
500	207	.0500.207.0	440125	1080	273	808
500	306	.0500.306.0	440126	1480	327	808

Расстояние м-у центрами силь-фонов в осевом направлении	Фланец		Коэффициент установочной силы		
	Отверстия согл. DIN 1092	Толщина			
			c <sub>z</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	–	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
246	10	32	303	570	12,00
425	10	32	222	191	4,10
625	10	32	179	88	1,90
775	10	32	157	57	1,20
1125	10	32	120	27	0,60
236	10	34	363	708	18,00
435	10	34	268	208	5,20
585	10	34	225	115	2,90
785	10	34	187	64	1,60
1185	10	34	141	28	0,70

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях** Тип LFR 16...  
С плоскими приварными фланцами **PN 16**



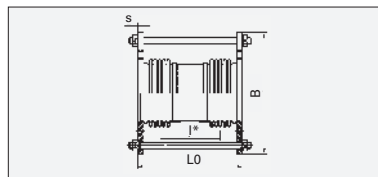
Тип LFR

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-саций боковых пе- ремеще ний	Тип  LFR 16 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизительная макс. ширина
DN	2λ <sub>N</sub>	–	–	Lo	G	B
–	мм	–	–	мм	кг	мм
50	50	.0050.050.0	440127	290	11	265
50	103	.0050.103.0	440128	420	12	265
50	149	.0050.149.0	440129	535	12	265
50	199	.0050.199.0	440130	685	14	265
65	53	.0065.053.0	440131	300	12	285
65	104	.0065.104.0	440132	420	15	285
65	145	.0065.145.0	440133	530	15	285
65	198	.0065.198.0	440134	690	18	285
80	51	.0080.051.0	440135	310	16	300
80	102	.0080.102.0	440136	440	18	300
80	150	.0080.150.0	440137	560	19	300
80	205	.0080.205.0	440138	730	21	300
100	50	.0100.050.0	440139	315	18	320
100	103	.0100.103.0	440140	465	20	320
100	145	.0100.145.0	440141	595	21	320
100	202	.0100.202.0	440142	795	23	320
125	53	.0125.053.0	440143	350	28	350
125	102	.0125.102.0	440144	480	30	350
125	151	.0125.151.0	440145	600	33	350
125	196	.0125.196.0	440146	720	36	350
150	53	.0150.053.0	440147	365	37	413
150	100	.0150.100.0	440148	495	40	413
150	153	.0150.153.0	440149	635	45	413
150	194	.0150.194.0	440150	765	49	413

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях** Тип LFR 16...  
С плоскими приварными фланцами **PN 16**

Расстояние м-у центрами силь- фонов в осевом направлении	Фланец		Коэффициент установочной силы		
	Отверстия согл. DIN 1092	Толщина			
I*	PN	s	c <sub>z</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	–	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
151	16	19	4,2	23	0,50
281	16	19	3	6,5	0,10
400	16	19	2,4	3,2	0,10
550	16	19	1,9	1,7	–
156	16	20	6,2	30	0,50
276	16	20	4,6	9,6	0,20
386	16	20	3,7	4,9	0,10
546	16	20	2,9	2,5	–
161	16	20	7,8	44	0,90
291	16	20	5,7	14	0,30
411	16	20	4,6	6,8	0,10
581	16	20	3,6	3,4	0,10
173	16	22	12	57	0,80
323	16	22	8,4	16	0,20
453	16	22	6,7	8,4	0,10
653	16	22	5,1	4	0,10
171	16	22	17	102	1,60
301	16	22	13	33	0,50
421	16	22	11	17	0,30
541	16	22	9,2	10	0,20
181	16	24	32	126	2,10
311	16	24	25	43	0,70
451	16	24	20	20	0,30
581	16	24	17	12	0,20

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях** Тип LFR 16...  
С плоскими приварными фланцами **PN 16**



Тип LFR

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе- ремеще ний	Тип  LFR 16 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизи- тельная макс. ширина
DN	2λ <sub>N</sub>	—	—	L <sub>0</sub>	G	B
—	мм	—	—	мм	кг	мм
200	50	.0200.050.0	440151	370	53	500
200	100	.0200.100.0	440152	530	59	500
200	150	.0200.150.0	440153	680	65	500
200	200	.0200.200.0	440154	870	70	500
250	52	.0250.052.0	440155	460	88	589
250	103	.0250.103.0	440156	680	93	589
250	154	.0250.154.0	440157	880	106	589
250	207	.0250.207.0	440158	1130	122	589
300	50	.0300.050.0	440159	495	112	680
300	95	.0300.095.0	440160	665	127	680
300	145	.0300.145.0	440161	865	145	680
300	196	.0300.196.0	440162	1115	166	680
300	296	.0300.296.0	440163	1615	210	680
350	51	.0350.051.0	440164	515	153	667
350	100	.0350.100.0	440165	715	174	667
350	149	.0350.149.0	440166	915	196	667
350	199	.0350.199.0	440167	1165	222	667
350	306	.0350.306.0	440168	1715	279	667
400	52	.0400.052.0	440169	545	185	723
400	94	.0400.094.0	440170	715	204	723
400	147	.0400.147.0	440171	915	228	723
400	200	.0400.200.0	440172	1115	251	723
400	309	.0400.309.0	440173	1615	309	723

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях** Тип LFR 16...  
С плоскими приварными фланцами **PN 16**

Расстояние м-у центрами силь- фонов в осевом направлении	Фланец		Коэффициент установочной силы		
	Отверстия согл. DIN 1092	Толщина	c <sub>z</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
I*	PN	s			
мм	—	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
193	16	26	73	212	2,80
353	16	26	54	63	0,80
503	16	26	44	31	0,40
672	16	26	35	18	0,20
246	16	32	115	210	3,40
445	16	32	85	64	1,00
645	16	32	68	31	0,50
895	16	32	54	16	0,30
235	16	37	173	288	5,80
405	16	37	134	97	2,00
605	16	37	107	44	0,90
855	16	37	87	22	0,40
1355	16	37	62	8,7	0,20
260	16	32	180	346	5,90
460	16	32	136	110	1,90
660	16	32	109	54	0,90
910	16	32	87	28	0,50
1460	16	32	61	11	0,20
260	16	34	220	592	9,30
430	16	34	177	216	3,40
630	16	34	142	101	1,60
830	16	34	119	58	0,90
1330	16	34	84	23	0,40

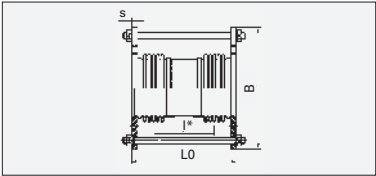


Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
С плоскими приварными фланцами

Тип LFR 16...  
PN 16

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
С плоскими приварными фланцами

Тип LFR 16...  
PN 16



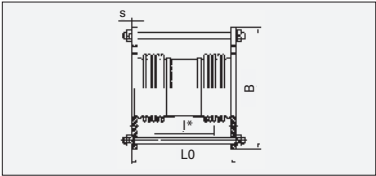
Тип LFR

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе-ремеще-ний	Тип  LFR 16 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизительная макс. ширина
DN	2λ <sub>N</sub>	–	–	L <sub>0</sub>	G	B
–	мм	–	–	мм	кг	мм
450	50	.0450.050.0	440174	550	247	815
450	104	.0450.104.0	440175	770	277	815
450	155	.0450.155.0	440176	970	305	815
450	203	.0450.203.0	440177	1170	332	815
450	296	.0450.296.0	440178	1620	395	815

Расстояние м-у центрами силь-фонов в осевом направлении	Фланец		Коэффициент установочной силы		
	Отверстия согл. DIN 1092	Толщина			
			c <sub>i</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
I*	PN	s	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
мм	–	мм			
260	16	37	311	719	12,00
480	16	37	235	211	3,40
680	16	37	192	105	1,70
880	16	37	162	63	1,00
1330	16	37	120	27	0,40

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
С плоскими приварными фланцами

Тип LFR 25...  
PN 25



Тип LFR

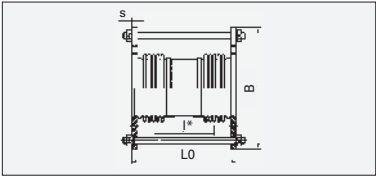
Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе-ремеще-ний	Тип  LFR 25 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизительная макс. ширина
DN	2λ <sub>N</sub>	—	—	Lo	G	B
—	мм	—	—	мм	кг	мм
50	50	.0050.050.0	440179	300	11	265
50	98	.0050.098.0	440180	430	13	265
50	148	.0050.148.0	440181	600	13	265
50	205	.0050.205.0	440182	800	15	265
65	51	.0065.051.0	440183	320	16	285
65	99	.0065.099.0	440184	470	16	285
65	153	.0065.153.0	440185	670	19	285
65	195	.0065.195.0	440186	830	22	285
80	52	.0080.052.0	440187	335	20	300
80	103	.0080.103.0	440188	475	22	300
80	155	.0080.155.0	440189	645	25	300
80	193	.0080.193.0	440190	785	27	300
100	50	.0100.050.0	440191	345	26	335
100	102	.0100.102.0	440192	515	29	335
100	144	.0100.144.0	440193	675	32	335
100	192	.0100.192.0	440194	860	35	335
125	51	.0125.051.0	440195	365	35	398
125	102	.0125.102.0	440196	525	40	398
125	153	.0125.153.0	440197	715	44	398
125	196	.0125.196.0	440198	900	43	398
150	51	.0150.051.0	440199	370	49	460
150	102	.0150.102.0	440200	540	53	460
150	151	.0150.151.0	440201	740	62	460
150	194	.0150.194.0	440202	945	61	460

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
С плоскими приварными фланцами

Тип LFR 25...  
PN 25

Расстояние м-у центрами силь-фонов в осевом направлении	Фланец		Коэффициент установочной силы		
	Отверстия согл. DIN 1092	Толщина			
			c <sub>z</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	—	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
156	40	20	4,1	27	0,50
286	40	20	3	8	0,10
455	40	20	2,2	3,2	0,10
655	40	20	1,7	1,5	—
185	40	22	5,9	33	0,30
335	40	22	4,2	10	0,10
535	40	22	3	4	—
695	40	22	2,5	2,3	—
176	40	24	7,4	52	0,70
316	40	24	5,4	16	0,20
486	40	24	4,1	6,8	0,10
626	40	24	3,4	4,1	0,10
197	40	24	13	74	0,60
367	40	24	9,2	21	0,20
527	40	24	7,3	10	0,10
712	40	24	5,9	5,7	—
195	40	26	22	96	0,90
355	40	26	16	29	0,30
545	40	26	12	12	0,10
714	40	26	10	7,2	0,10
205	40	28	44	123	1,40
375	40	28	32	37	0,40
575	40	28	24	16	0,20
764	40	28	20	8,8	0,10

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях**      **Тип LFR 25...**  
С плоскими приварными фланцами      **PN 25**

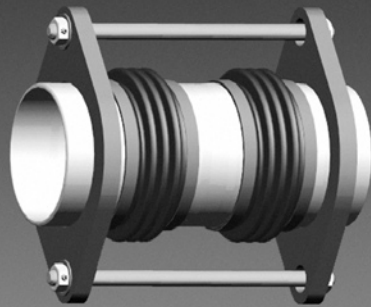


Тип LFR

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе-ремеще-ний	Тип  LFR 25 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизительная макс. ширина
DN	2λ <sub>N</sub>	–	–	Lo	G	B
–	мм	–	–	мм	кг	мм
200	50	.0200.050.0	440203	440	82	544
200	101	.0200.101.0	440204	640	91	544
200	155	.0200.155.0	440205	910	95	544
200	195	.0200.195.0	440206	1110	105	544
250	51	.0250.051.0	440207	475	145	578
250	101	.0250.101.0	440208	695	149	578
250	149	.0250.149.0	440209	945	170	578
250	204	.0250.204.0	440210	1245	194	578
300	61	.0300.061.0	440211	610	172	634
300	110	.0300.110.0	440212	835	194	634
300	150	.0300.150.0	440213	1035	214	634
300	200	.0300.200.0	440214	1335	243	634
300	302	.0300.302.0	440215	1935	302	634
350	50	.0350.050.0	440216	545	241	735
350	100	.0350.100.0	440217	755	265	735
350	145	.0350.145.0	440218	955	289	735
350	190	.0350.190.0	440219	1205	318	735
350	291	.0350.291.0	440220	1755	382	735

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях**      **Тип LFR 25...**  
С плоскими приварными фланцами      **PN 25**

Расстояние м-у центрами силь-фонов в осевом направлении	Фланец		Коэффициент установочной силы		
	Отверстия согл. DIN 1092	Толщина			
I*	PN	s	c <sub>z</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	–	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
241	25	32	77	195	2,20
441	25	32	57	58	0,60
690	25	32	43	24	0,30
890	25	32	36	14	0,20
251	25	35	115	256	3,50
450	25	35	83	80	1,10
700	25	35	63	33	0,40
1000	25	35	49	16	0,20
340	25	38	128	276	3,10
565	25	38	98	100	1,10
765	25	38	81	54	0,60
1065	25	38	64	28	0,30
1665	25	38	45	11	0,10
260	25	42	190	497	6,60
470	25	42	147	152	2,00
670	25	42	120	75	1,00
920	25	42	97	40	0,50
1470	25	42	69	16	0,20



Тип LRR  
Тип LRK  
Тип LRN

**Обозначение.**

Состоит из двух частей:

1. Серии, обозначаемой 3 буквами;
2. Номинального размера, обозначаемого 10 цифрами.

**Пример:**

Тип LRR/LRK: сдвиговой (боковой, латеральный) компенсатор марки HYDRA с концами под приварку для перемещений во всех направлениях

Тип LRN: сдвиговой (боковой, латеральный) компенсатор марки HYDRA с плоскими концами под приварку, для перемещения в одной плоскости

**Стандартная версия/материалы:**

Многослойный сильфон: 1.4541

Приварные концы, макс. размер Ду 300: P 235GH ( 1.0345 ), при Ду 350 и больше: P 265GH (1.0425)

Рабочая температура: до 400°C.

**Обозначение (пример):**

L	R	R	1	0	.	0	1	5	0	.	1	0	2	.	0
Тип			Ном. давление (PN 10)			Ном. диаметр (DN150)			Поглощение перемещений (2λ = ±51 = 102 mm)			Внутр. экран 0 = без экрана			

HYDRA

6 | СТАНДАРТНЫЕ ИСПОЛНЕНИЯ

Сдвиговые (боковые, латеральные)

компенсаторы с концами под приварку.

**Текст заказа согласно Директиве об оборудовании, работающем под давлением 97/23/ЕС:**

Пожалуйста, укажите в Вашем заказе:

- Для стандартной версии  
→ номер заказа
- Для различных материалов  
→ наименование  
→ описание материала.

Согласно Директиве об оборудовании, работающем под давлением 97/23/ЕС для проведения испытаний и оформления документации необходимы следующие данные:

Тип оборудования, работающего под давлением, согласно пункту 1:

- Емкость – объем V [l]

- Трубопровод – номинальный размер DN

Характеристики среды согласно пункту 9:

- Группа 1 – опасные среды
- Группа 2 – все прочие жидкости

Тип среды:

- Газообразная или жидкая, если pD > 0.5 бар
- Жидкая, если pD < 0.5 бар

Конструктивные данные:

макс. допустимое давление PS (бар)

макс./мин. допустимая температура TS (°C)

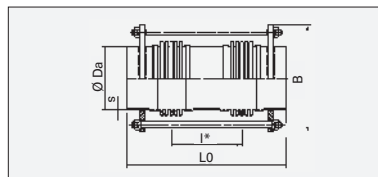
Испытательное давление PT (бар)

Необязательно для заполнения:

Категория

**Важно:** Пожалуйста, сообщите размеры заказываемого компенсатора, которые отличаются от стандартных, и мы спроектируем компенсатор согласно Вашей спецификации.

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях** Тип LRR 06...  
с концами под приварку **PN 6**



Тип LRR

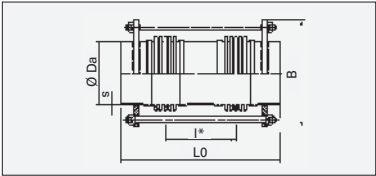
Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе- ремеще ний	Тип  LRR 06 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизительная макс. ширина
DN	2λ <sub>N</sub>	—	—	Lo	G	B
—	мм	—	—	мм	кг	мм
50	51	.0050.051.0	440579	360	5	205
50	102	.0050.102.0	440580	470	5	205
50	154	.0050.154.0	440581	580	6	205
50	196	.0050.196.0	440582	670	8	205
65	53	.0065.053.0	440583	370	6	225
65	104	.0065.104.0	440584	480	6	225
65	151	.0065.151.0	440585	580	7	225
65	204	.0065.204.0	440586	690	8	225
80	53	.0080.053.0	440587	380	6	240
80	102	.0080.102.0	440588	490	7	240
80	154	.0080.154.0	440589	600	8	240
80	201	.0080.201.0	440590	700	8	240
100	52	.0100.052.0	440591	380	8	265
100	103	.0100.103.0	440592	490	9	265
100	151	.0100.151.0	440593	590	9	265
100	204	.0100.204.0	440594	700	10	265
125	51	.0125.051.0	440595	420	9	290
125	103	.0125.103.0	440596	560	10	290
125	153	.0125.153.0	440597	690	11	290
125	203	.0125.203.0	440598	820	12	290
150	53	.0150.053.0	440599	455	15	320
150	101	.0150.101.0	440600	575	16	320
150	151	.0150.151.0	440601	695	17	320
150	202	.0150.202.0	440602	815	19	320

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях** Тип LRR 06...  
с концами под приварку **PN 6**

Расстояние м-у центрами силь- фонов в осевом направлении	Концы под приварку		Коэффициент установочной силы		
	Внешний диаметр	Толщина стенки			
			c <sub>z</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
I*	Da	s	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
мм	мм	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
136	60.3	4	4,1	15	0,40
246	60.3	4	3,1	4,7	0,10
356	60.3	4	2,5	2,3	0,05
445	60.3	4	2,2	1,4	0,03
141	76.1	4	6,1	21	0,60
251	76.1	4	4,6	6,5	0,20
351	76.1	4	3,8	3,3	0,09
461	76.1	4	3,2	1,9	0,05
146	88.9	4	7,6	25	0,50
256	88.9	4	5,8	8	0,20
366	88.9	4	4,8	3,9	0,09
466	88.9	4	4,1	2,4	0,05
141	114.3	4	12	39	1,00
251	114.3	4	9,1	12	0,40
351	114.3	4	7,5	6,2	0,20
461	114.3	4	6,3	3,6	0,10
183	139.7	4	14	38	1,00
323	139.7	4	11	12	0,30
453	139.7	4	8,6	6,1	0,20
583	139.7	4	7,2	3,7	0,10
182	168.3	4,5	19	73	2,00
302	168.3	5	15	26	0,80
422	168.3	5	12	14	0,40
542	168.3	5	10	8,2	0,20

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
с концами под приварку

Тип LRR 06...  
PN 6



Тип LRR

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе-ремеще-ний	Тип  LRR 06 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизительная макс. ширина
DN	2λ <sub>N</sub>	—	—	L <sub>0</sub>	G	B
—	мм	—	—	мм	кг	мм
200	51	.0200.051.0	440603	490	23	375
200	100	.0200.100.0	440604	620	25	375
200	153	.0200.153.0	440605	750	27	375
200	198	.0200.198.0	440606	880	40	375
250	50	.0250.050.0	440607	520	37	465
250	102	.0250.102.0	440608	660	40	465
250	153	.0250.153.0	440609	790	42	465
250	212	.0250.212.0	440610	960	64	465
300	50	.0300.050.0	440611	535	50	550
300	101	.0300.101.0	440612	695	54	550
300	152	.0300.152.0	440613	845	58	550
300	196	.0300.196.0	440614	1000	90	550
300	296	.0300.296.0	440615	1300	113	550
350	52	.0350.052.0	440616	585	52	590
350	102	.0350.102.0	440617	755	57	590
350	148	.0350.148.0	440618	925	79	590
350	195	.0350.195.0	440619	1075	88	590
350	300	.0350.300.0	440620	1425	111	590
400	51	.0400.051.0	440621	645	76	665
400	100	.0400.100.0	440622	850	96	665
400	158	.0400.158.0	440623	1050	112	665
400	200	.0400.200.0	440624	1200	124	665
400	294	.0400.294.0	440625	1600	159	665

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
с концами под приварку

Тип LRR 06...  
PN 6

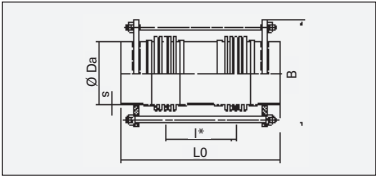
Расстояние м-у центрами силь-фонов в осевом направлении	Концы под приварку		Коэффициент установочной силы		
	Внешний диаметр	Толщина стенки			
	Da	s	c <sub>r</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
186	219.1	6.3	37	109	3,00
316	219.1	6	29	38	1,00
446	219.1	6	24	19	0,60
535	219.1	6	20	13	0,40
191	273	7.1	72	151	6,00
331	273	7	56	50	2,00
461	273	7	46	26	1,00
590	273	7	38	16	0,70
215	323.9	8	136	196	5,00
375	323.9	8	104	64	2,00
525	323.9	8	86	33	0,80
630	323.9	8	73	23	0,60
930	323.9	8	56	10	0,30
239	355.6	6	156	195	6,00
409	355.6	6	119	66	2,00
534	355.6	6	95	39	1,00
684	355.6	6	82	24	0,70
1034	355.6	6	61	11	0,30
255	406.4	6	233	197	9,00
410	406.4	6	176	76	3,00
610	406.4	6	142	34	2,00
760	406.4	6	122	22	1,00
1210	406.4	6	89	9,5	0,40

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
с концами под приварку

Тип LRR 06...  
PN 6

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
с концами под приварку

Тип LRR 06...  
PN 6



Тип LRR

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе-ремеще-ний	Тип  LRR 06 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизительная макс. ширина
DN	2λ <sub>N</sub>	–	–	L <sub>0</sub>	G	B
–	мм	–	–	мм	кг	мм
450	50	.0450.050.0	440626	655	85	725
450	97	.0450.097.0	440627	860	107	725
450	152	.0450.152.0	440628	1060	124	725
450	192	.0450.192.0	440629	1210	137	725
450	289	.0450.289.0	440630	1570	172	725
500	52	.0500.052.0	440631	750	130	820
500	104	.0500.104.0	440632	965	155	820
500	147	.0500.147.0	440633	1115	170	820
500	207	.0500.207.0	440634	1315	190	820
500	289	.0500.289.0	440635	1615	220	820

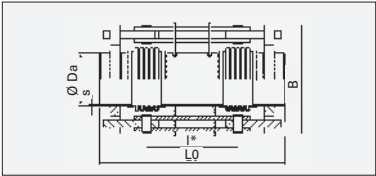
Расстояние м-у центрами силь-фонов в осевом направлении	Концы под приварку		Коэффициент установочной силы		
	Внешний диаметр	Толщина стенки			
I*	Da	s	c <sub>z</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
260	457	6	284	232	10,00
415	457	6	216	91	4,00
615	457	6	175	42	2,00
765	457	6	154	27	1,00
1120	457	6	118	17	0,50
264	508	6	373	358	13,00
425	508	6	283	138	5,00
575	508	6	246	76	3,00
775	508	6	207	42	2,00
1075	508	6	167	22	0,80

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы** с концами под приварку  
для перемещений в одном направлении  
для перемещений во всех направлениях

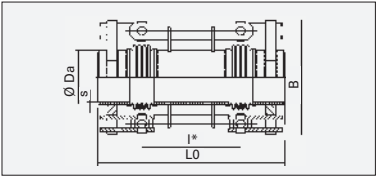
**Тип LRN 06...**  
**Тип LRK 06...**  
**PN 6**

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы** с концами под приварку  
для перемещений в одном направлении  
для перемещений во всех направлениях

**Тип LRN 06...**  
**Тип LRK 06...**  
**PN 6**



Тип LRN



Тип LRK

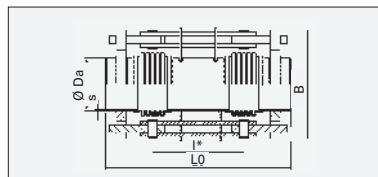
Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе-ремеще-ний	Тип  LRN 06 ... LRK 06 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	LRN Приблиз. вес	LRK Приблиз. вес
			LRN	LRK			
DN	2λ <sub>N</sub>	-	-	-	L <sub>0</sub>	G	G
-	мм	-	-	-	мм	кг	кг
600	58	.0600.058.0	440395	440221	795	208	270
600	108	.0600.108.0	440396	440222	905	224	288
600	150	.0600.150.0	440397	440223	1055	245	309
600	205	.0600.205.0	440398	440224	1255	274	338
600	302	.0600.302.0	440399	440225	1605	324	388
700	53	.0700.053.0	440400	440226	835	287	355
700	98	.0700.098.0	440401	440227	945	304	375
700	152	.0700.152.0	440402	440228	1100	334	407
700	211	.0700.211.0	440403	440229	1300	373	445
700	299	.0700.299.0	440404	440230	1600	431	503
800	51	.0800.051.0	440405	440231	915	348	427
800	98	.0800.098.0	440406	440232	1045	379	460
800	151	.0800.151.0	440407	440233	1210	416	499
800	206	.0800.206.0	440408	440234	1410	459	542
800	303	.0800.303.0	440409	440235	1760	534	618
900	52	.0900.052.0	440410	440236	1015	541	674
900	97	.0900.097.0	440411	440237	1145	580	718
900	150	.0900.150.0	440412	440238	1395	648	786
900	197	.0900.197.0	440413	440239	1510	681	823
900	295	.0900.295.0	440414	440240	1910	790	931

Прибли-зительная макс. ширина	Расстояние м-у центрами силь-фонов в осевом направлении	Концы под приварку		Коэффициент установочной силы		
		Внешний диаметр	Толщина стенки			
B	I*	Da	s	c <sub>r</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	мм	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
900	363	610	6	461	523	8,00
900	418	610	6	395	231	9,80
900	568	610	6	285	120	5,10
900	768	610	6	208	64	2,70
900	1118	610	6	141	30	1,30
1010	363	711	8	617	674	11,00
1010	418	711	8	528	297	13,00
1010	545	711	8	398	140	9,00
1010	745	711	8	287	73	4,70
1010	1045	711	8	202	36	2,30
1120	383	813	8	768	1264	15,00
1120	448	813	8	646	536	18,00
1120	580	813	8	489	256	12,00
1120	780	813	8	358	137	6,60
1120	1130	813	8	244	64	3,00
1285	433	914	8	1073	1250	15,00
1285	498	914	8	920	553	18,00
1285	748	914	8	599	234	7,60
1285	830	914	8	536	156	7,40
1285	1230	914	8	357	69	3,30

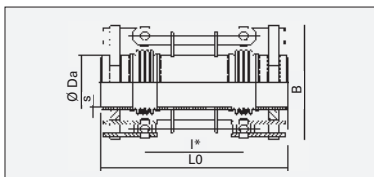


**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы** с концами под приварку  
 для перемещений в одном направлении  
 для перемещений во всех направлениях

**Тип LRN 06...**  
**Тип LRK 06...**  
**PN 6**



Тип LRN



Тип LRK

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе-ремеще-ний	Тип LRN 06 ... LRK 06 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина Lo	LRN Приблиз. вес G	LRK Приблиз. вес G
			LRN	LRK			
DN	2λ <sub>N</sub>	-	-	-	Lo	G	G
-	мм	-	-	-	мм	кг	кг
1000	50	.1000.050.0	440415	440241	1035	598	743
1000	104	.1000.104.0	440416	440242	1220	655	805
1000	152	.1000.152.0	440417	440243	1390	706	860
1000	210	.1000.210.0	440418	440244	1640	780	933
1000	303	.1000.303.0	440419	440245	2040	897	1050
1200	63	.1200.063.0	440420	440246	1155	843	1020
1200	100	.1200.100.0	440421	440247	1320	908	1088
1200	155	.1200.155.0	440422	440248	1540	991	1173
1200	206	.1200.206.0	440423	440249	1790	1090	1272
1200	308	.1200.308.0	440424	440250	2290	1288	1470
1400	50	.1400.050.0	440425	440251	1340	1172	1480
1400	97	.1400.097.0	440426	440252	1480	1249	1572
1400	150	.1400.150.0	440427	440253	1880	1447	1770
1400	202	.1400.202.0	440428	440254	2280	1644	1967
1400	307	.1400.307.0	440429	440255	3080	2039	2363
1600	47	.1600.047.0	440430	440256	1540	1737	2275
1600	103	.1600.103.0	440431	440257	1780	1836	2398
1600	147	.1600.147.0	440432	440258	2180	2081	2643
1600	191	.1600.191.0	440433	440259	2580	2325	2887
1600	300	.1600.300.0	440434	440260	3580	2936	3498

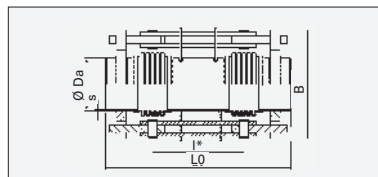
**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы** с концами под приварку  
 для перемещений в одном направлении  
 для перемещений во всех направлениях

**Тип LRN 06...**  
**Тип LRK 06...**  
**PN 6**

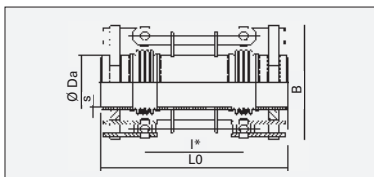
Приблизи-тельная макс. ширина	Расстояние м-у центрами силь-фонов в осевом направлении	Концы под приварку		Коэффициент установочной силы		
		Внешний диаметр Da	Толщина стенки s	c <sub>r</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
B	L*	Da	s	c <sub>r</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	мм	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
1395	443	1016	8	1294	1518	19,00
1395	560	1016	8	998	542	18,00
1395	695	1016	8	794	286	14,00
1395	945	1016	8	576	150	7,30
1395	1345	1016	8	400	73	3,50
1615	478	1220	10	1673	1380	30,00
1615	610	1220	10	1280	646	21,00
1615	795	1220	10	968	308	15,00
1615	1045	1220	10	729	174	8,30
1615	1545	1220	10	487	78	3,70
1840	720	1420	10	1837	1120	13,00
1840	740	1420	10	1786	529	24,00
1840	1140	1420	10	1160	223	10,00
1840	1540	1420	10	859	122	5,50
1840	2340	1420	10	566	53	2,40
2080	820	1620	10	2613	1286	13,00
2080	940	1620	10	2278	489	19,00
2080	1340	1620	10	1599	241	9,50
2080	1740	1620	10	1231	143	5,60
2080	2740	1620	10	782	58	2,30

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы с концами под приварку**  
**для перемещений в одном направлении**  
**для перемещений во всех направлениях**

**Тип LRN 06...**  
**Тип LRK 06...**  
**PN 6**



Тип LRN



Тип LRK

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсаци боковых перемещений	Тип LRN 06 ... LRK 06 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	LRN Приблиз. вес	LRK Приблиз. вес
			LRN	LRK			
DN	2λ <sub>N</sub>	—	—	—	L <sub>0</sub>	G	G
—	мм	—	—	—	мм	кг	кг
1800	63	.1800.063.0	440435	440261	1480	1811	2449
1800	102	.1800.102.0	440436	440262	1880	2076	2714
1800	151	.1800.151.0	440437	440263	2380	2408	3045
1800	199	.1800.199.0	440438	440264	2880	2739	3377
1800	307	.1800.307.0	440439	440265	3980	3467	4105
2000	57	.2000.057.0	440440	—	1580	2691	—
2000	102	.2000.102.0	440441	—	2080	3114	—
2000	146	.2000.146.0	440442	—	2580	3536	—
2000	200	.2000.200.0	440443	—	3180	4043	—
2000	306	.2000.306.0	440444	—	4380	5056	—

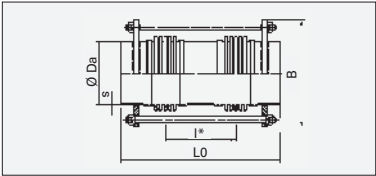
**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы с концами под приварку**  
**для перемещений в одном направлении**  
**для перемещений во всех направлениях**

**Тип LRN 06...**  
**Тип LRK 06...**  
**PN 6**

Прибли- тельная макс. ширина	Расстояние м-у центрами силь- фонов в осевом направлении	Концы под приварку		Коэффициент установочной силы		
		Внешний диаметр	Толщина стенки			
B	I*	Da	s	c <sub>r</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	мм	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
2280	640	1820	10	4201	1453	52,00
2280	1040	1820	10	2587	551	20,00
2280	1540	1820	10	1748	251	9,00
2280	2040	1820	10	1320	143	5,10
2280	3140	1820	10	858	61	2,20
2575	640	2020	10	6447	1939	64,00
2575	1140	2020	10	3623	612	20,00
2575	1640	2020	10	2519	296	9,80
2575	2240	2020	10	1845	159	5,20
2575	3440	2020	10	1201	67	2,20

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
с концами под приварку

Тип LRR 10...  
PN 10



Тип LRR

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе-ремеще-ний	Тип  LRR 10 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизительная макс. ширина
DN	2λ <sub>N</sub>	—	—	Lo	G	B
—	мм	—	—	мм	кг	мм
50	51	.0050.051.0	440636	360	5	205
50	102	.0050.102.0	440637	470	5	205
50	149	.0050.149.0	440638	580	6	205
50	202	.0050.202.0	440639	720	9	205
65	53	.0065.053.0	440640	370	6	225
65	104	.0065.104.0	440641	480	6	225
65	146	.0065.146.0	440642	580	7	225
65	201	.0065.201.0	440643	730	8	225
80	53	.0080.053.0	440644	400	7	240
80	101	.0080.101.0	440645	520	8	240
80	151	.0080.151.0	440646	640	9	240
80	202	.0080.202.0	440647	760	10	240
100	50	.0100.050.0	440648	410	9	265
100	100	.0100.100.0	440649	540	10	265
100	146	.0100.146.0	440650	670	11	265
100	203	.0100.203.0	440651	850	12	265
125	50	.0125.050.0	440652	435	12	290
125	100	.0125.100.0	440653	555	13	290
125	153	.0125.153.0	440654	675	14	290
125	200	.0125.200.0	440655	785	15	290
150	51	.0150.051.0	440656	475	17	320
150	102	.0150.102.0	440657	605	19	320
150	151	.0150.151.0	440658	725	21	320
150	202	.0150.202.0	440659	845	22	320

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
с концами под приварку

Тип LRR 10...  
PN 10

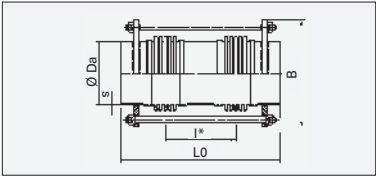
Расстояние м-у центрами силь-фонов в осевом направлении	Концы под приварку		Коэффициент установочной силы		
	Внешний диаметр	Толщина стенки	c <sub>c</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
I*	Da	s	c <sub>c</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
136	60,3	4	4,1	15	0,40
246	60,3	4	3,1	4,7	0,10
356	60,3	4	2,5	2,3	0,05
495	60,3	4	2	1,2	0,03
141	76,1	4	6,1	21	0,60
251	76,1	4	4,6	6,5	0,20
351	76,1	4	3,8	3,3	0,09
501	76,1	4	3	1,6	0,05
161	88,9	4	7,2	35	0,90
281	88,9	4	5,5	12	0,30
401	88,9	4	4,4	5,7	0,10
521	88,9	4	3,7	3,4	0,08
159	114,3	4	11	38	0,90
289	114,3	4	8,4	12	0,30
419	114,3	4	6,7	5,5	0,10
599	114,3	4	5,2	2,7	0,06
167	139,7	4	14	62	2,00
287	139,7	4	11	21	0,60
407	139,7	4	8,8	10	0,30
517	139,7	4	7,5	6,4	0,20
177	168,3	4,5	23	95	2,00
307	168,3	5	18	32	0,70
427	168,3	5	15	16	0,40
547	168,3	5	13	10	0,20

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
с концами под приварку

Тип LRR 10...  
PN 10

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
с концами под приварку

Тип LRR 10...  
PN 10



Тип LRR

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе-ремеще-ний	Тип  LRR 10 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизи-тельная макс. ширина
DN	2λ <sub>N</sub>	–	–	L <sub>0</sub>	G	B
–	мм	–	–	мм	кг	мм
200	52	.0200.052.0	440660	530	30	405
200	100	.0200.100.0	440661	680	32	405
200	153	.0200.153.0	440662	840	35	405
200	206	.0200.206.0	440663	1015	53	405
250	52	.0250.052.0	440664	565	48	495
250	101	.0250.101.0	440665	725	52	495
250	152	.0250.152.0	440666	885	56	495
250	198	.0250.198.0	440667	1055	81	495
300	51	.0300.051.0	440668	590	74	575
300	102	.0300.102.0	440669	750	80	575
300	145	.0300.145.0	440670	905	103	575
300	196	.0300.196.0	440671	1055	116	575
300	292	.0300.292.0	440672	1355	140	575
350	50	.0350.050.0	440673	610	72	610
350	100	.0350.100.0	440674	780	80	610
350	149	.0350.149.0	440675	965	100	610
350	195	.0350.195.0	440676	1115	111	610
350	296	.0350.296.0	440677	1465	135	610
400	51	.0400.051.0	440678	715	116	700
400	106	.0400.106.0	440679	960	138	700
400	146	.0400.146.0	440680	1110	151	700
400	200	.0400.200.0	440681	1310	168	700
400	287	.0400.287.0	440682	1660	198	700

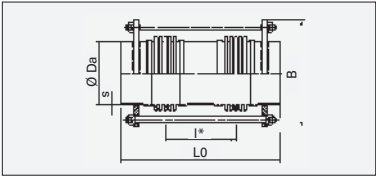
Расстояние м-у центрами силь-фонов в осевом направлении	Концы под приварку		Коэффициент установочной силы		
	Внешний диаметр	Толщина стенки			
	Da	s	c <sub>z</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
219	219,1	6,3	46	119	2,00
369	219,1	6	35	42	0,80
529	219,1	6	28	20	0,40
668	219,1	6	23	13	0,20
227	273	7,1	96	160	2,00
387	273	7	74	55	0,80
547	273	7	60	28	0,40
676	273	7	50	18	0,30
223	323,9	8	160	302	5,00
383	323,9	8	125	102	2,00
488	323,9	8	103	63	1,00
638	323,9	8	89	37	0,60
938	323,9	8	69	17	0,30
237	355,6	6	191	326	6,00
407	355,6	6	145	111	2,00
542	355,6	6	118	62	1,00
692	355,6	6	100	38	0,70
1042	355,6	6	77	17	0,30
275	406,4	6	247	371	8,00
470	406,4	6	182	127	3,00
620	406,4	6	155	73	1,00
820	406,4	6	131	42	0,90
1170	406,4	6	104	21	0,40

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
с концами под приварку

Тип LRR 10...  
PN 10

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
с концами под приварку

Тип LRR 10...  
PN 10



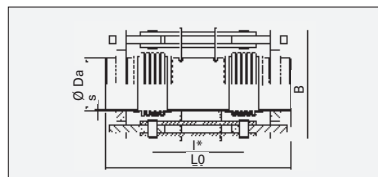
Тип LRR

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе-ремеще-ний	Тип  LRR 10 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизительная макс. ширина
DN	2λ <sub>N</sub>	–	–	L <sub>0</sub>	G	B
–	мм	–	–	мм	кг	мм
450	51	.0450.051.0	440683	715	143	690
450	98	.0450.098.0	440684	920	173	690
450	153	.0450.153.0	440685	1120	198	690
450	195	.0450.195.0	440686	1270	217	690
450	285	.0450.285.0	440687	1620	261	690
500	51	.0500.051.0	440688	720	161	740
500	105	.0500.105.0	440689	945	195	740
500	148	.0500.148.0	440690	1095	215	740
500	207	.0500.207.0	440691	1295	242	740
500	306	.0500.306.0	440692	1695	297	740

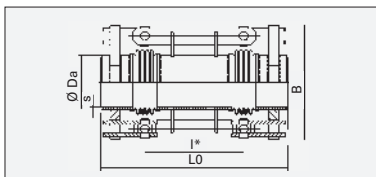
Расстояние м-у центрами силь-фонов в осевом направлении	Концы под приварку		Коэффициент установочной силы		
	Внешний диаметр	Толщина стенки			
I*	Da	s	c <sub>z</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
270	457	8	276	473	11,00
425	457	8	212	191	4,00
625	457	8	172	88	2,00
775	457	8	149	57	1,00
1125	457	8	117	27	0,60
264	508	8	331	566	15,00
435	508	8	244	208	5,00
585	508	8	212	115	3,00
785	508	8	178	64	2,00
1185	508	8	135	28	0,70

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы с концами под приварку**  
 для перемещений в одном направлении  
 для перемещений во всех направлениях

**Тип LRN 10...**  
**Тип LRK 10...**  
**PN 10**



Тип LRN



Тип LRK

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе-ремеще-ний	Тип LRN 10 ... LRK 10 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	LRN Приблиз. вес	LRK Приблиз. вес
			LRN	LRK			
DN	2λ <sub>N</sub>	-	-	-	L <sub>0</sub>	G	G
-	мм	-	-	-	мм	кг	кг
600	55	.0600.055.0	440445	440266	840	266	329
600	103	.0600.103.0	440446	440267	955	289	354
600	155	.0600.155.0	440447	440268	1155	323	389
600	207	.0600.207.0	440448	440269	1355	358	423
600	298	.0600.298.0	440449	440270	1705	418	484
700	52	.0700.052.0	440450	440271	900	422	535
700	111	.0700.111.0	440451	440272	1075	471	589
700	152	.0700.152.0	440452	440273	1190	502	624
700	208	.0700.208.0	440453	440274	1390	548	670
700	307	.0700.307.0	440454	440275	1740	629	750
800	51	.0800.051.0	440455	440276	970	509	632
800	98	.0800.098.0	440456	440277	1105	553	681
800	150	.0800.150.0	440457	440278	1270	604	736
800	204	.0800.204.0	440458	440279	1470	663	794
800	299	.0800.299.0	440459	440280	1820	765	896
900	52	.0900.052.0	440460	440281	1070	671	804
900	97	.0900.097.0	440461	440282	1205	720	857
900	146	.0900.146.0	440462	440283	1370	776	917
900	194	.0900.194.0	440463	440284	1570	840	981
900	291	.0900.291.0	440464	440285	1970	967	1108

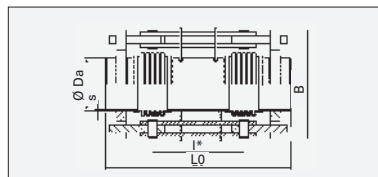
**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы с концами под приварку**  
 для перемещений в одном направлении  
 для перемещений во всех направлениях

**Тип LRN 10...**  
**Тип LRK 10...**  
**PN 10**

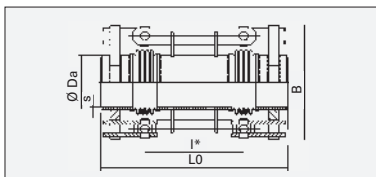
Прибли-зительная макс. ширина	Расстояние м-у центрами силь-фонов в осевом направлении	Концы под приварку		Коэффициент установочной силы		
		Внешний диаметр	Толщина стенки			
B	I*	Da	s	c <sub>r</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	мм	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
900	365	610	8	457	791	8,20
900	423	610	8	390	346	9,50
900	623	610	8	259	152	4,20
900	823	610	8	194	85	2,40
900	1173	610	8	134	41	1,10
1065	375	711	8	746	1442	11,00
1065	488	711	8	561	490	11,00
1065	570	711	8	476	294	9,40
1065	770	711	8	348	157	5,00
1065	1120	711	8	236	72	2,30
1165	385	813	10	949	1727	16,00
1165	453	813	10	795	728	18,00
1165	585	813	10	603	348	12,00
1165	785	813	10	443	188	6,70
1165	1135	813	10	303	88	3,10
1315	435	914	10	1065	1711	15,00
1315	503	914	10	911	751	18,00
1315	635	914	10	709	379	13,00
1315	835	914	10	532	214	7,40
1315	1235	914	10	355	95	3,30

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы с концами под приварку**  
 для перемещений в одном направлении  
 для перемещений во всех направлениях

**Тип LRN 10...**  
**Тип LRK 10...**  
**PN 10**



Тип LRN



Тип LRK

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе-ремеще-ний	Тип LRN 10 ... LRK 10 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина Lo	LRN Приблиз. вес G	LRK Приблиз. вес G
			LRN	LRK			
DN	2λ <sub>N</sub>	-	-	-	Lo	G	G
-	мм	-	-	-	мм	кг	кг
1000	58	.1000.058.0	440465	440286	1260	984	1245
1000	102	.1000.102.0	440466	440287	1480	1076	1342
1000	155	.1000.155.0	440467	440288	1705	1169	1441
1000	212	.1000.212.0	440468	440289	2005	1286	1558
1000	298	.1000.298.0	440469	440290	2455	1481	1752
1200	51	.1200.051.0	440470	440291	1260	1305	1759
1200	102	.1200.102.0	440471	440292	1505	1419	1887
1200	151	.1200.151.0	440472	440293	1805	1520	1989
1200	201	.1200.201.0	440473	440294	2105	1647	2116
1200	300	.1200.300.0	440474	440295	2705	1901	2370
1400	54	.1400.054.0	440475	-	1660	2220	-
1400	106	.1400.106.0	440476	-	1815	2323	-
1400	155	.1400.155.0	440477	-	2215	2599	-
1400	204	.1400.204.0	440478	-	2615	2875	-
1400	303	.1400.303.0	440479	-	3415	3496	-

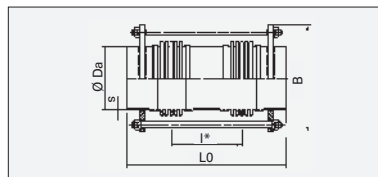
**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы с концами под приварку**  
 для перемещений в одном направлении  
 для перемещений во всех направлениях

**Тип LRN 10...**  
**Тип LRK 10...**  
**PN 10**

Приблизи- тельная макс. ширина	Расстояние м-у центрами силь- фонов в осевом направлении	Концы под приварку		Коэффициент установочной силы		
		Внешний диаметр	Толщина стенки			
B	I*	Da	s	c <sub>r</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	мм	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
1450	480	1016	10	1586	1742	22,00
1450	665	1016	10	1117	693	13,00
1450	853	1016	10	863	344	9,50
1450	1153	1016	10	631	184	5,10
1450	1603	1016	10	450	93	2,60
1680	480	1220	10	2779	2611	30,00
1680	653	1220	10	2003	904	23,00
1680	953	1220	10	1347	409	11,00
1680	1253	1220	10	1015	232	6,00
1680	1853	1220	10	680	104	2,70
1975	830	1420	10	2497	1582	10,00
1975	858	1420	10	2413	738	19,00
1975	1258	1420	10	1645	343	8,90
1975	1658	1420	10	1248	198	5,10
1975	2458	1420	10	842	90	2,30

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях**  
с концами под приварку

**Тип LRR 16...  
PN 16**



Тип LRR

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-саций боковых пе- ремеще ний	Тип  LRR 16 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизительная макс. ширина
DN	2λ <sub>N</sub>	—	—	L <sub>0</sub>	G	B
—	мм	—	—	мм	кг	мм
50	50	.0050.050.0	440693	380	6	205
50	103	.0050.103.0	440694	510	6	205
50	149	.0050.149.0	440695	630	7	205
50	199	.0050.199.0	440696	780	9	205
65	53	.0065.053.0	440697	410	8	225
65	104	.0065.104.0	440698	530	9	225
65	145	.0065.145.0	440699	640	9	225
65	198	.0065.198.0	440700	800	10	225
80	51	.0080.051.0	440701	420	9	240
80	102	.0080.102.0	440702	550	10	240
80	150	.0080.150.0	440703	670	11	240
80	205	.0080.205.0	440704	840	13	240
100	50	.0100.050.0	440705	425	10	265
100	103	.0100.103.0	440706	575	12	265
100	145	.0100.145.0	440707	705	13	265
100	202	.0100.202.0	440708	905	14	265
125	53	.0125.053.0	440709	485	17	290
125	102	.0125.102.0	440710	615	19	290
125	151	.0125.151.0	440711	735	21	290
125	196	.0125.196.0	440712	855	23	290
150	53	.0150.053.0	440713	515	24	350
150	100	.0150.100.0	440714	645	26	350
150	153	.0150.153.0	440715	785	29	350
150	194	.0150.194.0	440716	915	32	350

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях**  
с концами под приварку

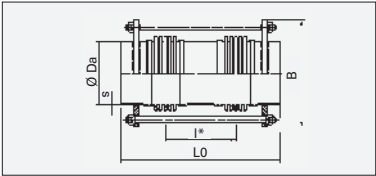
**Тип LRR 16...  
PN 16**

Расстояние м-у центрами силь- фонов в осевом направлении	Концы под приварку		Коэффициент установочной силы		
	Внешний диаметр	Толщина стенки	c <sub>z</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
I*	Da	s	c <sub>z</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
151	60,3	4	3,9	23	0,40
281	60,3	4	2,9	6,5	0,10
401	60,3	4	2,3	3,2	0,05
550	60,3	4	1,9	1,7	0,03
156	76,1	4	5,6	30	0,50
276	76,1	4	4,3	9,6	0,20
386	76,1	4	3,5	4,9	0,08
546	76,1	4	2,8	2,5	0,04
161	88,9	4	7	44	0,90
291	88,9	4	5,3	14	0,30
411	88,9	4	4,3	6,8	0,10
581	88,9	4	3,4	3,4	0,07
173	114,3	4	11	57	0,80
323	114,3	4	7,8	16	0,20
453	114,3	4	6,3	8,4	0,10
653	114,3	4	4,9	4	0,05
187	139,7	4	15	85	1,00
317	139,7	4	12	30	0,50
437	139,7	4	10	16	0,20
557	139,7	4	8,6	9,6	0,10
197	168,3	4,5	28	106	2,00
327	168,3	5	22	39	0,60
467	168,3	5	18	19	0,30
597	168,3	5	16	12	0,20



Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
с концами под приварку

Тип LRR 16...  
PN 16



Тип LRR

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе-ремеще-ний	Тип  LRR 16 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизительная макс. ширина
DN	2λ <sub>N</sub>	—	—	L <sub>0</sub>	G	B
—	мм	—	—	мм	кг	мм
200	50	.0200.050.0	440717	545	41	435
200	100	.0200.100.0	440718	705	45	435
200	150	.0200.150.0	440719	855	49	435
200	200	.0200.200.0	440720	1045	65	435
250	52	.0250.052.0	440721	640	67	520
250	103	.0250.103.0	440722	860	84	520
250	154	.0250.154.0	440723	1060	97	520
250	207	.0250.207.0	440724	1310	114	520
300	50	.0300.050.0	440725	710	109	610
300	95	.0300.095.0	440726	880	124	610
300	145	.0300.145.0	440727	1080	141	610
300	196	.0300.196.0	440728	1330	164	610
300	296	.0300.296.0	440729	1830	207	610
350	51	.0350.051.0	440730	740	118	580
350	100	.0350.100.0	440731	940	139	580
350	149	.0350.149.0	440732	1140	160	580
350	199	.0350.199.0	440733	1390	186	580
350	306	.0350.306.0	440734	1940	244	580
400	52	.0400.052.0	440735	760	143	630
400	94	.0400.094.0	440736	930	163	630
400	147	.0400.147.0	440737	1130	186	630
400	200	.0400.200.0	440738	1330	209	630
400	309	.0400.309.0	440739	1830	266	630

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
с концами под приварку

Тип LRR 16...  
PN 16

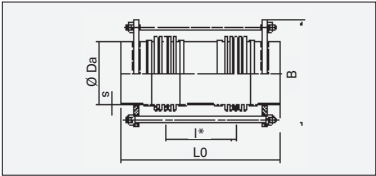
Расстояние м-у центрами силь-фонов в осевом направлении	Концы под приварку		Коэффициент установочной силы		
	Внешний диаметр	Толщина стенки			
	Da	s	c <sub>z</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
mm	mm	mm	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
213	219,1	6,3	64	174	2,00
373	219,1	6	49	57	0,70
523	219,1	6	40	29	0,40
672	219,1	6	33	18	0,20
266	273	7,1	104	180	3,00
445	273	7	77	64	1,00
645	273	7	63	31	0,60
895	273	7	51	16	0,30
235	323,9	8	154	288	6,00
405	323,9	8	125	97	2,00
605	323,9	8	101	44	0,90
855	323,9	8	81	22	0,50
1355	323,9	8	59	8,7	0,20
260	355,6	8	164	346	7,00
460	355,6	8	127	110	2,00
660	355,6	8	103	54	1,00
910	355,6	8	83	28	0,60
1460	355,6	8	59	11	0,20
260	406,4	8	207	592	10,00
430	406,4	8	165	216	4,00
630	406,4	8	134	101	2,00
830	406,4	8	113	58	1,00
1330	406,4	8	81	23	0,40

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
с концами под приварку

Тип LRR 16...  
PN 16

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
с концами под приварку

Тип LRR 16...  
PN 16



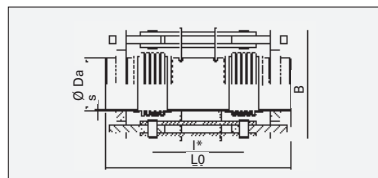
Тип LRR

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе-ремеще-ний	Тип  LRR 16 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизительная макс. ширина
DN	2λ <sub>N</sub>	–	–	Lo	G	B
–	мм	–	–	мм	кг	мм
450	50	.0450.050.0	440740	800	201	720
450	104	.0450.104.0	440741	1020	232	720
450	155	.0450.155.0	440742	1220	259	720
450	203	.0450.203.0	440743	1420	287	720
450	296	.0450.296.0	440744	1870	350	720

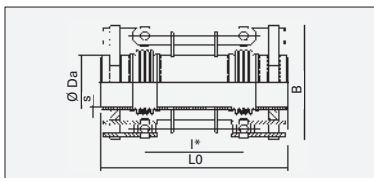
Расстояние м-у центрами силь-фонов в осевом направлении	Концы под приварку		Коэффициент установочной силы		
	Внешний диаметр	Толщина стенки			
			c <sub>i</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
I*	Da	s	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
мм	мм	мм			
260	457	8	285	719	12,00
480	457	8	220	211	3,00
680	457	8	182	105	2,00
880	457	8	155	63	1,00
1330	457	8	116	27	0,50

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы с концами под приварку**  
 для перемещений в одном направлении  
 для перемещений во всех направлениях

**Тип LRN 16...**  
**Тип LRK 16...**  
**PN 16**



Тип LRN



Тип LRK

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе-ремеще-ний	Тип LRN 16 ... LRK 16 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	LRN Приблиз. вес	LRK Приблиз. вес
			LRN	LRK			
DN	2λ <sub>N</sub>	-	-	-	L <sub>0</sub>	G	G
-	мм	-	-	-	мм	кг	кг
500	53	.0500.053.0	440480	440296	810	251	311
500	107	.0500.107.0	440481	440297	945	277	338
500	148	.0500.148.0	440482	440298	1095	285	351
500	203	.0500.203.0	440483	440299	1295	308	374
500	313	.0500.313.0	440484	440300	1695	361	427
600	53	.0600.053.0	440485	440301	945	392	502
600	99	.0600.099.0	440486	440302	1115	436	551
600	150	.0600.150.0	440487	440303	1365	488	603
600	202	.0600.202.0	440488	440304	1615	541	655
600	305	.0600.305.0	440489	440305	2115	645	760
700	54	.0700.054.0	440490	440306	1005	522	640
700	100	.0700.100.0	440491	440307	1180	575	698
700	151	.0700.151.0	440492	440308	1430	642	765
700	202	.0700.202.0	440493	440309	1680	708	831
700	304	.0700.304.0	440494	440310	2180	841	964
800	58	.0800.058.0	440495	440311	1120	768	1009
800	105	.0800.105.0	440496	440312	1300	837	1085
800	153	.0800.153.0	440497	440313	1550	921	1170
800	211	.0800.211.0	440498	440314	1850	1023	1271
800	307	.0800.307.0	440499	440315	2350	1191	1440

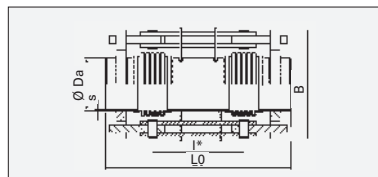
**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы с концами под приварку**  
 для перемещений в одном направлении  
 для перемещений во всех направлениях

**Тип LRN 16...**  
**Тип LRK 16...**  
**PN 16**

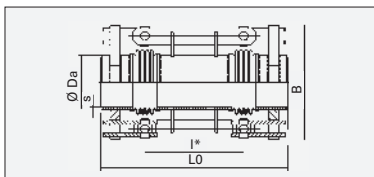
Приблизи-тельная макс. ширина	Расстояние м-у центрами силь-фонов в осевом направлении	Концы под приварку		Коэффициент установочной силы		
		Внешний диаметр	Толщина стенки			
B	I*	Da	s	c <sub>r</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	мм	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
790	338	508	8	350	961	6,60
790	418	508	8	277	362	6,90
790	568	508	8	200	189	3,60
790	768	508	8	146	100	1,90
790	1168	508	8	95	42	0,80
945	398	610	8	519	1057	9,20
945	508	610	8	400	419	8,50
945	758	610	8	263	181	3,70
945	1008	610	8	196	100	2,00
945	1508	610	8	130	44	0,90
1085	403	711	10	690	1263	13,00
1085	515	711	10	531	499	11,00
1085	765	711	10	351	217	4,90
1085	1015	711	10	262	121	2,70
1085	1515	711	10	174	53	1,20
1220	460	813	10	1042	1299	13,00
1220	575	813	10	823	540	12,00
1220	825	813	10	563	253	5,70
1220	1125	813	10	408	133	3,00
1220	1625	813	10	280	63	1,40

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы с концами под приварку**  
 для перемещений в одном направлении  
 для перемещений во всех направлениях

**Тип LRN 16...**  
**Тип LRK 16...**  
**PN 16**



Тип LRN



Тип LRK

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсаци боковых перемещений	Тип LRN 16 ... LRK 16 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина Lo	LRN Приблиз. вес G	LRK Приблиз. вес G
			LRN	LRK			
DN	2λ <sub>N</sub>	-	-	-	Lo	G	G
-	мм	-	-	-	мм	кг	кг
900	52	.0900.052.0	440500	440316	1270	1161	1569
900	104	.0900.104.0	440501	440317	1455	1257	1676
900	157	.0900.157.0	440502	440318	1670	1360	1787
900	205	.0900.205.0	440503	440319	1920	1467	1895
900	293	.0900.293.0	440504	440320	2370	1660	2088
1000	51	.1000.051.0	440505	440321	1310	1289	1714
1000	102	.1000.102.0	440506	440322	1510	1407	1847
1000	154	.1000.154.0	440507	440323	1735	1519	1964
1000	210	.1000.210.0	440508	440324	2035	1656	2101
1000	303	.1000.303.0	440509	440325	2535	1883	2328

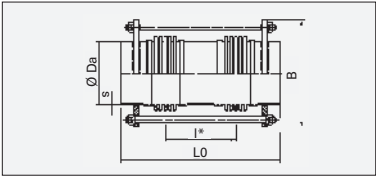
**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы с концами под приварку**  
 для перемещений в одном направлении  
 для перемещений во всех направлениях

**Тип LRN 16...**  
**Тип LRK 16...**  
**PN 16**

Прибли- тельная макс. ширина	Расстояние м-у центрами силь- фонов в осевом направлении	Концы под приварку		Коэффициент установочной силы		
		Внешний диаметр	Толщина стенки			
B	I*	Da	s	c <sub>r</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	мм	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
1380	535	914	10	1426	1810	9,50
1380	653	914	10	1155	712	10,00
1380	835	914	10	891	353	7,40
1380	1085	914	10	679	205	4,30
1380	1535	914	10	476	101	2,10
1490	555	1016	10	1712	2442	13,00
1490	680	1016	10	1375	945	14,00
1490	868	1016	10	1063	471	9,70
1490	1168	1016	10	780	254	5,20
1490	1668	1016	10	541	122	2,50

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
с концами под приварку

Тип LRR 25...  
PN 25



Тип LRR

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе-ремеще-ний	Тип  LRR 25 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизи-тельная макс. ширина
DN	2λ <sub>N</sub>	—	—	Lo	G	B
—	мм	—	—	мм	кг	мм
50	50	.0050.050.0	440745	410	7	205
50	98	.0050.098.0	440746	540	8	205
50	148	.0050.148.0	440747	710	10	205
50	205	.0050.205.0	440748	910	12	205
65	51	.0065.051.0	440749	430	8	225
65	99	.0065.099.0	440750	580	9	225
65	153	.0065.153.0	440751	780	11	225
65	195	.0065.195.0	440752	940	12	225
80	52	.0080.052.0	440753	440	11	240
80	103	.0080.103.0	440754	580	13	240
80	155	.0080.155.0	440755	750	14	240
80	193	.0080.193.0	440756	890	16	240
100	50	.0100.050.0	440757	475	15	265
100	102	.0100.102.0	440758	645	17	265
100	144	.0100.144.0	440759	805	19	265
100	192	.0100.192.0	440760	990	22	265
125	51	.0125.051.0	440761	515	22	320
125	102	.0125.102.0	440762	675	25	320
125	153	.0125.153.0	440763	865	28	320
125	196	.0125.196.0	440764	1050	34	320
150	51	.0150.051.0	440765	545	31	380
150	102	.0150.102.0	440766	715	35	380
150	151	.0150.151.0	440767	915	40	380
150	194	.0150.194.0	440768	1120	49	380

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
с концами под приварку

Тип LRR 25...  
PN 25

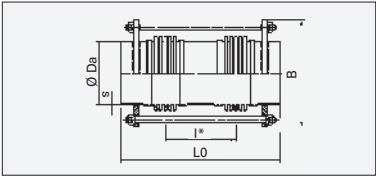
Расстояние м-у центрами силь-фонов в осевом направлении	Концы под приварку		Коэффициент установочной силы		
	Внешний диаметр	Толщина стенки			
I*	Da	s	c <sub>z</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
156	60,3	4	3,7	27	0,30
286	60,3	4	2,8	8	0,10
455	60,3	4	2,1	3,2	0,04
655	60,3	4	1,6	1,5	0,02
185	76,1	4	5,3	33	0,30
335	76,1	4	3,9	10	0,09
535	76,1	4	2,9	4	0,04
695	76,1	4	2,4	2,3	0,02
176	88,9	4	6,6	52	0,70
316	88,9	4	5	16	0,20
486	88,9	4	3,8	6,8	0,10
626	88,9	4	3,2	4,1	0,06
197	114,3	4	12	74	0,60
367	114,3	4	8,6	21	0,20
527	114,3	4	6,9	10	0,08
712	114,3	4	5,6	5,7	0,05
211	139,7	4	19	82	0,80
371	139,7	4	15	27	0,20
561	139,7	4	11	12	0,10
714	139,7	4	9,4	7,2	0,07
221	168,3	4,5	38	106	1,00
391	168,3	5	29	34	0,40
591	168,3	5	23	15	0,20
764	168,3	5	18	8,8	0,10

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
с концами под приварку

Тип LRR 25...  
PN 25

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
с концами под приварку

Тип LRR 25...  
PN 25



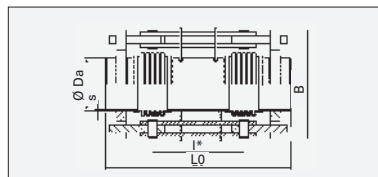
Тип LRR

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе-ремеще-ний	Тип  LRR 25 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизительная макс. ширина
DN	2λ <sub>N</sub>	–	–	Lo	G	B
–	мм	–	–	мм	кг	мм
200	50	.0200.050.0	440769	670	65	460
200	101	.0200.101.0	440770	870	72	460
200	155	.0200.155.0	440771	1140	91	460
200	195	.0200.195.0	440772	1340	101	460
250	51	.0250.051.0	440773	650	94	495
250	101	.0250.101.0	440774	870	115	495
250	149	.0250.149.0	440775	1120	136	495
250	204	.0250.204.0	440776	1420	160	495
300	61	.0300.061.0	440777	825	145	545
300	110	.0300.110.0	440778	1050	167	545
300	150	.0300.150.0	440779	1250	196	545
300	200	.0300.200.0	440780	1550	226	545
300	302	.0300.302.0	440781	2150	290	545
350	50	.0350.050.0	440782	790	158	615
350	100	.0350.100.0	440783	1000	182	615
350	145	.0350.145.0	440784	1200	205	615
350	190	.0350.190.0	440785	1450	235	615
350	291	.0350.291.0	440786	2000	299	615

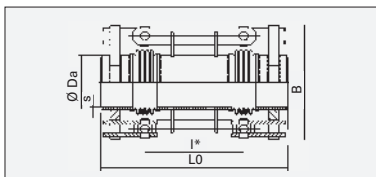
Расстояние м-у центрами силь-фонов в осевом направлении	Концы под приварку		Коэффициент установочной силы		
	Внешний диаметр	Толщина стенки			
	Da	s	c <sub>c</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
l*	мм	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
261	219,1	6,3	68	167	2,00
461	219,1	6	52	53	0,50
690	219,1	6	39	24	0,20
890	219,1	6	33	14	0,10
271	273	7,1	104	220	3,00
450	273	7	77	80	1,00
700	273	7	59	33	0,50
1000	273	7	47	16	0,20
340	323,9	8	116	276	3,00
565	323,9	8	91	100	1,00
765	323,9	8	76	54	0,60
1065	323,9	8	61	28	0,30
1665	323,9	8	44	11	0,10
260	355,6	8	175	497	7,00
470	355,6	8	138	152	2,00
670	355,6	8	114	75	1,00
920	355,6	8	92	40	0,50
1470	355,6	8	67	16	0,20

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы с концами под приварку**  
 для перемещений в одном направлении  
 для перемещений во всех направлениях

**Тип LRN 25...**  
**Тип LRK 25...**  
**PN 25**



Тип LRN



Тип LRK

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе-ремеще-ний	Тип LRN 25 ... LRK 25 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	LRN Приблиз. вес	LRK Приблиз. вес
			LRN	LRK			
DN	2λ <sub>N</sub>	-	-	-	L <sub>0</sub>	G	G
-	мм	-	-	-	мм	кг	кг
400	50	.0400.050.0	440510	440326	860	217	275
400	100	.0400.100.0	440511	440327	1110	252	310
400	153	.0400.153.0	440512	440328	1310	280	340
400	203	.0400.203.0	440513	440329	1560	313	372
400	295	.0400.295.0	440514	440330	2010	372	431
450	51	.0450.051.0	440515	440331	905	328	432
450	103	.0450.103.0	440516	440332	1110	370	479
450	154	.0450.154.0	440517	440333	1360	415	524
450	195	.0450.195.0	440518	440334	1560	450	559
450	297	.0450.297.0	440519	440335	2060	539	648
500	53	.0500.053.0	440520	440336	965	383	493
500	105	.0500.105.0	440521	440337	1220	437	549
500	150	.0500.150.0	440522	440338	1380	474	589
500	202	.0500.202.0	440523	440339	1630	521	636
500	305	.0500.305.0	440524	440340	2130	615	730
600	49	.0600.049.0	440525	440341	1065	625	850
600	98	.0600.098.0	440526	440342	1240	688	921
600	151	.0600.151.0	440527	440343	1455	754	989
600	202	.0600.202.0	440528	440344	1705	825	1060
600	303	.0600.303.0	440529	440345	2205	968	1203

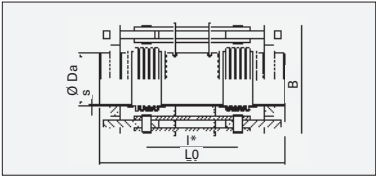
**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы с концами под приварку**  
 для перемещений в одном направлении  
 для перемещений во всех направлениях

**Тип LRN 25...**  
**Тип LRK 25...**  
**PN 25**

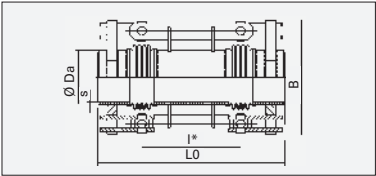
Прибли-зительная макс. ширина	Расстояние м-у центрами силь-фонов в осевом направлении	Концы под приварку		Коэффициент установочной силы		
		Внешний диаметр	Толщина стенки			
B	I*	Da	s	c <sub>r</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	мм	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
680	375	406,4	8	200	666	4,00
680	600	406,4	8	122	197	1,80
680	775	406,4	8	93	97	1,30
680	1025	406,4	8	70	54	0,70
680	1475	406,4	8	48	26	0,30
785	378	457	8	305	842	5,00
785	530	457	8	213	275	3,70
785	780	457	8	143	123	1,60
785	980	457	8	113	77	1,00
785	1480	457	8	74	33	0,40
845	408	508	8	362	1190	6,60
845	635	508	8	223	362	3,20
845	765	508	8	184	204	2,60
845	1015	508	8	137	113	1,40
845	1515	508	8	91	50	0,60
1000	483	610	10	574	1394	5,20
1000	595	610	10	457	530	5,50
1000	778	610	10	345	252	3,70
1000	1028	610	10	258	141	2,10
1000	1528	610	10	172	62	0,90

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы с концами под приварку**  
 для перемещений в одном направлении  
 для перемещений во всех направлениях

**Тип LRN 25...**  
**Тип LRK 25...**  
**PN 25**



Тип LRN



Тип LRK

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе-ремеще-ний	Тип  LRN 25 ... LRK 25 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	LRN Приблиз. вес	LRK Приблиз. вес
			LRN	LRK			
DN	2λ <sub>N</sub>	-	-	-	Lo	G	G
-	мм	-	-	-	мм	кг	кг
700	51	.0700.051.0	440530	440346	1185	929	1321
700	103	.0700.103.0	440531	440347	1420	1035	1442
700	150	.0700.150.0	440532	440348	1670	1129	1536
700	207	.0700.207.0	440533	440349	1970	1242	1649
700	301	.0700.301.0	440534	440350	2470	1431	1838

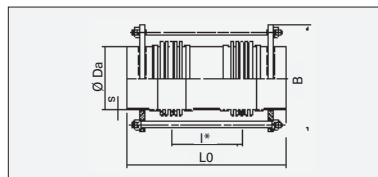
**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы с концами под приварку**  
 для перемещений в одном направлении  
 для перемещений во всех направлениях

**Тип LRN 25...**  
**Тип LRK 25...**  
**PN 25**

Приблизи-тельная макс. ширина	Расстояние м-у центрами силь-фонов в осевом направлении	Концы под приварку		Коэффициент установочной силы		
		Внешний диаметр	Толщина стенки	c <sub>r</sub>	c <sub>Δ</sub>	c <sub>p</sub>
B	I*	Da	s	c <sub>r</sub>	c <sub>Δ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	мм	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
1150	418	711	10	1126	1889	13,00
1150	585	711	10	785	612	9,50
1150	835	711	10	539	289	4,50
1150	1135	711	10	392	152	2,40
1150	1635	711	10	269	72	1,10



**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях** Тип LRR 40...  
с концами под приварку **PN 40**



Тип LRR

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-саций боковых пе- ремеще ний	Тип  LRR 40 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизи- тельная макс. ширина
DN	2λ <sub>N</sub>	—	—	L <sub>0</sub>	G	B
—	мм	—	—	мм	кг	мм
50	53	.0050.053.0	440787	440	8	205
50	100	.0050.100.0	440788	640	10	205
50	146	.0050.146.0	440789	840	12	205
50	204	.0050.204.0	440790	1090	14	205
65	49	.0065.049.0	440791	465	12	225
65	100	.0065.100.0	440792	665	14	225
65	156	.0065.156.0	440793	915	17	225
65	200	.0065.200.0	440794	1115	20	225
80	51	.0080.051.0	440795	475	13	240
80	101	.0080.101.0	440796	675	16	240
80	156	.0080.156.0	440797	925	19	240
80	188	.0080.188.0	440798	1075	21	240
100	46	.0100.046.0	440799	590	26	325
100	96	.0100.096.0	440800	830	32	325
100	146	.0100.146.0	440801	1130	40	325
100	197	.0100.197.0	440802	1430	46	325
125	46	.0125.046.0	440803	600	32	350
125	94	.0125.094.0	440804	850	38	350
125	152	.0125.152.0	440805	1200	47	350
125	193	.0125.193.0	440806	1450	53	350
150	55	.0150.055.0	440807	730	53	405
150	96	.0150.096.0	440808	980	61	405
150	149	.0150.149.0	440809	1330	74	405
150	195	.0150.195.0	440810	1630	85	405

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях** Тип LRR 40...  
с концами под приварку **PN 40**

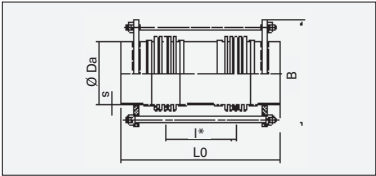
Расстояние м-у центрами силь- фонов в осевом направлении	Концы под приварку		Коэффициент установочной силы		
	Внешний диаметр	Толщина стенки	c <sub>z</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
			Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
I*	Da	s			
мм	мм	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
194	60,3	4	3,3	22	0,20
394	60,3	4	2,3	5,2	0,04
594	60,3	4	1,7	2,3	0,02
844	60,3	4	1,3	1,1	0,01
198	76,1	4	5,9	41	0,30
398	76,1	4	4,1	10	0,07
648	76,1	4	3	3,8	0,03
848	76,1	4	2,5	2,2	0,02
202	88,9	4	7,7	51	0,30
402	88,9	4	5,4	13	0,07
652	88,9	4	3,9	4,9	0,03
802	88,9	4	3,3	3,2	0,02
265	114,3	4	18	57	0,50
465	114,3	4	13	21	0,10
765	114,3	4	9,6	7,8	0,06
1065	114,3	4	7,5	4,1	0,03
230	139,7	4	24	93	0,90
480	139,7	4	17	21	0,20
830	139,7	4	12	7,2	0,07
1080	139,7	4	9,8	4,2	0,04
314	168,3	4,5	37	80	0,60
564	168,3	5	27	25	0,20
914	168,3	5	20	9,5	0,07
1214	168,3	5	16	5,4	0,04

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
с концами под приварку

Тип LRR 40...  
PN 40

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
с концами под приварку

Тип LRR 40...  
PN 40



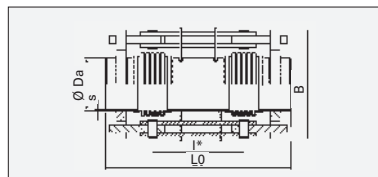
Тип LRR

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе-ремеще-ний	Тип  LRR 40 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизительная макс. ширина
DN	2λ <sub>N</sub>	–	–	L <sub>0</sub>	G	B
–	мм	–	–	мм	кг	мм
200	54	.0200.054.0	440811	760	102	440
200	97	.0200.097.0	440812	960	115	440
200	149	.0200.149.0	440813	1260	135	440
200	206	.0200.206.0	440814	1610	159	440
250	45	.0250.045.0	440815	720	140	530
250	97	.0250.097.0	440816	970	163	530
250	151	.0250.151.0	440817	1320	196	530
250	206	.0250.206.0	440818	1670	228	530

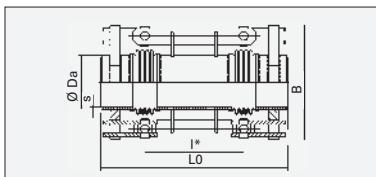
Расстояние м-у центрами силь-фонов в осевом направлении	Концы под приварку		Коэффициент установочной силы		
	Внешний диаметр	Толщина стенки			
I*	Da	s	c <sub>z</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
300	219,1	6,3	58	209	1,00
500	219,1	6	46	75	0,50
800	219,1	6	35	29	0,20
1150	219,1	6	27	14	0,09
255	273	7,1	107	384	4,00
505	273	7	80	98	0,90
855	273	7	58	34	0,30
1205	273	7	46	17	0,20

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы с концами под приварку**  
 для перемещений в одном направлении  
 для перемещений во всех направлениях

**Тип LRN 40...**  
**Тип LRK 40...**  
**PN 40**



Тип LRN



Тип LRK

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе-ремеще-ний	Тип LRN 40 ... LRK 40 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	LRN Приблиз. вес	LRK Приблиз. вес
			LRN	LRK			
DN	2λ <sub>N</sub>	-	-	-	L <sub>0</sub>	G	G
-	мм	-	-	-	мм	кг	кг
300	52	.0300.052.0	440535	440351	855	194	250
300	101	.0300.101.0	440536	440352	1045	219	276
300	147	.0300.147.0	440537	440353	1295	248	305
300	194	.0300.194.0	440538	440354	1545	276	333
300	297	.0300.297.0	440539	440355	2095	339	396
350	51	.0350.051.0	440540	440356	915	275	380
350	106	.0350.106.0	440541	440357	1135	313	421
350	155	.0350.155.0	440542	440358	1385	352	460
350	204	.0350.204.0	440543	440359	1635	392	499
350	301	.0350.301.0	440544	440360	2135	470	577
400	50	.0400.050.0	440545	440361	915	319	424
400	99	.0400.099.0	440546	440362	1170	368	475
400	149	.0400.149.0	440547	440363	1370	408	516
400	198	.0400.198.0	440548	440364	1620	455	563
400	296	.0400.296.0	440549	440365	2120	548	656
450	49	.0450.049.0	440550	440366	945	394	502
450	107	.0450.107.0	440551	440367	1210	455	568
450	154	.0450.154.0	440552	440368	1460	505	618
450	201	.0450.201.0	440553	440369	1710	555	668
450	304	.0450.304.0	440554	440370	2260	665	778

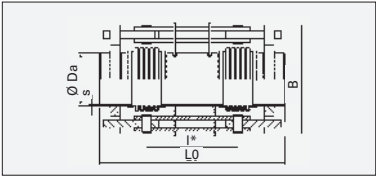
**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы с концами под приварку**  
 для перемещений в одном направлении  
 для перемещений во всех направлениях

**Тип LRN 40...**  
**Тип LRK 40...**  
**PN 40**

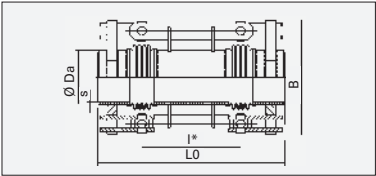
Приблизи-тельная макс. ширина	Расстояние м-у центрами силь-фонов в осевом направлении	Концы под приварку		Коэффициент установочной силы		
		Внешний диаметр	Толщина стенки			
B	I*	Da	s	c <sub>r</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	мм	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
580	418	323,9	8	112	412	1,90
580	563	323,9	8	82	146	1,50
580	813	323,9	8	56	68	0,70
580	1063	323,9	8	42	39	0,40
580	1613	323,9	8	28	17	0,20
675	395	355,6	8	178	500	2,70
675	568	355,6	8	121	155	1,80
675	818	355,6	8	83	73	0,90
675	1068	355,6	8	63	42	0,50
675	1568	355,6	8	43	19	0,20
725	383	406,6	10	240	764	4,10
725	610	406,6	10	147	229	1,90
725	785	406,6	10	113	112	1,30
725	1035	406,6	10	85	64	0,80
725	1535	406,6	10	57	29	0,30
815	398	457	10	301	1123	5,30
815	605	457	10	192	304	3,20
815	855	457	10	133	148	1,60
815	1105	457	10	102	87	0,90
815	1655	457	10	68	38	0,40

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы с концами под приварку**  
 для перемещений в одном направлении  
 для перемещений во всех направлениях

**Тип LRN 40...**  
**Тип LRK 40...**  
**PN 40**



Тип LRN



Тип LRK

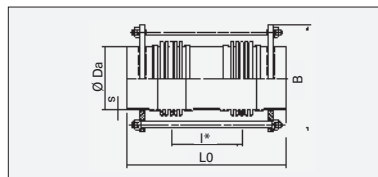
Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе ремеще ний	Тип  LRN 40 ... LRK 40 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	LRN Приблиз. вес	LRK Приблиз. вес
			LRN	LRK			
DN	2λ <sub>N</sub>	-	-	-	L <sub>0</sub>	G	G
-	мм	-	-	-	мм	кг	кг
500	47	.0500.047.0	440555	440371	1140	589	813
500	96	.0500.096.0	440556	440372	1405	665	897
500	146	.0500.146.0	440557	440373	1755	756	988
500	196	.0500.196.0	440558	440374	2105	847	1079
500	296	.0500.296.0	440559	440375	2805	1028	1260

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы с концами под приварку**  
 для перемещений в одном направлении  
 для перемещений во всех направлениях

**Тип LRN 40...**  
**Тип LRK 40...**  
**PN 40**

Прибли-зительная макс. ширина	Расстояние м-у центрами силь-фонов в осевом направлении	Концы под приварку		Коэффициент установочной силы		
		Внешний диаметр	Толщина стенки			
B	I*	Da	s	c <sub>r</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	мм	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
890	495	508	10	386	1071	4,10
890	703	508	10	267	341	2,80
890	1053	508	10	176	148	1,20
890	1403	508	10	131	82	0,70
890	2103	508	10	87	36	0,30

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях** Тип LRR 63...  
с концами под приварку **PN 63**



Тип LRR

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе- ремеще ний	Тип  LRR 63 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизительная макс. ширина
DN	2λ <sub>N</sub>	—	—	L <sub>0</sub>	G	B
—	мм	—	—	мм	кг	мм
50	50	.0050.050.0	440819	540	11	205
50	96	.0050.096.0	440820	790	14	205
50	155	.0050.155.0	440821	1140	17	205
50	198	.0050.198.0	440822	1390	20	205
65	55	.0065.055.0	440823	570	17	255
65	96	.0065.096.0	440824	820	21	255
65	145	.0065.145.0	440825	1120	25	255
65	203	.0065.203.0	440826	1470	30	255
80	50	.0080.050.0	440827	590	26	300
80	98	.0080.098.0	440828	890	32	300
80	152	.0080.152.0	440829	1240	39	300
80	191	.0080.191.0	440830	1490	44	300
100	50	.0100.050.0	440831	700	45	350
100	98	.0100.098.0	440832	1000	55	350
100	155	.0100.155.0	440833	1400	67	350
100	197	.0100.197.0	440834	1700	76	350
125	55	.0125.055.0	440835	740	62	410
125	99	.0125.099.0	440836	1040	75	410
125	143	.0125.143.0	440837	1340	89	410
125	201	.0125.201.0	440838	1740	106	410
150	50	.0150.050.0	440839	750	85	385
150	98	.0150.098.0	440840	1050	103	385
150	153	.0150.153.0	440841	1450	127	385
150	195	.0150.195.0	440842	1750	145	385

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях** Тип LRR 63...  
с концами под приварку **PN 63**

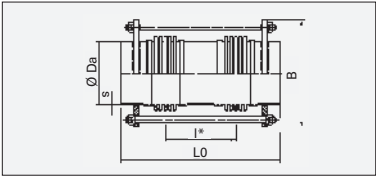
Расстояние м-у центрами силь- фонов в осевом направлении	Концы под приварку		Коэффициент установочной силы		
	Внешний диаметр	Толщина стенки	c <sub>z</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
l*	Da	s	c <sub>z</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
260	60,3	4	3,4	31	0,10
510	60,3	4	2,3	7,9	0,04
860	60,3	4	1,6	2,8	0,01
1110	60,3	4	1,3	1,7	0,01
265	76,1	4	6,6	36	0,20
515	76,1	4	4,5	9,5	0,04
815	76,1	4	3,3	3,8	0,02
1165	76,1	4	2,5	1,9	0,01
265	88,9	4	12	47	0,30
565	88,9	4	7,7	10	0,07
915	88,9	4	5,5	4	0,03
1165	88,9	4	4,6	2,4	0,02
290	114,3	5	19	80	0,50
590	114,3	5	13	19	0,10
990	114,3	5	9,5	6,9	0,05
1290	114,3	5	7,8	4,1	0,03
318	139,7	6,3	29	79	0,50
618	139,7	6	21	21	0,10
918	139,7	6	16	9,5	0,05
1318	139,7	6	12	4,6	0,03
295	168,3	6,3	36	158	0,90
595	168,3	6	26	39	0,20
995	168,3	6	18	14	0,08
1295	168,3	6	15	8,2	0,05

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
с концами под приварку

Тип LRR 63...  
PN 63

Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для перемещений во всех направлениях  
с концами под приварку

Тип LRR 63...  
PN 63



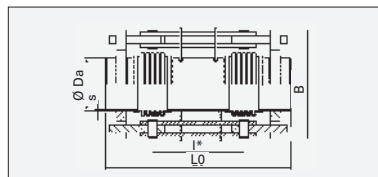
Тип LRR

Ном. диаметр	Ном. велич. компен-сации боковых пе-ремеще-ний	Тип  LRR 63 ...	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизительная макс. ширина
DN	2λ <sub>N</sub>	–	–	L <sub>0</sub>	G	B
–	мм	–	–	мм	кг	мм
200	53	.0200.053.0	440843	910	150	475
200	95	.0200.095.0	440844	1210	177	475
200	142	.0200.142.0	440845	1610	213	475
200	199	.0200.199.0	440846	2110	257	475

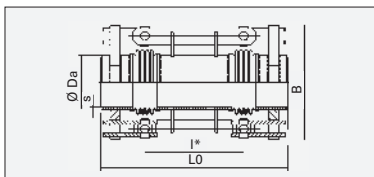
Расстояние м-у центрами силь-фонов в осевом направлении	Концы под приварку		Коэффициент установочной силы		
	Внешний диаметр	Толщина стенки	c <sub>i</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
I*	Da	s	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
мм	мм	мм			
405	219,1	8	57	204	0,70
705	219,1	8	42	67	0,20
1105	219,1	8	32	27	0,09
1605	219,1	8	24	13	0,04

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы с концами под приварку**  
 для перемещений в одном направлении  
 для перемещений во всех направлениях

**Тип LRN 63...**  
**Тип LRK 63...**  
**PN 63**



Тип LRN



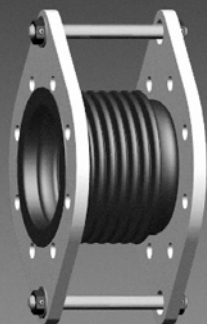
Тип LRK

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсаци боковых перемещений	Тип LRN 63 ... LRK 63 ...	Номер заказа, станд. версия		Общая длина	LRN Приблиз. вес	LRK Приблиз. вес
			LRN	LRK			
DN	2λ <sub>N</sub>	-	-	-	L <sub>0</sub>	G	G
-	мм	-	-	-	мм	кг	кг
250	51	.0250.051.0	440560	440376	920	264	366
250	104	.0250.104.0	440561	440377	1215	310	414
250	153	.0250.153.0	440562	440378	1515	356	460
250	202	.0250.202.0	440563	440379	1815	402	506
300	48	.0300.048.0	440564	440380	950	302	407
300	100	.0300.100.0	440565	440381	1200	347	455
300	150	.0300.150.0	440566	440382	1500	399	507
300	200	.0300.200.0	440567	440383	1800	451	559
300	299	.0300.299.0	440568	440384	2400	555	664
350	49	.0350.049.0	440569	440385	1045	372	481
350	97	.0350.097.0	440570	440386	1260	420	534
350	147	.0350.147.0	440571	440387	1560	477	592
350	198	.0350.198.0	440572	440388	1860	535	649
350	299	.0350.299.0	440573	440389	2460	650	764
400	52	.0400.052.0	440574	440390	1120	547	772
400	102	.0400.102.0	440575	440391	1470	646	874
400	152	.0400.152.0	440576	440392	1870	759	987
400	196	.0400.196.0	440577	440393	2220	805	973
400	297	.0400.297.0	440578	440394	3020	1004	1142

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы с концами под приварку**  
 для перемещений в одном направлении  
 для перемещений во всех направлениях

**Тип LRN 63...**  
**Тип LRK 63...**  
**PN 63**

Прибли- тельная макс. ширина	Расстояние м-у центрами сил- фонов в осевом направлении	Концы под приварку		Коэффициент установочной силы		
		Внешний диаметр	Толщина стенки			
B	I*	Da	s	c <sub>r</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>
мм	мм	мм	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар
575	385	273	10	110	418	2,00
575	658	273	10	63	114	0,80
575	958	273	10	43	53	0,40
575	1258	273	10	32	30	0,20
625	425	323,9	11	140	545	1,90
625	625	323,9	11	93	162	1,30
625	925	323,9	11	62	72	0,60
625	1225	323,9	11	47	40	0,30
625	1825	323,9	11	31	18	0,10
695	448	355,6	12	163	873	2,60
695	605	355,6	12	118	306	2,00
695	905	355,6	12	78	132	0,90
695	1205	355,6	12	58	73	0,50
695	1805	355,6	12	38	32	0,20
780	510	406,4	15	239	661	2,80
780	835	406,4	15	143	196	1,20
780	1235	406,4	15	96	88	0,50
780	1585	406,4	15	74	53	0,30
780	2385	406,4	15	49	23	0,10



Тип LBS

#### Обозначение.

Состоит из двух частей:

1. Серии, обозначаемой 3 буквами;
2. Номинального размера, обозначаемого 10 цифрами.

#### Пример:

Тип LBS: сдвиговой (боковой, латеральный) компенсатор HYDRA для поглощения вибраций, с шумоизоляцией, с накидными фланцами .

#### Стандартная версия/материалы:

Многослойный сильфон: 1.4541

Фланец: P 265 GH (1.0425)

Рабочая температура: до 400°C.

#### Обозначение (пример):

L	B	S	1	0	.	0	1	5	0	.	0	3	1	.	0
Тип			Ном. давление (PN 10)			Ном. диаметр (DN150)			Поглощение перемещений номинальное (2δ = 31 mm)			Внутр. экран 0 = без экрана			

HYDRA

6 | СТАНДАРТНЫЕ ИСПОЛНЕНИЯ

Компенсаторы с шумоизоляцией с концами под приварку

#### Текст заказа согласно Директиве об оборудовании, работающем под давлением 97/23/ЕС:

Пожалуйста, укажите в Вашем заказе:

- Для стандартной версии  
→ номер заказа
- Для различных материалов  
→ наименование  
→ описание материала.

Согласно Директиве об оборудовании, работающем под давлением 97/23/ЕС для проведения испытаний и оформления документации необходимы следующие данные:

Тип оборудования, работающего под давлением, согласно пункту 1:

- Емкость – объем V [l]

- Трубопровод – номинальный размер DN

Характеристики среды согласно пункту 9:

- Группа 1 – опасные среды
- Группа 2 – все прочие жидкости

Тип среды:

- Газообразная или жидкая, если  $pD > 0.5$  бар
- Жидкая, если  $pD < 0.5$  бар

Конструктивные данные:

макс. допустимое давление PS (бар)

макс./мин. допустимая температура TS (°C)

Испытательное давление PT (бар)

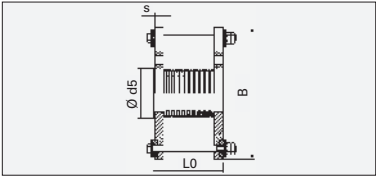
Необязательно для заполнения:

Категория

**Важно:** Пожалуйста, сообщите размеры заказываемого компенсатора, которые отличаются от стандартных, и мы спроектируем компенсатор согласно Вашей спецификации.



**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для поглощения вибраций, с шумоизоляцией Тип LBS 06...**  
С накладными фланцами **PN 06**



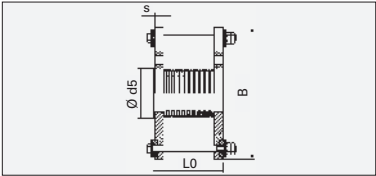
Тип LBS

Ном. диаметр	Ном. величина боковых перемещений		Тип	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизительная макс. ширина
	1000 циклов	Вибрации					
DN	2 λ <sub>N</sub>	İ	LBS 06 ...	–	Lo	G	B
–	мм	мм	–	–	мм	кг	мм
50	18	0,5	.0050.018	459873	165	6	240
65	20	0,5	.0065.020	459874	180	7	260
80	21	0,5	.0080.021	459875	190	10	290
100	20	0,5	.0100.020	459876	190	11	310
125	19	0,5	.0125.019	459877	210	15	340
150	31	0,5	.0150.031	459878	265	17	365
200	32	0,5	.0200.032	459879	285	24	420
250	36	0,5	.0250.036	459880	330	39	503
300	40	0,5	.0300.040	459881	345	55	600
350	38	0,5	.0350.038	459882	360	69	650
400	31	0,5	.0400.031	459883	390	89	724

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для поглощения вибраций, с шумоизоляцией Тип LBS 06...**  
С накладными фланцами **PN 06**

Фланец			Коэффициент установочной силы			Собственная частота	
отверстия согл. EN 1092	Диаметр буртика	Толщина				осевая	радиальная
PN	d5	s	c <sub>r</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>	ω <sub>a</sub>	ω <sub>r</sub>
–	мм	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар	Гц	Гц
06	90	16	6	77	14	200	385
06	107	16	8,7	91	15	155	340
06	122	18	11	99	19	145	325
06	147	18	17	162	32	125	345
06	178	20	21	212	40	115	355
06	202	20	25	117	3	90	355
06	258	22	48	165	6	75	325
06	312	24	83	298	5	55	285
06	365	24	153	358	9	50	250
06	410	26	179	418	13	50	270
06	465	28	268	501	14	55	335

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для поглощения вибраций, с шумоизоляцией Тип LBS 10...**  
С накладными фланцами **PN 10**



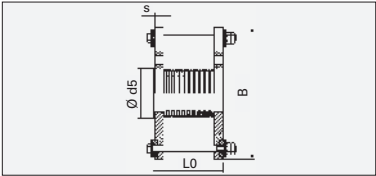
Тип LBS

Ном. диаметр	Ном. величина боковых перемещений		Тип	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизительная макс. ширина
	1000 циклов	Вибрации					
DN	2 λ <sub>N</sub>	İ	LBS 10 ...	–	Lo	G	B
–	мм	мм	–	–	мм	кг	мм
50	18	0,5	.0050.018	459885	175	9	265
65	20	0,5	.0065.020	459886	200	12	285
80	21	0,5	.0080.021	459887	210	13	300
100	20	0,5	.0100.020	459888	210	15	320
125	19	0,5	.0125.019	459889	215	19	350
150	31	0,5	.0150.031	459890	285	26	385
200	32	0,5	.0200.032	459891	300	35	468
250	36	0,5	.0250.036	459892	345	54	555
300	40	0,5	.0300.040	459893	370	77	629
350	38	0,5	.0350.038	459895	380	93	689
400	31	0,5	.0400.031	459896	430	152	785

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для поглощения вибраций, с шумоизоляцией Тип LBS 10...**  
С накладными фланцами **PN 10**

Фланец			Коэффициент установочной силы			Собственная частота	
отверстия согл. EN 1092	Диаметр буртика	Толщина				осевая	радиальная
PN	d5	s	c <sub>r</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>	ω <sub>a</sub>	ω <sub>r</sub>
–	мм	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар	Гц	Гц
16	92	19	5,7	77	9,4	200	385
16	107	20	8,1	136	16	160	315
16	122	20	10	146	16	150	305
16	147	22	16	236	27	125	325
16	178	22	20	364	40	115	355
16	208	24	29	191	3	90	335
10	258	24	58	266	5	75	315
10	320	26	113	339	5	55	260
10	370	28	178	532	8	45	225
10	410	28	213	620	12	40	210
10	465	37	289	1003	13	55	305

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для поглощения вибраций, с шумоизоляцией Тип LBS 16...**  
С накладными фланцами **PN 16**



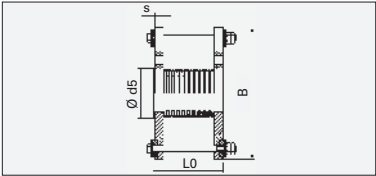
Тип LBS

Ном. диаметр	Ном. величина боковых перемещений		Тип	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизительная макс. ширина
	1000 циклов	Вибрации					
DN	2 λ <sub>N</sub>	İ	LBS 16 ...	–	Lo	G	B
–	мм	мм	–	–	мм	кг	мм
50	17	0,5	.0050.017	459898	185	10	265
65	22	0,5	.0065.022	459899	210	12	285
80	20	0,5	.0080.020	459900	210	13	300
100	15	0,5	.0100.015	459901	200	16	320
125	15	0,5	.0125.015	459902	210	19	350
150	32	0,5	.0150.032	459903	290	29	413
200	33	0,5	.0200.033	459904	310	47	500
250	25	0,5	.0250.025	459905	355	73	589
300	27	0,5	.0300.027	459906	385	110	680
350	25	0,5	.0350.025	459907	380	151	667
400	33	0,5	.0400.033	459908	450	193	723

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для поглощения вибраций, с шумоизоляцией Тип LBS 16...**  
С накладными фланцами **PN 16**

Фланец			Кoeffициент установочной силы			Собственная частота	
отверстия согл. EN 1092	Диаметр буртика	Толщина				осевая	радиальная
PN	d5	s	c <sub>r</sub>	c <sub>λ</sub>	c <sub>p</sub>	ω <sub>a</sub>	ω <sub>r</sub>
–	мм	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар	Гц	Гц
16	92	19	5,5	119	11	205	360
16	107	20	7,8	130	11	140	260
16	122	20	10	178	16	145	300
16	147	22	16	402	30	135	390
16	178	22	25	573	41	130	425
16	208	24	36	220	3	90	315
16	258	26	78	421	5	70	285
16	320	32	133	499	5	85	410
16	375	37	199	741	9	70	360
16	410	32	214	1035	12	65	350
16	465	34	250	1192	11	55	275

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для поглощения вибраций, с шумоизоляцией Тип LBS 25...**  
С фланцами с соединением внахлест **PN 25**

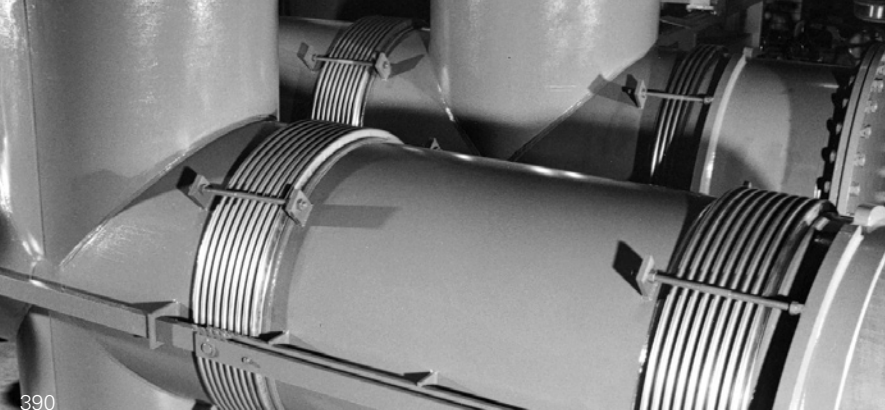


Тип LBS

Ном. диаметр	Ном. величина боковых перемещений		Тип	Номер заказа, станд. версия	Общая длина	Приблиз. вес	Приблизительная макс. ширина
	1000 циклов	Вибрации					
DN	$2 \lambda_N$	$\hat{f}$	LBS 25 ...	–	Lo	G	B
–	мм	мм	–	–	мм	кг	мм
50	18	0,5	.0050.018	459909	190	10	265
65	20	0,5	.0065.020	459911	215	14	285
80	21	0,5	.0080.021	459912	215	16	300
100	20	0,5	.0100.020	459913	215	20	335
125	19	0,5	.0125.019	459914	230	30	398
150	31	0,5	.0150.031	459915	300	43	460
200	32	0,5	.0200.032	459916	325	66	544
250	36	0,5	.0250.036	459918	370	129	578
300	40	0,5	.0300.040	459919	405	164	634
350	38	0,5	.0350.038	459920	420	242	735

**Сдвиговые (боковые, латеральные) компенсаторы  
для поглощения вибраций, с шумоизоляцией Тип LBS 25...**  
С фланцами с соединением внахлест **PN 25**

Фланец			Кoeffициент установочной силы			Собственная частота	
отверстия согл. EN 1092	Диаметр буртика	Толщина				осевая	радиальная
PN	d5	s	$c_r$	$c_\lambda$	$c_p$	$\omega_a$	$\omega_r$
–	мм	мм	Н/бар	Н/мм	Н/мм бар	Гц	Гц
40	92	20	5,5	159	7,6	225	400
40	107	22	7,5	205	11	160	295
40	122	24	9,8	289	16	155	325
40	147	24	19	476	23	135	380
40	178	26	30	671	34	135	410
40	208	28	48	310	3	90	315
25	258	32	94	592	5	105	425
25	320	35	128	788	9	85	390
25	375	38	171	1344	12	75	340
25	410	42	223	1354	11	65	310



390

### Специальные исполнения.

В данной главе в дополнение к стандартным конструкциям, описанным в главе 6, представлены серии компенсаторов и сопутствующих изделий специальных исполнений.

Данная продукция разработана в первую очередь для особых условий применения в таких отраслях, как производство двигателей, приборостроение, теплоснабжение, - либо для специальных рабочих характеристик, например, условий высокого давления.

Продукция типовых размеров, запрашиваемых наиболее часто, предлагается серийно; кроме того, может быть изготовлена продукция специальных исполнений по индивидуальному заказу.

На следующих страницах представлен краткий обзор нашей специальной производственной программы.

## HYDRA

## 7 | СПЕЦИАЛЬНЫЕ ИСПОЛНЕНИЯ. КРАТКИЙ ОБЗОР.

①



- ① Компенсаторы выхлопной системы с буртами специальной конструкции.

**Серии:**  
AOK  
AQU  
**Номинальные диаметры:**  
 $d_1 = 20-200$   
**Давление:**  
PN1  
**Стр.**  
394 - 397

②



- ② Однослойные компенсаторы для, применения в приборостроении.

**Серии:**  
AON  
**Номинальные диаметры:**  
DN 100-3000  
**Давление:**  
В зависимости от номинального диаметра  
**Страницы:**  
398 - 409

③

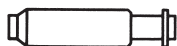


- ③ Осевой компенсатор HYDRAFLON с внутренним экраном из фторопласта.

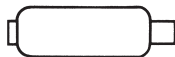
**Серии:**  
ABT  
**Номинальные диаметры:**  
DN 50-500  
DN 50-300  
**Давление:**  
PN10  
PN25  
**Стр.:**  
410 - 419

391

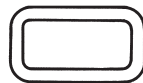
④



⑤



⑥



- ④ **HYDRAMAT** Осевые компенсаторы с автоматическим деблокирующим устройством.

**Серии:**  
ARH  
**Номинальные диаметры:**  
DN 40-1000  
**Давление:**  
PN 16 и PN 25  
**Стр.:**  
420-429

- ⑥ **Прямоугольные компенсаторы.**

**Серии:**  
XOZ и др.  
**Номинальный диаметр:**  
Макс. длина стороны b = 3700  
**Давление:**  
Макс. po = 2 бара  
**Стр.**  
434-439

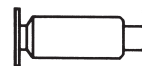
- ⑤ **Уравновешенный осевой компенсатор**

**Типовой ряд:**  
DRD  
**Номинальный внутренний диаметр:**  
DN 400-1000  
**Давление:**  
PN 25 и PN 40  
**Стр.:**  
430-433

⑦



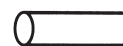
⑧



⑨



⑩



- ⑦ **Осевые компенсаторы для вакуумной техники.**

**Серии:**  
AVZ  
**Номинальные диаметры:**  
DN 16-500  
**Давление:**  
PN 1  
**Стр.**  
440

- ⑧ **Осевые компенсаторы для отопительных и вентиляционных систем.**

**Серии:**  
Различные  
**Номинальный диаметр:**  
DN 15-100  
**Давление:**  
PN 6-25  
**Стр.**  
441

- ⑨ **Компенсаторы и сифоны для использования в условиях высокого давления**

**Серии:**  
Различные  
**Номинальный диаметр:**  
DN 10-1000  
**Давление:**  
Макс. PN 400  
**Стр.**  
442-443

- ⑩ **HYDRAWELD тонкостенные цилиндрические трубки.**

**Номинальный диаметр:**  
di = 40-1000  
**Стр.**  
444-445

**Компенсаторы выхлопной системы**

Компенсаторы, предназначенные для установки в непосредственной близости от двигателя, способны работать в особых условиях, к которым относятся:

- высокие температуры ( $t > 40^{\circ}\text{C}$ );
- температурный максимум, соответствующий мощности двигателя;
- поглощение термического расширения и незатухающих вибраций;
- компактная конструкция для условий ограниченного пространства;
- быстрая сборка и демонтаж при переборке двигателя и ремонтах.

Мы поставляем компенсаторы специальных исполнений, отвечающие этим требованиям, разработанные в соответствии с потребностями заказчика, в некоторых случаях – совместно с изготовителем двигателей, на базе собственного оборудования (см. таблицу на стр.396).

При необходимости также возможно изготовление оснастки.

Создавая новые конструкции, наши специалисты имеют возможность использовать многолетний опыт и специальную испытательную базу, что значительно сокращает расходы и период разработки.

Специальные крепежные бурты максимально упрощают монтаж компенсатора (см. стр.7.2 и 7.3).



Рис. 7.2 Компенсаторы выхлопной системы с буртами специальной конструкции

Специалистами Witzenmann было разработано устройство быстрой фиксации moVix, основным элементом которого является прессованное кольцо, изготовленное из жаропрочной проволоки и одновременно выполняющего функции уплотнителя и крепежной детали. Кольцо соединяется с коническим буртом сильфона посредством V-образной зажимной скобы. В качестве сопряженной детали может выступать даже необработанная труба (рис.7.4).

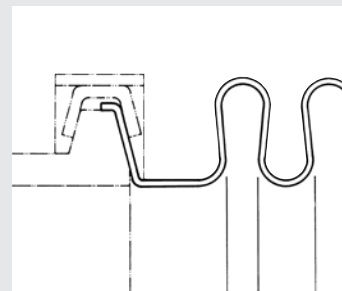


Рис. 7.2 Бурт конической формы для V-образной зажимной скобы. Серия AOK

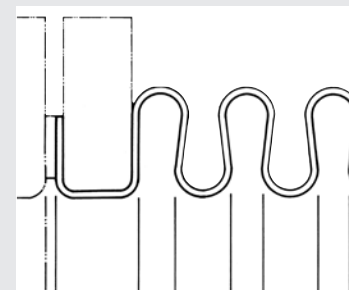


Рис.7.3 Буртик разъемного фланца серии AOU

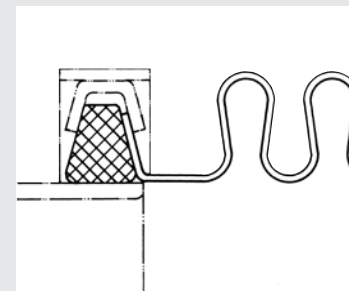
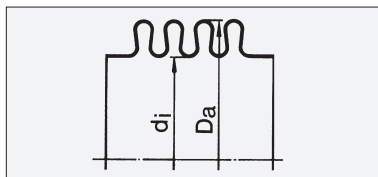


Рис.7.4 Устройство moVix



Тип АО...

### Рекомендуемые размеры сильфонов

№	Внутренний диаметр	Внешний диаметр
—	$d_i$	$D_a$
—	мм	мм
1	34	50
2	42*)	60
3	45*)	65
4	51	71
5	56	70-80
6	60	82
7	65*)	80-90
8	71	85-95
9	77	101
10	80	92-106
11	84*)	100-110
12	92	110-120
13	94	110-120
14	96	122

\*) Инструменты для конического бурта в наличии

№	Внутренний диаметр	Внешний диаметр
—	$d_i$	$D_a$
—	мм	мм
15	110*)	130-140
16	116	135-150
17	135*)	145-170
18	143*)	165-180
19	164	185-205
20	170	190-210
21	188	210-230
22	194	215-235
23	214	235-258
24	218	240-262
25	240*)	265-285
26	272	295-320
27	324	345-380

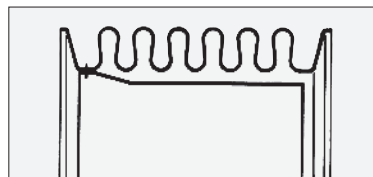


Рис. 7.6 Компенсатор выхлопной системы с цельным внутренним экраном

### Материалы для отработанных газов, не содержащих серы.

DIN	Наименование	Предельная температура в °C	Примечания
1.454 1	X6CrNiTi 1810	600	Аустенит
1.4571	X6CrNiMoTi 17 122	600	Аустенит с Mo
1.4828	X15CrNiSi 20 12	1000	Жаропрочный
1.4876	Incoloy 800H	900	(жаростойкий)
2.4856	Inconel 625	650	Термостойкий и
2.4610	Hastelloy C4	600 <sup>1)</sup>	коррозионностойкий

Рис. 7.5 <sup>1)</sup> по спецификации заказчика

При необходимости может быть изготовлен цельный внутренний экран (например, при кратковременных температурных пиках; рис. 7.6)



**Однослойные компенсаторы для применения в приборостроении.**

Применение однослойных компенсаторов специального исполнения, непосредственно разработанных для таких отраслей как приборо- и резервуаростроение, является эффективным с точки зрения выполнения специальных требований:

- толстостенная однослойная конструкция для приварки непосредственно к стенке резервуара;
- хорошая боковая жесткость, которая делает излишними осевые направляющие резервуара;
- малые гофры без окружного шва, что делает оптимальными габаритные размеры.

Данная конструкция соответствует предписаниям, регулирующим работу напорных резервуаров. Все расчеты соответствуют правилам эксплуатации В13, АД.



Рис. 7.7 Компенсатор однослойной конструкции без концевой арматуры

**Конструкция и выбор компенсатора.**

Данные таблицы соответствуют одному гофру. Число гофров  $n_W$  зависит от требуемого перемещения.

**Число гофров  $n_W$** 

$$(7.1) \quad n_W = 2\delta_{RT} / 2\delta_{WN}$$

Перемещение, при комнатной температуре  $2\delta_{RT}$

Перемещение на гофр  $2\delta_{WN}$

(см. таблицу «Номинальное значение перемещений»)

Номинальное значение перемещений, конструктивная длина и момент уста-

новочной силы компенсатора с большим количеством гофров зависят от требуемого количества гофров (число округляется до целого).

**Номинальное значение перемещений  $2\delta_N$  в мм**

$$(7.2) \quad 2\delta_N = 2\delta_{WN} \cdot n_W$$

(округляется до целого в мм)

**Конструктивная длина  $L_0$  в мм.**

$$(7.3) \quad L_0 = l_W \cdot n_W + 2l_B$$

Длина одного гофра  $l_W$  в мм

Длина бурта  $l_B$  в мм

**Момент установочной силы**

$C_\delta$  в Н/мм

$$(7.4) \quad C_\delta = C_{\delta W} / n_W$$

Момент установочной силы одного гофра  $C_{\delta W}$  в Н/мм

Диаметр бурта  $d_B$  может быть адаптирован в зависимости от размеров присоединительной арматуры. Перечень имеющихся в наличии диаметров представлен в размерной таблице.

Пожалуйста, укажите необходимый Вам размер при размещении заказа. Следует учесть, что длина цилиндрической части бурта  $l_{BZ}$  должна составлять минимум 10 мм, а длина переходной области – между 4 мм и  $l_W/2$  согласно производственной технологии.

В случае использования компенсаторов в оборудовании, подлежащем надзору, оценка соответствия ТТ, программа испытаний, подтверждение сертификатами и другими документами согласовываются при размещении заказа.

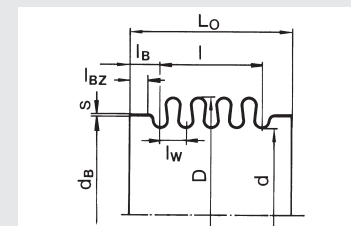


Рис. 7.8 Размеры / Обозначения



Тип AON

#### Обозначение.

Состоит из двух частей:

1. серии, обозначаемой 3 буквами;
2. номинального размера, обозначаемого 9 цифрами.

#### Пример:

Тип AON: однослойный компенсатор марки HYDRA для применения в приборостроении

#### Стандартная версия/материалы:

Многослойный сильфон: 1.4541

Рабочая температура: до 550°C

#### Обозначение (пример):

A	O	N	1	0	.	0	1	6	4	.	0	2	0
Тип			Ном. Давление (PN10)			Внутр. диаметр Di (см.таблицу)			Поглощение перемещений номинальное ( $\delta = \pm 10 = 20 \text{ мм}$ )				

**HYDRA**

## 7 | СПЕЦИАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Однослойные компенсаторы для применения в приборостроении.

#### Текст заказа согласно Директиве об оборудовании, работающем под давлением 97/23/ЕС:

Пожалуйста, укажите в Вашем заказе:

- Для стандартной версии  
→ номер заказа
- Для различных материалов  
→ наименование  
→ описание материала.

Согласно Директиве об оборудовании, работающем под давлением 97/23/ЕС, для проведения испытаний и оформления документации необходимы следующие данные:

Тип оборудования, работающего под давлением, согласно пункту 1:

- Емкость – объем V [l]

- Трубопровод – номинальный размер DN

Характеристики среды согласно пункту 9:

- Группа 1 – опасные среды
- Группа 2 – все прочие жидкости

Тип среды:

- Газообразная или жидкая, если  $pD > 0.5$  бар
- Жидкая, если  $pD < 0.5$  бар

Конструктивные данные:

макс. допустимое давление PS (бар)

макс./мин. допустимая температура TS (°C)

Испытательное давление PT (бар)

Необязательно для заполнения:

Категория \_\_\_\_\_

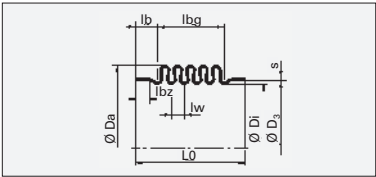
**Важно:** Пожалуйста, сообщите размеры заказываемого компенсатора, которые отличаются от стандартных, и мы спроектируем компенсатор согласно Вашей спецификации.

Однослойные компенсаторы  
для применения в приборостроении

Тип AON

Однослойные компенсаторы  
для применения в приборостроении

Тип AON



Тип AON

Ном. диаметр	Ном. давление	ном. велич. компен-сации осевых переме-щений на 1 гофр	Тип  AON	прибл. вес на 1 гофр	Сильфоны		
					Толщина стенки	Диаметр	
DN	PN	2δ <sub>ВН</sub>	—	G <sub>W</sub>	s	D <sub>i</sub>	D <sub>a</sub>
—	—	мм	—	кг	мм	мм	мм
100	25	1,9	25.0110.	0,1	1	110	145
100	50	1,3	50.0110.	0,2	1,5	110	146
125	20	2,5	20.0135.	0,2	1	135	175
125	40	1,7	40.0135.	0,2	1,5	135	176
150	10	4	10.0164.	0,2	1	164	216
150	20	2,7	20.0164.	0,4	1,5	164	216
150	50	1,9	50.0164.	0,5	2	164	215
200	6	5,8	06.0214.	0,4	1	214	276
200	16	4	16.0214.	0,6	1,5	214	278
200	32	2,8	32.0214.	0,7	2	214	275
250	6	7	06.0268.	0,5	1	268	336
250	12,5	4,4	12.0268.	0,8	1,5	268	334
250	25	3,4	25.0268.	1	2	268	336
250	63	2,2	63.0268.	1,5	3	268	336
300	5	8,4	05.0318.	0,7	1	318	392
300	10	5,6	10.0318.	1	1,5	318	392
300	20	4,2	20.0318.	1,3	2	318	393
300	50	2,8	50.0318.	2	3	318	393
350	4	9,6	04.0350.	0,8	1	350	429
350	10	6,4	10.0350.	1,2	1,5	350	429
350	16	4,6	16.0350.	1,6	2	350	428
350	50	3	50.0350.	2,3	3	350	426

длина одного гофра	Диаметр отверстия		макс. кол-во гофров	эффективное поперечное сечение	Коэффициент осевой установочной силы на один гофр
	внутренний	внешний			
B	D <sub>B min.</sub>	D <sub>B max.</sub>	n <sub>W</sub>	A	c <sub>3</sub>
мм	мм	мм	—	см <sup>2</sup>	Н/мм
12	112	143	9	128	7400
13	112	143	7	129	20500
14	137	173	10	189	5960
15	137	173	6	190	18600
15	166	214	11	284	3370
16	166	213	8	284	11400
17	166	211	8	282	25700
17	216	274	15	471	2500
18	216	275	15	475	7900
19	216	271	16	470	19200
19	271	334	14	716	2400
20	271	331	15	712	8550
21	271	332	14	716	20000
22	271	330	15	716	60500
20	321	390	13	990	2150
21	321	389	13	990	7200
22	321	389	13	993	17300
24	321	387	13	993	52000
21	353	427	12	1192	1950
22	353	426	12	1192	6500
23	353	424	12	1188	16900
25	353	420	13	1182	54000

## Однослойные компенсаторы

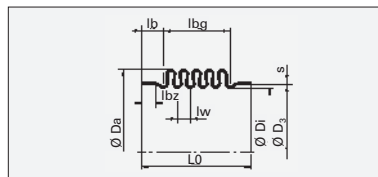
для применения в приборостроении

## Тип AON

## Однослойные компенсаторы

для применения в приборостроении

## Тип AON



Тип AON

Ном. диаметр	Ном. давление	ном. велич. компен-сации осевых переме-щений на 1 гофр	Тип  AON	прибл. вес на 1 гофр	Сильфоны		
					Толщина стенки	Диаметр	
DN	PN	2 <sub>DN</sub>	—	G <sub>W</sub>	s	D <sub>i</sub>	D <sub>a</sub>
—	—	мм	—	кг	мм	мм	мм
400	4	10	04.0400.	0,9	1	400	480
400	8	7,2	08.0400.	1,4	1,5	400	484
400	16	5,6	16.0400.	2	2	400	486
400	40	3,8	40.0400.	2,9	3	400	486
450	5	10	05.0451.	1	1	451	530
450	10	6,6	10.0451.	1,5	1,5	451	530
450	16	4,8	16.0451.	2	2	451	530
450	40	3,4	40.0451.	3,1	3	451	530
500	3,2	13,6	03.0502.	1,3	1	502	595
500	8	8,8	08.0502.	2	1,5	502	595
500	12,5	6	12.0502.	2,5	2	502	590
500	32	4,4	32.0502.	3,9	3	502	593
550	6	8,4	06.0552.	1,2	1	552	622
550	12,5	5,8	12.0552.	1,8	1,5	552	624
550	20	4,2	20.0552.	2,3	2	552	623
550	40	3	40.0552.	3,6	3	552	626
600	3,2	14,4	03.0603.	1,6	1	603	698
600	6	9,2	06.0603.	2,4	1,5	603	697
600	12,5	6,6	12.0603.	3,2	2	603	695
600	32	4,2	32.0603.	4,6	3	603	692
700	2,5	16,6	02.0704.	2,1	1	704	807
700	6	12,6	06.0704.	3,2	1,5	704	810
700	10	7,8	10.0704.	4	2	704	804
700	25	5,2	25.0704.	6,1	3	704	806

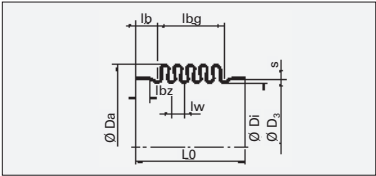
длина одного гофра	Диаметр отверстия		макс. кол-во гофров	эффективное поперечное сечение	Коэффициент осевой установочной силы на один гофр
	внутренний	внешний			
B	D <sub>B min.</sub>	D <sub>B max.</sub>	n <sub>W</sub>	A	c <sub>s</sub>
мм	мм	мм	—	см <sup>2</sup>	Н/мм
22	403	478	12	1521	2100
23	403	481	11	1534	6000
24	403	482	11	1541	14100
26	403	480	11	1541	42000
24	454	528	12	1890	2350
24	454	527	12	1890	7900
25	454	526	12	1890	19800
27	454	524	12	1890	58000
24	505	593	10	2363	1600
25	505	592	10	2363	5500
26	505	586	11	2341	15800
28	505	587	11	2354	43000
25	556	620	13	2706	3800
25	556	621	13	2715	12000
26	556	619	13	2711	31300
28	556	620	13	2725	85000
26	607	696	10	3323	1800
26	607	694	10	3318	6200
27	607	691	10	3308	16400
29	607	686	10	3293	53700
27	708	805	9	4483	1600
28	708	807	9	4501	5100
29	708	800	9	4465	14800
31	708	800	9	4477	48800

Однослойные компенсаторы  
для применения в приборостроении

Тип AON

Однослойные компенсаторы  
для применения в приборостроении

Тип AON



Тип AON

Ном. диаметр	Ном. давление	ном. велич. компен-сации осевых переме-щений на 1 гофр	Тип	прибл. вес на 1 гофр	Сильфоны		
					Толщина стенки	Диаметр	
DN	PN	2δ <sub>ВН</sub>	AON	G <sub>W</sub>	s	внутренний D <sub>i</sub>	внешний D <sub>a</sub>
—	—	мм	—	кг	мм	мм	мм
800	2,5	19	02.0805.	2,5	1	805	915
800	6	12	06.0805.	3,7	1,5	805	912
800	10	9,4	10.0805.	5	2	805	915
800	25	5,2	25.0805.	7	3	805	906
900	4	13	04.0914.	2,4	1	914	1002
900	8	9,2	08.0914.	3,6	1,5	914	1004
900	12,5	7	12.0914.	4,9	2	914	1005
900	25	4,6	25.0914.	7,4	3	914	1007
1000	8	10	08.1016.	4,3	1,5	1016	1110
1000	12,5	8	12.1016.	5,8	2	1016	1113
1000	25	5,4	25.1016.	8,8	3	1016	1115
1100	6	11,2	06.1111.	4,9	1,5	1111	1210
1100	12,5	8	12.1111.	6,4	2	1111	1208
1100	20	5,6	20.1111.	9,8	3	1111	1212
1200	6	11,2	06.1211.	5,3	1,5	1211	1310
1200	10	8,4	10.1211.	7,1	2	1211	1310
1200	20	5,6	20.1211.	10,8	3	1211	1312
1400	8	13,8	08.1412.	10,6	2	1412	1536
1400	12,5	10,8	12.1412.	17,1	3	1412	1548
1600	6	15,6	06.1612.	12,9	2	1612	1746
1600	12,5	12	12.1612.	20,7	3	1612	1758
1800	6	16	06.1812.	14,6	2	1812	1946
1800	12,5	11,8	12.1812.	22,9	3	1812	1955

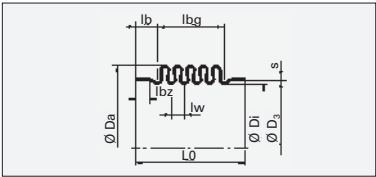
длина одного гофра	Диаметр отверстия		макс. кол-во гофров	эффективное поперечное сечение	Коэффициент осевой установочной силы на один гофр
	внутренний	внешний			
B	D <sub>B min.</sub>	D <sub>B max.</sub>	n <sub>W</sub>	A	c <sub>3</sub>
мм	мм	мм	—	см²	Н/мм
29	809	913	8	5809	1300
30	809	909	8	5789	5500
31	809	911	8	5809	12500
33	809	900	9	5748	56000
30	918	1000	10	7208	3100
31	918	1001	10	7223	9800
32	918	1001	10	7231	23500
34	918	1001	10	7246	78000
33	1020	1107	9	8875	9400
34	1020	1109	9	8900	21000
36	1020	1109	9	8917	70000
33	1115	1207	9	10577	9000
35	1115	1204	9	10559	23000
37	1115	1206	9	10596	73000
33	1215	1307	9	12479	9800
36	1215	1306	9	12479	23500
38	1215	1306	9	12499	78000
54	1420	1420	6	17064	13400
56	1420	1420	6	17203	36000
54	1620	1620	6	22141	12400
56	1620	1620	6	22299	33000
54	1820	1820	6	27730	13800
56	1820	1820	6	27863	39000

Однослойные компенсаторы  
для применения в приборостроении

Тип AON

Однослойные компенсаторы  
для применения в приборостроении

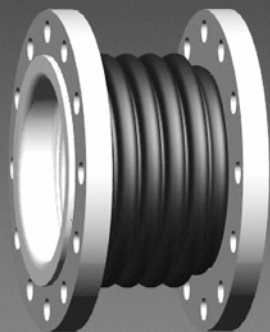
Тип AON



Тип AON

Ном. диаметр	Ном. давление	ном. велич. компен-сации осевых переме-щений на 1 гофр	тип	прибл. вес на 1 гофр	Сильфоны		
					Толщина стенки	Диаметр	
DN	PN	$2\delta_{\text{WN}}$	AON	$G_W$	s	внутренний $D_i$	внешний $D_a$
—	—	мм	—	кг	мм	мм	мм
2000	6	18	AON 06.2012.	17,2	2	2012	2156
2000	10	13,6	AON 10.2012.	27,4	3	2012	2168
2200	6	18	AON 06.2212.	18,9	2	2212	2356
2200	10	13,4	AON 10.2212.	29,8	3	2212	2366
2400	5	20	AON 05.2412.	22	2	2412	2568
2400	10	14	AON 10.2412.	33,5	3	2412	2572
2600	5	20	AON 05.2612.	24,1	2	2612	2770
2600	8	14	AON 08.2612.	36,3	3	2612	2772
2800	5	20	AON 05.2812.	25,4	2	2812	2966
2800	8	14	AON 08.2812.	39,1	3	2812	2972
3000	5	19,6	AON 05.3012.	26,9	2	3012	3164
3000	8	14	AON 08.3012.	41,9	3	3012	3172

длина одного гофра	Диаметр отверстия		макс. кол-во гофров	эффективное поперечное сечение	Коэффициент осевой установочной силы на один гофр
	внутренний	внешний			
B	$D_{B \text{ min.}}$	$D_{B \text{ max.}}$	$n_W$	A	$c_s$
мм	мм	мм	—	см <sup>2</sup>	Н/мм
54	2020	2020	6	34110	12300
56	2020	2020	6	34307	34000
54	2220	2220	6	40972	13500
56	2220	2220	6	41151	38800
54	2420	2420	6	48695	12000
56	2420	2420	6	48774	38000
54	2620	2620	6	56874	13400
56	2620	2620	6	56917	40000
54	2820	2820	6	65552	14400
56	2820	2820	6	65688	44000
54	3020	3020	6	74894	16000
56	3020	3020	6	75088	47000



Тип АВТ

#### Обозначение.

Состоит из двух частей:

1. серии, обозначаемой 3 буквами;
2. номинального размера, обозначаемого 9 цифрами.

#### Пример:

Тип АВТ: осевой компенсатор марки HYDRA с внутренним экраном из фторопласта и вращающимися фланцами

#### Стандартная версия/материалы:

Многослойный сильфон: 1.4541

Фланец: S 235 JRG2 (1.0038)

Рабочая температура: до 230°C

#### Обозначение (пример):

A	B	T	1	0	.	0	1	5	0	.	0	6	0
Тип			Ном. Давление (PN10)			Ном. диаметр (DN 150)			Поглощение перемещений номинальное (2δ = ±30 = 60 мм)				

HYDRA

7 | СПЕЦИАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Осевые компенсаторы с внутренним экраном из фторопласта

**Текст заказа согласно Директиве об оборудовании, работающем под давлением 97/23/ЕС:**

Пожалуйста, укажите в Вашем заказе:

- Для стандартной версии  
→ номер заказа
- Для различных материалов  
→ наименование  
→ описание материала.

Согласно Директиве об оборудовании, работающем под давлением 97/23/ЕС, для проведения испытаний и оформления документации необходимы следующие данные:

Тип оборудования, работающего под давлением, согласно пункту 1:

- Емкость – объем V [l]

- Трубопровод – номинальный размер DN

Характеристики среды согласно пункту 9:

- Группа 1 – опасные среды
- Группа 2 – все прочие жидкости

Тип среды:

- Газообразная или жидкая, если  $pD > 0.5$  бар
- Жидкая, если  $pD < 0.5$  бар

Конструктивные данные:

макс. допустимое давление PS (бар)

макс./мин. допустимая температура TS [°C]

Испытательное давление PT (бар)

Необязательно для заполнения:

Категория

**Важно:** Пожалуйста, сообщите размеры заказываемого компенсатора, которые отличаются от стандартных, и мы спроектируем компенсатор согласно Вашей спецификации.

Осевые компенсаторы  
с внутренним экраном из фторопласта

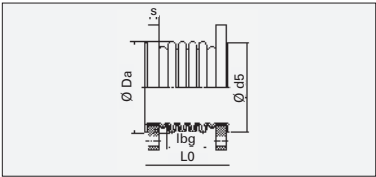
Тип АВТ 10...

Осевые компенсаторы  
с внутренним экраном из фторопласта

Тип АВТ 10...

PN 10

PN 10



Тип АВТ

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип  АВТ 10 ...	Номер заказа, станд. версия	Конструктивная длина	Прибл. вес	Фланцы		
						Отверстия EN 1092	Диаметр бурта	Толщина
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	Lo	G	PN	d5	s
—	мм	—	—	мм	кг	—	мм	мм
32	9	.0032.009	427980	145	3,9	40	70	18
32	18	.0032.018	427982	220	4,1	40	70	18
40	11	.0040.011	427985	157	4,5	40	80	18
40	22	.0040.022	427986	242	4,8	40	80	18
50	13	.0050.013	427987	179	5,7	16	92	19
50	27	.0050.027	427988	294	6,5	16	92	19
65	17	.0065.017	427989	181	6,9	16	107	20
65	32	.0065.032	427990	287	7,9	16	107	20
80	20	.0080.020	427991	185	8	16	122	20
80	35	.0080.035	427992	275	9	16	122	20
100	20	.0100.020	427994	179	10	16	147	22
100	40	.0100.040	427995	267	11	16	147	22
125	29	.0125.029	427996	221	14	16	178	22
125	50	.0125.050	427997	363	17	16	178	22
150	30	.0150.030	427998	248	18	16	208	24
150	60	.0150.060	427999	388	23	16	208	24
200	42	.0200.042	428000	246	25	10	258	24
200	78	.0200.078	428001	418	33	10	258	24
250	44	.0250.044	428002	241	32	10	320	26
250	81	.0250.081	428003	390	38	10	320	26

Сильфоны			Номинальная величина компенсации перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагруженных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофрированной части	эффективное поперечное сечение	угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	угловые	боковые
			2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>b</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>
Da	lbg	A	градусов	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
мм	мм	см²					
61	75	20	20	4,7	260	1,3	159
61	150	20	31	19	130	0,7	21
74	85	30,6	20	5,3	272	2,1	200
74	170	30,6	30	21	136	1	24
88	95	44,7	19	5,7	276	3,1	236
88	209	44,3	32	26	195	2,2	35
106	95	67,1	20	6	234	4	305
107	200	67,4	30	24	173	3	52
120	100	87,3	20	6,5	220	5	344
121	189	87,6	29	22	178	4,1	79
148	88	135	17	4,6	365	13	1154
148	176	135	28	18	183	6,5	144
169	120	179	20	7,9	290	14	668
172	260	181	30	29	290	14	142
204	140	261	18	7,8	560	39	1368
204	280	261	29	31	280	20	175
258	140	432	19	8,5	412	48	1684
261	310	434	30	35	335	40	286
318	120	666	17	6,1	525	95	4536
318	270	667	24	25	269	49	462

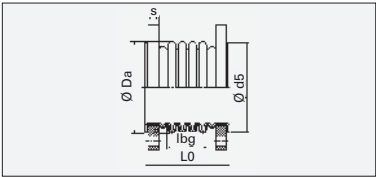
<sup>1)</sup> Поглощение перемещений: перемещения (осевые, угловые, боковые) рассматриваются как альтернативные, т.е. сумма их величин в процентном выражении не должна быть более 100%.



Осевые компенсаторы  
с внутренним экраном из фторопласта

Тип АВТ 10...

PN 10



Тип АВТ

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип  АВТ 10 ...	Номер заказа, станд. версия	Конструктивная длина	Прибл. вес	Фланцы		
						Отверстия EN 1092	Диаметр бурта	Толщина
DN	2DN	—	—	Lo	G	PN	d5	s
—	мм	—	—	мм	кг	—	мм	мм
300	55	.0300.055	428004	287	40	10	370	26
300	95	.0300.095	428005	429	51	10	370	26
350	60	.0350.060	428006	296	56	10	410	28
350	92	.0350.092	428007	407	66	10	410	28
400	52	.0400.052	428008	288	74	10	465	32
400	104	.0400.104	428009	432	85	10	465	32
450	70	.0450.070	428010	329	85	10	520	32
450	130	.0450.130	428011	536	113	10	520	32
500	56	.0500.056	428012	310	104	10	570	34
500	126	.0500.126	428013	510	129	10	570	34
600	70	.0600.070	428014	334	126	10	670	36
600	126	.0600.126	428015	482	144	10	670	36

<sup>1)</sup> Компенсация перемещений: Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

Осевые компенсаторы  
с внутренним экраном из фторопласта

Тип АВТ 10...

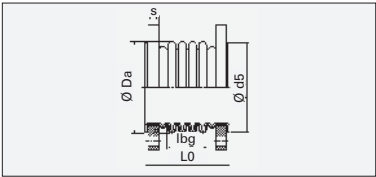
PN 10

Сильфоны			Номинальная величина компенсации перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагрузочных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофрированной части	эффективное поперечное сечение					
			угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>	осевая	угловые	боковые
Da	lbg	A	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>b</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусов	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
374	165	932	17	8,9	480	121	3056
375	306	932	25	28	352	89	654
408	170	1119	17	9,1	460	139	3307
409	280	1119	23	23	378	115	1009
463	144	1449	13	5,9	713	281	9317
463	288	1449	22	23	357	141	1169
516	185	1821	15	9	548	272	5464
516	390	1813	24	35	430	214	967
571	160	2235	12	5,6	955	586	15738
571	360	2235	22	29	425	261	1385
678	185	3201	12	6,8	548	484	9723
678	333	3201	17	22	305	269	1668

Осевые компенсаторы  
с внутренним экраном из фторопласта

Тип АВТ 25...

PN 25



Тип АВТ

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых перемещений	Тип  АВТ 25 ...	Номер заказа, станд. версия	Конструктивная длина	Прибл. вес	Фланцы		
						Отверстия EN 1092	Диаметр бурта	Толщина
DN	2 <sub>DN</sub>	—	—	Lo	G	PN	d5	s
—	мм	—	—	мм	кг	—	мм	мм
32	8	.0032.008	428016	146	4	40	70	18
32	15	.0032.015	428017	206	4,2	40	70	18
40	10	.0040.010	428018	163	4,6	40	80	18
40	17	.0040.017	428019	263	5,2	40	80	18
50	15	.0050.015	428021	201	6	40	92	20
50	24	.0050.024	428022	308	7,2	40	92	20
65	14	.0065.014	428023	197	7,7	40	107	22
65	26	.0065.026	428024	281	8,9	40	107	22
80	16	.0080.016	428027	211	10	40	122	24
80	29	.0080.029	428029	303	11	40	122	24
100	21	.0100.021	428030	217	13	40	147	24
100	35	.0100.035	428032	323	16	40	147	24
125	20	.0125.020	428033	215	19	40	178	26
125	35	.0125.035	428034	293	21	40	178	26
150	26	.0150.026	428035	256	23	40	208	28
150	47	.0150.047	428036	368	28	40	208	28
200	30	.0200.030	428037	239	36	25	258	32
200	52	.0200.052	428038	326	40	25	258	32
250	35	.0250.035	428039	268	51	25	320	35
250	61	.0250.061	428040	364	57	25	320	35

1) Компенсация перемещений: Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

Осевые компенсаторы  
с внутренним экраном из фторопласта

Тип АВТ 25...

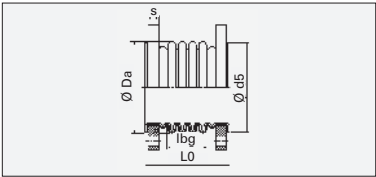
PN 25

Сильфоны			Номинальная величина компенсации перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагруженных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофрированной части	эффективное поперечное сечение			осевая	угловые	боковые
			угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>			
Da	lbg	A	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>б</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>
мм	мм	см²	градусов	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
61	75	19,7	17	4,2	428	2,2	269
61	135	19,7	24	14	238	1,2	45
75	90	30,8	17	5	428	3,3	280
75	190	30,5	22	18	354	2,7	51
88	114	44,3	19	7,9	357	4	212
89	220	44,2	25	24	390	4,5	64
108	105	67,2	16	5,4	660	12	748
108	189	67,2	23	18	367	6,5	125
123	115	87,8	16	5,9	740	17	884
123	207	87,8	23	19	412	9,6	154
150	120	135,2	16	6,5	616	22	1050
151	225	135	23	20	523	19	258
172	104	181	14	4,7	725	35	2225
172	182	181	20	14	415	20	415
204	140	260	15	6,8	890	62	2175
204	252	260	21	22	495	35	379
261	116	436	13	5	850	100	5110
261	203	436	19	15	486	57	951
322	128	672	13	5,1	975	179	7512
322	224	672	18	16	558	102	1398

Осевые компенсаторы  
с внутренним экраном из фторопласта

Тип АВТ 25...

PN 25



Тип АВТ

Ном. диаметр	Ном. велич. компенсации осевых пере- мещений	Тип  АВТ 25 ...	Номер заказа, станд. версия	Конструк- тивная длина	Прибл. вес	Фланцы		
						Отверстия EN 1092	Диаметр бурта	Толщина
DN	2δ <sub>N</sub>	—	—	Lo	G	PN	d5	s
—	мм	—	—	мм	кг	—	мм	мм
300	40	.0300.040	428041	293	71	25	375	38
300	70	.0300.070	428042	401	80	25	375	38
350	42	.0350.042	428043	305	103	25	410	42
350	73	.0350.073	428044	416	112	25	410	42
400	44	.0400.044	428045	328	128	25	465	42
400	88	.0400.088	428046	488	146	25	465	42
450	50	.0450.050	428047	377	155	25	520	44
450	90	.0450.090	428048	541	179	25	520	44
500	48	.0500.048	428049	340	173	25	570	44
500	96	.0500.096	428050	508	201	25	570	44
600	48	.0600.048	428051	337	220	25	670	46
600	96	.0600.096	428052	501	250	25	670	46

<sup>1)</sup> Компенсация перемещений: Перемещения (осевые, угловые, боковые) следует рассматривать как альтернативный вариант, т.е., сумма их размеров в процентном отношении не должна превышать 100%.

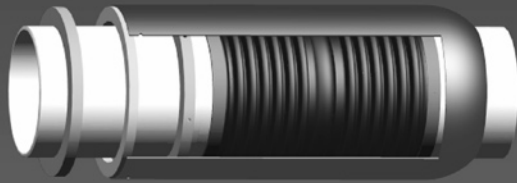
Осевые компенсаторы  
с внутренним экраном из фторопласта

Тип АВТ 25...

PN 25

Сильфоны			Номинальная величина компенсации перемещений <sup>1)</sup> на 1000 нагрузочных циклов		Коэффициент установочной силы		
Внешний диаметр	длина гофрированной части	эффективное поперечное сечение			осевая	угловые	боковые
			угловые <sup>1)</sup>	боковые <sup>1)</sup>			
Da	lbg	A	2α <sub>N</sub>	2λ <sub>N</sub>	c <sub>δ</sub>	c <sub>α</sub>	c <sub>λ</sub>
мм	мм	см <sup>2</sup>	градусов	мм	Н/мм	Нм/градус	Н/мм
377	144	932	12	5,6	1188	302	10013
377	252	932	18	17	679	173	1873
410	148	1116	12	5,5	1190	363	11394
410	259	1116	17	17	680	207	2122
464	160	1439	11	5,5	1605	635	17054
464	320	1439	18	22	803	318	2135
523	205	1831	11	7,1	1500	756	12369
523	369	1831	16	23	834	421	2126
578	168	2255	9,6	5	1673	1040	25335
578	336	2255	16	20	837	520	3167
680	164	3190	8,1	4,1	1675	1483	37910
680	328	3190	13	16	838	742	4742

Осевые компенсаторы Hydramat с автоматическим деблокирующим устройством.



Тип ARH

#### Обозначение.

Состоит из двух частей:

1. серии, обозначаемой 3 буквами;
2. номинального размера, обозначаемого 10 цифрами.

#### Пример:

Тип ARH: осевой компенсатор марки HYDRA с автоматическим деблокирующим устройством

#### Стандартная версия/материалы:

Многослойный сильфон: 1.4541

Рабочая температура: до 300°C

#### Обозначение (пример):

A	R	H	1	6	.	0	1	5	0	.	1	0	0	1
Тип			Ном. давление (PN 10)			Ном. диаметр (DN150)				Поглощение перемещений номинальное ( $\delta = \pm 50 = 100$ мм)				Внутр. экран (0 = без 1 = с экраном)

#### Текст заказа согласно Директиве об оборудовании, работающем под давлением 97/23/ЕС:

Пожалуйста, укажите в Вашем заказе:

- Для стандартной версии  
→ номер заказа
- Для различных материалов  
→ наименование  
→ описание материала.

Согласно Директиве об оборудовании, работающем под давлением 97/23/ЕС, для проведения испытаний и оформления документации необходимы следующие данные:

Тип оборудования, работающего под давлением, согласно пункту<sup>1</sup>:

- Емкость – объем V [l]

- Трубопровод – номинальный размер DN

Характеристики среды согласно пункту 9:

- Группа 1 – опасные среды
- Группа 2 – все прочие жидкости

Тип среды:

- Газообразная или жидкая, если  $pD > 0.5$  бар
- Жидкая, если  $pD < 0.5$  бар

Конструктивные данные:

макс. допустимое давление PS (бар)

макс./мин. допустимая температура TS (°C)

Испытательное давление PT (бар)

Необязательно для заполнения:

Категория \_\_\_\_\_

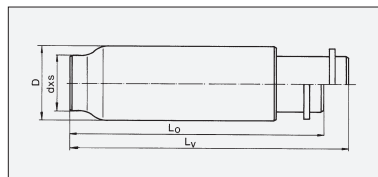
**Важно:** Пожалуйста, сообщите размеры заказываемого компенсатора, которые отличаются от стандартных, и мы спроектируем компенсатор согласно Вашей спецификации.

## Осевые компенсаторы

с автоматическим деблокирующим устройством

## Тип ARH 16...

PN 16



Тип ARH

Ном. диаметр	Ном. величина осевых перемещ.	Тип  ARH 16 ...	Общ. длина		Прибл. вес	Концы под приварку		Внеш. диаметр трубы	Эффек- тивное поперечное сечение сильфона	Коеф. осевой устано- вочной силы	Срезы- вающее усилие	Допу- стимые крутящие переме- щения
			Нена- пря- женный	Предвар. растяну- тый.		Внешний диам	Толщина стенки					
DN	2δ <sub>N</sub>	—	Lo	Lv	G	d	s	D	A	c <sub>δ</sub>	Fs	M <sub>t</sub>
—	мм	—	мм	мм	кг	мм	мм	мм	см <sup>2</sup>	Н/мм	кН	кНм
50	34	.0050.034.0	290	307	3	60,3	2,9	106	45	60	5	0,3
50	66	.0050.066.0	450	483	4	60,3	2,9	106	45	30	5	0,3
50	100	.0050.100.0	620	670	6	60,3	2,9	106	45	45	5	0,3
65	40	.0065.040.0	290	310	5	76,1	2,9	120	68	60	8	0,4
65	80	.0065.080.0	450	490	7	76,1	2,9	120	68	30	8	0,4
65	120	.0065.120.0	650	710	10	76,1	2,9	120	68	45	8	0,4
80	80	.0080.080.0	500	540	8	88,9	3,2	135	88	115	11	0,8
80	120	.0080.120.0	630	690	10	88,9	3,2	135	88	40	11	0,8
80	160	.0080.160.0	850	930	14	88,9	3,2	135	88	60	11	0,8
100	90	.0100.090.0	555	600	11	114,3	3,6	161	135	120	11	1,1
100	140	.0100.140.0	700	770	15	114,3	3,6	161	135	40	11	1,1
100	180	.0100.180.0	960	1050	21	114,3	3,6	161	135	60	11	1,1
125	100	.0125.100.0	550	600	15	139,7	3,6	196	201	120	19	2,0
125	150	.0125.150.0	700	775	20	139,7	3,6	196	201	45	19	2,0
125	200	.0125.200.0	950	1050	29	139,7	3,6	196	201	60	19	2,0

## Осевые компенсаторы

с автоматическим деблокирующим устройством

## Тип ARH 16...

PN 16

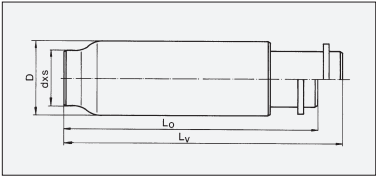
Ном. диаметр	Ном. величина осевых перемещ.	Тип  ARH 16 ...	Общ. длина		Прибл. вес	Концы под приварку		Внеш. диаметр трубы	Эффек- тивное поперечное сечение сильфона	Коеф. осевой устано- вочной силы	Срезы- вающее усилие	Допу- стимые крутящие переме- щения
			Нена- пря- женный	Предвар. растяну- тый.		Внешний диам	Толщина стенки					
DN	2δ <sub>N</sub>	—	Lo	Lv	G	d	s	D	A	c <sub>δ</sub>	Fs	M <sub>t</sub>
—	мм	—	мм	мм	кг	мм	мм	мм	см <sup>2</sup>	Н/мм	кН	кНм
150	100	.0150.100.0	550	600	20	168,3	4,0	224	279	120	19	2,4
150	150	.0150.150.0	700	775	27	168,3	4,0	224	279	50	19	2,4
150	200	.0150.200.0	950	1050	37	168,3	4,0	224	279	60	19	2,4
200	100	.0200.100.0	580	630	30	219,1	4,5	287	448	110	27	4,1
200	150	.0200.150.0	750	825	42	219,1	4,5	287	448	60	27	4,1
200	200	.0200.200.0	950	1050	57	219,1	4,5	287	448	55	27	4,1
250	100	.0250.100.0	580	630	42	273,0	5,0	344	684	120	40	7,0
250	150	.0250.150.0	750	825	57	273,0	5,0	344	684	75	40	7,0
250	200	.0250.200.0	950	1050	82	273,0	5,0	344	684	60	40	7,0
300	100	.0300.100.0	580	630	56	323,9	5,6	405	958	120	40	8,2
300	150	.0300.150.0	800	875	77	323,9	5,6	405	958	80	40	8,2
300	200	.0300.200.0	950	1050	105	323,9	5,6	405	958	60	40	8,2
350	100	.0350.100.0	580	630	70	355,6	5,6	437	1115	120	40	9,0
350	150	.0350.150.0	800	875	95	355,6	5,6	437	1115	230	40	9,0
350	200	.0350.200.0	950	1050	130	355,6	5,6	437	1115	60	40	9,0

Текст заказа – см. стр. 421

Осевые компенсаторы  
с автоматическим деблокирующим устройством

Тип ARH 16...

PN 16



Тип ARH

Ном. диаметр	Ном. величина осевых перемещ.	Тип  ARH 16 ...	Общ. длина		Прибл. вес	Концы под приварку		Внеш. диаметр трубы	Эффек- тивное поперечное сечение силфона	Козф. осевой устано- вочной силы	Срезы- вающее усилие	Допу- стимые крутящие переме- щения
			Нена- пря- женный	Предвар. растяну- тый.		Внешний диам	Толщина стенки					
DN	2δ <sub>N</sub>	—	L <sub>0</sub>	L <sub>1</sub>	G	d	s	D	A	c <sub>δ</sub>	F <sub>s</sub>	M <sub>t</sub>
—	мм	—	мм	мм	кг	мм	мм	мм	см <sup>2</sup>	Н/мм	кН	кНм
400	100	.0400.100.0	580	630	85	406.4	6,3	487	1442	240	65	18,0
400	150	.0400.150.0	800	875	110	406.4	6,3	487	1442	250	65	18,0
400	200	.0400.200.0	1000	1100	160	406.4	6,3	487	1442	120	65	18,0
450	100	.0450.100.0	650	700	100	457.2	6,3	545	1821	300	71	23,0
450	150	.0450.150.0	800	875	140	457.2	6,3	545	1821	270	71	23,0
450	200	.0450.200.0	1000	1100	190	457.2	6,3	545	1821	150	71	23,0
500	100	.0500.100.0	650	700	120	508.0	6,3	610	2240	360	73	25,0
500	150	.0500.150.0	800	875	160	508.0	6,3	610	2240	240	73	25,0
500	200	.0500.200.0	1000	1100	220	508.0	6,3	610	2240	180	73	25,0
600	100	.0600.100.0	650	700	150	609.6	6,3	711	3197	560	94	39,0
600	150	.0600.150.0	825	900	210	609.6	6,3	711	3197	370	94	39,0
600	200	.0600.200.0	1000	1150	280	609.6	6,3	711	3197	280	94	39,0

Осевые компенсаторы  
с автоматическим деблокирующим устройством

Тип ARH 16...

PN 16

Ном. диаметр	Ном. величина осевых перемещ.	Тип  ARH 16 ...	Общ. длина		Прибл. вес	Концы под приварку		Внеш. диаметр трубы	Эффек- тивное поперечное сечение силфона	Козф. осевой устано- вочной силы	Срезы- вающее усилие	Допу- стимые крутящие переме- щения
			Нена- пря- женный	Предвар. растяну- тый.		Внешний диам	Толщина стенки					
DN	2δ <sub>N</sub>	—	L <sub>0</sub>	L <sub>1</sub>	G	d	s	D	A	c <sub>δ</sub>	F <sub>s</sub>	M <sub>t</sub>
—	мм	—	мм	мм	кг	мм	мм	мм	см <sup>2</sup>	Н/мм	кН	кНм
700	100	.0700.100.0	650	700	190	711,0	7,1	820	4318	540	98	46,0
700	150	.0700.150.0	875	950	260	711,0	7,1	820	4318	300	98	46,0
700	200	.0700.200.0	1050	1150	350	711,0	7,1	820	4318	245	98	46,0
800	100	.0800.100.0	700	750	240	813,0	8,0	930	5615	600	133	69,0
800	150	.0800.150.0	875	950	320	813,0	8,0	930	5615	380	133	69,0
800	200	.0800.200.0	1050	1150	430	813,0	8,0	930	5615	300	133	69,0
900	100	.0900.100.0	700	750	300	914,0	10,0	1050	7173	870	126	78,0
900	150	.0900.150.0	900	975	400	914,0	10,0	1050	7173	440	126	78,0
900	200	.0900.200.0	1050	1150	530	914,0	10,0	1050	7173	350	126	78,0
1000	100	.1000.100.0	700	750	370	1016,0	10,0	1160	8834	860	124	86,0
1000	150	.1000.150.0	900	975	500	1016,0	10,0	1160	8834	490	124	86,0
1000	200	.1000.200.0	1050	1150	660	1016,0	10,0	1160	8834	380	124	86,0

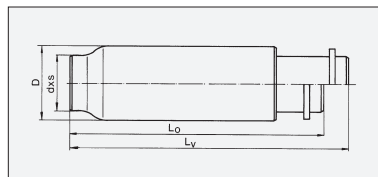
Текст заказа – см. стр. 421

## Осевые компенсаторы

с автоматическим деблокирующим устройством

## Тип ARH 25...

PN 25



Тип ARH

Ном. диаметр	Ном. величина осевых перемещ.	Тип ARH 25 ...	Общ. длина		Прибл. вес	Концы под приварку		Внеш. диаметр трубы	Эффективное поперечное сечение сильфона	Коеф. осевой установочной силы	Срезающее усилие	Допустимые крутящие перемещения
			Ненапряженный	Предвар. растянутый		Внешний диаметр	Толщина стенки					
DN	2δ <sub>N</sub>	—	Lo	Lv	G	d	s	D	A	c <sub>δ</sub>	Fs	M <sub>t</sub>
—	мм	—	мм	мм	кг	мм	мм	мм	см <sup>2</sup>	Н/мм	кН	кНм
50	34	.0050.034.1	300	317	4	60,3	2,9	106	45	80	5	0,2
50	66	.0050.066.1	450	483	5	60,3	2,9	106	45	40	5	0,2
50	100	.0050.100.1	640	690	7	60,3	2,9	106	45	70	5	0,2
65	40	.0065.040.1	300	320	6	76,1	2,9	120	68	90	6	0,4
65	80	.0065.080.1	450	490	8	76,1	2,9	120	68	45	6	0,4
65	120	.0065.120.1	664	725	11	76,1	2,9	120	68	65	6	0,4
80	70	.0080.070.1	480	515	9	88,9	3,2	135	88	160	10	0,8
80	110	.0080.110.1	610	665	12	88,9	3,2	135	88	65	10	0,8
80	140	.0080.140.1	810	880	17	88,9	3,2	135	88	80	10	0,8
100	80	.0100.080.1	560	600	13	114,3	3,6	161	135	200	10	0,9
100	120	.0100.120.1	720	780	18	114,3	3,6	161	135	70	10	0,9
100	160	.0100.160.1	970	1050	24	114,3	3,6	161	135	100	10	0,9
125	84	.0125.084.1	558	600	18	139,7	3,6	196	201	200	17	1,9
125	130	.0125.130.1	735	800	24	139,7	3,6	196	201	80	17	1,9
125	170	.0125.170.1	965	1050	34	139,7	3,6	196	201	100	17	1,9

## Осевые компенсаторы

с автоматическим деблокирующим устройством

## Тип ARH 25...

PN 25

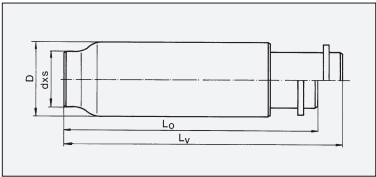
Ном. диаметр	Ном. величина осевых перемещ.	Тип ARH 25 ...	Общ. длина		Прибл. вес	Концы под приварку		Внеш. диаметр трубы	Эффективное поперечное сечение сильфона	Коеф. осевой установочной силы	Срезающее усилие	Допустимые крутящие перемещения
			Ненапряженный	Предвар. растянутый		Внешний диаметр	Толщина стенки					
DN	2δ <sub>N</sub>	—	Lo	Lv	G	d	s	D	A	c <sub>δ</sub>	Fs	M <sub>t</sub>
—	мм	—	мм	мм	кг	мм	мм	мм	см <sup>2</sup>	Н/мм	кН	кНм
150	90	.0150.090.1	555	600	24	168,3	4,0	224	279	200	17	2,1
150	140	.0150.140.1	760	830	32	168,3	4,0	224	279	90	17	2,1
150	180	.0150.180.1	960	1050	45	168,3	4,0	224	279	100	17	2,1
200	100	.0200.100.1	600	650	36	219,1	4,5	287	448	200	36	5,6
200	150	.0200.150.1	785	860	50	219,1	4,5	287	448	100	36	5,6
200	200	.0200.200.1	1000	1100	70	219,1	4,5	287	448	100	36	5,6
250	100	.0250.100.1	600	650	50	273,0	5,0	344	684	200	36	6,9
250	150	.0250.150.1	785	860	70	273,0	5,0	344	684	110	36	6,9
250	200	.0250.200.1	1000	1100	95	273,0	5,0	344	684	100	36	6,9
300	100	.0300.100.1	600	650	70	323,9	5,6	405	958	220	70	15,0
300	150	.0300.150.1	800	875	90	323,9	5,6	405	958	120	70	15,0
300	200	.0300.200.1	1000	1100	95	323,9	5,6	405	958	110	70	15,0
350	100	.0350.100.1	600	650	80	355,6	6,3	437	1115	200	70	16,0
350	150	.0350.150.1	800	875	110	355,6	6,3	437	1115	160	70	16,0
350	200	.0350.200.1	1000	1100	150	355,6	6,3	437	1115	100	70	16,0

Текст заказа – см. стр. 421

Осевые компенсаторы
с автоматическим деблокирующим устройством

Тип ARH 25...

PN 25



Тип ARH

Ном. диаметр	Ном. величина осевых перемещ.	Тип ARH 25 ...	Общ. длина		Прибл. вес	Концы под приварку		Внеш. диаметр трубы	Эффективное поперечное сечение сильфона	Козф. осевой установочной силы	Срезающее усилие	Допустимые крутящие перемещения
			Ненапряженный	Предвар. растянутый		Внешний диам	Толщина стенки					
DN	2δ <sub>N</sub>	—	Lo	Lv	G	d	s	D	A	c <sub>δ</sub>	F <sub>s</sub>	M <sub>t</sub>
—	мм	—	мм	мм	кг	мм	мм	мм	см²	Н/мм	кН	кНм
400	100	.0400.100.1	600	650	100	406,4	7,1	487	1442	300	70	18,0
400	150	.0400.150.1	800	875	130	406,4	7,1	487	1442	280	70	18,0
400	200	.0400.200.1	1000	1100	190	406,4	7,1	487	1442	150	70	18,0
450	100	.0450.100.1	650	700	120	457,2	8,0	545	1821	460	99	30,0
450	150	.0450.150.1	825	900	160	457,2	8,0	545	1821	320	99	30,0
450	200	.0450.200.1	1050	1150	220	457,2	8,0	545	1821	230	99	30,0
500	100	.0500.100.1	650	700	140	508,0	8,0	610	2240	610	131	33,0
500	150	.0500.150.1	825	900	190	508,0	8,0	610	2240	410	131	33,0
500	200	.0500.200.1	1050	1150	260	508,0	8,0	610	2240	305	131	33,0
600	100	.0600.100.1	650	700	180	609,6	10,0	711	3197	630	131	52,0
600	150	.0600.150.1	825	900	240	609,6	10,0	711	3197	500	131	52,0
600	200	.0600.200.1	1050	1150	340	609,6	10,0	711	3197	315	131	52,0

Осевые компенсаторы
с автоматическим деблокирующим устройством

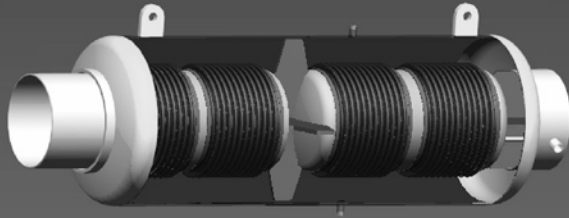
Тип ARH 25...

PN 25

Ном. диаметр	Ном. величина осевых перемещ.	Тип ARH 25 ...	Общ. длина		Прибл. вес	Концы под приварку		Внеш. диаметр трубы	Эффективное поперечное сечение сильфона	Козф. осевой установочной силы	Срезающее усилие	Допустимые крутящие перемещения
			Ненапряженный	Предвар. растянутый		Внешний диам	Толщина стенки					
DN	2δ <sub>N</sub>	—	Lo	Lv	G	d	s	D	A	c <sub>δ</sub>	F <sub>s</sub>	M <sub>t</sub>
—	мм	—	мм	мм	кг	мм	мм	мм	см²	Н/мм	кН	кНм
700	100	.0700.100.1	700	700	220	711,0	11,0	820	4318	1230	198	95,0
700	150	.0700.150.1	925	1000	300	711,0	11,0	820	4318	770	198	95,0
700	200	.0700.200.1	1050	1150	420	711,0	11,0	820	4318	560	198	95,0
800	100	.0800.100.1	700	750	270	813,0	12,5	930	5615	1160	198	108,0
800	150	.0800.150.1	925	1000	370	813,0	12,5	930	5615	725	198	108,0
800	200	.0800.200.1	1100	1200	520	813,0	12,5	930	5615	580	198	108,0
900	100	.0900.100.1	700	750	330	914,0	14,2	1050	7173	1750	183	119,0
900	150	.0900.150.1	925	1000	460	914,0	14,2	1050	7173	875	183	119,0
900	200	.0900.200.1	1100	1200	650	914,0	14,2	1050	7173	700	183	119,0
1000	100	.1000.100.1	700	750	410	1016,0	14,2	1160	8834	1580	183	132,0
1000	150	.1000.150.1	925	1000	570	1016,0	14,2	1160	8834	900	183	132,0
1000	200	.1000.200.1	1100	1200	810	1016,0	14,2	1160	8834	700	183	132,0

Текст заказа – см. стр. 421





Тип DRD

**Обозначение.**

Состоит из двух частей:

1. серии, обозначаемой 3 буквами;
2. номинального размера, обозначаемого 10 цифрами.

**Пример:**

Тип DRD: уравновешенный осевой компенсатор марки HYDRA

**Стандартная версия/материалы:**

Многослойный сильфон: 1.4541

Рабочая температура: до 300°C

**Обозначение (пример):**

D	R	D	2	5	.	0	4	0	0	.	4	0	0	.	1
Тип			Ном. Давление (PN25)			Ном. диаметр (DN 400)			Поглощение перемещений номинальное ( $\delta = \pm 200 = 400$ мм)			Внутр. экран (0 = без, 1 = с экраном)			

**Текст заказа согласно Директиве об оборудовании, работающем под давлением 97/23/ЕС:**

Пожалуйста, укажите в Вашем заказе:

- Для стандартной версии  
→ номер заказа
- Для различных материалов  
→ наименование  
→ писание материала.

Согласно Директиве об оборудовании, работающем под давлением 97/23/ЕС, для проведения испытаний и оформления документации необходимы следующие данные:

Тип оборудования, работающего под давлением, согласно пункту 1:

- Емкость – объем V [l]

- Трубопровод – номинальный размер DN

Характеристики среды согласно пункту 9:

- Группа 1 – опасные среды
- Группа 2 – все прочие жидкости

Тип среды:

- Газообразная или жидкая, если  $pD > 0.5$  бар
- Жидкая, если  $pD < 0.5$  бар

Конструктивные данные:

макс. допустимое давление PS (бар)

макс./мин. допустимая температура TS (°C)

Испытательное давление PT (бар)

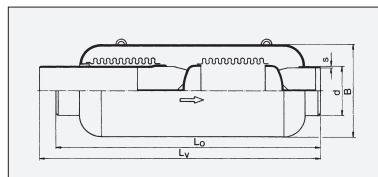
Необязательно для заполнения

Категория \_\_\_\_\_

**Важно:** Пожалуйста, сообщите размеры заказываемого компенсатора, которые отличаются от стандартных, и мы спроектируем компенсатор согласно Вашей спецификации.

## PN 25

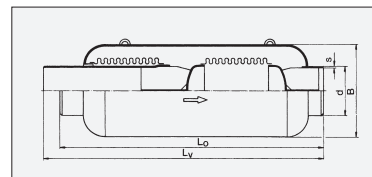
## PN 40



Тип DRD

## PN 25

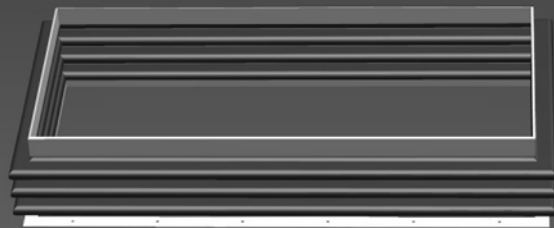
Ном. диаметр	Ном. величина осевых перемещ.	Тип DRD 25 ...	Общ. длина		Прибл. вес	Концы под приварку		Внеш. диаметр корпуса	Козф. осевой установочной силы
			Ненапряженный	Предвар. растянутый.		Внешний диам	Толщина стенки		
DN	2δ <sub>N</sub>	—	Lo	Lv	G	d	s	D	c <sub>δ</sub>
—	мм	—	мм	мм	кг	мм	мм	мм	Н/мм
400	400	.0400.400.1	2930	3130	800	406,4	7,1	609	175
500	400	.0500.400.1	3090	3290	1250	508,0	8,0	812	220
600	400	.0600.400.1	3110	3310	1600	609,6	10,0	914	285
700	400	.0700.400.1	3310	3510	2350	711,2	11,0	1120	350
800	400	.0800.400.1	3550	3750	3100	812,8	12,5	1220	370
900	400	.0900.400.1	3675	3875	4000	914,4	14,2	1420	460
1000	400	.1000.400.1	3790	3990	5000	1016,0	14,2	1520	590



Тип DRD

## PN 40

Ном. диаметр	Ном. величина осевых перемещ.	Тип DRD 40 ...	Общ. длина		Прибл. вес	Концы под приварку		Внеш. диаметр корпуса	Козф. осевой установочной силы
			Ненапряженный	Предвар. растянутый.		Внешний диам	Толщина стенки		
DN	2δ <sub>N</sub>	—	Lo	Lv	G	d	s	D	c <sub>δ</sub>
—	мм	—	мм	мм	кг	мм	мм	мм	Н/мм
400	350	.0400.350.1	3020	3195	950	406,4	10,0	609	290
500	350	.0500.350.1	3080	3255	1550	508,0	11,0	812	380
600	350	.0600.350.1	3290	3465	2150	609,6	14,2	914	495
700	350	.0700.350.1	3530	3705	3050	711,2	16,0	1120	650
800	350	.0800.350.1	3600	3775	3800	812,8	20,0	1220	800
900	350	.0900.350.1	3910	4085	5300	914,4	22,2	1420	870
1000	350	.1000.350.1	3950	4125	6100	1016,0	25,0	1520	1045



Тип XOZ

**Обозначение.**

Состоит из двух частей:

1. серии, обозначаемой 3 буквами;
2. номинального размера, обозначаемого 11 цифрами.

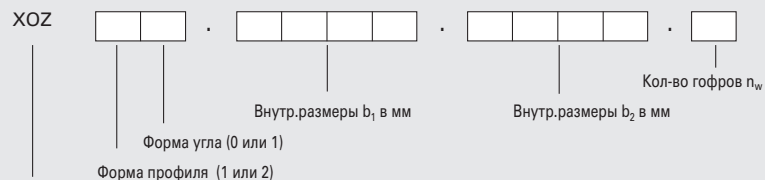
**Пример:**

Тип XOZ: прямоугольный компенсатор марки HYDRA

**Стандартная версия/материалы:**

Многослойный сильфон: 1.4541

Рабочая температура: до 300°C.

**Обозначение (пример):**

Соединительная арматура  
(варианты см.на рис. 7.9, стр.437)

прямоугольные компенсаторы

**Текст заказа согласно Директиве об оборудовании, работающем под давлением 97/23/ЕС:**

Пожалуйста, укажите в Вашем заказе:

- Для стандартной версии  
→ номер заказа
- Для различных материалов  
→ наименование  
→ описание материала.

Согласно Директиве об оборудовании, работающем под давлением 97/23/ЕС, для проведения испытаний и оформления документации необходимы следующие данные:

Тип оборудования, работающего под давлением, согласно пункту 1:

- Емкость – объем  $V$  [l]

- Трубопровод – номинальный размер DN

Характеристики среды согласно пункту 9:

- Группа 1 – опасные среды
- Группа 2 – все прочие жидкости

Тип среды:

- Газообразная или жидкая, если  $pD > 0.5$  бар
- Жидкая, если  $pD < 0.5$  бар

Конструктивные данные:

макс. допустимое давление PS (бар)

макс./мин. допустимая температура TS (°C)

Испытательное давление PT (бар)

Необязательно для заполнения:

Категория \_\_\_\_\_

**Важно:** Пожалуйста, сообщите размеры заказываемого компенсатора, которые отличаются от стандартных, и мы спроектируем компенсатор согласно Вашей спецификации.

**Конструкция и выбор компенсатора.**  
Данные приведенных ниже таблиц действительны для одного гофра. Количество гофров  $n_W$  зависит от величины перемещений:

**Количество гофров  $n_W$**

(7.5) 
$$n_W = 2\delta_{RT} / 2\delta_{WN}$$

Осевое перемещение, в холодном состоянии,  $2\delta_{RT}$  в мм  
Осевое перемещение на один гофр  $2\delta_{WN}$  в мм  
(номинальная величина перемещений указана в таблице)

Номинальная величина перемещений, длина гофрированной части и коэффициент установочной силы зависят от выбранного числа гофров (округляется до целого числа):

**Длина гофрированной части / в мм:**

(7.6) 
$$l = l_W \cdot n_W$$

Длина одного гофра  $l_W$  в мм  
Число гофров  $n_W$

Для конструктивной длины  $L_O$  всего компенсатора учитывается также длина буртов соединительной арматуры.

**Коэффициент осевой установочной силы одного гофра  $C_{\delta W}$  в Н/мм**

(7.7) 
$$C_{\delta W} = C_{\delta E} / n_W + 2(b_1 + b_2)C_{\delta l}$$

Коэффициент установочной силы четырех углов  $C_{\delta E}$  в Н/мм  
Коэффициент установочной силы на 1мм длины профиля  $C_{\delta l}$  в Н/мм  
Длины сторон  $b_1, b_2$  в мм

**Коэффициент установочной силы всего компенсатора  $C_{\delta}$  в Н/мм**

(7.8) 
$$C_{\delta} = C_{\delta W} / n_W$$

**Соединительная арматура / типовой ряд:**

Соединительная арматура	Типовой ряд
Без соединительной арматуры	XOZ
Фланец	XFZ
Концы под приварку	XRZ
Другая	XSZ

Рис. 7.9

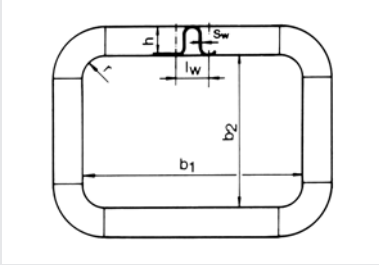
Прямоугольные компенсаторы без соединительной арматуры Тип XOZ ...  
Материал 1.4541 (Другие материалы используются по специальному заказу)

Прямоугольные компенсаторы без соединительной арматуры Тип XOZ ...  
Материал 1.4541 (Другие материалы используются по специальному заказу)

Форма профиля	Форма угла	Ном. осевое переме- щение на 1 гофр	Макс. внутр.раз- меры (по отношению к профи-лю)	Холод- ное давле- ние	Профиль гофра			Макс. кол-во гофров	Внутр. радиус угла	Коэффициент установочной силы на один гофр		Прямо- угольный фланец согл. DIN 1029
					Высота гофра	Длина гофра	Тол- щина стенки			Четыре угла	Профиль на 1 мм	
—	—	2δ <sub>N</sub>	b	p <sub>0</sub>	h	l <sub>W</sub>	s <sub>N</sub>	n <sub>W</sub>	r	c <sub>GE</sub>	c <sub>GI</sub>	
—	—	мм	мм	bar	мм	мм	мм	—	мм	Н/мм	Н/мм <sup>2</sup>	
Малый профиль 1	Закругленный угол 0	10	1000	1	50	50	1,0	7	25	1400	1,8	L 60x40
	Угол конической формы 1	8							—	1800		
профиль 2	Закругленный угол 0	20	3700	2*)	100	100	2,0	5	50	2000	0,5	L 100x65
	Угол конической формы 1	16							—	3800		

\*) Допустимое холодное давление p0 зависит от внутренних размеров и должно быть сокращено, как показано на рис. 9.35 для b>2000.

См. обратную сторону бланка заказа!



Тип XOZ

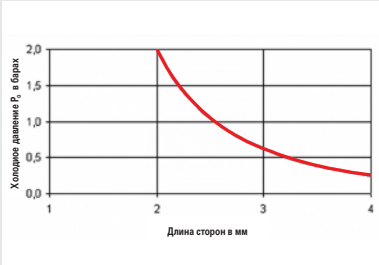


Рис. 7.10 Допустимое холодное давление для профиля 2

**Осевые компенсаторы для вакуумных технологий.**

Для вакуумной техники используются компенсаторы обычно с однослойными, тонкостенными сильфонами. Имея небольшие коэффициент и момент установочной силы, они оказывают очень низкую нагрузку на присоединительную арматуру, что является обязательным условием для герметичности фланцевых соединений при эксплуатации.

Сильфоны герметично привариваются к соединительным фланцам бесщелевым образом с помощью специальной технологии «шов с отбортовкой». Необходимо обеспечить самый высокий уровень герметичности, который подтверждается с помощью испытания гелием. Минимальная обнаруженная интенсивность утечки составляет 10-10 мбар · л·с-1.

В качестве соединительной арматуры используются преимущественно фланцы:

**DN 16-50** Малые фланцы согласно DIN 28 403

**DN 63-500** Зажимные фланцы согласно DIN 28 404

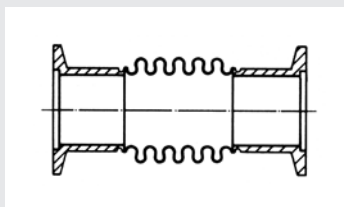


Рис. 7.11 Осевой компенсатор с малыми фланцами

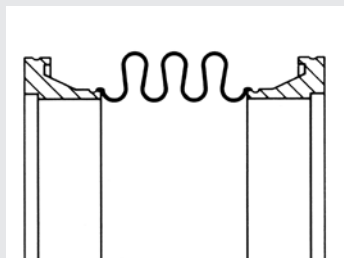


Рис. 7.12 Осевой компенсатор с зажимными фланцами

Компенсаторы, применяемые в условиях вакуума, могут быть спроектированы по запросу, с конструктивной длиной и количеством перемещений, соответствующим условиям применения.

**Осевые компенсаторы для систем отопления и вентиляции.**

Специально для нужд отопительной и санитарной техники был разработан конструктивный ряд осевых компенсаторов; различные типы соединений могут быть адаптированы к любым условиям монтажа:

- приварные концы
- вращающиеся или приварные фланцы с отверстиями согласно DIN
- резьбовые ниппели с внутренней или внешней трубной резьбой

Соединительная арматура изготовлена согласно стандартам из углеродистой стали, при этом гофрированные металлические сильфоны – из нержавеющей стали 1.4541. Применение таких материалов гарантирует высокую коррозионную стойкость и годность к эксплуатации на протяжении десятилетий. Поэтому в противоположность к стандартной программе компенсаторы рассчитаны на 10 000 нагрузочных циклов, что является необходимым условием для использования в отопительных и вентиляционных системах.

ционных системах, учитывая частые перепады температуры. В некоторых конструкциях предусмотрен внутренний направляющий экран, который упрощает обеспечение

**Номинальный диаметр: DN 15 - 100**  
**Номинальное давление: PN 6 - 25**

Точные размеры и рабочие характеристики указаны в нашей отдельной брошюре № 3300 «Компенсаторы для вентиляционных и отопительных систем».



Рис. 7.13 Компенсаторы для отопительных и вентиляционных систем

### Металлокомпенсаторы и сильфоны для использования в условиях высокого давления.

Металлокомпенсаторы и сильфоны для использования в условиях высокого давления.

В стандартную номенклатуру входят компенсаторы с номинальным давлением, полностью покрывающим потребности таких отраслей, как приборостроение и строительство трубопроводов.

Если в отдельных случаях необходимо номинальное давление более высокое, например, для теплообменника, компенсатор может быть разработан индивидуально, по характеристикам заказчика. Если технические возможности компенсатора с внутренним давлением исчерпаны по причине совокупных требований давления и перемещений, возможно применение кольца жесткости, либо нагрузка сильфона давлением с внешней стороны (см. главу 8 «Специальные конструкции»).



Рис. 7.14 Сильфоны высокого давления

Кроме того, сильфоны, которые применяются, например, в качестве уплотнения шпинделя в клапанах, чаще всего подвергаются высокому давлению, которое обычно действует снаружи

### Возможности поставки

Приведенная здесь диаграмма дает представление о возможностях поставки многослойных сильфонов высокого давления с лирообразными гофрами. В таблице указана максимальная величина внешнего давления. В выделенной серым цветом области приведены номинальные диаметры, для которых необходима дополнительная оснастка.

Если давление действует изнутри, то максимально допустимая величина давления почти такая же, как у сильфона, с малым количеством гофров при небольших перемещениях. При необходимости поглощения перемещений большей величины допустимое давление снижается из соображений обеспечения устойчивости.

Более подробная информация предоставляется по запросу.

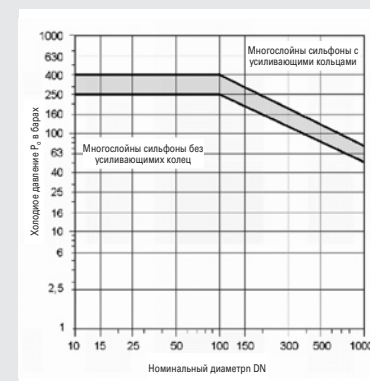


Рис.7.15 Максимальное давление многослойных сильфонов из стали 1.4541 (лирообразные гофры).

**Тонкостенные цилиндрические  
трубки Hydraweld**

Диаметры выпускаемых цилиндрических трубок с продольным сварным швом могут быть любыми, допуски на диаметры – жесткие.

При необходимости мы можем поставлять цилиндры с ободами, буртами или гофрами, а также изготавливать их в виде контейнеров.



Рис. 7.16 Тонкостенные цилиндрические трубки с продольным сварным швом.

**Предлагаемые опции**

В приведенной ниже таблице указаны поставляемые длины для материалов 1.4541 и 1.4571. Они относятся также к материалам, имеющим сходные прочностные характеристики. Длины поставляемых трубок могут оказаться меньше для материалов, чьи характеристики значительно отличаются от указанных здесь.

Кроме нержавеющей стали 1.4541 и 1.4571 могут применяться и специальные материалы; почти все нержавеющие стали и специальные сплавы, приведенные в приложении А, могут быть использованы.

**Трубки из нержавеющей стали Hydraweld** с фиксированными диаметрами в диапазоне DN5 – DN150 могут поставляться с большими длинами (приблизительно до 6 м).

Для получения дополнительных сведений пожалуйста, свяжитесь с нами.

**Поставляемые длины**

Диапазон диаметров $d_i$	Длина в зависимости от толщины стенки в мм Значения приведены для 1.4541 и 1.4571			
	Стандартная толщина стенки $S_N$ в мм			
мм	0.3	0.5	0.7	1.0
40 - 60	600	400	250	200
61 - 80	800	800	600	400
81 - 90	1200	800	600	400
91 - 110	1200	1200	800	800
111 - 150	1200	1200	1200	800
151 - 1000	1200	1200	1200	1200

Рис 7.17



СПЕЦИАЛЬНЫЕ  
КОНСТРУКЦИИ**Компенсаторы из специальных материалов**

Агрессивная среда, очень малый вес, электропроводимость, магнитная проницаемость – вот возможные причины, по которым бывает необходимо изготовить сильфон компенсатора или весь компенсатор из спе-

циальных материалов, таких как:

- Медь
- Алюминий
- Титан

Для их изготовления необходимы специальные знания и опыт в области сварки и формовки.



Рис. 8.1 Компенсатор в виде пустотелого проводника, выполненный из алюминия.



Рис.8.2 Компенсатор, уравновешенный по давлению.



Рис.8.3 Камерный компенсатор из титана для химической промышленности



Рис. 8.5 Осевого компенсатора с алюминиевыми фланцами для поглощения вибраций

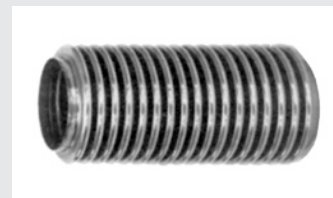


Рис. 8.4 Металлический сильфон из меди для электротехнического применения



Рис. 8.6 Осевого компенсатора из сплава Инконел 825 для теплообменников (DN 1200/ PN40)

### Осевые компенсаторы HYDRAFLON для химических танкеров (Рис. 8.7)

Специальный компенсатор для продуктовых и химических танкеров сочетает высокую гибкость и стойкость к давлению, свойственные многослойным компенсаторам, с отличной стойкостью к химикатам и морской воде. Это обеспечивается применением внутреннего экрана из фторопласта. Еще одно важное свойство – **его можно промыть, даже если трубопровод расположен горизонтально.**

Специальный осевой компенсатор HYDRAFLON имеет многослойный сильфон из нержавеющей стали с гофрами специальной формы. В них крепятся поддерживающие элементы внутреннего экрана, который изготовлен из фторопласта (PTFE) и обладает стойкостью к транспортируемым химическим веществам. Гладкая поверхность и невысокие гофры экрана предотвращают прилипание транспортируемого продукта и делают возможной промывку трубопровода. Остатки продукта отсутствуют, даже если компенсатор расположен горизонтально.

Экран загнут на плоскости фланцев, имеющих специальное коррозионно-стойкое покрытие. Он в то же время служит уплотнительным элементом. Наружный слой сильфона выполнен из коррозионно-стойкого сплава на никелевой основе Инколой 825 и обладает стойкостью к морской воде, что позволяет применять компенсатор на палубах судов.

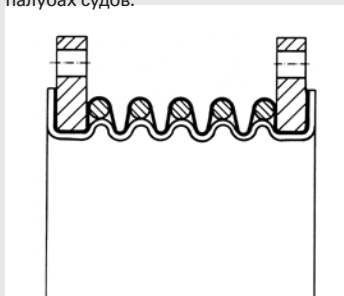


Рис. 8.7 Осевой компенсатор HYDRAFLON для химических танкеров

### Осевые компенсаторы для наружного давления (Рис. 8.8)

Сильфоны данной конструкции устроены так, что давление к ним приложено снаружи. Такая конструкция сложнее, поскольку необходимы сильфон большего диаметра, а также дополнительный, стойкий к давлению наружный корпус. Однако при этом имеется ряд серьезных преимуществ:

- Очень большие перемещения при низких установочных нагрузках, поскольку проблема устойчивости, которую приходится учитывать при внутреннем воздействии давления, здесь почти отсутствует.
- Сильфон защищен от повреждения наружным корпусом
- Нет продуктов осаждения агрессивных жидкостей или конденсатов между гофрами, т.к. они легко вымываются.

- Отсутствуют твердые продукты осаждения среды между гофрами, т.к. гофры находятся вне потока.
- Компенсатор и труба нагнетания могут полностью дренироваться и вентилироваться. (Примечание: как правило, нет необходимости дренировать гофры небольшой высоты для сильфонов компенсаторов HYDRA, так как между ними присутствует только небольшое количество жидкости)

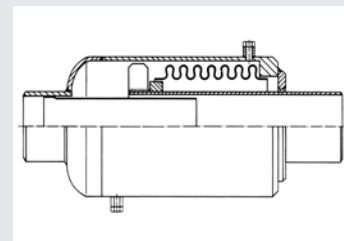


Рис. 8.8 Осевой компенсатор HYDRA с наружным воздействием давления

**Осевые компенсаторы для****газопроводов под мостами** (Рис 8.9)

Для восприятия динамических нагрузок, действующих на мостовые трубопроводы, нами специально разработана конструкция осевого компенсатора, в котором давление воздействует на сильфон снаружи. Она отвечает жестким требованиям, предъявляемым к дорожным мостам с высокой интенсивностью транспортного потока.

Характеристики компенсатора:

- Компенсация больших перемещений в длинных участках труб
- Любой агрессивный конденсат присутствует только на внешней стороне гофра сильфона и может быть смыт до появления коррозии.
- Наличие гладкого внутреннего экрана обеспечивает равномерный поток
- Сильфон образует кольцевую камеру, открытую только с одной стороны, что позволяет проводить периодический контроль герметичности с помощью соответствующих инструментов.

- Внешний защитный кожух защищает сильфон от повреждений при транспортировке и монтаже, тем самым повышая надежность
- Дренажные клапаны в защитном кожухе позволяют дренировать трубопровод
- Упрощенный монтаж за счет наличия регулируемого устройства предварительного натяга.

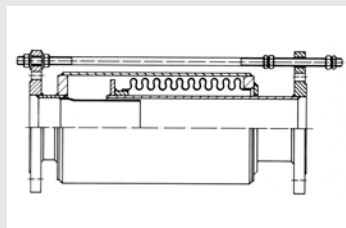


Рис. 8.9 Осевой компенсатор для газопроводов под мостами

**Осевой компенсатор с контролем утечек** (Рис. 8.10)

Если транспортируемая среда является опасной (ядовитой, взрывоопасной, воспламеняющейся), хорошим решением может стать применение системы слежения за утечками в подвижных элементах трубопровода. При этом предоставляется возможность обнаружить течь на ранней стадии. Многослойный сильфон со спирально навитыми промежуточными слоями обладает уникальным преимуществом – патентованным устройством индикации утечки. Контрольные отверстия в промежуточных слоях, выполненные в определенных местах краевой зоны сильфона, выходят в кольцевую камеру, которая также контролируется на наличие утечек. Это позволяет своевременно обнаружить присутствие повреждений на внутренних слоях (см. главу 10, «Принцип многослойности»). При низком рабочем давлении возможны и другие методы контроля утечек – применение двуслойного сильфона со специальной концевой арматурой (Рис. 8.11) или камерного компенсатора (Рис. 8.12).

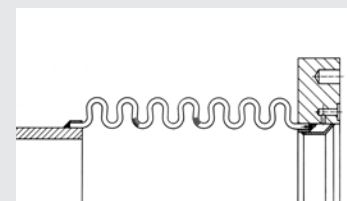


Рис. 8.10 Осевой компенсатор с контролем утечек

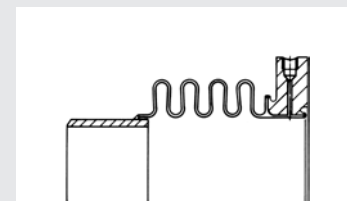


Рис. 8.11 Контроль утечек при двуслойном сильфоне

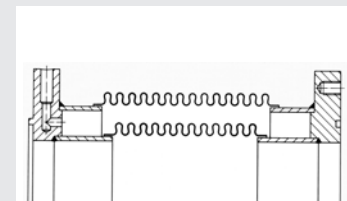


Рис. 8.12 Камерный компенсатор для контроля утечек.

**Камерный компенсатор** (Рис. 8.13) Нагреваемые трубы или двойные трубы для транспортировки сред с высокой вязкостью или веществ, которые при комнатной температуре твердеют, требуют применения камерных компенсаторов для поглощения термических расширений и обеспечения свободных от напряжений соединений.

Ниже показан часто используемый камерный компенсатор с фланцевым соединением. Внутри проходит рабочая среда, а тороидальная камера служит для нагревания.

Подвод нагревающего тела, например, пара, осуществляется через фланцы, часто с использованием металлорукавов. (Рис. 8.13). Вместо фланцев могут применяться приварные соединения.

Камерные компенсаторы могут также устанавливаться на охлаждаемые трубы.

Камерные компенсаторы с тороидальной камерой, снабженной устройством индикации утечки, могут специально использоваться для контроля протечек, например,

в случае токсичной среды. (Рис. 8.12).

#### **Компенсатор с тороидальным сильфоном** (Рис. 8.14)

Этот тип сильфона хорошо подходит для очень высоких давлений при относительно небольших перемещениях, подобные требования предъявляют в приборостроении.

Касательные напряжения по окружности воспринимаются толстыми стенками концевой арматуры.

Если величина необходимого перемещения требует наличия нескольких тороидальных гофр, то между ними могут быть установлены усиливающие кольца. (Рис. 8.15)

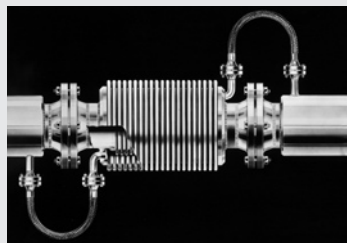


Рис. 8.13 Камерный компенсатор

#### **Компенсатор с усиливающими кольцами** (рис. 8.15)

Усиливающие кольца применяют в случаях, когда в результате действия высокого рабочего давления окружающие напряжения становятся чрезмерными. Чаще это имеет место при больших диаметрах, и технически невозможно либо экономически нецелесообразно увеличивать количество слоев или толщину стенок сильфона. Возникающие окружающие напряжения воспринимаются усиливающими кольцами, таким образом, толщина стенок сильфона может оставаться относительно небольшой, обеспечивая гибкость.

#### **Осевой компенсатор в качестве демонтируемых деталей** (Рис. 8.16)

Этот компенсатор используется для создания пространства при монтаже и демонтаже клапанов. Компенсатор отсоединяется от клапана и сжимается с помощью резьбовых стержней.

В то же время компенсатор уменьшает усилия и моменты, действующие на клапан. Возможность применения такого компенсатора определяется осевой силой реакции. Если она слишком велика, необходимо использовать демонтируемые части с анкерами.

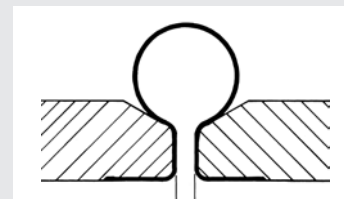


Рис. 8.14 Компенсатор с тороидальным сильфоном

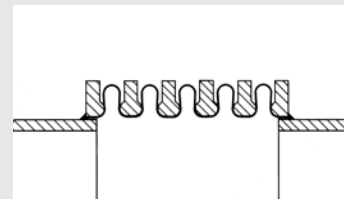


Рис. 8.15 Компенсатор с усиливающими кольцами



Рис. 8.16 Осевой компенсатор в качестве демонтируемой детали.

### Компенсаторы с устройствами предварительного натяга (Рис. 8.17/ 8.18).

Для облегчения монтажа на объекте компенсаторы могут быть снабжены устройством для предварительного натяга.

Во время заводского изготовления компенсатор с помощью скобы предварительного натяга фиксируется в необходимом для монтажа на объекте положении. Перед пуском трубопровода в эксплуатацию эту скобу необходимо убрать (Рис. 8.17).

Простым и быстрым средством настройки компенсатора на нужную установочную длину является регулируемое натяжное устройство, состоящее из резьбового стержня и гаек, которые соединяют между собой детали концевой арматуры компенсатора (Рис. 8.18). Пожалуйста, ознакомьтесь также с нашим специальным типорядом "HYDRAMAT".

Обычно устройства натяга предназначены только для поглощения установочных сил, они не могут компенсировать ни дополнительные нагрузки, ни осевые силы реакции.

### Компенсаторы с ограничением хода (Рис. 8.19)

Ограничители хода могут применяться на осевых компенсаторах, если:

- Величина хода должна в особых случаях распределяться между несколькими различными компенсаторами
- Испытания под давлением должны проводиться во время монтажных работ, до того как анкера зафиксировать в нужном положении.
- Есть вероятность поломки анкеров, или перемещения трубы могут стать чрезмерными в результате аварии.

Пожалуйста, ознакомьтесь также с нашим специальным типорядом "HYDRAMAT".

### Фланцевые компенсаторы с наружным защитным кожухом (Рис 8.20)

Если есть опасность повреждения сильфона из-за воздействия внешних факторов, присутствующих в месте монтажа, компенсатор может быть снабжен внешним защитным кожухом. Защитный кожух может быть снят, например, чтобы дать возможность собрать фланцы.

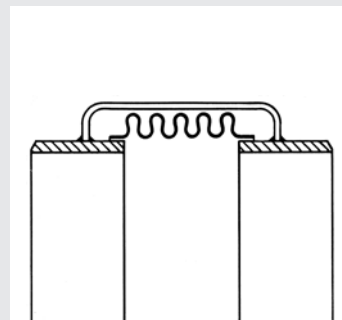


Рис. 8.17 Компенсатор со скобой предварительного натяга

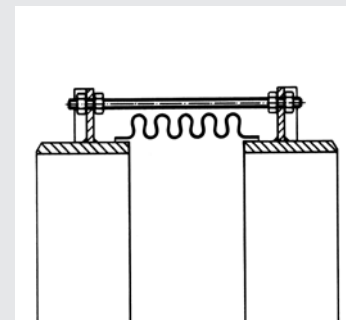


Рис. 8.18 Компенсатор с резьбовым стержнем для предварительного натяга

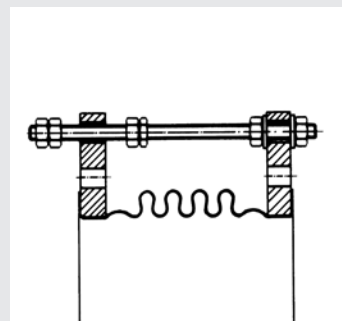


Рис. 8.19 Компенсатор с ограничителем хода

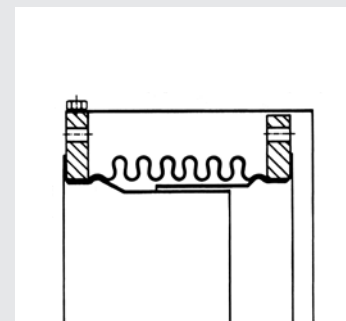


Рис. 8.20 Фланцевый компенсатор с внешним защитным кожухом

**Большие компенсаторы с****приварными экранами** (Рис. 8.21)

Осевые компенсаторы больших диаметров  $DN > 1000$  стандартного ряда спроектированы так, чтобы общая длина была короткой, и имеют плавающий внутренний экран. Если необходимо применить фиксированный экран, может быть использована специальная конструкция, показанная здесь. Общая длина при этом больше, чем у стандартного типа.

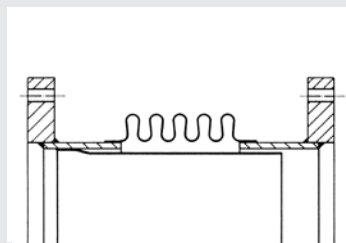


Рис. 8.21 Большой компенсатор с внутренним экраном

**Осевые компенсаторы с приварными воротниковыми фланцами** (Рис. 8.22)

Осевые компенсаторы стандартного ряда могут иметь как поворотные, так и плоские приварные фланцы с той же самой общей длиной. Специальная конструкция, показанная здесь, может быть использована, если необходимо применить приварные воротниковые фланцы с торцевым выступом, а небольшое увеличение общей длины несущественно.

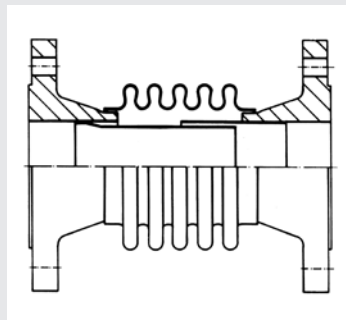


Рис. 8.22 Осевого компенсатор с приварными воротниковыми фланцами

**Универсальные компенсаторы****Универсальные компенсаторы в качестве соединений для центрифуг** (Рис. 8.23)

Конструкция универсального компенсатора обеспечивает долговечность в условиях боковых вибраций больших амплитуд, а частота его собственных колебаний значительно выше возбуждающей частоты (скорости вращения) центрифуги.

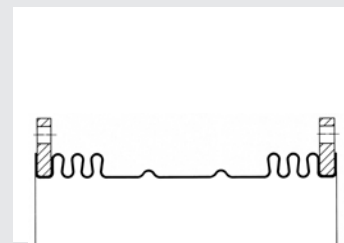


Рис. 8.23 Универсальный компенсатор в качестве соединений для центрифуг

**Универсальный компенсатор для систем горячего воздуха** (Рис. 8.24)

Этот компенсатор предназначен для осевых и боковых перемещений. Конструкция внутренней полости предотвращает образование больших трещин даже в крайних положениях компенсатора и позволяет выдержать вес внутреннего тугоплавкого экрана.

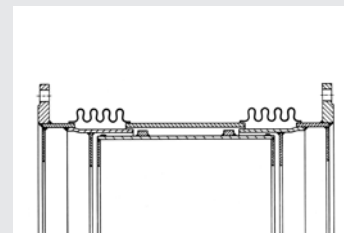


Рис. 8.24 Универсальный компенсатор для систем горячего воздуха,  $DN 2500$

### Шарнирные компенсаторы

#### Боковые (сдвиговые, латеральные) компенсаторы HYDRAFLON для бумагоделательных машин (рис. 8.25)

Этот компенсатор предназначен для соединения передней части бумагоделательной машины, которая совершает маятниковое движение.

Подвижная часть включает внутренний усиленный фторопластовый гладкий экран, поверхность которого не имеет гофров, для предотвращения осадка вещества. Кроме бокового перемещения, составляющего 300 мм, он может поглощать небольшое угловое перемещение 2–4 градуса, а также небольшое кручение.

#### Боковой (сдвиговой, латеральный) компенсатор с диффузором (Рис. 8.26)

Этот компенсатор предназначен для присоединения к компрессорам и сочетает свойства эластичного компенсатора и диффузора. Являясь «разгруженным от усилий» соединением, он способен компенсировать несоосность и поглощать вибрации.



Рис. 8.25 Боковой (сдвиговой, латеральный) компенсатор HYDRAFLON для бумагоделательных машин

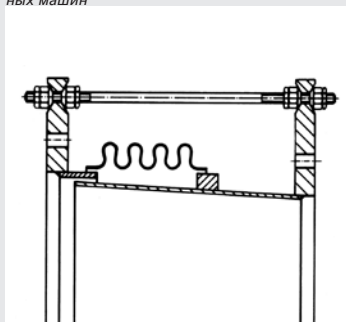


Рис. 8.26 Боковой (сдвиговой, латеральный) компенсатор с диффузором

#### Угловой компенсатор с коническим экраном (Рис. 8.27)

Внутренние экраны угловых компенсаторов должны иметь достаточный радиальный зазор, чтобы обеспечить гибкость. При этом площадь поперечного сечения немного уменьшается.

#### Угловой компенсатор с внутренней анкеркой (Рис. 8.28)

Эта конструкция – в виде компенсатора с простым или универсальным шарниром – может оказаться полезной, если нельзя применить внешнюю анкерку из-за ограниченного пространства.

Если уменьшение поперечного сечения недопустимо, анкеры можно сконструировать так, чтобы обеспечить почти гладкий канал для потока. Однако, в этом случае придется применить сильфон большего размера. Следует помнить, что внутренний шарнир будет находиться в контакте с рабочей средой.

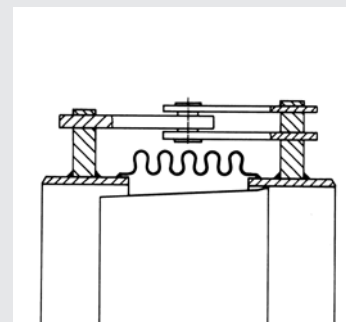


Рис. 8.27 Угловой компенсатор с коническим внутренним экраном

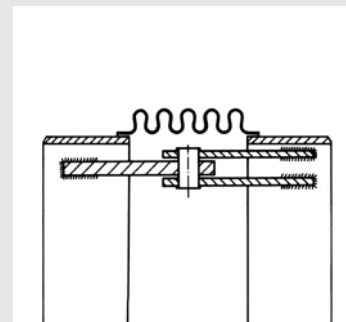


Рис. 8.28 Угловой компенсатор с внутренней анкеркой



### Коленчатый компенсатор, уравновешенный (сбалансированный) по давлению (Рис. 8.29)

Конструкция и применение коленчатого компенсатора, уравновешенного по давлению, зависят от специальных требований и учитывают рабочие условия, а также необходимые перемещения (см. главу 12 «Осевая сила реакции и конструкции, уравновешенные по давлению»). На приведенном ниже рисунке показан коленчатый компенсатор, уравновешенный по давлению, обладающий гибкостью в осевом и боковом направлениях.

фрикционного покрытия. Таким образом, хорошие характеристики скольжения подшипника сохраняются в течение всей эксплуатации. Подшипник выдерживает температуру до 280°C и не нуждается в обслуживании.

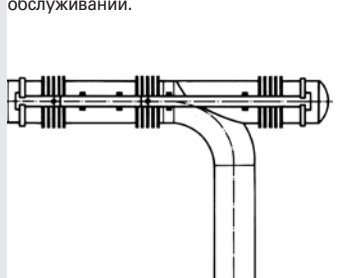


Рис. 8.29 Коленчатый компенсатор, уравновешенный по давлению

### Угловой компенсатор с фторопластовыми подшипниками скольжения (Рис. 8.30)

Если установочные моменты углового компенсатора, которые и так невелики, все же слишком большие для вашего конкретного случая, есть возможность дополнительно уменьшить момент трения в шарнирах путем применения специального подшипника. Мы используем подшипник специальной конструкции из фторопластового компаунда. Он выдерживает высокие контактные напряжения, при этом отсутствует выдавливание наружу пластикового анти-

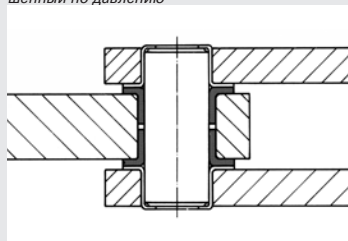


Рис. 8.30 Шарнир со специальным подшипником

### Конструкции с металлическими сильфонами

#### Овальный компенсатор (Рис. 8.31)

Теоретически овальные компенсаторы можно изготовить с любыми размерами и оснастить необходимой концевой арматурой. Однако применять их рекомендуется только в случаях, когда нельзя использовать элементы круглого сечения.

Поскольку для каждого типоразмера необходима дорогостоящая оснастка, экономически целесообразно применять овальные компенсаторы только тогда, когда требуется их большое количество. Надежность по давлению овальных компенсаторов ограничена.



Рис. 8.31 Металлический сильфон овального сечения

#### Уплотнение вала (Рис. 8.32)

Металлический гофрированный сильфон может служить частью уплотнения вращающегося вала. Сильфон герметично закрепляется на корпусе, а с другой стороны устанавливается контактное уплотнительное кольцо. Эластичные и пружинные свойства сильфона обеспечивают постоянное прижатие уплотнительного кольца.

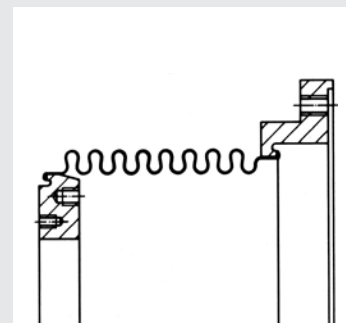


Рис. 8.32 Уплотнение вала



**Сосуды с объемной компенсацией**

(Рис. 8.33)

Металлический сильфон обеспечивает компенсацию изменения объема жидкости вследствие температурных колебаний, соответственно сжимаясь или растягиваясь. Перемещение воспринимается газовой подушкой, когда жидкость находится под давлением.

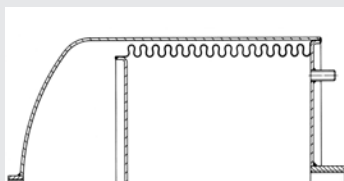


Рис. 8.33 Сосуд с объемной компенсацией

**Уплотнение штоков клапанов (Рис. 8.34)**

Сегодня клапаны, к которым предъявляются жесткие требования по герметичности и которые при этом не должны требовать технического обслуживания, для уплотнения штока вместо сальниковых уплотнений снабжаются металлическими сильфонами. Они выдерживают очень высокие давления, сохраняя абсолютную герметичность, и при этом не требуют технического обслуживания.

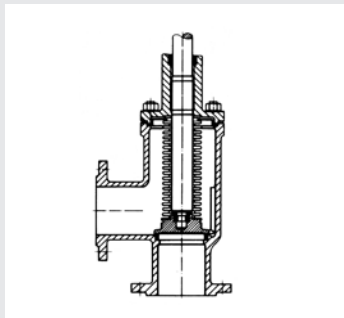


Рис. 8.34 Уплотнение штока клапана

**Барометрическая камера (Рис.8.35)**

Если гидравлическое давление прилагается к металлическому сильфону, герметично закрытому с обоих концов, то сильфон может передавать усилие, пропорциональное давлению. В этом случае он подобен гидравлическому поршню, оставаясь при этом абсолютно герметичным. На рисунке показан гидравлический элемент, применяемый для герметизации ворот шлюза в проекте Остершельде.

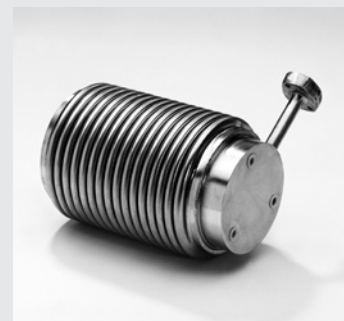


Рис. 8.35 Барометрическая камера

**Гибкая муфта (Рис. 8.36)**

Металлические сильфоны могут быть использованы в качестве гибких элементов соединительных муфт. Они передают крутящие моменты в пределах своей прочности и устойчивости, в то же время компенсируя осевые, угловые и боковые смещения вращающихся концов вала.

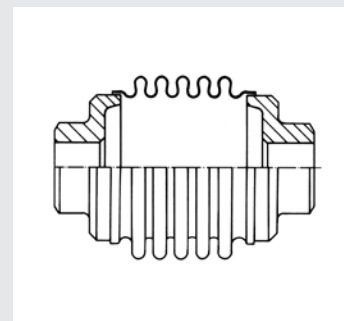


Рис. 8.36 Гибкая муфта



Установка  
компенса-  
тора

Установка компенсатора в трубопроводе может вызвать значительные изменения в характере его работы: анкеры и направляющие подвергаются иным напряжениям, а выполняемые ими функции отличаются от тех, которые имеются в трубопроводе без компенсаторов.

Общие правила, которые должны соблюдаться при выборе компенсатора, изложены в главе 16 «Инструкции по установке».

В этой главе описаны важные факторы, которые следует учитывать при определении размеров и изготовлении анкеров, направляющих и опор.

Там также содержится информация по:

- Использованию боковых компенсаторов в трехшарнирных системах.
- Установке коленчатых компенсаторов, уравновешенных по давлению.
- Различным способам создания предварительного натяга.

Если Вы сомневаетесь, проконсультируйтесь с нашими специалистами: [wi-rus@wittenmann.ru](mailto:wi-rus@wittenmann.ru)

#### Опорные элементы

Любая компенсационная система должна иметь опорные элементы, тип и размеры которых необходимо правильно выбрать, чтобы система функционировала надежно. Существует четыре разных типа анкеров, отличающихся своими функциями и воспринимаемыми нагрузками.

#### Концевые опоры.

Их либо помещают на концах компенсируемого трубопровода, либо используют для разделения двух разных компенсационных систем (Рис. 9.1). Обычно они подвержены высоким нагрузкам

На концевые опоры действуют следующие силы:

- Осевая сила реакции (только для осевых компенсаторов)
- Установочные усилия компенсатора или компенсационной системы
- Силы трения между трубой и опорами.
- Другие присутствующие в системе силы (ветер, снег, вес трубопровода или рабочей среды).

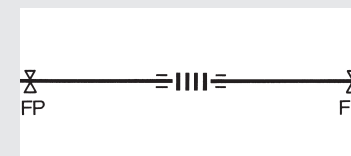


Рис. 9.1 Прямой участок трубопровода с осевым компенсатором и концевыми опорами.

### Промежуточные опоры

Если на длинном прямом участке трубопровода необходимо установить два компенсатора **одинаковой конструкции**, то такие опоры применяют для разделения компенсаторов. В общем случае нагрузки на опоры небольшие (Рис. 9.2). На промежуточные опоры действуют следующие силы:

- Осевая сила реакции (только для осевых компенсаторов), если есть переход от одного DN к другому или если присутствуют перепады по давлению (потери расхода в дроссельных клапанах или поворотных задвижках). Осевые компенсаторы различных производителей обычно создают разную силу реакции, даже в случае равенства номинальных диаметров; это приводит к появлению значительных усилий.
- Силы предварительного натяга, если применяются компенсаторы различных длин или с различными номинальными установочными усилиями, либо идентичные компенсаторы, но с различными перемещениями. Даже если компенсаторы и их перемещения одинаковы, следует учесть

появление дифференциального усилия величиной 30% от силы предварительного натяга, поскольку пружинная жесткость компенсаторов

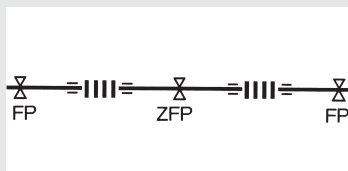


Рис. 9.2 Прямая труба, разделенная промежуточными опорами на два компенсируемых участка.

подвержена отклонениям в таком диапазоне из-за наличия допусков на материал и при производстве.

- Сила трения между трубой и направляющими. Этому следует уделить особое внимание, поскольку силы трения могут существенно различаться при работе в зависимости от типа опор.
- Другие действующие на объекте силы, которые следует учесть при расчете нагрузки на опоры.

Промежуточная опора становится концевой опорой при испытаниях под давлением участка трубы или если система содержит запорный клапан.

### Скользящие опоры

Они представляют собой направляющие элементы трубопровода. В то же время их функция – работать как обычный анкер по крайней мере в одном направлении, например, в случае использования универсального компенсатора (Рис. 9.3). На скользящие опоры действуют те же силы, что и на концевые опоры. Кроме того, надо отметить, что в скользящей опоре возникает большая сила трения благодаря большому усилию в опоре. Эта сила трения должна быть также учтена при назначении размеров концевой опоры  $FP_1$ .

### Коленчатые опоры

Они разделяют две компенсационные системы в точке перегиба трубы. Такой тип опоры является комбинацией концевой и промежуточной опор. Следовательно, приниматься в расчет должны те же силы, что и для концевых опор, кроме того, учитывают силы, действующие в промежуточных опорах, если колено трубы очень небольшое. Изменение направления потока в колене трубопровода приводит к возникновению центробежной силы, которая

должна также поглощаться коленчатой опорой, если используется осевая компенсационная система. Однако, обычно эта сила пренебрежимо мала. Отдельные составляющие силы должны складываться геометрически, чтобы получить величину и направление результирующей силы в опоре  $F_{res}$ .

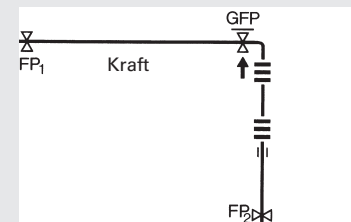


Рис. 9.3 Отвод трубы с универсальным компенсатором и одной скользящей опорой.

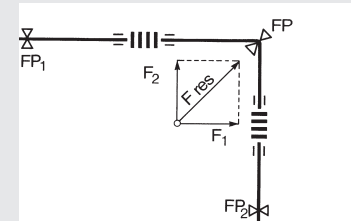


Рис. 9.4 Изгиб трубопровода с осевыми компенсаторами и коленчатой опорой.

**Силы в опорах****Осевая сила реакции**

В главе 12 «Осевая сила реакции и конструкции, уравновешенные по давлению», детально описывают возникновение и действие силы реакции. Ее величина вычисляется по формуле.

**Осевая сила реакции**  $F_p$  в кН  
(только для осевой компенсации)

$$(9.1) \quad F_p = 0.01A \cdot p$$

$A$  – эффективное поперечное сечение в см<sup>2</sup> (см. таблицу размеров для осевых компенсаторов)

$p$  – давление в барах (берется максимальное давление, например, испытательное).

Если внутреннее давление больше наружного, то при отсутствии опорных креплений компенсатор будет удлиняться за счет силы реакции, если же наружное давление больше внутреннего, то он будет сжиматься. Если испытания под давлением проводят посекционно, по мере строи-

тельства обширной трубопроводной системы, при отсутствии достаточно мощных концевых опор, то осевые компенсаторы должны быть снабжены соответствующими ограничителями перемещения (см., например, специальный ряд “HYDRAMAT”), или же промежуточные опоры должны быть выполнены соответственно более мощными.

**Сила предварительного натяга или установочная сила компенсационной системы**

Коэффициент установочной силы  $c_\delta$  указан в таблицах размеров для **осевых компенсаторов**. Установочная сила вычисляется следующим образом: Осевая установочная сила  $F_\delta$  в кН

$$(9.2) \quad F_\delta = 0.001c_\delta \cdot \delta$$

$c_\delta$  – коэффициент установочной силы в Н/мм (см. таблицы размеров для осевых компенсаторов)

$\delta$  – половина общего перемещения в мм (с 50% предварительным натягом)

**В шарнирных системах** установочную силу рассчитать сложнее, чем для осевых компенсаторов. Подробные указания по расчету сил и моментов даны в таких программах, как ROHR2 и CAESAR II

**Сила трения между трубой и опорой**

На каждую неподвижную опору участка трубопровода действует полная сила от трения между компенсационной системой и креплениями, т.е. сумма сил трения всех опор.

Сила трения действующая на участок трубопровода  $F_R$  в кН

$$(9.2) \quad F_R = \sum F_L \cdot K_L$$

$F_L$  – нагрузка в кН

$K_L$  – коэффициент сопротивления

Эмпирические значения для  $K_L$ :

Сталь/ стальные опоры: 0,2 – 0,5

Сталь/

фторопластовые опоры: 0,1 – 0,2

Катковые опоры: 0,05 – 0,1

Следует помнить, что сила трения действует на узел крепления в переменных направлениях: как сила реакции - при нагревании трубы и как растягивающая сила, когда труба охлаждается.

Распределение составляющих силы трения, действующих на две опоры, зависит от расположения компенсационной системы на участке трубопровода между этими опорами. Если, например, компенсационная система размещена непосредственно на опоре, то эта опора (FP1) не должна поглощать никакую силу трения. Вторая же опора (FP2), с другой стороны, должна поглощать всю силу трения этого участка (Рис. 9.5).

Если компенсационная система размещена посередине между опорами, то каждая опора должна поглощать половину силы трения всего участка (Рис. 9.6).

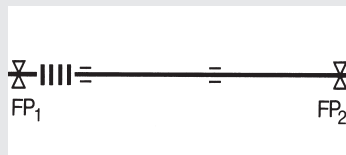


Рис. 9.5 Асимметричное расположение компенсатора. Сила трения действует на одну опору.

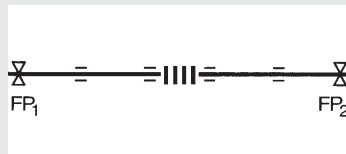


Рис. 9.6 Симметричное расположение компенсатора. Сила трения распределяется одинаково.

### Центробежная сила

Она действует только на коленчатые опоры трубопроводов с осевой компенсацией, и обычно пренебрежимо мала (Рис 9.7).

Значительной величины она достигает только при тяжелых средах, движущихся с высокой скоростью. Центробежная сила  $F_z$  в кН

$$(9.4) \quad F_z = \frac{A \cdot \rho \cdot v^2 \cdot \sin \beta}{10.000}$$

$A$  – эффективное поперечное сечение в  $\text{см}^2$  (см. таблицы размеров для осевых компенсаторов)

$\rho$  – плотность среды в  $\text{г/см}^3$

$v$  – скорость потока в  $\text{м/с}$

$\beta$  – угол изгиба колена в град.

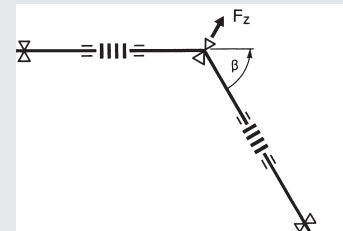


Рис 9.7 Центробежная сила в коленчатой опоре

### Другие силы, действующие на систему

Кроме сил, возникающих в результате установки компенсатора, размер опор должен также учитывать силы, вызываемые всей системой либо маршрутом прокладки трубы, или же дополнительными нагрузками

- Вес трубы, среды и изоляции
- Вес отложений частиц как внутри, так и снаружи
- Вес конденсата
- Ветровые и снеговые нагрузки
- Силы в результате ускорений масс в случае землетрясений
- Силы, возникающие из-за деформации трубы вследствие недостаточной компенсации.

Если трубопроводы, предназначенные для газообразной среды, подвергаются испытаниям водой под давлением, то вес воды должен быть учтен дополнительно.

### Направляющие

Особое внимание должно быть уделено направляющим трубопровода в зоне расположения компенсатора или компенсационной системы; необходимо учесть различные требования, предъявляемые к компенсационной системе.

#### Направляющие для осевой компенсации

При определении размеров опор и расстояний между ними необходимо принимать во внимание условия, существующие на объекте. Если применяются осевые компенсаторы, следует соблюдать следующие правила:

- Расстояние от первой направляющей до компенсатора должно быть не более  $3 \times DN$ , т.е.  $L_1 \approx 3 \cdot DN$  (Рис. 9.8)
- Расстояние между первой и второй опорой после компенсатора должно составлять приблизительно половину нормального расстояния между опорами, т.е.  $L_2 \approx 0.5 \cdot L_F$  (Рис. 9.9).
- Нормальное расстояние между опорами  $L_F$  может быть уменьшено, если есть риск выгибания трубопровода (Рис. 9.10)

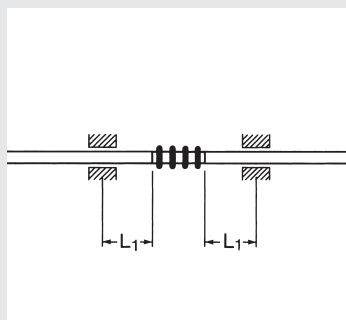


Рис. 9.8 Направляющая опора установлена непосредственно с компенсатором

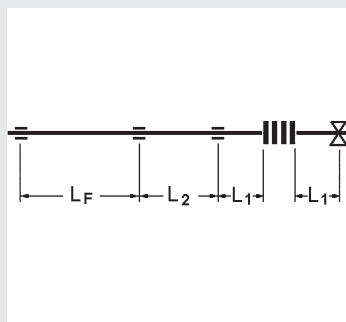


Рис. 9.9 Направляющие установлены на трубопроводе

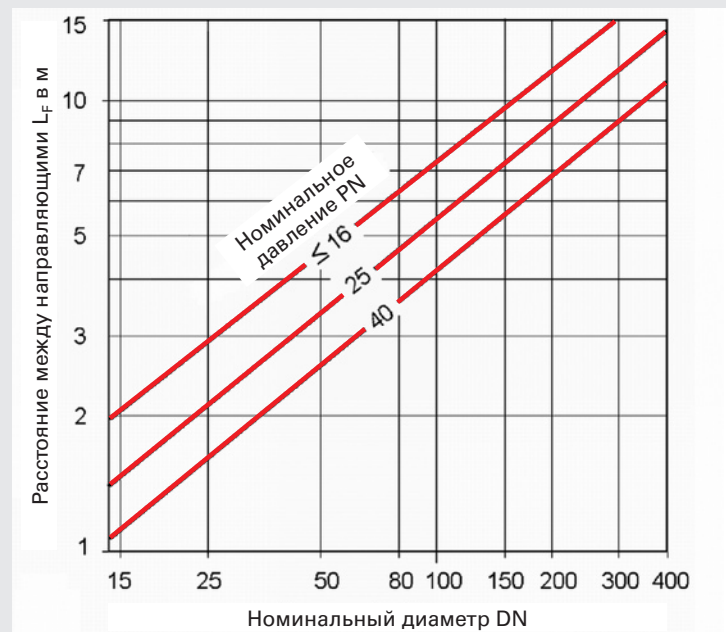


Рис. 9.10 Расстояние между направляющими трубопровода для осевых компенсационных систем (приблизительные значения)

### Направляющие для боковых компенсаторов или двухшарнирных систем

Для боковых компенсационных систем всегда имеется «остаточное удлинение», которое должно поглощаться за счет изгиба трубы. Это остаточное удлинение складыва-

ется из двух составляющих:

- Термическое расширение в некомпенсируемом участке трубопровода (с компенсатором)
- Высоты изгиба, вызываемого перемещением бокового компенсатора или двух угловых компенсаторов по окружности (Рис. 9.11)

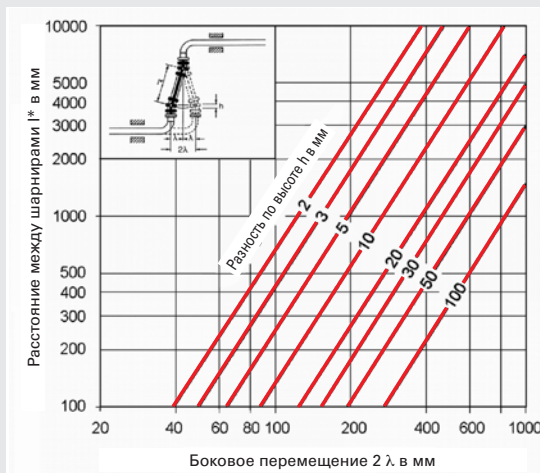


Рис. 9.11 Разность по высоте шарнирной точки в двухшарнирной системе при боковом перемещении

### Разница по высоте $h$ в мм

$$(9.5) \quad h = l^* - \sqrt{l^{*2} - \lambda^2}$$

$l^*$  – расстояние между шарнирами в мм

$\lambda$  – половина бокового перемещения в мм

Следовательно, с одной стороны компенсатора должна быть обеспечена достаточная свобода перемещения, в противном случае появится сила реакции (Рис. 9.12). Направляющая 3 должна иметь достаточный зазор, чтобы не мешать остаточному удлинению. Иными словами, это только боковая направляющая. Для вертикальных систем можно обойтись без боковых направляющих в том случае, если боковые усилия отсутствуют, а вибрации невозможны. Направляющие 2 и 4 должны быть способны поглощать изгибающие силы в трубопроводе. Если в горизонтальных системах имеются длинные промежуточные участки, для них необходимо преду-

смотреть опоры, чтобы избежать воздействия чрезмерных сил на компенсатор (Рис. 9.13).

Плоскость скольжения опор всегда должна быть перпендикулярна шарнирным осям компенсатора.

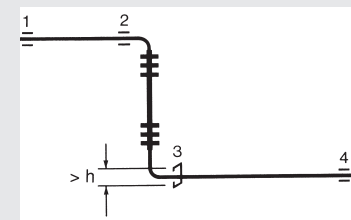


Рис. 9.12 Вертикальная двухшарнирная система

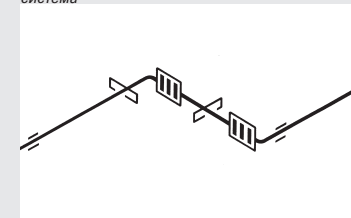


Рис. 9.13 Горизонтальная шарнирная система на двухходовых направляющих

Для вертикальных систем или систем, гибких во всех плоскостях, необходимо предусмотреть гибкие подвески или опоры (Рис. 9.14 и 9.15).

Надо отметить, что изгиб трубы вызывает дополнительные усилия в шарнирных деталях компенсатора. Это является следствием остаточного удлинения трубопроводной системы. При вакуумном применении или несоответствующем предварительном натяге компенсаторов дополнительные изгибающие усилия, действующие на шарнирные детали, могут быть настолько велики, что потребуются дополнительное усиление. В этом случае дополнительные нагрузки на компенсатор должны быть оговорены в опросных листах и заказах.

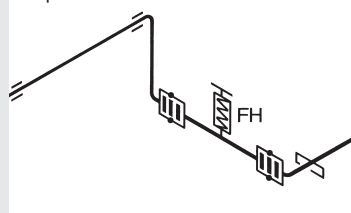


Рис. 9.14 Двухшарнирная система, гибкая во всех плоскостях, с промежуточной трубой на подвеске.

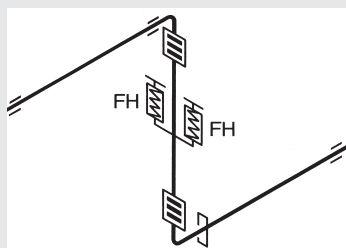


Рис. 9.15 Вертикальная двухшарнирная система с промежуточной трубой на подвеске

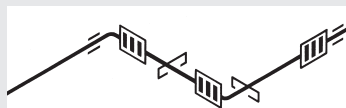


Рис. 9.16 Плоская трехшарнирная система с опорами для обоих промежуточных участков.

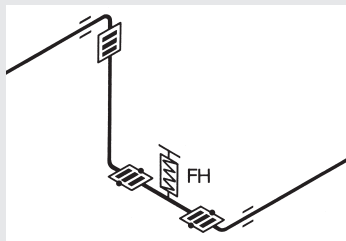


Рис. 9.17 Трехшарнирная система с промежуточной трубой на пружинной подвеске.

### Направляющие для трехшарнирных систем

Нагрузки, действующие на направляющие трехшарнирных систем, только незначительно превышают нагрузки, действующие на стандартные направляющие трубопроводов. Добавятся только установочные силы системы, но они обычно малы. Особое внимание должно быть уделено нагрузке, вызываемой весом участка трубы между угловыми компенсаторами. Часто эти участки длинные, и их вес может вызвать чрезмерную нагрузку на компенсаторы.

Ниже приведены примеры, демонстрирующие способы нейтрализации нагрузки с помощью опор и гибких подвесок.

Если плоская трехшарнирная система установлена под углом наклона  $\alpha$  (Рис. 9.19), очень важно обеспечить, чтобы оси шарниров всегда были параллельны друг другу и перпендикулярны плоскости опор, т.е. оси компенсатора должны быть наклонены при монтаже под углом  $\alpha$ .

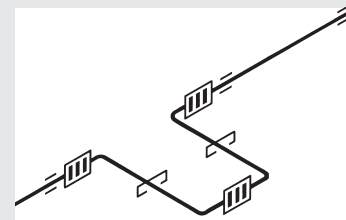


Рис. 9.18 Три шарнира в U-образной системе, где параллельные участки имеют опоры в центре тяжести

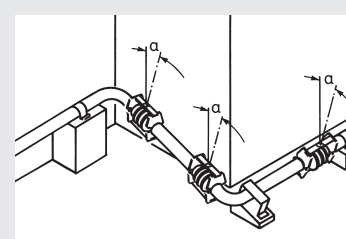


Рис. 9.19 Наклонная трехшарнирная система



### Инструкции по установке

#### Положения анкеров для боковых компенсаторов

Почти все боковые компенсаторы имеют два стяжных стержня, которые придают им дополнительную угловую гибкость в одной плоскости (Рис. 9.20). То же самое относится к боковым компенсаторам, гибким во всех плоскостях, поскольку система шарниров работает в одной плоскости, как параллелограмм (Рис. 9.21). Как уже отмечалось ранее, в разделе «Направляющие» данной главы, при использовании боковых компенсаторов (двойные шарниры) всегда присутствует некомпенсируемая составляющая перемещения, которая должна поглощаться изгибом трубы. Труба может изгибаться различным образом, в зависимости от положения анкера.

#### Деформация в поперечном направлении к плоскости анкера

Труба изгибается приблизительно так же, как балка, защемленная с одного конца (Рис. 9.22 и 9.23),

поскольку небольшие по величине установочные моменты компенсатора незначительны. Таким образом, свободная изгибная длина может оставаться относительно короткой, а дополнительные нагрузки на компенсатор – небольшими.

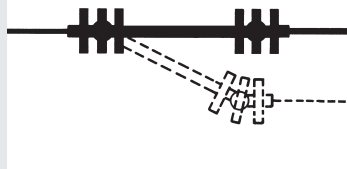


Рис. 9.20 Боковой компенсатор, гибкий во всех плоскостях. Деформация в поперечном направлении к плоскости анкера.

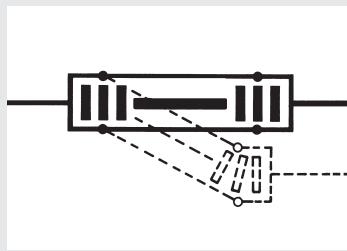


Рис. 9.21 Боковой компенсатор, гибкий во всех плоскостях. Деформация в плоскости анкера.

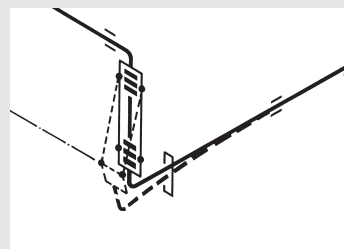


Рис. 9.22

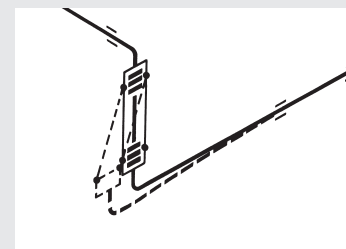


Рис. 9.24

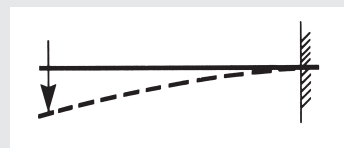


Рис. 9.23



Рис. 9.25

#### Деформация в плоскости анкера

Труба изгибается приблизительно так же, как балка, закрепленная с обоих концов, поскольку система анкеров передает значительный момент (Рис. 9.24 и 9.25). Получившийся в результате S – образный изгиб требует гораздо большей свободной длины, чем в первом примере. Кроме того,

появляются гораздо большие по величине силы и моменты, которые могут привести к чрезмерной нагрузке на анкера компенсатора.

При необходимости несущую способность анкеров следует проверить, учитывая дополнительные силы и моменты.

### Угловое расположение двух боковых компенсаторов

Два коротких боковых компенсатора часто располагают диагонально, это способствует поглощению небольших боковых перемещений во всех плоскостях, или вибраций концевой арматуры (Рис. 9.26).

В этом случае очень важно обеспечить, чтобы плоскости пар стяжных стержней, принадлежащих двум компенсаторам, были расположены под углом  $90^\circ$  друг к другу. Таким образом, предотвращаются чрезмерные колебания колена трубопровода, которые могут привести к преждевременному выходу компенсатора из строя.

### Комбинация бокового и углового компенсаторов в трехшарнирной системе

Поскольку кинематическая характеристика одного бокового компенсатора такая же, как у двух угловых компенсаторов с промежуточным патрубком, есть возможность построить трехшарнирную систему с одним угловым и одним боковым компенсатором. Если шарнирная система установлена в ограниченном пространстве, особенно если это

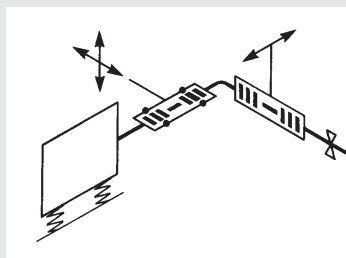


Рис. 9.26 Угловое расположение боковых компенсаторов у вибрирующего агрегата

трехмерная система, то наиболее дешевым способом может оказаться использование комбинации углового и бокового компенсатора. Чисто угловые системы обычно дешевле там, где необходимы большие расстояния между шарнирами (больше  $5 \times DN$ ).

**Анкер бокового компенсатора должен быть установлен в системе таким образом, чтобы имела возможность движения в направлении угловых соединений** (Рис. 9.27 и 9.28).

Боковой компенсатор в трехмерной системе работает как параллелограмм в отношении поперечных перемещений.

Необходимо использовать только боковые компенсаторы с шарнирными осями, расположенными непосредственно над центром сильфона. Если боковой компенсатор имеет стяжные стержни, или если шарниры расположены в стороне от центра сильфона, то расчет углов изгиба, сил, моментов и устойчивости системы значительно усложняется.

Трубопроводная система всегда должна проверяться производителем компенсатора на предмет правильного функционирования, даже если предварительные расчеты показывают отсутствие проблем.

Боковые компенсаторы, имеющие более двух стяжных стержней, не могут быть использованы в трехшарнирной системе.

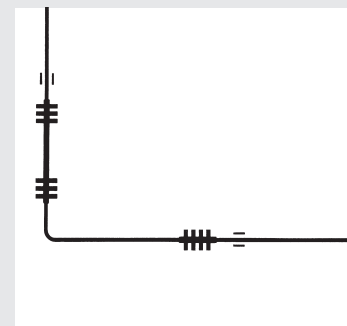


Рис. 9.27 Плоская трехшарнирная система с боковым и угловым компенсаторами

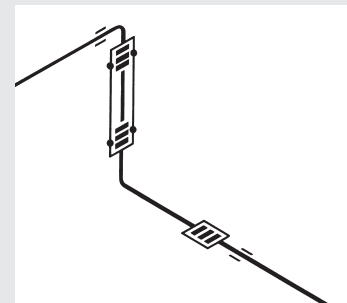


Рис. 9.28 трехмерная трехшарнирная система с боковым и угловым компенсаторами

### Установка коленчатых компенсаторов, уравновешенных по давлению

Коленчатые компенсаторы, уравновешенные по давлению, - это анкерные компенсаторы, в которых сила реакции, возникающая из-за внутреннего давления, не освобождается.

Осевые и боковые перемещения могут поглощаться одновременно. Дополнительная осевая гибкость во всех плоскостях может быть достигнута путем применения специальной конструкции (см. также главу 12, «Осевая сила реакции и конструкции, уравновешенные по давлению»). Еще одним преимуществом такого конструктивного типа являются компактные размеры. Это дает возможность решать проблемы сложных перемещений в условиях ограниченного пространства, при этом усилия в соединениях невелики. Отсюда очевидны их основные применения: соединения с насосами, компрессорами, турбинами при ограниченном пространстве.

Коленчатые компенсаторы, уравновешенные по давлению, обычно специально проектируются под

определенные условия работы и монтажа. Приведенные ниже примеры демонстрируют специфические преимущества этого конструктивного типа и иллюстрируют особенности, которые необходимо учитывать при их монтаже.

Если **коленчатый компенсатор, уравновешенный по давлению**, используется для подсоединения насоса (Рис.9.29), то становится возможным, во-первых, получить низконапряженное соединение, гибкое во всех плоскостях и занимающее мало места, во-вторых, компенсировать вибрации небольших подвижных масс.

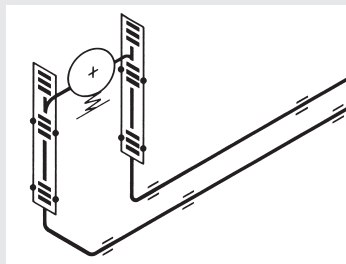


Рис. 9.29 Коленчатый компенсатор, уравновешенный по давлению, используемый для подсоединения насоса.

**Коленчатый компенсатор, уравновешенный по давлению, установленный между турбиной и конденсором**, может обеспечить соединение, требующее относительно небольшого вертикального пространства (Рис. 9.30).

Соединение со стороны турбины может иметь прямоугольное поперечное сечение.

Коленчатый компенсатор, **уравновешенный по давлению**, может применяться на длинных участках трубопровода для компенсации значительных перемещений (Рис. 9.31). Перемещения обеспечиваются за счет очень небольшого смещения трубопровода. В отличие от трехшарнирной системы здесь отсутствуют боковые деформации, которые должны быть учтены. Чтобы разгрузить сильфоны, в направляющих непосредственно у компенсатора может быть оставлен небольшой зазор для термического расширения, возникающего из-за наличия расстояния между двумя участками трубопровода.

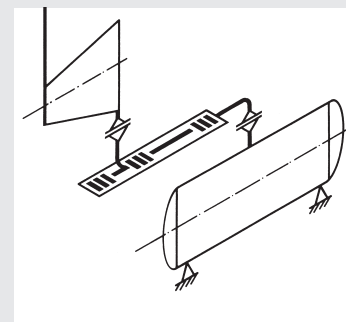


Рис. 9.30 Коленчатый компенсатор, уравновешенный по давлению, между турбиной и конденсором

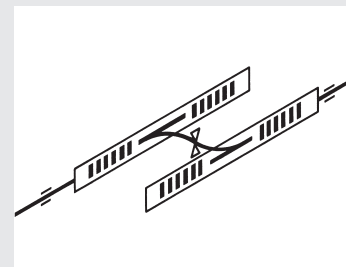


Рис. 9.31 Коленчатый компенсатор, уравновешенный по давлению, для компенсации больших перемещений на длинном участке трубопровода

### Предварительная настройка

Предварительная настройка необходима для того, чтобы полностью использовать возможное перемещение компенсатора. Каждый компенсатор может выполнять перемещения одной и той же величины в обоих направлениях от своего нейтрального положения. Следовательно, оптимальной величиной настройки будет 50% от полного перемещения.

Предварительное натяжение, пропорциональное удлинению трубопровода, соответствует предварительному натяжению самого компенсатора в случае осевых компенсаторов, боковых компенсаторов и угловых компенсаторов в двухшарнирной системе.

Для трехшарнирных систем с угловыми компенсаторами обычно это также справедливо. Однако, в неудачно спроектированных системах натяжение трубопровода должно быть рассчитано особенно тщательно, поскольку оно необязательно будет пропорционально угловому перемещению отдельно взятого компенсатора.

Поскольку трудно выполнить предварительную настройку компенсатора непосредственно при его сборке, рекомендуется собрать компенсатор в своем нейтральном положении, а затем осуществить предварительное натяжение всего трубопровода, либо путем смещения перед тем, как закрепить анкера, либо позднее, используя адаптор, который будет вырезан.

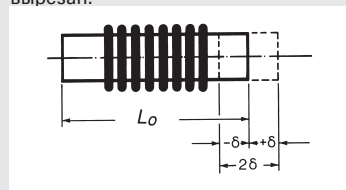


Рис. 9.32 Осевой компенсатор с общей длиной  $L_0$  (нейтральное положение)

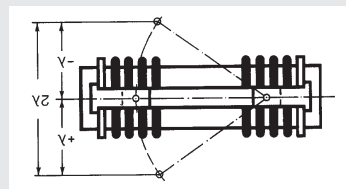


Рис. 9.33 Боковой компенсатор

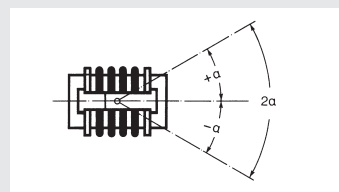


Рис. 9.34 Угловой компенсатор

### Осевые компенсаторы

Компенсатор приваривается с одного конца к трубе (1). Этот участок трубы заранее закрепляется, так что на компенсаторе может быть впоследствии создан натяг без его смещения.

Присоединяемый участок трубы свободно лежит на направляющих (3). Присоединяемый участок трубы затем подается к месту контакта (4) и приваривается к компенсатору (5). После приварки свободно лежащей трубы ее отводят от компенсатора в осевом направлении на величину натяга, используя ключ или другое подходящее приспособление (6). Необходимо следить за тем, чтобы

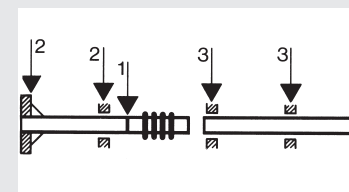


Рис. 9.35

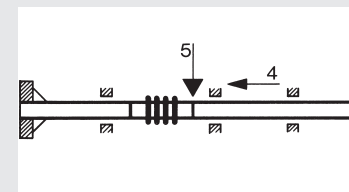


Рис. 9.36

компенсатор не был чрезмерно растянут (7). Этот участок трубы затем также закрепляют, так, чтобы после снятия натяжного приспособления компенсатор не мог отодвинуть трубу назад (8) (Рис. 9.37).

При использовании осевых компенсаторов есть возможность заказать их уже в натянутом положении, это обеспечит правильную величину натяга при монтаже на объекте. Разумеется, возможно также обойтись без предварительного натяга, если перемещения настолько малы, что деформация компенсатора в одном направлении от нейтрального положения не превышает допустимой величины.

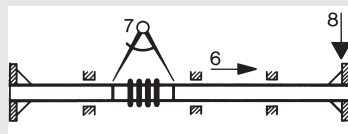


Рис. 9.37

#### Боковые компенсаторы

Концевые анкера закрепляются на обоих концах (1). Компенсатор приваривается в нейтральном положении (2).

На присоединяемой трубе оставляют зазор, величина которого соответствует натягу  $V$  (3). Это может быть сделано с помощью съемного адап-

тора или путем вырезания участка трубы длиной  $V$  (Рис. 9.38). Компенсатор отводят в нужную сторону от нейтрального положения на величину натяга (4) и затем жестко

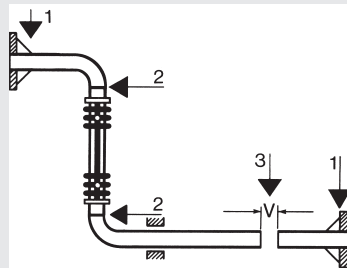


Рис. 9.38

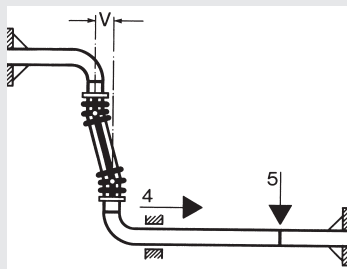


Рис. 9.39

присоединяют к трубопроводу (5). Это возможно сделать вручную, если вес компенсатора небольшой, в противном случае следует использовать подходящие приспособления (Рис. 9.39).

#### Угловые компенсаторы

Концевые анкера закрепляют на обоих концах (1). Угловые компенсаторы монтируют в своем нейтральном положении с помощью сварки или фланцевого соединения, то есть перпендикулярно трубопроводу (2). На присоединяемой трубе оставляют зазор, величина которого соответствует натягу, или же из трубы вырезают участок соответствующей длины (3) (Рис. 9.40).

Компенсаторы, которые теперь работают совместно, отводят в нужную сторону от нейтрального положения на величину натяга (4) и затем жестко присоединяют к трубопроводу (5). Это возможно сделать вручную, если вес компенсатора небольшой, в противном случае следует использовать подходящие приспособления (Рис. 9.41).

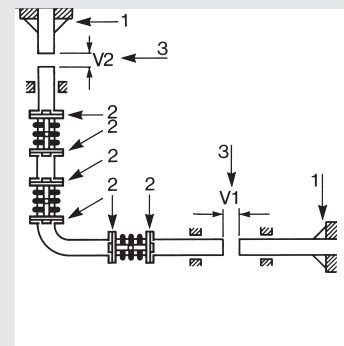


Рис. 9.40

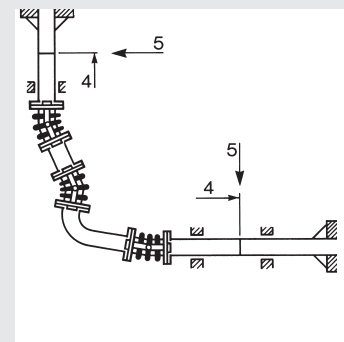


Рис. 9.41



Высокое  
сопротивле-  
ние давле-  
нию.

#### Технические характеристики.

В основе принципа многослойности лежит идея разделения основной несущей стенки на многочисленные тонкие слои, что позволяет значительно увеличить подвижность - главное свойство компенсатора (можно сравнить проволоочный канат и стальной стержень).

#### Физическая взаимосвязь.

При рассмотрении даже простой гибкой балки очевидно, что при одинаковом изгибе и размерах, при уменьшении вдвое высоты балки изгибающее напряжение также уменьшается вдвое; при этом установочная сила двухслойной балки составляет четверть изначальной величины.

Тот же принцип действителен для гофров металлического сильфона. Взаимосвязь, показанная на рис. 10.2, в первом приближении демонстрирует, как подвижность, прочность на сжатие и установочная сила зависят от основных геометрических параметров гофра (см. также главу 11 «Конструкция сильфонов»).

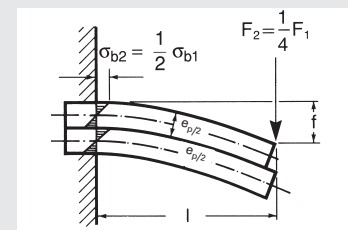
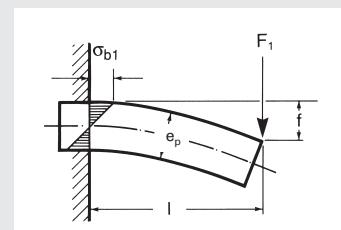


Рис. 10.1 Одно- и двухслойная балка с эпюрой напряжений.

#### Давление:

$$(10.1) \quad p \sim n_p \left( \frac{e_p}{w} \right)^2$$

#### Осевые перемещения:

$$(10.2) \quad x \sim \frac{w^2}{e_p}$$

#### Коэффициент осевой установочной силы:

$$(10.3) \quad k \sim n_p \left( \frac{e_p}{w} \right)^3$$

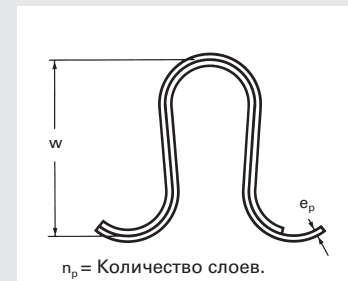


Рис. 10.2 Физическая взаимосвязь гофра сильфонов (приблизительное соответствие).

Количество слоев играет важную роль во взаимосвязи свойств сильфона и дает представление о положительном влиянии большего количества слоев на высокий предел прочности в сочетании с хорошей подвижностью компенсатора: **в то время как увеличивающееся число слоев линейно повышает предел прочности, подвижность остается неизменной.**

В действительности взаимосвязь является более сложной и комплексной; однако, возможность оптимального подбора многослойного компенсатора для любых условий эксплуатации очевидна.

#### Структура сильфона.

Многослойный сильфон изготавливается из многослойного пакета цилиндров. Посредством выдавливания и формирования кольцевых гофров пакет цилиндров преобразуется в многослойный сильфон (рис.10.3). Возникающее при этом пластическое растяжение материала одновременно является надежным испытанием качества продольного шва цилиндра.

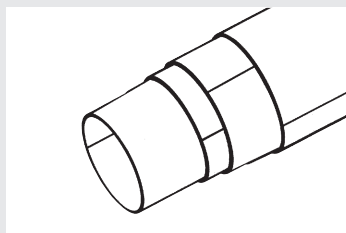


Рис. 10.3 Многослойный пакет цилиндров

Отдельные герметичные цилиндры могут быть изготовлены из различных материалов, что экономически выгодно, например, при противодействии коррозионному разрушению.

#### Качество материалов.

Применение холоднокатаной ленты определенной толщины – варьируется, в основном, только количество слоев – позволяет закупать материал большими партиями, контролируя при этом особо важные для выпуска сильфонов характеристики сырья: допуск на размер, качество поверхности, прочностные характеристики и деформируемость. Требования к свойствам и данным указаны в наших инструкциях по заказу и приемке товара. Весь полосовой материал имеет приемочный сертификат TUV согласно EN 10204-3.1/3.2.

**Наиболее употребимые материалы всегда в наличии на складе.**

#### Технические характеристики.

В результате многослойной структуры сильфона компенсатор обладает такими **свойствами** как:

- способность выдерживать высокое давление при одновременной высокой подвижности;
- компенсация больших перемещений при малой конструктивной длине и гарантированном количестве циклов нагружения (обычно, 1000);
- низкая по сравнению с другими конструкциями установочная сила;
- малый внешний диаметр сильфона и, следовательно, малое эффективное поперечное сечение для сниженной нагрузки на опоры;
- высокое давление разрыва – равно номинальному давлению, увеличенному как минимум втрое.

### Преимущества и безопасность многослойных компенсаторов.

#### Экономичность.

Большие перемещения многослойных компенсаторов марки HYDRA означают, что для поглощения перемещений, например, теплового расширения, **необходимо очень небольшое количество компенсаторов**, вследствие чего происходит снижение затрат, как, например, в случае с шахтными сооружениями. Благодаря малым размерам многослойных сильфонов компенсаторы имеют небольшие конструктивную длину и выступающую часть анкеровки (у шарнирных компенсаторов), а также малые внешние диаметры защитного экрана, который бывает необходим в отдельных случаях. В результате, происходит экономия средств при строительстве шахт, т.к., для них актуальны малые размеры. Более низкая установочная сила многослойных компенсаторов марки HYDRA ведет к сокращению затрат на опоры и обеспечивает **эффективную, экономичную компенсацию в усло-**

**виях минимального пространства**, например, шарнирная система с небольшими длинами стержней. При верном планировании и надлежащем монтаже многослойные компенсаторы марки HYDRA предохраняют места соединений от усилий и моментов и поглощают вибрацию. Т.о., они обеспечивают бесперебойное функционирование оборудования и позволяют **снизить расходы по ремонту**. Для того, чтобы снизить риск возникновения коррозии, при производстве сильфонов используются различные виды материалов при условии их достаточной деформируемости – наиболее экономично при этом изготовление из дорогого коррозионностойкого материала только одного слоя, находящегося в непосредственном контакте с агрессивной средой; остальные слои производятся из стандартной нержавеющей марки стали 1.4541. Условием при этом является свариваемость материалов сильфона между собой, включая присоединительную арматуру, либо возможность применения фланцев с шипом и пазом.

### Принцип надежности.

В дополнение к безопасности, которую гарантирует потребителям надежная конструкция компенсаторов и его качественное изготовление, многослойные компенсаторы марки HYDRA обладают еще одним бесспорным преимуществом: наличие контрольного **отверстия для индикации негерметичности** (рис. 10.4).

Если слой компенсатора, находящийся в непосредственном контакте со средой, становится негерметичным, например, вследствие коррозии, слабый поток транспортируемой среды под давлением выбрасывается через цилиндрические слои наружу; повреждение обнаруживается на начальной стадии по утечке из «контрольного отверстия», расположенного на краю сильфона (под кольцом). Прочностные характеристики и функции компенсатора в этом случае сохраняются в течение продолжительного времени – (недель или месяцев) **Необходимости**, производить немедленную замену, нет, это может быть сделано позже, в более

удобное для потребителя время. Сменный компенсатор поставляется при этом в обычные сроки, на обычных условиях.

**Нет необходимости хранить на складе запасной компенсатор.**

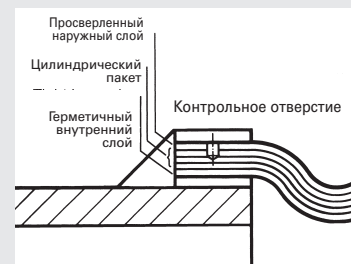


Рис. 10.4 Сварной шов и контрольное отверстие



Учитывая наш многолетний опыт производства и исследований, внезапный разрыв многослойного сильфона марки HYDRA невозможен ни при каких обстоятельствах.

#### Непрерывный контроль утечки.

Если компенсатор используется в установках с токсическими, воспламеняющимися, взрывоопасными и другими критическими средами, многослойные компенсаторы марки HYDRA непрерывно контролируются на герметичность; при этом риск утечки критической среды в случае повреждений равен нулю. Для этого в дополнительно предусмотренную закрытую кольцевую камеру введено контрольное отверстие, к которому присоединен манометр (рис.10.5). При увеличении давления манометр подает сигнал тревоги, который сообщает о начальной стадии повреждения внутреннего слоя в условиях абсолютной безопасности. Такая система контроля подходит даже для крупных систем трубопроводов, таких как газовые сети; ее использование

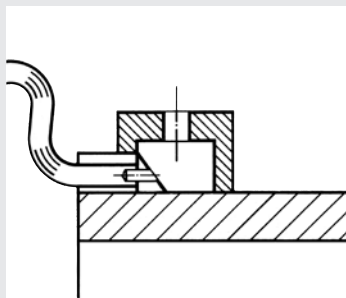


Рис. 10.5 Запатентованная система обнаружения утечки

при этом экономично, надежно, гарантия мониторинга 100%.

#### Звукоизоляция.

По причине обоюдного влияния слоев друг на друга вследствие трения у многослойных сильфонов при перемещениях наблюдается гистерезис.

Обусловленное поглощением энергии демпфирование при оказывает положительный эффект с точки зрения изоляции корпусных шумов. Т.о., многослойные сильфоны способны, как и резиновые элементы, поглощать корпусные шумы до 20 dB.

Многослойные компенсаторы марки HYDRA благодаря своим выдающимся свойствам уже много лет назад на практике зарекомендовали себя – особенно в области высокого давления – как отличное, а зачастую – единственное разумное решение практических задач.

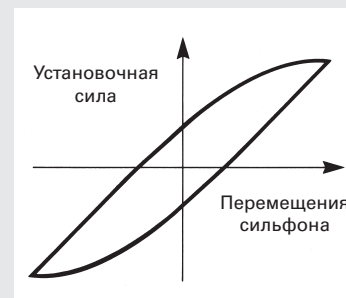


Рис. 10.6 Петля гистерезиса, обусловленная переменными напряжениями, выходящими за пределы упругости.



Конструкция  
сильфонов.

#### Противоречие.

Перед гофрированным металлическим сильфоном стоят две кардинально противоположные задачи, а именно – прочность с одной стороны, и гибкость при относительно больших, переменных перемещениях с другой, при этом обе задачи являются ключевыми и первостепенно важными.

Это отличает сильфон от других нагруженных компонентов, таких как котлы и трубы, для которых большое значение имеет предел прочности, в то время как другие переменные нагрузки играют второстепенную роль и рассчитываются приблизительно, только как дополнительные нагрузки.

При разработке сильфона целью, напротив, является такое определе-

ние формы и параметров, которое отвечало бы упомянутым противоречивым условиям как в техническом, так и в экономическом плане. Благодаря состоянию технологий, базирующихся на многолетнем опыте, выпускаемые сегодня многослойные компенсаторы являются наилучшей основой для создания оптимальных систем.

С другой стороны, многослойность стала причиной усложнения и без того непростого расчета лирообразного гофра сильфона, который имеет форму оболочки с двойным изгибом. Тем не менее, применение точного метода конструирования и расчета компенсаторов является обязательным условием, т.к. от этого зависит качество функционирования оборудования и безопасность работающего на нем персонала.

Для этого мы разработали независимый метод расчетов, основанный на стандартах EN 13445-3 и EN 14917. Наши специалисты дополнили метод, основываясь на многолетнем опыте производства данной продукции и результатах испытаний.

Метод расчета был изучен независимой контролирующей организацией (TUV); были представлены доказательства равнозначного доверительного уровня согласно предписаниям директивы 97/23/EG.

#### Теоретическая база.

Применяемая в стандартах (EN 13445, EN 14917,...) и нормах (EJMA, ASME,...) методика расчета основана на методе, разработанном в свою очередь для Комиссии по Атомной Энергии, США, (разработчик Андерсон) и опубликованном в 1964/65гг.

Метод в качестве упрощенной модели половины гофра сильфона использует плоскую полосу без изгиба высотой  $w$ , соответствующей высоте гофра (рис. 11.1). Для модели составлено необходимое для расчета уравнение, и откорректировано с помощью коэффициентов, учитывающих влияние фактической формы гофра сильфона.

Поправочные коэффициенты представлены Андерсоном в виде диаграммы; коэффициенты получены аналитически, с помощью уравнений для оболочек, и учитывают законы подобия. Метод позволяет получить четкие уравнения при упрощенной и элегантной формулировке. (рис. 11.1)

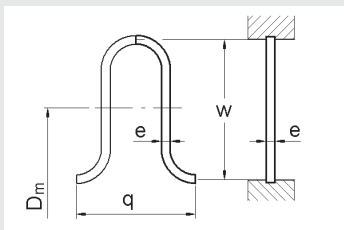


Рис. 11.1 Гофр сильфона и его модель для расчета по Андерсону

Уравнения при расчете конструкции сильфона могут быть принципиально использованы в качестве основных формул, но, строго говоря, они верны только для однослойных сильфонов с U – образными гофрами (с параллельными стенками) и постоянной толщиной стенки для

всего гофра. Сильфоны с большим количеством слоев рассчитываются тем же способом с применением этих уравнений приблизительно, в том случае, если количество слоев ограничено – от двух до четырех – и если общая толщина стенки небольшая по отношению к заданной высоте гофра.

#### Метод Witzemann.

Ниже приведены разработанные специалистами компании Витценманн дополнения и усовершенствования расчетного метода согласно EN 13445:

- устранение ограничения количества слоев до пяти благодаря введению поправочного коэффициента.
- модификация кривой срока службы на основе результатов испытаний;
- определение коэффициента жесткости сильфона с учетом фактических свойств материала и других факторов, например, трения;
- модификация формулы осевой устойчивости с учетом перемещений.

#### Срок службы.

На основе результатов испытаний, с учетом поправочного коэффициента была выстроена кривая усталости, соответствующая специфическим условиям производителя. Специальная кривая рассчитана, следуя EN13445 и EN

14917. На базе максимально соответствующей кривой определяется кривая срока службы, которая покрывает как минимум 98% результатов всех испытаний. Она называется «проектная кривая» и образует основу для проектирования компенсаторов (рис.11.2).

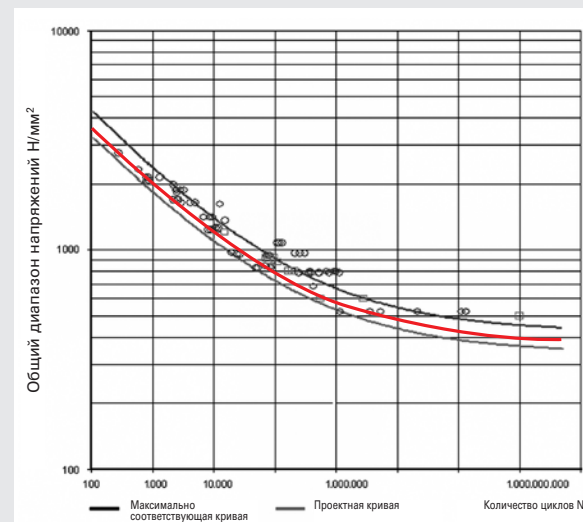


Рис. 11.2

### Устойчивость

Отсутствие устойчивости может значительно снизить эффективность функции сильфона (прочность, срок эксплуатации). Поэтому очень важно точно рассчитать критическую величину внутреннего давления. Существует два типа неустойчивости:

Осевая неустойчивость, имеющая отношение только к сильфонам с внутренним давлением, может быть определена как «сильный боковой сдвиг осевой линии сильфона»; в основном такая неустойчивость характерна для сильфонов с относительно высоким значением отношения длины к диаметру. (рис. 11.3).

Для определения критической величины давления мы рассматривали воздействие как статического давления, так и перемещений.

Неустойчивость гофров или локальная неустойчивость имеет место при относительно малом соотношении длины и диаметра и может характе-



Рис. 11.3

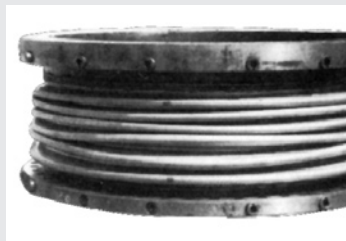


Рис. 11.4

ризоваться как «сдвиг или скручивание плоскости одного или нескольких гофров по отношению к осевой линии сильфона (рис.11.4).»

### Коэффициент жесткости сильфона.

Коэффициент жесткости сильфона не является однозначной, линейной величиной. Он зависит от геометрии (в основном толщины стенки и высоты гофра) и материала сильфона.

Достаточно точно может быть рассчитана жесткость сильфона в области упругих деформаций (см. EN 13445-3), действительная только для малых осевых перемещений. Если осевые перемещения увеличиваются (область пластических деформаций, линия ВС), жесткость становится нелинейной. Получить фактический коэффициент жесткости путем измерений возможно только ценой больших усилий.

Поэтому нашими специалистами в результате оценки внутренних измерений в совокупности с теоретической моделью было разработано уравнение для коэффициента жесткости.

Оно позволяет с высокой степенью соответствия результатам измерений

рассчитать коэффициент жесткости в отношении осевых перемещений.

При составлении уравнения были учтены дополнительные влияния, такие как воздействие давления, трение между слоями, частичная пластическая деформация.

При практическом применении для расчета сил и моментов рекомендуется брать за основу расчетов фактический коэффициент жесткости (АС).

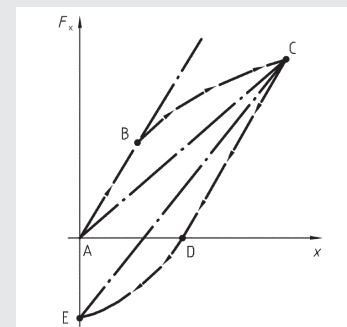


Рис.11.5



Осевая сила  
реакции.

Преобладающее осевое усилие в трубопроводе, работающем под давлением, составляет величину  $FL = a \cdot p$ , где  $a$  – это поперечное сечение трубы, а  $p$  – разница давлений (внутри/снаружи). Сила реакции возникает благодаря воздействию осевых составляющих силы давления на проекцию поперечного сечения конечного участка трубопровода (Рис. 12.1)

#### Осевые компенсаторы.

При использовании гибких незаанкерowanych осевых компенсаторов происходит освобождение силы реакции, т.е. осевое усилие как реакция в трубопроводе теперь отсутствует; сила реакции поглощается на концах участка трубы с помощью анкерных устройств.

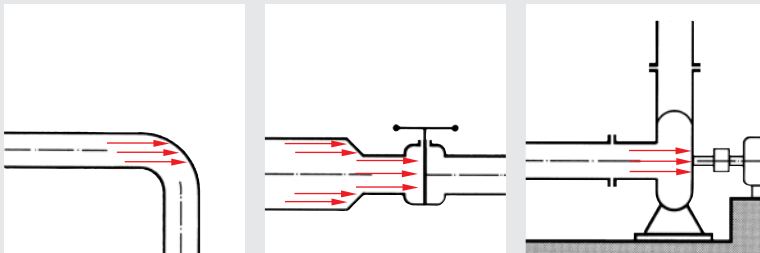


Рис. 12.1 Колено трубы – Шлиберный вентиль – Насос

Т.к. в обычных случаях осевой компенсатор имеет сильфон среднего диаметра, превышающего внутренний диаметр трубы, то сила, которую следует учитывать при проектировании анкерных устройств, будет несколько больше (рис.12.2).

#### Осевая сила реакции.

$$(12.1) \quad F_p = A \cdot p$$

$A$  = эффективное поперечное сечение сильфона  
 $p$  = манометрическое давление

Осевую реакционную силу получают в кН, если  $A$  задают в  $\text{см}^2$ , а  $p$  в  $\text{кН}/\text{см}^2$  ( $1 \text{ кН}/\text{см}^2 = 100 \text{ бар}$ ); см. также главу 4 «Виды компенсаторов», рис. 4.6. Эффективное поперечное сечение, приведенное в таблицах величин осевых компенсаторов, с достаточной степенью точности рассчитывается из среднего диаметра сильфона.

#### Действительное поперечное сечение.

$$(12.2) \quad A = \frac{\pi}{4} d_m^2$$

#### Средний диаметр сильфона.

$$(12.3) \quad d_m = \frac{1}{2} (d_i + d_a)$$

Для проектирования анкерных устройств берется максимальная величина манометрического давления (обычно, давление при испытаниях).

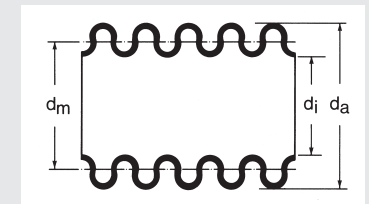


Рис. 12.2 Диаметр сильфона

Разница поперечных сечений сиффона и трубы  $\Delta A = A - a$  дает в итоге составляющую силы, которая в виде продольной силы реакции передается по трубе от компенсатора на опору. (рис.12.3).

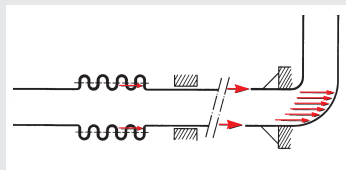


Рис. 12.3 Осевая сила реакции

#### Компенсаторы с анкерами.

Анкеры компенсатора представляют собой стяжные стержни со сферическими опорными поверхностями, либо элементы шарнира; выполняют функцию передачи продольной силы через компенсатор от одного места присоединения трубы к другому. Т.е., в отношении осевой силы реакции и продольной силы трубопровод с шарнирными компенсаторами ведет себя так же, как непрерывная труба. Ни опоры, ни направляющие не нагружаются дополнительно осевой силой реакции.

#### Нагрузка на концевую арматуру.

Через концевую арматуру сила реакции воздействует на станки и агрегаты. В зависимости от типа присоединительной арматуры различают несколько видов нагрузки. Прочие нагрузки здесь не рассматриваются!

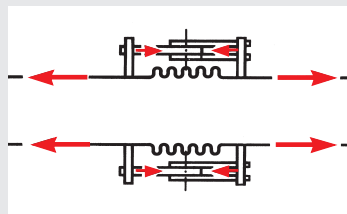


Рис. 12.4 Продольная сила на примере углового с осевой компенсацией компенсатора

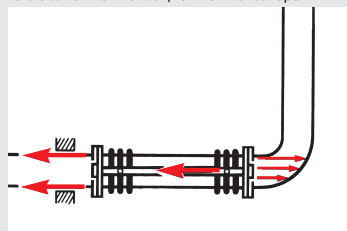


Рис. 12.5 Продольная сила на примере сдвигового компенсатора

#### Жесткое соединение (Рис. 12.6)

- Продольная сила, равная силе реакции, создает растягивающее усилие на концевой арматуре (при внутреннем избыточном давлении).
- Отсутствие нагрузки на основание.

#### Соединение с шарнирным компенсатором или компенсатором, уравновешенным по давлению. (Рис. 12.7)

- Продольная сила, равная силе реакции, создает растягивающее усилие на концевой арматуре (при внутреннем избыточном давлении).
- Отсутствие нагрузки на основание.

#### Соединение с осевым компенсатором (12.8).

- Концевая арматура практически не подвергается воздействию усилия.
- Сила реакции поглощается опорами

$$(12.4) \quad \begin{aligned} Q_A &= Q_B = F_p / 2 \\ F_A &= -F_B = F_p \frac{h}{c} \end{aligned}$$

Нерешенной остается проблема, возникающая, если агрегаты с гибкими опорами соединены осевыми компенсаторами – агрегат при этом будет наклоняться под воздействием усилия. (См. главу 13).

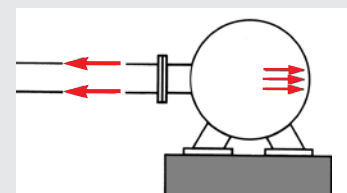


Рис. 12.6 Осевая сила на примере агрегата с жестким соединением

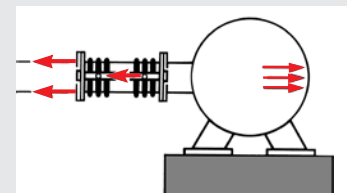


Рис. 12.7 Осевая сила на примере агрегата со сдвиговым компенсатором

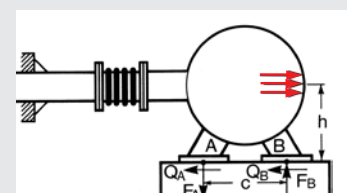


Рис. 12.8 Осевая сила на примере агрегата с осевым компенсатором

### Конструкции, уравновешенные по давлению.

При увеличении рабочего давления и диаметров осевая реакционная сила может достигнуть величины, при которой определение параметров анкеров либо неэкономично, либо невозможно. Компенсаторы с анкерами (угловые или сдвиговые) обычно применяются для поглощения теплового расширения; тем не менее, при этом необходимо изменить направление трубопровода, т.к. конструкция таких компенсаторов не допускает поглощения осевых перемещений.

Если изменение направления трубопровода нежелательно, либо невозможно из-за дефицита места, в зависимости от условий, характерных для установки, могут применяться **прямые анкерные болты или осевые компенсаторы, уравновешенные по давлению**.

Осевые компенсаторы, **уравновешенные по давлению**, – это относительно сложные конструкции, выбирать которые следует только в случаях, если все прочие решения исключены. К причинам применения осевых компенсаторов кроме прочего относится тот факт, что они предназначены для компенсации дополнительных боковых перемещений, например, вибраций.

В качестве примера разносторонне используемой конструкции может быть приведен **уравновешенный по давлению коленчатый компенсатор**, который, в отличие от вышеназванных, требует изменения направления трубопровода, но при этом подвижен в любой плоскости.

### Прямые анкерные болты.

Емкости, связанные между собой прямым трубопроводом, – часто на большой высоте, – не способны поглощать значительную осевую силу реакции. Оптимальным в этом случае решением может быть осевой компенсатор и прямое анкерное крепление с размерами, достаточными для восприятия силы реакции (Рис. 12.9). Потребитель почти всегда может своими силами установить и закрепить стяжные анкерные болты. Полностью все возможности стержней прямого сечения могут быть использованы только тогда, когда они размещены снаружи изоляции, другими словами, когда они остаются «холодными», и если они расположены по центру емкости. Если одновременно необходимо компенсировать разницу по высоте, должны быть использованы шарнирные опоры и осевые компенсаторы с

размерами, достаточными для поглощения полного перемещения.

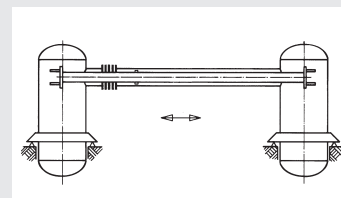


Рис. 12.9 Прямое анкерное соединение двух резервуаров

### Гидростатически уравновешенные осевые компенсаторы.

Компенсация осевой реакционной силы у этой конструкции осуществляется посредством дополнительной, круглой или тороидальной, напорной полости, связанной в обратном направлении с двумя противоположными концами работающего сильфона (рис.12.10 и 12.13).

- Компенсация осевой силы реакции с помощью **кольцевой камеры** с сечением, соответствующим эффективному сечению А работающего сильфона.
- Необходимость трех сильфонов
- Нет отклонений потока
- Компенсация осевой силы реакции с

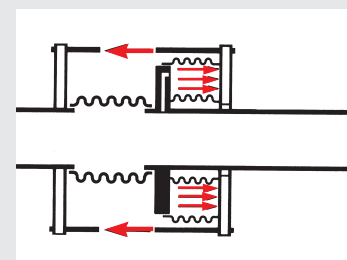


Рис. 12.10 Гидростатически уравновешенный осевой компенсатор

- помощью **круглой напорной полости**
- Два одинаковых сильфона, подверженных в данном случае внешнему давлению, позволяют полностью компенсировать силу реакции.
- Поток транспортируется по измененному технологическому маршруту

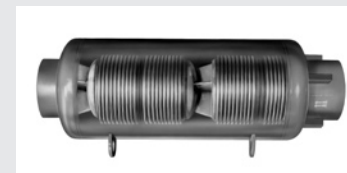


Рис. 12.11 Гидростатически уравновешенный осевой компенсатор. Принцип напорной полости.

Возможно также производство других конструкций, основанных на том же принципе. В конечном итоге любая конструкция ориентирована на конкретные условия применения. При этом трудно переоценить роль наших многослойных компенсаторов, их низкий коэффициент установочной силы, т.к. по сравнению с нормальным осевым компенсатором теперь дополнительно должны перемещаться один или два сильфона. Осевая установочная сила в отличие от силы реакции не компенсируется, а остается в качестве нагрузки на опорные точки.

#### Гидростатически уравновешенные компенсаторы для использования при отводах трубопроводов.

Компенсаторы данной конструкции используются при повороте трубопроводов и устанавливаются точно в «углу» отвода. Осевая сила реакции компенсируется с помощью дополнительного сильфона, расположенного за пределами основного трубопровода и выполняющего функцию нагнетательного поршня. При этом

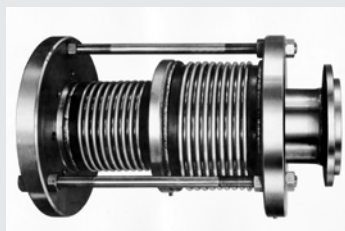


Рис. 12.12 Гидростатически уравновешенный осевой компенсатор; принцип кольцевой камеры, для химических установок



Рис. 12.13 Гидростатически уравновешенный осевой компенсатор; принцип кольцевой камеры, для теплоцентралей Ду 1000

сила реакции через стяжной болт переносится на следующие участки трубопровода. (рис. 12.14) Самой простой конструкцией является **гидростатически уравновешенный осевой компенсатор для отвода трубопроводов** с некоторой подвижностью в боковом направлении (рис. 12.14).

Примером практического применения этой конструкции может служить **соединение емкостей**, когда речь идет только о малых вертикальных перемещениях или о вертикальных перемещениях, возникающих вследствие временного интервала и остающихся достаточно небольшими (рис. 12.15).

В противном случае используются конструкции, способные совершать большие боковые перемещения, с **двумя рабочими сильфонами** (рис. 12.16).

Для крупных систем применяются гидростатически уравновешенные сдвиговые компенсаторы для использования при отводах трубопроводов, с **шарнирами** для подвижности во всех направлениях.

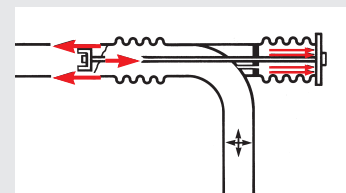


Рис.12.14 Гидростатически уравновешенный компенсатор для использования при отводах трубопроводов

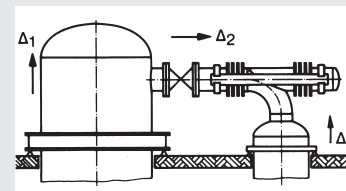


Рис.12.15 Гидростатически уравновешенный сдвиговой компенсатор для использования при отводах трубопроводов

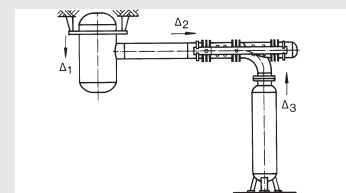


Рис.12.15 Гидростатически уравновешенный осевой компенсатор для использования при отводах трубопроводов, соединяющий емкости





Общие  
аспекты.

Гидравлические, поршневые и другие машины создают в зависимости от их конструкции вибрации разной частоты и амплитуды, что является результатом вращения либо возвратно-поступательного перемещения их масс.

Соединенные с ними трубопроводы тоже начинают вибрировать, что в результате может привести к усталости материала и повреждениям. В случаях, когда соединительные трубопроводы попадают в резонанс, повреждения неизбежны.

Кроме того, высокочастотные вибрации имеют такое неприятное побочное действие как шум, а низкочастотные могут передаваться через фундамент и почву и вызывать повреждения соседних сооружений.

Чтобы избежать повреждений от вибрации и распространения шумов, агрегаты должны иметь гибкие опоры, а их соединительные трубопроводы следует разъединить с помощью гибких компенсационных элементов. С этой целью используются металлорукава и металлокомпенсаторы.

Для выбора оптимального гибкого элемента существуют определенные критерии, а именно:

• **Размеры соединительной арматуры.**

- Расположение крепежных отверстий
- Диаметр и толщина концов под приварку
- Тип и размеры резьбового соединения
- Специальная концевая арматура

• **Эксплуатационные параметры.**

- Давление
- Температура
- Скорость движения потока
- Среда (возможные примеси)

• **Допустимое воздействие сил и моментов**

- На штуцера
- На весь агрегат (устойчивость).

• **Тепловое расширение, если оно должно поглощаться дополнительно.**

- Вибрации (незатухающие колебания).
- Направление
- Амплитуда
- Частота

• **Величина пространства, предназначенного для установки гибкого элемента.**

- **Опоры и направляющие для отходящих трубопроводов** (допустимые варианты)

В качестве **соединений** для компенсационных элементов в основном используются фланцы, согласно DIN 2501 или прочим аналогичным стандартам. Специальные фланцы используются для двигателей, что часто обусловлено дефицитом места.

Номинальное давление гибкого компенсационного элемента определяется на базе **эксплуатационных параметров**, давления и температуры, с учетом понижающего коэффициента. Эксплуатационные параметры являются также основанием для выбора материала, из которого изготовлен компенсационный элемент и концевая арматура (см. главу 5 «Выбор компенсаторов»).

Кроме того, на основе рабочего давления рассчитывается **осевая сила реакции**, действующая как осевое усилие в любом трубопроводе, находящемся под давлением. При использовании осевого компенсатора она, тем не менее, высвобождается и образует прямую нагрузку с одной стороны, на следующую

опору, с другой стороны на агрегат (рис. 13.1). Подробные разъяснения на эту тему даны в главе 12 «Осевая сила реакции и конструкции, уравновешенные по давлению». Следует отметить, что высвобождаемая осевая сила реакции воздействует на внутреннюю стенку корпуса, которая расположена напротив концевой арматуры (рис. 13.2) и, в зависимости от величины силы, может наклонить или сместить эластично закрепленный агрегат, что недопустимо. Наряду с весом станка и эластичностью опор большую роль играет также положение присоеди-

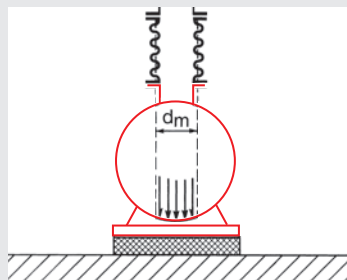


Рис. 13.1 Вертикальное воздействие осевой силы реакции на агрегат

нительной арматуры, т.к. от него зависят направление силы и допустимая здесь величина силы.

При использовании осевых компенсаторов концевая арматура практически не нагружается силой реакции. При воздействии боковой (сдвиговой) силы следует обязательно проверить допустимую нагрузку на соединения. Это особенно актуально в случае, если устанавливаются боковые компенсаторы, которые из-за анкерки могут двигаться только в боковом направлении. Боковые компенсаторы марки HYDRA с много-

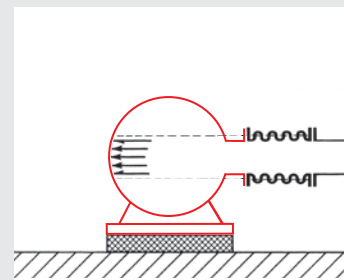


Рис. 13.2 Горизонтальное воздействие осевой силы реакции на агрегат

слойными сильфонами имеют сравнительно небольшой коэффициент установочной силы, который, однако, может оказаться слишком большим для компенсаторов, предназначенных для условий высокого рабочего давления. Это обусловлено силой трения или слишком маленькой конструктивной длиной, в особенности, если одновременно должно компенсироваться тепловое расширение.

Помимо всего прочего на выбор материала влияет передаваемая среда, если она агрессивна либо содержит агрессивные элементы (см. главу 5 «Выбор компенсатора»).

Сильные вибрации с амплитудой 0,1 – 0,5 мм возникают преимущественно у поршневых машин по причине возвратно-поступательного движения их масс. Турбины, центробежные насосы и турбокомпрессоры создают, обычно, колебания очень малой амплитуды, часто в спектре звуковых частот, их причиной может быть дисбаланс или разница давлений на лопатках.

Поэтому у всех машин наибольшие амплитуды возникают в плоскости, перпендикулярной к оси вращения. Следовательно, требования, которые предъявляются к гибкому элементу и определяют его выбор, могут значительно различаться в зависимости от положения соединительной арматуры.

В дополнение к вибрации при длительной эксплуатации, требующей вибропрочных элементов, в пять раз может вырасти амплитуда колебаний при запуске, в особенности, если машина работает в диапазоне критического числа оборотов. Эти толчки в основном не учитываются при расчете параметров компенсатора, т.к. из-за стремления к наиболее щадящему технологическому режиму бывают очень кратковременными. Первая собственная частота компенсатора должна быть выше, чем частота возбуждения станка и максимально отличаться от нее. Для **звукоизоляции**, напротив, должны применяться компенсационные элементы, чья собственная частота ниже частоты шумов, что практиче-

ски происходит само собой. Такие элементы способны изолировать только корпусные шумы. Шумы, возникающие в среде (например, в воде), лишь незначительно поглощаются гибкими соединительными элементами.

Металлорукава в оплетке и многослойные компенсаторы марки HYDRA благодаря особому принципу конструкции обладают против шумовым эффектом, что было доказано в результате проведения многочисленных экспериментов. Например, многослойные осевые компенсаторы марки HYDRA изолируют корпусный шум до 20 дБ, что делает их намного более совершенными, чем однослойные конструкции.

**Гидравлические удары** в среде, которые могут деформировать трубопровод, либо стать причиной вибрации, нельзя устранить гибкими элементами. Для этого следует применять жидкостные демпферы.

### Гибкие элементы для поглощения вибраций.

Все цельнометаллические гибкие элементы трубопроводов, которые мы поставляем для соединения с вибрирующим оборудованием, абсолютно герметичны, устойчивы к давлению и температуре. Наши элементы не стареют – при правильном выборе и монтаже их срок годности практически неограничен.

Выбор определенного типа гибкого элемента зависит от специфики требований (рис. 13.3 и 13.4). Таблица, представленная на рис. 13.5, дает наглядное представление о возможных конструкциях и первичные рекомендации по их правильному применению. При дифференцированной оценке отдельных случаев возможны отклонения от ориентировочных значений.

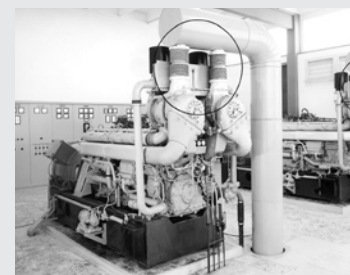


Рис. 13.3 Осевые компенсаторы на компрессоре дизельных двигателей

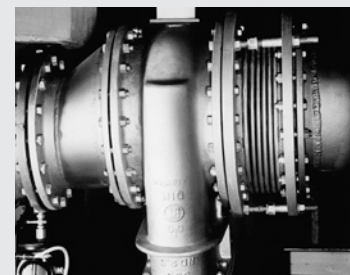


Рис. 13.4 Осевые компенсаторы на насосах



Номер	Гибкий элемент	Ориентировочная величина перемещений	Номинальный диаметр DN	Номинальное давление PN (макс.)
①	Осевой компенсатор	 Во всех направлениях	15-100 150-1000 ≥ 1000	≤ 2.5 ≤ 1 Без давления
②	Боковой компенсатор с анкеркой в оплетке	 Шум во всех направлениях, в круговой плоскости	15-40	25
③	Боковой компенсатор с эластично закрепленными стяжными стержнями (с кольцом из прессованной проволоки)	 Шум во всех направлениях, в круговой плоскости	50-500	25
④	Металлорукав с изгибом 90° (см. Каталог металлорукавов № 301))	 Во всех направлениях	≤100	25
⑤	Боковые компенсаторы со стяжными стержнями под углом 90°	 Во всех направлениях	50-500	63
⑥	Уравновешенный компенсатор для использования при отводах трубопроводов. (Специальные исполнения – по заявке).	 Во всех направлениях	50-500	63

Возможна также поставка компенсаторов с размерами, превосходящими ориентировочные.

Рис. 13.5

**Осевые компенсаторы.**

Наиболее простым по конструкции и экономичным является осевой компенсатор; всегда применяется в случаях,

если агрегат способен противостоять силе реакции, указанной далее в таблице для наиболее часто встречающегося диапазона величин (Рис.13.6)

**Осевая сила реакции в кН\*.**

Номинальное давление PN	Номинальный диаметр DN						
	50	65	80	100	125	150	200
1	450	700	900	1350	2000	2800	4500
2.5	1100	1700	2200	3800	5000	7000	11200
6	2700	4100	5300	8100	12100	16750	66900
10	4500	6800	8800	13500	20100	27900	44800

Рис. 13.6

\* Значения для больших диаметров и давления указаны на рис. 4.3 в главе 4 «Типы компенсации».

**Амплитуда вибрации.**

Допустимая амплитуда вибрации рассчитывается на основе величины осевых перемещений:

**Амплитуда осевой вибрации**

$$(13.1) \quad \hat{a}_0 = 0.03 \cdot 2\delta$$

Осевые перемещения при температуре  $2\delta$  в мм ( $2\delta = K_{\Delta\theta} \cdot 2\delta_N$ )

**Амплитуда боковых вибраций.**

(один сильфон)

$$(13.2) \quad \hat{a}_k = 0.01 \cdot \frac{l}{D} \cdot 2\delta$$

$l$  – гофрированная часть сильфона в мм  
 $D$  – внешний диаметр сильфона в мм  
 В уравнениях даны максимальные значения колебаний в одном направлении. При колебаниях, совершаемых во всех направлениях, допустимы пропорциональные величины.

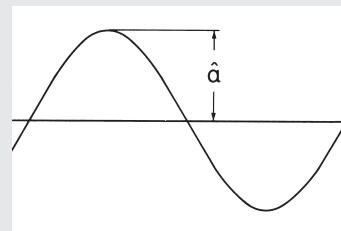


Рис. 13.7 Синусоидальное колебание

**Тепловое расширение.**

Если, кроме прочего, необходимо поглощение теплового расширения, допустимые для этого величины рассчитываются обычным способом (см. главу 5 «Выбор компенсатора»), т.е., незатухающие колебания могут не учитываться. Это действительно также для поглощения боковых перемещений, которые рассчитываются следующим образом (для осевых компенсаторов с однослойными сильфонами):

**Поглощение аналогичных боковых перемещений:**

$$(13.3) \quad 2\lambda = 2\delta \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{l}{D}$$

**Коэффициент установочной сдвиговой силы.**

$$(13.3) \quad c_\lambda = 1.5 c_0 \left( \frac{l}{D} \right)^2$$

$c_0$  – коэффициент осевой установочной силы осевых компенсаторов в Н/мм, данный в размерных таблицах. С помощью коэффициента установочной силы определяют нагрузку на соединительную арматуру (см. главу 9 «Установка компенсаторов»).

**Анкерные крепления и направляющие опоры.**

Отходящие от вибрирующих агрегатов трубопроводы, которые разъединяются осевыми компенсаторами, должны поддерживаться на участке непосредственно за компенсатором. При этом следует изолировать крепеж от вибрирующего основания. Размеры опор, имеющих форму неподвижного или скользящего анкерного крепления, следует устанавливать таким образом, чтобы они воспринимали на себя не только установочную, но и осевую силу реакции (рис.13.8). Если одновременно должны компенсироваться и боковые тепловые расширения, применяется скользящая опора (рис. 13.9).

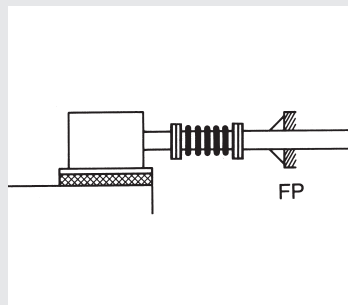


Рис. 13.8 Осевой компенсатор, соединенный с вибрирующим агрегатом. Крепление FP.

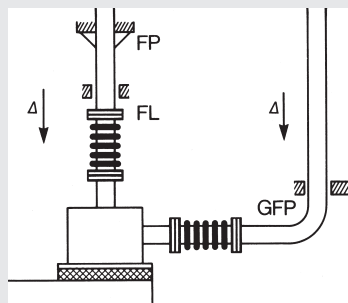


Рис. 13.9 Осевой компенсатор, соединенный с вибрирующим агрегатом. Направляющие опоры и крепления.

#### Собственная частота.

Для стандартного ряда «Осевые компенсаторы для низкого давления» указана собственная частота в осевом и радиальном направлении. Эти данные являются действительными только при использовании компенсаторов для газообразных сред. Если для поглощения вибрации используются другие осевые компенсаторы, при определении собственной частоты следует выяснить, какая среда будет передаваться по трубопроводу – газ, жидкость и т.д., так как собственная частота зависит также и от среды. По желанию, собственная частота может быть рассчитана нашими специалистами.

#### Внутренний экран.

Стандартные конструкции внутренних экранов не предназначены для использования в компенсаторах, подверженных действию вибрации, т.к. они препятствуют боковым перемещениям. Если внутренние экраны необходимы, например, при высокой скорости потока (см. главу 5 «Выбор компенсатора») или при наличии абразивных примесей в передаваемой среде, в этом случае предлагаются компенсаторы специаль-

ной конструкции с цельным внутренним экраном уменьшенного диаметра.

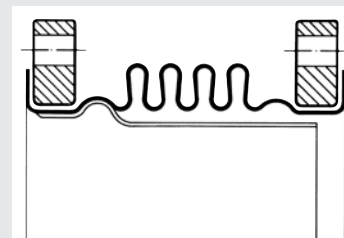


Рис. 13.9 Осевой компенсатор с цельным внутренним экраном уменьшенного диаметра



Рис. 13.11 Металлорукав с изгибом 90° на винтовом компрессоре

#### Металлорукава.

Если при высоком давлении номинальный диаметр достаточно небольшой (в пределах Ду 100), для поглощения вибрации целесообразно применение металлорукавов с оплеткой, которая принимает на себя силу реакции. Если рукав встроен с изгибом в 90°, он может поглощать вибрацию во всех плоскостях, при этом установочная сила невелика.

#### Боковые компенсаторы.

Боковые компенсаторы применяются на вибрирующих агрегатах в случаях, когда рабочее давление настолько высоко, что осевые компенсаторы непригодны из-за осевой силы реакции, а металлорукава – из-за определенных присоединительных диаметров или по какой-либо другой причине. Если вибрации присутствуют только в одной плоскости, перпендикулярной оси соединительной арматуры, оптимальным вариантом является один компенсатор, подвижный во всех направлениях этой плоскости. Подходит конструкция со стяжными стержнями, имеющими сферические опоры (рис. 13.12 и 13.13).

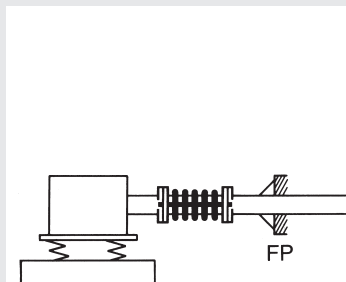


Рис. 13.12 Боковой компенсатор на вибрирующем агрегате



Рис. 13.13 Боковой компенсатор со стяжными болтами на вибрирующем агрегате

Если имеют место перемещения во всех трех измерениях, следует установить второй компенсатор перпендикулярно первому. В зависимости от амплитуды вибраций и величины поглощаемого теплового расширения дополнительный компенсатор может быть или угловым (рис 13.14), или боковым (рис. 13.15). При применении углового компенсатора его следует установить так, чтобы обеспечивалась совместная работа с боковым компенсатором, т.е. изгиб трубы должен иметь возможность совершать качательное движение. При этом конструкция бокового компенсатора должна позволять совершать качательное движение соответствующему фланцу.

Если в качестве дополнительного компенсатора используется второй боковой компенсатор, анкеры обоих компенсаторов должны располагаться под углом  $90^\circ$  относительно друг друга (рис. 13.15).

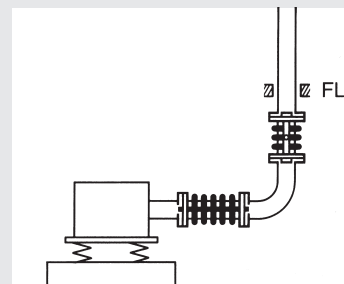


Рис. 13.14 Боковой и угловой компенсаторы на вибрирующем агрегате

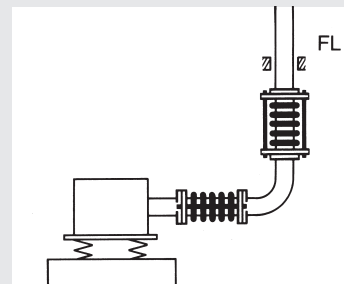
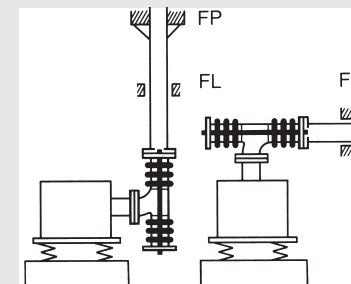


Рис. 13.15 Боковые компенсаторы на вибрирующем агрегате

### Гидростатически уравновешенные компенсаторы для использования при отводах трубопроводов.

Такие компенсаторы при определенных обстоятельствах могут стать оптимальным решением, т.к. при небольшой вибрирующей массе они способны совершать 3-мерные вибрации во всех плоскостях (рис. 13.16). Такая адаптированная специальная конструкция в основном немного дороже, чем решение, изображенное на стр. 13.15.



Рс. 13.16 Гидростатически уравновешенные компенсаторы для использования при отводах трубопроводов на вибрирующем агрегате.

### Компенсаторы для гашения шума.

Если условия эксплуатации, как описано выше, требуют установки боковых компенсаторов, изоляционный материал не сможет препятствовать проникновению корпусных шумов, т.к., анкерные крепления передают его, несмотря на многослойную структуру сильфона.

В этих случаях при малых номинальных диаметрах используются боковые компенсаторы с анкерными креплениями в оплетке (рис.13.17); при больших номинальных диаметрах – специально разработанные боковые компенсаторы марки HYDRA (типы LBS и LRS) с анкерной, чьи опоры оснащены шумоизоляцией, которая гарантирует защиту от шумов и для соединительной арматуры. Изоляционные прокладки изготовлены из стальной нержавеющей проволоки, обладающей температурной и коррозионной стойкостью и сохраняющей свои технические характеристики практически без изменений на протяжении всего срока службы даже при высоких температурах (рис. 13.18).

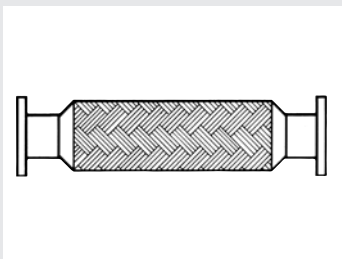


Рис. 13.17 Боковые компенсаторы малого номинального диаметра с анкерными креплениями в оплетке для поглощения вибрации (с шумоизоляцией).

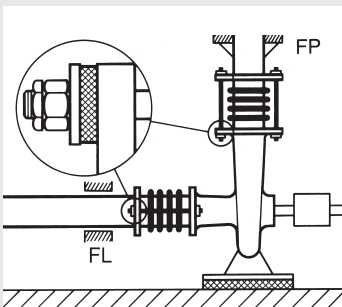


Рис. 13.18 Боковые компенсаторы (с шумоизоляцией).

Допустимая амплитуда для незатухающих колебаний составляет у всех компенсаторов 5% величины перемещений в одной плоскости, указанной в размерных таблицах ( $\delta$ ,  $\alpha$ ,  $\lambda$ ) на 1000 нагрузочных циклов.

Гибкий элемент во всех случаях должен быть установлен в максимальной близости от вибрирующего агрегата, что позволит избежать дополнительных перемещений.

**Анкерные крепления или направляющие опоры, независимые от вибрирующего основания, должны быть установлены непосредственно за компенсационным элементом в целях максимального уменьшения колебательной массы. Таким образом, значительно снижается опасность возникновения собственных колебаний.**





Производство компенсаторов.

Для производства компенсаторов решающее значение имеют два этапа:

#### **формовка сиффона и сварочное производство.**

##### **Формовка сиффона.**

Производство сиффонов мы начинаем с изготовления одно-, двух- или многослойных цилиндров из хорошо деформируемого материала, преимущественно из нержавеющей стали 1.4541.

Отдельные цилиндры изготовлены из тонкой полосы (0,1 до 2 мм) или стального листа путем сварки про-

дольных швов с коэффициентом прочности 1. Наши специалисты владеют современными методами сварки и располагают специальным высококачественным сварочным оборудованием. Многослойные сиффоны производятся из цилиндрических пакетов (рис.14.1).

При переформовке цилиндров или цилиндрических пакетов в сиффоны должны формоваться кольцевые гофры. Для этого мы используем два основных метода, применяемых в зависимости от геометрии сиффона: гидравлический и механический. При **гидравлическом способе к формируемой секции цилиндра, выде-**

**ленной с помощью специальной оснастки, изнутри подается гидравлическая жидкость под высоким давлением.** Под действием давления часть цилиндра растягивается в круговом направлении – получается гофр. При этом материал подвергается растяжению и затвердеванию, соответствующему измененной геометрии, что исключает необходимость дополнительной обработки. Процесс оказывает на материал исключительно щадящее действие. По тому же принципу одновременно могут формоваться несколько гофров, что выгодно экономически при больших объемах.



Рис. 14.1 Цилиндрические пакеты

В качестве варианта гидравлической формовки сильфона можно привести **формовку эластомером**, при которой функцию гидравлической жидкости выполняет эластомерная подушка. Подушка, несжимаемая, как и жидкость, с помощью подвижного инструмента выдавливается наружу, формируя гофр, который затем с помощью последующего сближения формируется окончательно. Этот метод предполагает последовательное формирование гофров одного за другим, подходит для малых и средних диаметров, приблизительно до Ду 1000. Может использоваться также для обработки цилиндров с толстой стенкой, особенно, если они состоят из нескольких слоев. Для этого мы располагаем прессами с усилием до 1000 тонн. Применение находят также **механический способ**, а именно, роликовая формовка, преимущественно для больших диаметров. Станок, на котором несколько накатных роликов одновременно формируют сильфон, был разработан специалистами компании Witzemann, и изготовлен в соб-

ственном машиностроительном цехе. Этот метод был оптимизирован и усовершенствован настолько, что позволяет выпускать двух- и многослойные сильфоны. Все сильфоны производства Witzemann изготовлены из сваренных продольно цилиндров и не имеют окружных швов на гофрах. Помимо вышеназванной аустенитной нержавеющей стали 1.4541, в случае необходимости для производства сильфонов применяются также другие материалы с достаточной степенью деформируемости.

#### **Сварочная техника.**

Не менее решающее, чем формовка сильфонов, значение имеет для нас сварочная техника. Наиболее высокие требования предъявляются к вышеупомянутому продольному шву на цилиндре, т.к. в процессе формовки он должен оставаться неповрежденным, а также к герметичному соединительному шву между сильфоном и концевой арматурой. Соединительные швы в зависимости от конструкции компенсатора, его размеров и комбинации материалов могут иметь

различное исполнение. Исполнение соединительного сварного шва должно гарантировать герметичность компенсатора на протяжении всего срока эксплуатации. Метод сварки при этом должен быть наиболее подходящим и экономичным. Применяются такие методы как дуговая сварка неплавящимся вольфрамовым электродом в инертном газе (WIG), дуговая сварка плавящимся электродом в инертном газе (MIG), дуговая сварка плавящимся электродом в среде углекислого газа (MAG), сварка под флюсом. Все методы автоматизированы, неоднократно опробованы и испытаны. Сварка осуществляется только квалифицированными, аттестованными сварщиками по заданным параметрам. Не менее пристальное внимание уделяется и другим сварным швам, например, на анкерных креплениях шарнирных компенсаторов, частично расположенных в силовом потоке, и потому требующих высокого качества исполнения.

#### **Испытания и контроль.**

Для гарантии качества наших компенсаторов параллельно с изготовлением

и независимо от персонала, работающего на производстве, проводятся испытания продукции. Важнейшие этапы испытаний, проводимых в стандартных случаях, описаны ниже.

#### **Стандартный входной контроль.**

Все материалы, поступающее на наше предприятие, подлежат входному контролю, объем которого определяется назначением материала. Особенно важен для нас обязательный **входной контроль полосового материала**, при котором проверяется, выполнены ли требования заказа, а именно:

- наличие сертификатов
- маркировка
- анализ материала
- физические характеристики материала
- размеры/допуски
- качество поверхности.

После этого на полосовой материал оформляется сертификат приемочных испытаний согласно DIN EN10204 - 3.1

**Производственный контроль.**

Производственный процесс непрерывно контролируется административным инженерно-техническим персоналом (мастерами). Кроме того, отдел качества выборочно проверяет:

- наличие действующих рабочих инструкций на рабочих местах;
- фактические параметры формовки при производстве сильфонов;
- действительные параметры сварки для швов цилиндров и соединительных швов;
- правильность присадочных материалов;
- температуру предварительного нагрева;
- точное соблюдение размеров для компонентов и узлов.

Если к продукции предъявляются особые требования, производственный контроль может проводиться отделом качества.

**Стандартные приемочные испытания.**

Готовые компенсаторы перед отправкой подлежат приемочным испытаниям (см. ниже). Данные испытания

входят в процесс производства и не влекут за собой увеличения стоимости. Их оформление относится к внутреннему документообороту. Возможно предоставление сертификата о проведении приемочных испытаний. Требование о предоставлении сертификата и его стоимость оговаривается при размещении заказа.

**Испытание на герметичность.**

Все компенсаторы испытываются на герметичность. Способ проведения испытаний зависит от конструкции, размеров и применения компенсатора.

- Азот под водой.

Компенсатор закрепляется в испытательном резервуаре между двумя уплотняющими пластинами и заполняется азотом при давлении 2 – 4 бар. Далее в емкость наливается вода. По истечении установленного времени образование пузырьков не должно обнаружиться (интенсивность натекания менее  $10^{-5}$  мбар л/с).

- Метод испытания гелием.

Закрепленный и уплотненный компенсатор подвергается воздействию газовой смеси из азота и гелия (давление ок. 2 бар). Все критические места проверяются с помощью гелиевого зонда (интенсивность утечки менее  $10^{-6}$  мбар л/с).

**Испытание давлением.**

Компенсаторы одной серии выборочно подлежат проверке на испытательном прессе. В соответствии с официальными нормами испытательное давление составляет 1,3 от «холодного» давления (или номинального давления). При большом давлении и диаметре компенсатора для уменьшения осевой силы во время испытания давлением герметично закрепляется прочная внутренняя труба. (Если стандартные средства испытаний оказываются недостаточными по причине возникновения очень больших сил реакции, рекомендуется произвести испытание давлением для компенсатора совместно с испытанием установки). Компенсатор при этом

должен остаться герметичным, без сомнительных с точки зрения безопасности деформаций.

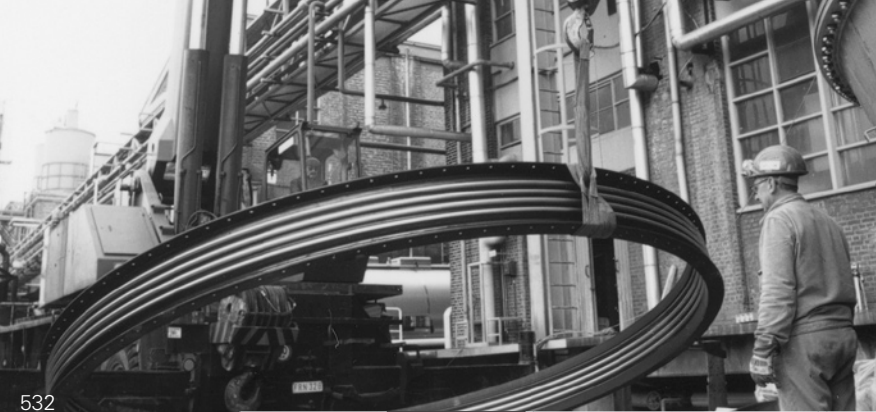
**Контроль размеров.**

Проверка точного соблюдения размеров, в особенности установочных размеров и размеров концевой арматуры.

**Визуальный контроль.**

Проверка на предмет видимых дефектов или повреждений, в особенности гофров сильфона.

Возможно проведение испытаний, не охваченных стандартной программой, а также оформление соответствующей документации. Специалисты компании Витценманн располагают всем требующимся для этого оборудованием. При всех условиях программа испытаний должна быть обоснована, и ограничена испытаниями, действительно необходимыми для конкретного случая. Затраты на испытания могут быть очень высокими, вплоть до превышения цены самого компенсатора.



## Маркировка

Обычно, **компенсаторы** снабжены стандартными бирками из нержавеющей стали с указанием, как минимум, следующих данных:

- Витценманн ГмбХ HYDRA
- D-75175 Пфорцхайм
- Год / № заказа / Позиция
- Тип, номинальное давление, Ду, величина перемещений
- Длина
- Год выпуска

Компенсаторы без концевой арматуры (компенсаторные сильфоны) оснащаются вместо стандартной бирки этикеткой, табличкой или надписью маркером.

**Фланцы и концы под приварку** отдельно маркируются текущей датой, наносимой ударным способом:

**Фланец:** Ду/номинальное давление/материал/Товарный знак производителя.

**Концы под приварку:** Ду/материал/товарный знак производителя.

Компенсаторы серии для низкого давления в обычных случаях стандартными бирками не оснащаются, их фланцы и концы под приварку не маркируются. Для компенсаторов, подлежащих обязательной приемке – сдаче, маркировка используемых элементов и компенсатора (стандартной бирки) происходит согласно спецификации.

**Устройства предварительного напряжения и приспособления для безопасной транспортировки**, подлежащие удалению после установки компенсатора, маркируются КРАСНЫМ ЦВЕТОМ (на это указывает дополнительная наклейка яркого цвета).

### Защита от коррозии.

#### Стандартная конструкция.

Сильфоны наших компенсаторов – за исключением некоторых специальных конструкций – изготовлены исключительно из нержавеющей марок сталей,

преимущественно из стали 1.4541 и, обычно, не требуют защиты от коррозии, также как концевая арматура. Элементы компенсаторов, изготовленные из ферритных марок сталей, такие как фланцы и анкерные крепления (кроме концов под приварку) на время транспортировки и временного содержания на складе снаружи покрыты коррозионно-защитным лаком. Приварные концы, в зависимости от типа компенсатора, также покрыты лаком или распыленным маслом. Область под приварку при этом заклеивается. Все элементы из ферритных сталей обработаны маслом изнутри, там, где это доступно.

#### Специальные конструкции.

Для особых случаев применения, либо по желанию покупателя возможна более тщательная антикоррозионная защита металлических компонентов. Для этого применимы такие варианты как специальные лаковое, полимерное или цинковое покрытие.

#### Упаковка.

##### Стандартная упаковка.

Если упаковка не оговаривается отдельно, компенсаторы, в зависимости от

размеров и веса, поставляются, как правило, защищенными от ударов, в картонной таре, на палете либо зафиксированными на палете, без тары. Последнее касается в основном шарнирных компенсаторов, чьи сильфоны имеют защиту. Ограждение из гофрированного картона или листовой стали предохраняет от различных повреждений: от легких толчков до брызг металла при сварке. Большие компенсаторы поставляются без упаковки.

#### Защита при транспортировке.

Защита при транспортировке необходима в случае тяжелой соединительной арматуры; сохраняет форму и размеры компенсатора при перевозке и предохраняет его от вибрации. Если для этого привариваются или прикручиваются металлические части, они помечаются красным цветом и удаляются после монтажа.

#### Специальная упаковка.

Специальная упаковка по согласованию с клиентом может быть изготовлена либо на Витценманн, либо заказана нами на специализированном предприятии.

Инструкция  
по монтажу.**1. Инструкция по эксплуатации.**

Компенсаторы марки HYDRA не требуют технического обслуживания. Их конструкция полностью соответствует согласованным в заявке условиям. Длительный срок службы компенсаторов может быть гарантирован только при условии их правильного монтажа в систему, отсутствии повреждений и ограничения их подвижности.

**2. Общие инструкции по монтажу компенсатора в систему.****2.1 Общая инструкция по монтажу.**

- Перед началом монтажа проверить компенсатор на предмет возможных повреждений.
- Исключить повреждения сильфона, предохранять его от ударов.
- Не прикреплять к сильфонной части цепи и канаты.

- Предохранять сильфон от брызг при сварке, закрывать его изоляционным материалом.
- Запрещается пропускать электрический сварочный ток через сильфон или подводить через него заземление.
- Предохранять гофрированную часть сильфона с внутренней и наружной стороны от попадания посторонних веществ (грязи, цемента, изоляционного материала) – контроль до и после монтажа.
- Перед изоляцией минеральной ватой закрыть сильфон металлическим листом.

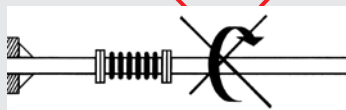


Рис. 16.1 Трубопровод с осевым компенсатором

- Не использовать изоляционный материал, содержащий коррозионно-активные компоненты.
- Обязательно избегать скручивания при монтаже и эксплуатации! (рис. 16.1)
- Удалять скобы предварительного напряжения и предохранительные транспортировочные устройства только после окончания монтажа, не раньше.
- Обеспечить достаточную несущую способность опор участка трубопровода. Они должны выдерживать очень большую осевую нагрузку, а также поглощать установочную силу компенсатора и силу трения (см. 16.2).

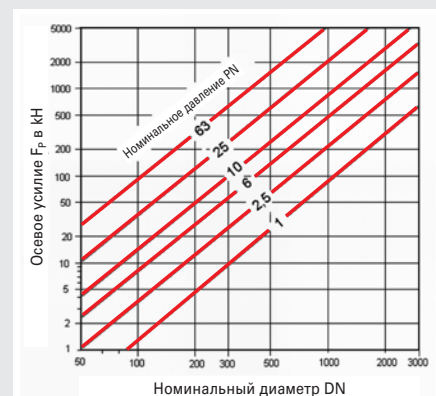


Рис. 16.2 Осевая сила сжатия на примере трубопровода с осевым компенсатором

- Обеспечить предварительное напряжение компенсаторов и шарнирных систем после монтажа (кроме предварительно напряженных на заводе) - обычно, 50 % от поглощения перемещений – при этом следить за температурой при монтаже и направлением перемещений.
- Перед подводом давления зафиксировать опорные точки и направляющие.
- Не превышать допустимое испытательное давление!

## 2.2 Инструкции по монтажу осевых и универсальных компенсаторов.

- Между двумя опорами устанавливается только один компенсатор.
- Если на прямом участке трубопровода устанавливается несколько осевых компенсаторов, они разграничиваются небольшими промежуточными опорами.
- Трубопроводы с осевыми компенсаторами должны иметь направляющие. Направляющие опоры

необходимо устанавливать с обеих сторон осевого компенсатора (функцию направляющих выполнят фиксированные опоры). Промежутки указаны на рис. 16.3 и 16.4.

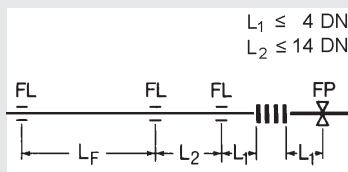


Рис. 16.3 Промежутки между направляющими трубопровода с осевыми компенсаторами

- В месте установки компенсатора входящие концы трубопровода должны быть соосными.

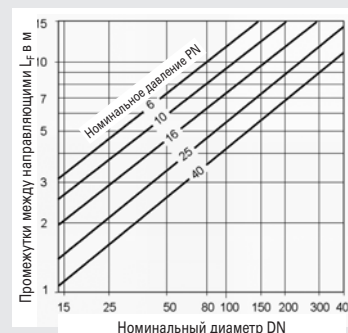


Рис. 16.4 Рекомендуемые промежутки направляющих опор на примере трубопровода с осевыми компенсаторами

## 2.3 Инструкция по монтажу компенсаторов с анкерными креплениями.

- В области установки компенсатора предусмотреть соответствующие направляющие опоры или подвески, принимающие на себя вес; обратить внимание на боковые перемещения!
- При монтаже убедиться в правильном положении осей вращения: они должны быть параллельны друг другу и перпендикулярны направлению перемещений.
- При монтаже боковых компенсаторов обеспечить надлежащее положение стяжных стержней.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А. -Материалы**

Наименования, формы поставки, пограничные температуры / прочностные характеристики при комнатной температуре	540
Химический состав	548
Прочностные характеристики при повышенных температурах	552
Наименование материалов согласно иностранным спецификациям	556



## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Наименования, формы поставки, пограничные температуры.

Группа мат-лов	№ мат-ла согл. DIN EN 10 027	Сокращение согл. DIN EN 10 027	Сокращение согл. DIN (устар.)	Тип полу-фабриката	Документация	Документация (уст.)	Верхний температурный предел °C
Нелегированные марки стали	1.0254	P235TR1	St 37.0	Сварные трубы	DIN EN 10217-1	DIN 1626	300
	1.0255	P235TR2	St 37.4	Бесшовные трубы	DIN EN 10216-1	DIN 1629	
	1.0427	C22G1	C 22.3	Фланцы	VdTÜV-W 364		350
Конструкционная сталь общего назначения	1.0038	S235JRG2	RSt 37-2	Сортовой прокат,	DIN EN 10025		300
	1.0050	E295	St 50-2	стальной лист, катан-	AD W1		
	1.0570	S355J2G3	St 52-3	ка, сортопрокат			
Жаропрочная нелегированная сталь	1.0460	C22G2	C 22.8	Фланцы	VdTÜV W 350		450
Жаропрочная сталь	1.0345	P235GH	HI	Стальной лист	DIN EN 10028	DIN 17155	480
				Бесшовные трубы	DIN EN 10216		450
	1.0425	P265GH	HI1	Стальной лист	DIN EN 10028	DIN 17155	480
	1.0481	P295GH	17 Mn 4	Стальной лист	DIN EN 10028	DIN 17155	500
				Бесшовные трубы	DIN 17175		
	1.5415	16Mo3	15 Mo 3	Стальной лист	DIN EN 10028	DIN 17155	530
				Бесшовные трубы	DIN 17175		
	1.7335	13CrMo4-5	13 CrMo 4 4	Стальной лист	DIN EN 10028	DIN 17155	570
Мелкозернистая конструкционная сталь стандартная жаропрочная морозостойкая специальная	1.7380	10CrMo9-10	10 CrMo 9 10	Стальной лист	DIN EN 10028	DIN 17155	600
				Бесшовные трубы	DIN 17175		
	1.0305	P235G1TH	St 35.8	Бесшовные трубы	DIN 17175		480
	1.0562	P355N	StE 355	Стальной лист лентя прутки	DIN EN 10028	DIN 17102	
	1.0565	P355NH	WStE 355				400
	1.0566	P355NL1	TStE 355				(-50) <sup>1)</sup>
	1.1106	P355NL2	ESStE 355				(-60) <sup>1)</sup>

1) нижний температурный предел

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Прочностные характеристики при комнатной температуре (КТ)

(гарантированные величины <sup>1)</sup>)

№ мат-ла согл. DIN EN 10 027	Предел текучести мин. R <sub>0.2</sub> Н/мм <sup>2</sup>	Предел прочности R <sub>m</sub> Н/мм <sup>2</sup>	Относ. удлинение при разрыве мин. A <sub>5</sub> % A <sub>90</sub> %		Ударная вязкость образца с надрезом мин. A <sub>u</sub> (KV <sup>2)</sup> ) Дж	Примечания
1.0254	235	360 - 500	23			s ≤ 16
1.0255	235	360 - 500	23		при 0° C: 27	s ≤ 16
1.0427	240	410 - 540	20 (поперечный)		при RT: 31	s ≤ 70
1.0038	235	340 - 470	21 - 26 <sup>1)</sup>	17 - 21 <sup>3)</sup>	при RT: 27	3 ≤ s ≤ 100 (R <sub>m</sub> )
1.0050	295	470 - 610	16 - 20 <sup>1)</sup>	12 - 16 <sup>3)</sup>		10 ≤ s ≤ 150
1.0570	355	490 - 630	18 - 22 <sup>1)</sup>	14 - 18 <sup>3)</sup>	при -20° C: 27	(KV)
1.0460	240	410 - 540	20		при RT: 31	s < 16 (R <sub>0.2</sub> ) s ≤ 70
1.0345	235	360 - 480	25		при 0° C: 27	s ≤ 16
	235	360-500	23		при 0° C: 27	s ≤ 16
1.0425	265	410 - 530	23		при 0° C: 27	s ≤ 16
1.0481	295	460 - 580	22		при 0° C: 27	s ≤ 16
	270					
1.5415	275	440 - 590	24		при RT: 31	s ≤ 16
	270					
1.7335	300	440 - 600	20		при RT: 31	s ≤ 16
	290					
1.7380	310	480 - 630	18		при RT: 31	s ≤ 16
	280					
1.0305	235	360 - 480	23		при RT: 34	s ≤ 16
1.0562	355	490 - 630	22		при 0° C: 47	s ≤ 16
					при 0° C: 47	s ≤ 16
					при 0° C: 55	s ≤ 16
					при 0° C: 90	s ≤ 16

1) Минимальное значение, полученное в результате испытания материала в поперечном и продольном направлении.

2) Новое обозначение согласно DIN EN 10045; среднее значение, полученное в результате 3-х испытаний по стандартам DIN EN.

3) В зависимости от толщины изделия.



## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Наименования, формы поставки, пограничные температуры.

Группа мат-лов	№ мат-ла согл. DIN EN 10 027	Сокращение согл. DIN EN 10 027	Тип полу-фабриката	Документация	Документация (уст.)	Верхний тем-пературный предел °C
Нержавеющая ферритная сталь	1.4511	X3CrNb17	Лента	DIN EN 10088 Vd TÜV-W422	DIN 17441 <sup>2)</sup>	200 согл. Vd TÜV
	1.4512	X2CrTi12	Лента	DIN EN 10088 SEW 400		350
Нержавеющая аустенитная сталь	1.4301	X5CrNi18-10	Лента Стальной лист	DIN EN 10088	DIN 17441/97 DIN 17440/96	550 / 300 <sup>1)</sup>
	1.4306	X2CrNi19-11	Лента Стальной лист	DIN EN 10088	DIN 17441/97 DIN 17440/96	550 / 350 <sup>1)</sup>
	1.4541	X6CrNiTi18-10	Лента Стальной лист	DIN EN 10088	DIN 17441/97 DIN 17440/96	550 / 400 <sup>1)</sup>
	1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	Лента Стальной лист	DIN EN 10088	DIN 17441/97 DIN 17440/96	550 / 400 <sup>1)</sup>
	1.4404	X2CrNiMo17-12-2	Лента Стальной лист	DIN EN 10088	DIN 17441/97 DIN 17440/96	550 / 400 <sup>1)</sup>
	1.4435	X2CrNiMo18-14-3	Лента Стальной лист	DIN EN 10088	DIN 17441/97 DIN 17440/96	550 / 400 <sup>1)</sup>
	1.4565	X2CrNiMnMoNbN25-18-5-4	Лента, Стальной	SEW 400 / 97	SEW 400 / 91	550 / 400 <sup>1)</sup>
	1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5	лист Стальной лист, Лента	DIN EN 10088 Vd TÜV-W421		550 / 400 <sup>1)</sup> 400
	1.4529	X1NiCrMoCuN25-20-7	Лента Ст. лист Бесшовные трубы	DIN EN 10088 Vd TÜV-W 502		400
Высококачественная аустенитная сталь	1.4948	X6CrNi18-10	Лента, стлист, поковка, бесшовные трубы	DIN EN 10028-7 DIN EN 10222-5 DIN 17459	DIN 17460 DIN 17460	600 600 600
	1.4919	X6CrNiMo17-13	Лента, стлист, прутки, поковка бесшовные трубы	DIN 17460 DIN 17459		600 600
	1.4958	X5NiCrAlTi31-20	Лента, стлист, прутки, поковка бесшовные трубы	DIN 17460 DIN 17459		600 600

1) Предельная температура при опасности возникновения межкристаллитной коррозии

2) Предыдущий стандарт DIN 17441 7/85

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Прочностные характеристики при комнатной температуре (КТ)

(гарантированные величины <sup>3)</sup>)

№ мат-ла согл. DIN EN 10 027	Предел прочности мин. R <sub>p0.2</sub> Н/мм²	Предел прочности R <sub>p1.0</sub> Н/мм²	Относ. удлинение при разрыве, мин. Толщ. A <sub>5</sub> %	Относ. удлинение при разрыве, мин. Толщ. A <sub>80</sub> %	Ударная вязкость образца с надрезом толщ. > 10 мм попереч. мин KV in Дж	Примечания
1.4511	230		420 - 600		23	s ≤ 6
1.4512	210		380 - 560		25	s ≤ 6
1.4301	q 230 l 215	260 245	540 - 750	45 43	45 40	при RT: 60 s ≤ 6
1.4306	q 220 l 205	250 235	520 - 670	45 43	45 40	при RT: 60 s ≤ 6
1.4541	q 220 l 205	250 235	520 - 720	40 38	40 35	при RT: 60 s ≤ 6
1.4571	q 240 l 225	270 255	540 - 690	40 38	40 35	при RT: 60 s ≤ 6
1.4404	q 240 l 225	270 255	530 - 680	40 38	40 35	при RT: 60 s ≤ 6
1.4435	q 240 l 225	270 255	550 - 700	40 38	40 35	при RT: 60 s ≤ 6
1.4565	q 420	460	800 - 1000	30	25	при RT: 55 s ≤ 30
1.4539	q 240 l 225	270 255	530 - 730	35 33	35 30	при RT: 60 s ≤ 6
1.4529	q 300 l 285	340 325	520 - 720 650 - 850	40 38	40 35	при RT: 60 s ≤ 75
1.4948	q 230 q 195 q 185	260 230 225	530 - 740 490 - 690 500 - 700	45 35 30	45 при RT: 60 при RT: 60	s ≤ 6 s ≤ 250
1.4919	205	245	490 - 690	30	30	при RT: 60
1.4958	205	245	490 - 690	30	30	при RT: 60
	170	200	500 - 750	35	30	при RT: 80
	170	200	500 - 750	35	30	при RT: 80 s ≤ 50

3) Минимальная величина, полученная в результате испытаний в продольном и поперечном направлении, q = испытание на растяжение, в поперечном направлении, l = испытание на растяжение, в поперечном направлении.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Наименования, формы поставки, пограничные температуры.

Группа мат-лов	№ мат-ла согл. DIN EN 10 027 <sup>1)</sup>	Сокращение согл. DIN EN 10 027	Торговое название	Тип полу-фабриката	Документация	Верхний температурный предел °C
Жаропрочная сталь	1.4828	X15CrNiSi20-12		Стальной лист, Лента,	DIN EN 10095 (SEW470)	900
	1.4876	X10NiCrAlTi32-21	INCOLOY 800	Стальной лист, Лента, все виды	SEW470 VdTÜV-W412	600
		X10NiCrAlTi32-21 H	INCOLOY 800 H	Стальной лист, Лента, все виды	VdTÜV-W434 DIN EN 10095	950 900
Никелевые сплавы	2.4858	NiCr21Mo	INCOLOY 825	Все виды листа, лента	DIN 17750/02 VdTÜV-W432 DIN 17744 <sup>2)</sup>	450
	2.4816	NiCr15Fe	INCONEL 600	Стальной лист, Лента	DIN EN 10095 DIN 17750/02 VdTÜV-W305 DIN 17742 <sup>2)</sup>	1000
			INCONEL 600 H			450
	2.4819	NiMo16Cr15W	HASTELLOY C-276	Стальной лист, Лента	DIN 17750/02 VdTÜV-W400 DIN 17744 <sup>2)</sup>	450
	2.4856	NiCr22Mo9Nb	INCONEL 625	Листовой металл, лента	DIN EN 10095 DIN 17750/02 (VdTÜV-W499) DIN 17744 <sup>2)</sup>	900 450
			INCONEL 625 H			
	2.4610	NiMo16Cr16Ti	HASTELLOY-C4	ист, лента лист, лента лист, лента	DIN 17750/02 VdTÜV-W424 DIN 17744 <sup>2)</sup>	400
	2.4360	NiCu30Fe	MONEL	Бесшовные трубы, поковка	DIN 17750/02 VdTÜV-W 263 DIN 17743 <sup>2)</sup>	425

1) Предельная температура при опасности возникновения межкристаллитной коррозии

2) Предыдущий стандарт DIN 174441 7/85

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Прочностные характеристики при комнатной температуре (КТ)

(гарантированные величины <sup>3)</sup>)

№ мат-ла согл. DIN EN 10 027 <sup>1)</sup>	Предел прочности мин.		Предел прочности R <sub>m</sub> Н/мм²	Относ. удлинение при разрыве мин.		Ударная вязкость образца с надрезом толщ. > 10 мм попереч. мин KV in Дж	Примечания
	R <sub>p0.2</sub> Н/мм²	R <sub>p1.0</sub> Н/мм²		A <sub>5</sub> %	A <sub>90</sub> %		
1.4828	230	270	500 - 750				s ≤ 3 мм термическая обработка на твердый раствор
1.4876 INCOLOY 800	170	210	450 - 680	22			смягчающий отжиг при RT: 150 <sup>4)</sup>
	210	240	500 - 750	30			
(1.4876 H) INCOLOY 800H	170	200	450 - 700	30	28		термическая обработка на твердый раствор (AT)
2.4858 INCOLOY 825	170	210	450 - 680				смягчающий отжиг при RT: 80
	240	270	≥ 550	30			
2.4816 INCONEL 600	235	265	550 - 750				s ≤ 30 мм
2.4819 HASTELLOY C-276	240	210	500 - 850		28		отжиг (+A) терм. обраб. на тв. p-p (F50) смягчающий отжиг терм. обраб. на тв. p-p
	180	230	≥ 550	30			
2.4856 INCONEL 625 H	200	230	550 - 750	30			при RT: 150 <sup>4)</sup> при RT: 150 <sup>4)</sup>
	180	210	500 - 700	35	30		
2.4610 HASTELLOY-C4	310	330	≥ 690	30			на твердый раствор s ≤ 5 мм, терм. обраб. на тв. p-p (F69)
	310	330	730 - 1000	30	30 30		
2.4360 MONEL	415	305	820 - 1050				s ≤ 3 мм, отжиг (+A) терм. обраб. на тв. p-p (F69) s ≤ 3 мм; смягчающий отжиг
	275	440	≥ 690	30			
2.4360 MONEL	400	440	830 - 1000				при RT: 100
2.4360 MONEL	305	340	≥ 690	40			s ≤ 5, терм. обраб. на тв. p-p 5 < s ≤ 30
	280	315	700 - 900	40	30 30		
2.4360 MONEL	175	205	≥ 450	30			s ≤ 50, смягчающий отжиг смягчающий отжиг
	175		450 - 600	30			
2.4360 MONEL							при RT: 120

3) Минимальная величина, полученная в результате испытаний в продольном и поперечном направлении, q = испытание на растяжение, в поперечном направлении, l = испытание на растяжение, в поперечном направлении.

4) Величина ак в Дж/см²

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Наименования, формы поставки, пограничные температуры.

Группа мат-лов	Наименование мат-ла				Тип полу-фабриката	Документация	Докумен-тация уст.	Верхний темпе-ратурный предел °C
	DIN EN 1652 (нов.) Номер	Сокращ.	DIN 17670 (уст.) Номер	Сокращ.				
Сплавы на медной осн.	CW354H	CuNi30Mn1Fe	2.0882	CuNi30Mn1Fe CUNIFER 30 <sup>1)</sup>	лента, лист	DIN-EN 1652 AD-W 6/2	DIN 17664 DIN 17670	350
Медь	CW024A	Cu-DHP	2.0090	SF-Cu	лента, лист	DIN-EN 1652 AD-W 6/2	DIN 1787 DIN 17670	250
Сплавы на медной и цинковой осн.	CW452K	CuSn6	2.1020	CuSn6 bronze	лента, лист	DIN-EN 1652	DIN 17662 DIN 17670	
	CW503L	CuZn20	2.0250	CuZn 20	лента, лист	DIN-EN 1652	DIN 17660 DIN 17670	
Медно-цинковые сплавы	CW508L	CuZn37	2.0321	CuZn 37 brass	лента, лист	DIN-EN 1652	DIN 17660 DIN 17670	
			2.0402	CuZn40Pb2	лента, лист	DIN 17670 DIN 17660		
	DIN EN 485-2 (нов.)		DIN 1745-1 (устар.)		тип полу-фабриката	Документация	Докумен-тация устар.	верхний темп.предел
	Номер	Сокращ.	Номер	Сокращ.				
Деформируемый алюминиевый сплав	EN AW-5754	EN AW-Al Mg3	3.3535	AlMg 3	лента, лист	DIN EN 485-2 DIN EN 575-3 AD-W 6/1	DIN 1745 DIN 1725	150 (AD-W)
	EN AW-6082	EN AW-AlSiMgMn	3.2315	AlMgSi 1	лента, лист	DIN-EN 485-2 DIN-EN 573-3	DIN 1745 DIN 1725	
Чистый никель	2.4068	LC-Ni 99		LC-Ni 99	лента, лист	VdTÜV-W 345		600
Титан	3.7025	Ti 1		Ti 1	лента, лист	DIN 17 850 DIN 17 860 VdTÜV-W 230		250
Тантал		Ta		Ta	лента, лист	VdTÜV-W382		250

1) Handelsname

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Прочностные характеристики при комнатной температуре (КТ)

(гарантированные величины <sup>2)</sup>)

Группа мат-лов	Предел прочности мин.		Предел прочности R <sub>m</sub> Н/мм <sup>2</sup>	Относ.удлинение при разрыве, мин. A <sub>5</sub> %	Kerbschlagarbn t min. KV J	Bemerkungen
	R <sub>p0,2</sub> Н/мм <sup>2</sup>	R <sub>p1,0</sub> Н/мм <sup>2</sup>				
CW354H 2.0882	≥ 120		350 - 420	35 <sup>6)</sup>		R350 (F35) <sup>4)</sup> 0,3 ≤ s ≤ 15
CW024A 2.0090	≤ 100 ≤ 140		200 - 250 220 - 260	42 <sup>6)</sup> 33 <sup>7)</sup> / 42 <sup>6)</sup>		R200 (F20) <sup>4)</sup> s > 5 мм R220 (F22) <sup>4)</sup> 0,2 ≤ s ≤ 5 мм
CW452K 2.1020	≤ 300		350 - 420	45 <sup>7)</sup> 55 <sup>6)</sup>		R350 (F35) <sup>4)</sup> 0,1 ≤ s ≤ 5 мм
CW503L 2.0250	≤ 150		270 - 320	38 <sup>7)</sup> 48 <sup>6)</sup>		R270 (F27) <sup>4)</sup> 0,2 ≤ s ≤ 5 мм
CW508L 2.0321	≤ 180		300 - 370	38 <sup>7)</sup> 48 <sup>6)</sup>		R300 (F30) <sup>4)</sup> 0,2 ≤ s ≤ 5 мм
2.0402	≤ 300		≥ 380	35		- (F38) <sup>5)</sup> 0,3 ≤ s ≤ 5 мм
Группа мат-лов	Предел прочности мин.		Предел прочности R <sub>m</sub> Н/мм <sup>2</sup>	Относ.удлинение при разрыве, мин. A <sub>5</sub> %	Ударная вязкость образца с надрезом мин. KV Дж	Примечания
	R <sub>p0,2</sub> Н/мм <sup>2</sup>	R <sub>p1,0</sub> Н/мм <sup>2</sup>				
EN AW-5754 3.3535	≥ 80		190 - 240	14 (A50)		0,5 < s ≤ 1,5 мм состояние: O / H111 DIN EN величины
EN AW-6082 3.2315	≤ 85 ≥ 80		≤ 150	14 (A50)		0,4 ≤ s ≤ 1,5 мм состояние: O ; DIN EN величины
2.4068	≥ 180	≥ 105	340 - 540	40		
3.7025		≥ 200	290 - 410	30 / 24 <sup>8)</sup>	62	0,4 < s ≤ 8 мм
TANTAL - ES	≥ 140		≥ 225	35 <sup>3)</sup>		0,1 ≤ s ≤ 5,0 электронно-лучевая плавка Агломерация в вакууме
TANTAL - GS	≥ 200		≥ 280	30 <sup>3)</sup>		

2) Мин. величина, полученная в результате испытаний

в продольном и поперечном направлении

3) Замеренная длина l<sub>0</sub> = 25мм

4) Обозначение согл. DIN EN 1652 или (–) согл DIN

5) Согл. DIN, мат-л в DIN EN не указан

6) Согл. DIN EN для s > 2,5мм

7) Предельное удлинение A<sub>50</sub>, данные в DIN EN

для s > 2,5мм

8) A50 для толщины ≤ 5мм

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Химический состав

(Массовая доля в %)

Группа мат-лов	№ мат-ла	Сокр.	C <sup>1)</sup>	Si макс.	Mn	P макс.	S макс.	Cr	Mo	Ni	Пр. элементы
Нелегированная сталь	1.0254	P235TR1	≤ 0.16	0,35	≤ 1.20	0,025	0,020	≤ 0.30	≤ 0.08	≤ 0.30	Cu ≤ 0.30 Cr+Cu+Mo+Ni ≤ 0.70
	1.0255	P235TR2	≤ 0.16	0,35	≤ 1.20	0,025	0,020	≤ 0.30	≤ 0.08	≤ 0.30	Cu ≤ 0.30 Cr+Cu+Mo+Ni ≤ 0.70 Al <sub>ges</sub> ≥ 0.02
	1.0427	C22G1	0.18 - 0.23	0.15 - 0.35	0.4 - 0.9	0,035	0,03	≤ 0.30			Al <sub>ges</sub> ≥ 0.015
Конструкционная сталь общего назначения	1.0038	S235JRG2	≤ 0.17		≤ 1.40	0,045	0,045				N ≤ 0.009
	1.0050	E295				0,045	0,045				N ≤ 0.009
	1.0570	S355J2G3	≤ 0.20	0,55	1,6	0,035	0,035				Al <sub>ges</sub> ≥ 0.015
Жаропрочная нелегир. сталь	1.0460	C22G2	0.18 - 0.23	0.15 - 0.35	0.40 - 0.90	0,035	0,030	≤ 0.30			
Жаропрочная сталь	1.0345	P235GH	≤ 0.16	0,35	0.4 - 1.20	0,03	0,025	≤ 0.30	≤ 0.08	≤ 0.30	Nb, Ti, V Al <sub>ges</sub> ≥ 0.020 Cu ≤ 0.30
	1.0425	P265GH	≤ 0.20	0,4	0,50	0,03	0,025	≤ 0.30	≤ 0.08	≤ 0.30	
	1.0481	P295GH	0.08 - 0.20	0,40	0.9 - 1,50	0,03	0,025	≤ 0.30	≤ 0.08	≤ 0.30	Cr+Cu+Mo+Ni ≤ 0.70
	1.5415	16Mo3	0.12 - 0.20	0,35	0.4 - 0,90	0,03	0,025	≤ 0.30	0.25 - 0,35	≤ 0.30	Cu ≤ 0.3
	1.7335	13CrMo4-5	0.08 - 0.18	0,35	0.4 - 1,00	0,030	0,025	0.7 - 1,15	0.4 - 0,6		Cu ≤ 0.3
	1.7380	10 CrMo9-10	0.08 - 0.14	0,5	0.4 - 0,80	0,03	0,025	2 - 2,50	0.9 - 1,10		Cu ≤ 0.3
	1.0305	P235G1TH	≤ 0.17	0.1 - 0,35	0.4 - 0,80	0,040	0,040				

1) Содержание C зависит от толщины. Значения даны для толщины ≤ 16 мм.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Химический состав

(Массовая доля в %)

Группа мат-лов	№ мат-ла	Сокр.	C макс.	Si макс.	Mn	P макс.	S макс.	Cr	Mo	Ni	Пр. элементы
Мелкозернистая конструкционная сталь	1.0562	P355N	0,2	0,50	0.9 - 1,70	0,03	0,025	≤ 0.3	≤ 0.8	≤ 0.5	Al <sub>ges</sub> ≥ 0.020 (см. DIN EN 10028-3)
	1.0565	P355NH	0,2	0,50	0.9 - 1,70	0,03	0,025	≤ 0.3	≤ 0.8	≤ 0.5	Cu, N, Nb, Ti, V
	1.0566	P355NL1	0,18	0,50	0.90 - 1,70	0,030	0,020	≤ 0.3	≤ 0.8	≤ 0.5	Nb + Ti + V ≤ 0.12
	1.1106	P355NL2	0,18	0,50	0.9 - 1,70	0,025	0,015	≤ 0.3	≤ 0.8	≤ 0.5	
Нержавеющая ферритная сталь	1.4511	X3CrNb17	0,05	1,00	≤ 1.0	0,040	0,015	16,0 - 18,0			Nb: 12 x % C - 1,00
	1.4512	X2CrTi12	0,03	1,00	≤ 1.0	0,04	0,015	10,5 - 12,5			Ti: 6 x (C+N) - 0.65
Нержавеющая аустенитная сталь	1.4301	X5CrNi18-10	0,07	1,00	≤ 2.0	0,045	0,015	17,0 - 19,5		8,00 - 10,50	
	1.4306	X2CrNi19-11	0,03	1,00	≤ 2.0	0,045	0,015	18,0 - 20,0		10,0 - 12,0	
	1.4541	X6CrNiTi18-10	0,08	1,00	≤ 2.0	0,045	0,015	17,0 - 19,0		9,0 - 12,0	Ti: 5 x % C - 0.7
	1.4571	X6CrNiMoTi17 12 2	0,08	1,00	≤ 2.0	0,045	0,015	16,5 - 18,5	2 - 2,5	10,5 - 13,5	Ti: 5 x % C - 0.7
	1.4404	X2CrNiMo17 12 2	0,03	1,00	≤ 2.0	0,045	0,015	16,5 - 18,5	2,0 - 2,5	10,0 - 13,0	N ≤ 0.11
	1.4435	X2CrNiMo18 14 3	0,03	1,00	≤ 2.0	0,045	0,015	17,0 - 19,0	2,5 - 3,0	12,5 - 15,0	
	1.4565	X2CrNiMoNb2518-5-4	0,04	1,00	4,50 - 6.5	0,030	0,015	21,0 - 25,0	3,0 - 4.5	15,0 - 18,0	Nb ≤ 0.30, N: 0.04 - 0.15
	1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5	0,02	0,70	≤ 2.0	0,030	0,010	19,00 - 21	4,0 - 5,0	24,0 - 26,0	Cu, N: ≤ 0.15
	1.4529	X2NiCrMoCuN25-20-7	0,02	0,50	≤ 1.0	0,03	0,01	19,0 - 21,0	6,0 - 7,0	24 - 26	Cu: 0.5 - 1 N: 0.15 - 0.25

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Химический состав

(Массовая доля в %)

Группа мат-лов	№ мат-ла	Сокр. Handelsname	C	Si	Mn	P макс.	S макс.	Cr	Mo	Ni	Пр. элементы
Высокожаропрочная аустенитная сталь	1.4948	X6CrNi18-10	0,04 -0,08	≤ 1,00	≤ 2,0	0,035	0,015	17,0 -19,0		8,0 -11,0	
	1.4919	X6CrNiMo 17-13	0,04 -0,08	≤ 0,75	≤ 2,0	0,035	0,015	16,0 -18,0	2,0 -2,5	12,0 -14,0	
Жаропрочная сталь	1.4828	X15CrNiSi 20-12	≤ 0,2	1,50 -2,00	≤ 2,0	0,045	0,015	19,0 -21,0		11,0 -13,0	N: макс. 0.11
	1.4876 (DIN EN 10095)	X10NiCrAlTi32-21 INCOLOY 800H	≤ 0.12	≤ 1.0	≤ 2.0	0,030	0,015	19,0 -23,0		30,0 -34,0	Al: 0.15 - 0.60 Ti: 0.15 - 0.60
	2.4858	NiCr21Mo INCOLOY 825	≤ 0.025	≤ 0.5	≤ 1.0	0,02	0,015	19,5 -23,5	2,5 -3,5	38,0 -46,0	Ti, Cu, Al, Co ≤ 1.0
Сплавы на основе никеля	2.4816	NiCr15Fe INCONEL 600 INCONEL 600 H	0,05 -0,1	≤ 0.5	≤ 1.0	0,02	0,015	14,0 -17,0		> 72	Ti, Cu, Al
	2.4819	NiMo16Cr15W HASTELLOY C-276	≤ 0.01	0,08	≤ 1.0	0,02	0,015	14,5 16,5	15 -17	Остаток	V, Co, Cu, Fe
	2.4856	NiCr22Mo9Nb INCONEL 625 INCONEL 625 H	0,03 -0,1	≤ 0.5	≤ 0.5	0,02	0,015	20,0 -23,0	8,0 -10,0	> 58	Ti, Cu, Al Nb/Ta: 3.15 - 4.15 Co ≤ 1,0
	2.4610	NiMo16Cr16Ti HASTELLOY C4	≤ 0.015	≤ 0.08	≤ 1.0	0,025	0,015	14,0 -18,0	14,0 -17,0	Остаток	Ti, Cu, Co ≤ 2,0
	2.4360	NiCu30Fe MONEL	≤ 0.15	≤ 0.5	≤ 2.0		0,02			> 63	Cu: 28 - 34% Ti, Al, Co ≤ 1.0
	2.0882	CuNi 30 Mn1 Fe CUNIFER 30	≤ 0.05		0,5 -1,50		0,050			30,0 -32,0	Cu: Rest, Pb, Zn

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Химический состав

(Массовая доля в %)

Группа мат-лов	№ мат-ла	Сокр.	Cu	Al	Zn	Sn	Pb	Ni	Ti	Ta	Пр. элементы
Медь	CW024A (2.0090)	Cu DHP (SF-Cu)	≥ 99.9								P: 0.015 - 0.04
Медно-оловянный сплав	CW452K (2.1020)	CuSn 6 bronze	Rest		≤ 0,2	5,5 -7,0	≤ 0.2	≤ 0.2			P: 0.01 - 0.4 Fe: ≤ 0.1
Медно-цинковый сплав	CW503L 2.0250	CuZn 20	79,0 -81,0	≤ 0.02	Остаток	≤ 0.1	≤ 0.05				
	CW508L (2.0321)	CuZn 37 brass	62,0 -64,0	≤ 0.05	Остаток	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.3			
	2.0402	CuZn 40 Pb 2	57,0 -59,0	≤ 0.1	Остаток	≤ 0.3	1,5 -2,5	≤ 0.4			
Деформируемый сплав на основе алюминия	EN AW-5754 (3.3535)	EN AW-Al Mg3	≤ 0.1	Остаток	≤ 0.1				≤ 0.15		Si, Mn, Mg
	EN AW-6082 (3.2315)	EN AW-Al Si1MgMn	≤ 0.1	Остаток	≤ 0.2				≤ 0.1		Si, Mn, Mg
Чистый никель	2.4068	LC-Ni 99	≤ 0.025					≥ 99	≤ 0.1		C ≤ 0,02 Mg ≤ 0,15 S ≤ 0,01 Si ≤ 0,2
Титан	3.7025	Ti							Остаток		N ≤ 0,05 H ≤ 0,013 C ≤ 0,06 Fe ≤ 0,15
Тантал	-	Ta						≤ 0.01	≤ 0.01	Остаток	

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Прочностные характеристики при повышенных температурах

Номер мат-ла согл. DIN	Характеристики прочности в Н/мм <sup>2</sup>															
	Тип параметра	RT <sup>1)</sup>	Температура в °C													
			100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	700	800	
1.0254	R <sub>p0.2</sub>	235														
1.0255	R <sub>p0.2</sub>	235														
1.0427	R <sub>p0.2</sub>	220	210	190	170	150	130	110								
1.0038	R <sub>p0.2</sub>	205	187		161	143	122									
1.0570	R <sub>p0.2</sub>	315	254		226	206	186		(Величины согл. AD W1)							
1.0460	R <sub>p0.2</sub>	240	230	210	185	165	145									
	R <sub>p1/100000</sub>							125	100	80						
	R <sub>p1/1000000</sub>								136	80	(53)					
	R <sub>m10000</sub>								95	49	(30)					
	R <sub>m100000</sub>								191	113	(75)					
1.0345	R <sub>p0.2</sub>	206	190	180	170	150	130	120	110							
	R <sub>p1/100000</sub>								136	80	(53)					
	R <sub>p1/1000000</sub>								95	49	(30)					
	R <sub>m10000</sub>								191	113	(75)					
	R <sub>m100000</sub>								132	69	(42)					
1.0425	R <sub>p0.2</sub>	234	215	205	195	175	155	140	130							
	R <sub>p1/100000</sub>								136	80	(53)					
	R <sub>p1/1000000</sub>								95	49	(30)					
	R <sub>m10000</sub>								191	113	(75)					
	R <sub>m100000</sub>								132	69	(42)					
1.0481	R <sub>p0.2</sub>	272	250	235	225	205	185	170	155							
	R <sub>p1/100000</sub>								167	93	49					
	R <sub>p1/1000000</sub>								118	59	29					
	R <sub>m10000</sub>								243	143	74					
	R <sub>m100000</sub>								179	85	41					
1.5415	R <sub>p0.2</sub>	275			215	200	170	160	150	145	140					
	R <sub>p1/100000</sub>								216	132		(84)				
	R <sub>p1/1000000</sub>								167	73	(36)					
	R <sub>m10000</sub>								298	171	(102)					
	R <sub>m100000</sub>								239	101	(53)					
1.7335	R <sub>p0.2</sub>				230	220	205	190	180	170	165					
	R <sub>p1/100000</sub>								245	157	(53)					
	R <sub>p1/1000000</sub>								191	98	(24)					
	R <sub>m10000</sub>								370	239	(76)					
	R <sub>m100000</sub>								285	137	(33)					

1) Значения комнатной температуры действительны до 50°С

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Прочностные характеристики при повышенных температурах

Номер мат-ла согл. DIN	Характеристики прочности в Н/мм <sup>2</sup>																		
	Тип параметра	RT <sup>1)</sup>	Температура в °C																
			100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	700	800				
1.7380	R <sub>p0.2</sub>				245	230	220	210	200	190	180								
	R <sub>p1/100000</sub>									240	147								
	R <sub>p1/1000000</sub>									166	103	49	22						
	R <sub>m10000</sub>									306	196	108	61						
	R <sub>m100000</sub>									221	135	68	34						
1.0305	R <sub>p0.2</sub>	235			185	165	140	120	110	105									
	R <sub>p1/100000</sub>									136	80	(53)							
	R <sub>p1/1000000</sub>									95	49	(30)							
	R <sub>m10000</sub>									191	113	(75)							
	R <sub>m100000</sub>									132	69	(42)							
1.0565	R <sub>p0.2</sub>	336	304	284	245	226	216	196	167										
	R <sub>p0.2</sub>	230	230	220	205	190	180	165											
	R <sub>p0.2</sub>	210	200	195	190	186	180	160											
	R <sub>p0.2</sub>	215	157	142	127	118	110	104	98	95	92	90							
	R <sub>p1</sub>	191	172	157	145	135	129	125	122	120	120								
1.4301	R <sub>m10000</sub>																		
	R <sub>m100000</sub>																		
	R <sub>p0.2</sub>	205	147	132	118	108	100	94	89	85	81	80							
	R <sub>p1</sub>	181	162	147	137	127	121	116	112	109	108								
	R <sub>m10000</sub>																		
1.4306	R <sub>p0.2</sub>	205	147	132	118	108	100	94	89	85	81	80							
	R <sub>p1</sub>	181	162	147	137	127	121	116	112	109	108								
	R <sub>m10000</sub>																		
	R <sub>p0.2</sub>	205	176	167	157	147	136	130	125	121	119	118							
	R <sub>p1</sub>	208	196	186	177	167	161	156	152	149	147								
1.4541	R <sub>m10000</sub>																		
	R <sub>m100000</sub>																		
	R <sub>p0.2</sub>	225	185	177	167	157	145	140	135	131	129	127							
	R <sub>p1</sub>	218	206	196	186	175	169	164	160	158	157								
	R <sub>m10000</sub>																		
1.4404	R <sub>p0.2</sub>	225	166	152	137	127	118	113	108	103	100	98							
	R <sub>p1</sub>	199	181	167	157	145	139	135	130	128	127								
	R <sub>p0.2</sub>	225	165	150	137	127	119	113	108	103	100	98							
	R <sub>p1</sub>	200	180	165	153	145	139	135	130	128	127								
	R <sub>m10000</sub>																		
1.4565	R <sub>p0.2</sub>	420	350	310	270	255	240	225	210	210	210	200							
	R <sub>p1</sub>	460	400	355	310	290	270	255	240	240	240	230							
	R <sub>p0.2</sub>	220	205	190	175	160	145	135	125	115	110	105							
	R <sub>p1</sub>	235	220	205	190	175	165	155	145	140	135								
	R <sub>m10000</sub>																		
1.4539	R <sub>p0.2</sub>	220	205	190	175	160	145	135	125	115	110	105							
	R <sub>p1</sub>	235	220	205	190	175	165	155	145	140	135								
	R <sub>m10000</sub>																		
	R <sub>p0.2</sub>	300	230	210	190	180	170	165	160										
	R <sub>p1</sub>	340	270	245	225	215	205	195	190										

1) Значения комнатной температуры действительны до 50°С

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Прочностные характеристики при повышенных температурах

Номер мат-ла согл. DIN	Характеристики прочности в Н/мм²																
	Тип параметра	RT¹)	Температура в °C														
			100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	700	800	900	
1.4948	R <sub>p0,2</sub>	230	157	142	127	117	108	103	98	93	88	83	78				
	R <sub>p1</sub>	260	191	172	157	147	137	132	127	122	118	113	108				
	R <sub>m</sub>	530	440	410	390	385	375	375	375	370	360	330	300				
	R <sub>p 1/10000</sub>										147	121	94	35			
	R <sub>p 1/100000</sub>										114	96	74	22			
	R <sub>m 10000</sub>										250	191	132	55			
	R <sub>m 100000</sub>										192	140	89	28			
1.4919	R <sub>p0,2</sub>	205	177		147		127		118		108	103	98				
	R <sub>p1</sub>	245	211		177		157		147		137	132	128				
	R <sub>p 1/10000</sub>											180	125	46			
	R <sub>p 1/100000</sub>											125	85	25			
	R <sub>m 10000</sub>											250	175	65			
	R <sub>m 100000</sub>											175	120	34			
1.4828 DIN EN 10095	R <sub>p0,2</sub>	230	332		318		300		279		253		218	Данные			
	R <sub>m</sub>	550	653		632		600		550		489		421	изготовителя			
	R <sub>p 1/10000</sub>												120	50	20	8	
	R <sub>p 1/100000</sub>												80	25	10	4	
	R <sub>m 10000</sub>												190	75	35	15	
	R <sub>m 100000</sub>												120	36	18	8.5	
													65	16	7,5	3,0	
1.4876 DIN EN 10095 Incolloy 800H	R <sub>p0,2</sub>	170	185	170	160	150	145		130		125	120	115	Данные			
	R <sub>p1</sub>	210	205	190	180	170	165		150		145	140	135	изготовителя			
	R <sub>m</sub>	450	425		400		390		380		360		300				
	R <sub>p 1/10000</sub>												130	70	30	13	
	R <sub>p 1/100000</sub>												90	40	15	5	
	R <sub>m 10000</sub>												200	90	45	20	
	R <sub>m 100000</sub>												152	68	30	10	
2.4858	R <sub>p0,2</sub>	235	205	190	180	175	170	165	160	155							
	R <sub>p1</sub>	265	235	220	205	200	195	190	185	180							
	R <sub>m</sub>	550	530		515		500		490	485							
2.4816 DIN EN 10095	R <sub>p0,2</sub>	200	180		165		155		150	145				Мягкий отжиг			
	R <sub>m</sub>	550	520		500		485		480	475							
		-750															
	R <sub>p0,2</sub>	180	170		160		150		150	145				Термическая обработка			
	R <sub>m</sub>	500	480		460		445		440	435				на твердый раствор			
		-700															
	R <sub>p 1/10000</sub>										153		91	43	18	8	
	R <sub>p 1/100000</sub>										126		66	28	12	4	
	R <sub>m 10000</sub>												160	96	38	22	
	R <sub>m 100000</sub>												297	138	63	29	13
													215				
														97	42	17	7

1) Значения комнатной температуры действительны до 50°C

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Прочностные характеристики при повышенных температурах

Номер мат-ла согл. DIN	Характеристики прочности в Н/мм²																	
	Тип параметра	Температура в °C																
		RT	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	700	800	900		
2.4819	R <sub>p0.2</sub> R <sub>p1</sub>	310 330	280 305		240 275		220 215		195 200									
VdTVU-W 400	R <sub>p0.2</sub>	410	350		320		300		280		170							
2.4856 DIN EN 10095	R <sub>p 1/100000</sub> R <sub>m 100000</sub>												250 290	90 135	30 45	10 18		
	R <sub>m 1000</sub> R <sub>m 10000</sub>													260 190	107 63	34 20		
														(S ≤ 5)				
2.4610	R <sub>p0.2</sub> R <sub>p1</sub>	305 340	285 315		255 285		245 270		225 260									
2.4360	R <sub>p0.2</sub> R <sub>m</sub>	175 450	150 420	140 400	135 390	132 385	130 380	130 375	130 370	(130) (360)			( ) = Величины для 425 °C					
	R <sub>p 1/100000</sub> R <sub>p 1/100000</sub> K/S				107 102	99 84	92 86	84 78										
		93	87	84	82	80	78	75										
CW354H 2.0882	R <sub>p1</sub> R <sub>p 1/100000</sub> R <sub>p 1/100000</sub> K/S	140	130	126	123	120	117	112										
					107	99	92	84										
					102	94	86	78										
CW024A 2.0090	R <sub>p1</sub> R <sub>m</sub>	65	58	58														
	R <sub>p 2/100000</sub> R <sub>p 2/100000</sub>	220	220	195	170	145												
	R <sub>p 2/100000</sub> K/S		58	53	46	37												
	K/S		56	49	40	30												
	K/S	57	57	50	43	36												
3.3535	R <sub>p0.2</sub> R <sub>m 100000</sub>	80	70 (80)	45														
EN-AW 5754 2.4068 Никель	R <sub>p0.2</sub> R <sub>p1</sub> R <sub>m</sub>	80 105 340	70 95 290		65 90 275		60 85 260		55 80 240		50 75 210		40 65 150					
	R <sub>p 1/10000</sub> R <sub>p 1/100000</sub>							85	75 60	55 40	35 23	19 11	10 6					
3.7025 Титан	R <sub>p1</sub> R <sub>m 10000</sub> R <sub>m 100000</sub>	200 220 200	180 160 145	150 150 130	110 130 120	90 110 90												
Тантал	R <sub>p0.2</sub> R <sub>m</sub>	140 225	100 200	90 185	80 175	70 160	150							Электронно-лучевая плавка				
	A <sub>30[%]</sub>	35																
	R <sub>p0.2</sub> R <sub>m</sub>	200 280	160 270	150 260	140 240	130 230								Агломерация в вакууме				
	A <sub>30[%]</sub>	25																

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Наименование материалов в иностранных спецификациях

№ мат-ла согл. DIN EN	США			ЯПОНИЯ		
	Стандарт	UNS кратко- наимено- вание	Вид полу-фабриката/ обл.применения / название	Стандарт	Краткое наимено- вание	Вид полу-фабриката/ обл.применения
1.0254	ASTM A 53-01	K02504 A 53	Сваренные и бесшовные, оцинкованные стальные трубы, с защитным покрытием, нанес.погружением в расплав	JIS G 3445 (1988)	STKM 12 A	Трубы
	ASTM A 106-99	K02501 A 106	Бесшовные трубы из жаропрочных легированных марок сталей	JIS G 3454 (1988)	STPG 370	Трубы, находящиеся под высоким давлением
				JIS G 3457 (1988)	STPY 400	Сваренные трубы
1.0255	ASTM A 135-01	K03013 A 135	Стальные трубы, соединенные контактной сваркой	JIS G 3455 (1988)	STS 370	Трубы, находящиеся под особо высоким давлением
1.0038	ASTM A 500-01	K03000 A 500	Сваренные, бесшовные фасонные части, из легированной стали, методом холодной штамповки			
1.0050		K03014		JIS G 3101 (1995)	SS 490	Конструкционная сталь общего назначения
1.0570	ASTM A 694-00	A 694	Кованые изделия из легированных и не легированных марок стали для фланцев, фасонных деталей, арматуры и пр. для систем привода высокого давления	JIS G 3106 (1999)	SM 490 A	Сталь для сварных конструкций
		K02201		JIS G 3106 (1999)	SM 520 B	Сталь для сварных конструкций
1.0345	ASTM A 414-01	A 414 K02505	Листовой металл из легированных марок стали для напорных резервуаров	JIS G 3115 (2000)	SPV 450	Толстолистовая сталь для напорных емкостей
1.0425	ASTM A 414-01	A 414 K02704		JIS G 3118 (2000)	SGV 480	Толстолистовая сталь для напорных емкостей
1.0481	ASTM A 414-01	A 414 K12320		JIS G 3118 (2000)	SGV 410	Толстолистовая сталь для напорных емкостей
1.5415	ASTM A 204-99	A 204 K11789	Лист из молибденовой легированной стали для напорных емкостей	JIS G 3458 (1988)	STPA 12	Трубы
1.7335	ASTM A 387-99	A 387 K21590	Лист из легированной Cr-Mo-стали для напорных емкостей	JIS G 3462 (1988)	STBA 22	Трубы котельных и теплообменников
1.7380	ASTM A 387-99	22 (22L) K02501	Лист из легированной Cr-Mo-стали для напорных емкостей	JIS G 4109 (1987)	SCMV 4	Толстолистовая сталь для напорных емкостей
1.0305	ASTM A 106-99	A 106	Бесшовные трубы из жаропрочных легированных марок сталей	JIS G 3461 (1988)	STB 340	Толстолистовая сталь для напорных емкостей

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Наименование материалов в иностранных спецификациях

№ мат-ла согл. DIN EN	KOREA			CHINA		
	Стандарт	UNS – кратко- наимено- вание	Вид полу-фабриката/ обл.применения / название	Стандарт	Краткое наимено- вание	Вид полу-фабриката/ обл.применения
1.0254	KS D 3583 (1992)	SPW 400	Сварные трубы из углеродистой стали			
1.0255						
1.0038				GB T 700 (1988)	Q 235 B; U12355	(Не легированные марки конструкционной стали)
1.0050	KS D 3503 (1993)	SS 490	Конструкционная сталь общего назначения	GB T 700 (1988)	Q 275; U12752	(Не легированные марки конструкционной стали)
1.0570	KS D 3517 (1995)	STKM 16C	Трубы из легированной стали для машиностроения (общ. назначения)	GB T 713 (1997)	16Mn; L20162	Листовая сталь для паровых котлов
				GB T 8164 (1993)	16Mn; L20166	Листовая сталь для сварных труб
1.0345	KS D 3521 (1991)	SPPV 450	Толстолистовая сталь для напорных резервуаров для низких раб. температур			
1.0425	KS D 3521 (1991)	SPPV 315	Толстолистовая сталь для напорных резервуаров для низких раб. температур			
1.0481						
1.5415	KS D 3572 (1990)	STHA 12	Трубы для котельных и теплообменников	GB 5310 (1995)	15MoG; A65158	Бесшовные трубы для напорных резервуаров
1.7335	KS D 3572 (1990)	STHA 22	Трубы для котельных и теплообменников	YB T 5132 (1993)	12CrMo; A30122	Лист из легированной конструкционной стали
1.7380	KS D 3543 (1991)	SCMV 4	Сталь Cr-Mo для напорных резервуаров	GB 5310 (1995)	12Cr2MoG; A30138	Бесшовные трубы для напорных резервуаров
1.0305						



ПРИЛОЖЕНИЕ А

Наименование материалов в иностранных спецификациях

№ мат-ла согл. DIN EN	США			ЯПОНИЯ		
	Стандарт	UNS – краткое наимено- вание (AISI)	Вид полу-фабриката/ обл.применения / название	Стандарт	Краткое наимено- вание	Вид полу-фабриката/ обл.применения
1.0562	ASTM A 299-01	K02803 A 299	Лист из стали C-Mn-Si для напорных резервуаров	JIS G 3106 (1999)	SM 490 A,B,C;	Сталь для сварных конструкций
	ASTM A 714-99	K12609 A 714 (II)	Сварные и бесшовные трубы из высокопрочной нелегированной стали	JIS G 3444 (1994)	STK 490	Трубы общего назначения
1.0565	ASTM A 633-01	K12037 A633(D)	Отожженная высокопроч- ная низколегированная конструкционная сталь			
	ASTM A 724-99	K12037 A724(C)	Лист для напорных резер- вуаров из улучшенной нелегированной стали для сварных многослойных напорных резервуаров			
1.0566	ASTM A 573-00	K02701 A 573	Лист из нелегированной конструкционной стали повышенной плотности	JIS G 3126 (2000)	SLA 365	Толстолистовая сталь для напорных резер- вуаров (вязкая в холодном состоянии)
1.1106	ASTM A 707-02	K12510 A 707 (L3)	Кованые фланцы из легированной и нелегиро- ванной стали для приме- нения в условиях низких температур	JIS G 3444 (1994)	STK 490	Трубы общего назначения

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Наименование материалов в иностранных спецификациях

№ мат-ла согл. DIN EN	КОРЕЯ			КИТАЙ		
	Стандарт	Краткое наимено- вание	Вид полу-фабриката/ обл.применения	Стандарт	Краткое наимено- вание	Вид полу-фабриката/ обл.применения
1.0562						
1.0565						
1.0566	KS D 3541 (1991)	SLA1 360	Толстолистовая сталь для напорных резервуаров (вязкая в холодном состоянии)	GB T 714 (2000)	Q420q-D; L14204	Сталь для мостостроения
1.1106				GB 6654 (1996)	16MnR; L20163	Толстолистовая сталь для напорных резервуаров

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Наименование материалов в иностранных спецификациях

№ мат-ла согл. DIN EN	США			ЯПОНИЯ		
	Стандарт	UNS – краткое наимено- вание (AISI)	Вид полу-фабриката/ обл.применения / название	Стандарт	Краткое наимено- вание	Вид полу-фабриката/ обл.применения
1.4511				JIS G 4305 (1999)	SUS 430LX	Холоднокатанный лист, тол- столитовая сталь и лента
1.4512	ASTM A 240-02	S40900; A 240 (409)	Лист и лента из жаропроч- ной нержавеющей стали Cr и Cr-Ni для напорных резервуаров			
1.4301	ASTM A 240-02	S30400; A 240 (304)		JIS G 4305 (1999)	SUS 304	Холоднокатанный лист, тол- столитовая сталь и лента
1.4306	ASTM A 240-02	S30403; A 240 (304L)		JIS G 4305 (1999)	SUS 304L	Холоднокатанный лист, тол- столитовая сталь и лента
1.4541	ASTM A 240-02	S32100 A 240 (321)		JIS G 4305 (1999)	SUS 321	Холоднокатанный лист, тол- столитовая сталь и лента
1.4571	ASTM A 240-02	S31635 A240 (316Ti)		JIS G 4305 (1999)	SUS 316Ti	Холоднокатанный лист, тол- столитовая сталь и лента
1.4404	ASTM A 240-02	S31603 A240 (316L)		JIS G 4305 (1999)	SUS 316L	Холоднокатанный лист, тол- столитовая сталь и лента
1.4435	ASTM A 240-02	S31603 A240 (316L)		JIS G 4305 (1999)	SUS 316L	Холоднокатанный лист, тол- столитовая сталь и лента
1.4565	ASTM A 240-02	S34565 A240				
1.4539	ASTM A 240-02	N08904 A240 (904L)				
1.4529	ASTM B 625-99	N08925 B 625	Лист и лента из низкоуг- леродистой стали, сплав Ni-Fe-Cr-Mo-Cu			

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Наименование материалов в иностранных спецификациях

№ мат-ла согл. DIN EN	КОРЕЯ			КИТАЙ		
	Стандарт	Краткое наимено- вание	Вид полу-фабриката/ обл.применения	Стандарт	Краткое наимено- вание	Вид полу-фабриката/ обл.применения
1.4511	KS D 3698 (1992)	STS 430LX	Холоднокатанный лист, тол- столитовая сталь и лента			Холоднокатанный лист, толсто- литовая сталь и лента
1.4512				GB T 4238 (1992)	0Cr11Ti; S11168	Горячекатанный лист из жаропрочной стали, ферритной
1.4301	KS D 3698 (1992)	STS 304	Холоднокатанный лист, тол- столитовая сталь и лента	GB T 3280 (1992)	0Cr18Ni9; S30408	Холоднокатанный лист, толстолитовая сталь и лента, аустенитная сталь
1.4306	KS D 3698 (1992)	STS 304L	Холоднокатанный лист, тол- столитовая сталь и лента	GB T 3280 (1992)	00Cr19Ni10; S30403	Холоднокатанный лист, толстолитовая сталь и лента, аустенитная сталь
1.4541	KS D 3698 (1992)	STS 321	Холоднокатанный лист, тол- столитовая сталь и лента	GB T 3280 (1992)	0Cr18Ni10Ti; S32168	Холоднокатанный лист, толстолитовая сталь и лента, аустенитная сталь
1.4571	KS D 3698 (1992)	STS 316Ti	Холоднокатанный лист, тол- столитовая сталь и лента	GB T 3280 (1992)	0Cr18Ni12Mo2Cu2 S31688	Холоднокатанный лист, толстолитовая сталь и лента, аустенитная сталь
1.4404	KS D 3698 (1992)	STS 316L	Холоднокатанный лист, тол- столитовая сталь и лента	GB T 4239 (1991)	00Cr17Ni14Mo2; S31603	Холоднокатанный лист, толстолитовая сталь и лента, аустенитная сталь
1.4435	KS D 3698 (1992)	STS 316L	Холоднокатанный лист, тол- столитовая сталь и лента	GB T 3280 (1992)	00Cr17Ni14Mo2; S31603	Холоднокатанный лист, толстолитовая сталь и лента, аустенитная сталь
1.4565						
1.4539						
1.4529	KS D 3698 (1992)	STS 317J5L	Холоднокатанный лист, тол- столитовая сталь и лента			

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Наименование материалов в иностранных спецификациях

№ мат-ла согл. DIN EN	США			ЯПОНИЯ		
	Стандарт	UNS – краткое наимено- вание (AISI)	Вид полу-фабриката/ обл.применения / название	Стандарт	Краткое наимено- вание	Вид полу-фабриката/ обл.применения
1.4948	ASTM A 240-02	S30409 A240 (304H) S31609	Лист и лента из жаропроч- ной нержавеющей стали Cr и Cr-Ni для напорных резервуаров			
1.4919	ASTM A 240-02	A240 (316H) N 08810 A 240				
1.4958	ASTM A 240-02	S30900 A 167 (309)				
1.4828	ASTM A 167-99	N 08800 A 240	Лист и лента из жаропрочной нержавеющей стали Cr-Ni	JIS G 4312 (1991)	SUH 309	Жаропрочная листовая и толстолистовая сталь
1.4876	ASTM A 240-02	N 08825 B 424	Лист и лента из жаропроч- ной нержавеющей стали Cr и Cr-Ni для напорных резервуаров	JIS G 4902 (1991)	NCF 800	Стальной лист из специ- альных сплавов
2.4858	ASTM B 424-98	N 06600 B 168	Лист и лента из сплавов Ni-Fe-Cr-Mo-Cu (UNS N08825 и N08221)	JIS G 4902 (1991)	NCF 825	Стальной лист из специ- альных сплавов
2.4816	ASTM B 168-98	N 10276 B 575	Лист и лента из сплавов Ni-Cr-Fe- и Ni-Cr-Co-Mo (UNS N066600 и N06669)			
2.4819	ASTM B 575-99	N 06625 B 443	Лист и лента из низкоуглеро- дистых сплавов Ni-Cr-Co-Mo			
2.4856	ASTM B 443-99	N 06455 B 575	Лист и лента из сплавов Ni-Cr-Co-Mo-Nb (UNS N06625)	JIS G 4902 (1991)	NCF 625	Стальной лист из специ- альных сплавов
2.4610	ASTM B 575-99	N 04400 B 127	Лист и лента из низкоуглеро- дистых сплавов Ni- Mo-Cr			
2.4360	ASTM B 127-98		Лист и лента из сплава Ni-Cu (UNS N04400)			

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Наименование материалов в иностранных спецификациях

№ мат-ла согл. DIN EN	КОРЕЯ			КИТАЙ		
	Стандарт	Краткое наимено- вание	Вид полу-фабриката/ обл.применения	Стандарт	Краткое наи- менование	Вид полу-фабриката/ обл.применения
1.4948						
1.4919						
1.4958						
1.4828	KS D 3732 (1993)	STR 309	Жаропрочная листовая и толстолистовая сталь	GB T 1221 (1992)	1Cr20Ni14Si2; S38210	Жаропрочные марки стали, аустенитной
1.4876	KS D 3532 (1992)	NCF 800	Жаропрочная листовая и толстолистовая сталь	GB T 15007 (1994)	NS 111; H01110	Сплавы из нержавеющей марок стали
2.4858	KS D 3532 (1992)	NCF 825	Жаропрочная листовая и толстолистовая сталь	GB T 15007 (1994)	NS 142; H01420	Сплавы из нержавеющей марок стали
2.4816				GB T 15007 (1994)	NS 312; H03120	Сплавы из нержавеющей марок стали
2.4819				GB T 15007 (1994)	NS 333; H03330	Сплавы из нержавеющей марок стали
2.4856	KS D 3532 (1992)	NCF 625	Жаропрочная листовая и толстолистовая сталь	GB T 15007 (1994)	NS 336; H03360	Сплавы из нержавеющей марок стали
2.4610				GB T 15007 (1994)	NS 335; H03350	Сплавы из нержавеющей марок стали
2.4360						

Коррози-  
онная стой-  
кость.

Гибкие металлические элементы пригодны для транспортировки критических жидкостей, если они обладают достаточной устойчивостью по отношению ко всем рабочим средам на протяжении всего срока службы.

Подвижность гофрированных элементов, например, сильфонов и рукавов, предполагает меньшую, чем у других компонентов системы, в которую они вмонтированы, толщину стенки.

Т.о., увеличение толщины стенки во избежание повреждений от коррозии невозможно; поэтому необходимо выбрать для производства гибких элементов подходящий материал, обладающий достаточной стойкостью.

При этом следует учитывать все возможные виды коррозии, такие как точечная коррозия, межкристаллитная коррозия, щелевая коррозия, коррозионное растрескивание (см. Виды коррозии).

Очевидно, что в большинстве случаев, в особенности, для гибких элементов, подверженных воздействию корродирующих сред, следует выбирать материал с еще более высокой коррозионной стойкостью, чем для других элементов системы (см.Таблицы стойкости).

**Виды коррозии.**

Согласно DIN EN ISO 8044, коррозия – это реакция металла на окружающую среду, которая вызывает значительные изменения в самом металле и может привести к коррозионному повреждению. В большинстве случаев коррозия принимает форму электрохимического процесса.

В зависимости от материалов и условий возникают различные виды коррозии. Ниже кратко описаны наиболее важные виды коррозии черных и цветных металлов.

**Равномерная коррозия поверхности.**

Общий вид коррозии, которая с примерно одинаковой скоростью распространяется по всей поверхности.

Возникающая при этом потеря массы, как правило, выражена в г/м<sup>2</sup> ч или в мм/год как уменьшение толщины стенки.

К этому виду коррозии относится обычное образование ржавчины у нелегированных сталей, вызванное окислением при воздействии воды.

У нержавеющей марок сталей равномерная коррозия возможно только в крайне неблагоприятных условиях, например, при воздействии таких веществ как кислоты, щелочи и солевые растворы.

### Точечная коррозия.

Локально ограниченная коррозия возникает при определенных условиях; такая коррозия называется точечной из-за своего внешнего вида. Она появляется под воздействием ионов хлора, брома и йода, особенно в составе водных растворов.

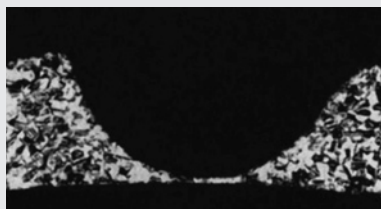
Этот избирательный вид коррозии, в отличие от коррозии поверхности, нельзя рассчитать и поэтому его можно лишь контролировать, подбирая наиболее подходящие материалы.

Стойкость нержавеющей стали к точечной коррозии увеличивается прямо пропорционально содержанию молибдена в химическом составе материала.

Приблизительно стойкость материалов к точечной коррозии можно сравнить с так называемыми совокупными значениями реакции ( $WS = Cr \% + 3.3 \cdot Mo \% + 30 N \%$ ); чем выше совокупные значения реакции, тем выше стойкость

### Межкристаллитная коррозия

Межкристаллитная коррозия – местный, избирательный вид коррозии, первоначально действующий на границы зерна. Она возникает за счет отложений

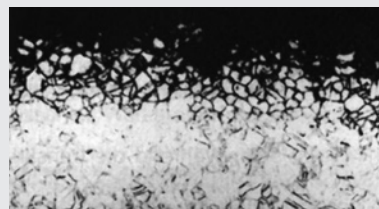


Точечная коррозия на холоднокатаной полосе из аустенитной стали. Вид в разрезе, увеличенный в 50 раз.



Вид в разрезе, увеличенный в 50 раз.

в структуре материала, которые ведут к уменьшению стойкости в местах, близких к границам зерна. В нержавеющей сталях этот вид коррозии может развиваться до состояния, при котором разрушается гранулометрический состав (распад зерна). В хромо-никелевых сталях эти процессы отложения зависят от температуры и вре-



Межкристаллитная коррозия (распад зерна) в материале 1.4828. Вид в разрезе, увеличенный в 100 раз.

мени, при этом критическая температура варьируется от 550 до 650 °C, а время до начала этих процессов различается в зависимости от стали. Это необходимо учитывать, например, при сварке толстолистовых компонентов с большой теплоемкостью. Изменения, происходящие в структуре в связи с этими отложениями, можно предотвратить посредством термообработки при теплоте растворения (1000 - 1050 °C). Использование нержавеющей стали с низким содержанием углерода (< 0.03 % C) или содержащих стабилизирующие элементы, такие как титан и ниобий, позволяет избежать данного вида коррозии. Наша продукция из нержавеющей стали производится с использованием стабилизированных материалов или материалов

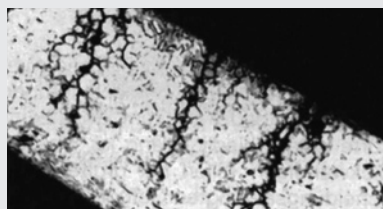
с низким содержанием углерода (напр. 1.4541, 1.4571) или низкоуглеродистых марок сталей, например 1.4306, 1.4404. Подверженность материалов межкристаллитной коррозии может быть продемонстрирована с помощью стандартного теста (тест Монипенни – Штрауса по DIN EN ISO 3651-2). Наши спецификации заказа и правила контроля предусматривают, что поставщик материала представляет доказательства стойкости материалов к межкристаллитной коррозии в соответствии с вышеуказанным стандартом.

### Коррозионное растрескивание.

Этот вид коррозии наиболее часто встречается в аустенитных материалах, подверженных внутренним или внешним растягивающим напряжениям и испытывающих воздействие корродирующих агентов. К наиболее важным корродирующим агентам относятся щелочные растворы и хлоридосодержащие вещества. В хромо-никелевых сталях эти процессы отложения зависят от температуры и времени, при этом критическая температура варьируется от 550 до 650 °C, а время до начала этих процессов различается в зави-



Транскристаллитное коррозионное растрескивание под напряжением на холоднокатаной полосе из аустенитной стали. Вид в разрезе, увеличенный в 50 раз.



Транскристаллитное коррозионное растрескивание под напряжением на холоднокатаной полосе из аустенитной стали. Вид в разрезе, увеличенный в 50 раз.

симости от стали. Это необходимо учитывать, например, при сварке толстолистовых компонентов с большой теплоемкостью. Изменения, происходящие в структуре в связи с этими отложениями, можно пре-

дотворить посредством термообработки при теплоте растворения (1000 - 1050 °C). При температуре выше 100° C коррозионное растрескивание под напряжением может быть вызвано очень малыми концентрациями хлорида или щелоча; щелок влечет образование транскристаллитных трещин. Образование трещин в цветных металлах при данном виде коррозии аналогично процессу в аустенитных материалах.

Повреждения, возникающие при интеркристаллитном коррозионном растрескивании, наблюдаются у никеля и никелевых сплавов при высоком содержании щелоча при температурах выше 400° C, а также в растворах и водяных парах, содержащих сероводород, при температурах выше 250° C.

Для предотвращения повреждений от данного вида коррозии необходима полная и всесторонняя информация об условиях эксплуатации, что составляет основу правильного выбора материалов.

### Щелевая коррозия.

Из-за опасности возникновения щелевой коррозии необходимо избегать конструктивных и монтажных схем, имеющих щели,



Щелевая коррозия на холоднокатаной полосе из аустенитной стали. Вид в разрезе, увеличенный в 50 раз.

или способствующих образованию отложений, поскольку под отложениями возможно образование щелевой коррозии.

Стойкость высоколегированных сталей и сплавов на основе никеля увеличивается прямо пропорционально содержанию молибдена в этих материалах; так же как и в случае с точечной коррозией, в качестве критериев оценки стойкости принимаются совокупные значения реакции.

### Контактная коррозия.

Термин «контактная коррозия» используется для описания коррозии, возникающей при соединении различных материалов.

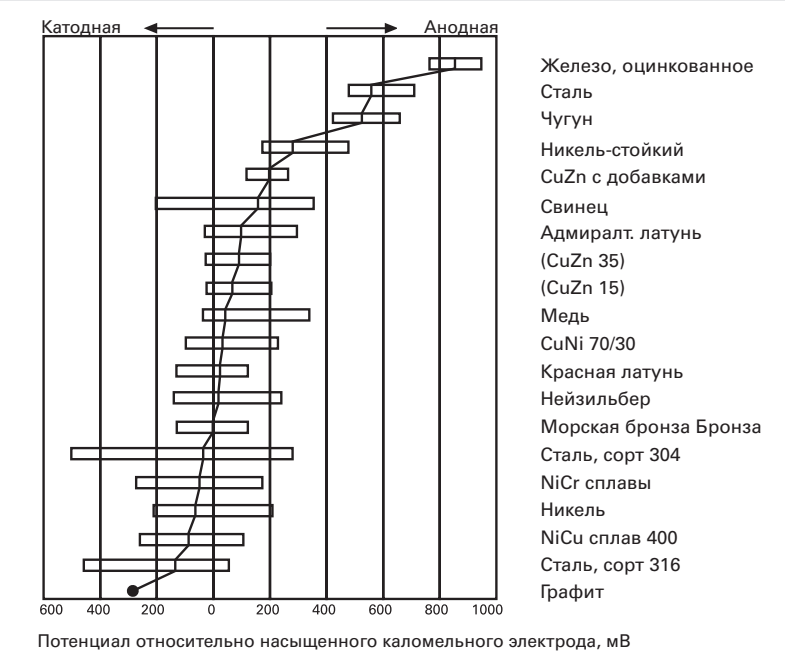
Так называемые «действительные галь-

ванические потенциалы» используются для оценки опасности возникновения контактной коррозии, напр., в морской воде. Металлы, недалеко стоящие друг от друга по значениям этого графика, сочетаются между собой; подверженность коррозии анодного металла увеличивается прямо пропорционально разнице значений между двумя металлами. Необходимо также учитывать материалы, встречающиеся как в активных, так и в пассивных состояниях. Например, хромо-никелевая сталь активируется механическим повреждением поверхности, отложениями (затрудняется диффузия кислорода) или продуктами коррозии на поверхности материала. Это может привести к разнице потенциалов между активной и пассивной поверхностью металла и, при наличии электролита, к эрозии (коррозии) материала.

### Обесцинкование.

Обесцинкование – вид коррозии, возникающий первоначально в медноцинковых сплавах с содержанием цинка более 20%.

В процессе образования коррозии медь отделяется от латуни, обычно в виде

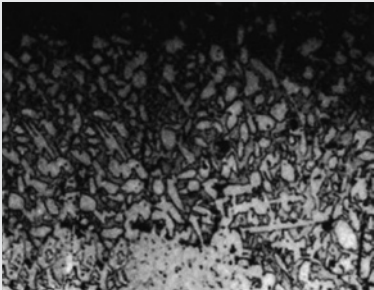


Гальванические потенциалы в морской воде  
Источник: таблицы материалов DECHEMA.

губчатой массы. Цинк остается в растворе или отделяется в виде основных солей выше места коррозии. Обесцинкование может быть поверхностным или ограниченным по площади распространения; кроме того, оно может возникать глубже. Условия, способствующие возникновению этого вида коррозии, включают толстые наслоения, состоящие из продуктов коррозии, известковые отложения воды или другие отложения чужеродных тел на поверхности металла. Сюда же относится медленно текущая вода высокой температуры с высоким содержанием хлорида.

**Таблица стойкости.**

Общее представление о коррозионной стойкости к различным средам металлов, наиболее часто используемых в нашей продукции, дает приведенная ниже таблица. Таблица составлена на основании имеющихся источников в соответствии с современным техническим уровнем; она не претендует на полноту информации. Представленная информация отражает только рекомендации, ответственности за которые не предусмотрено.



Обесцинкование в медно-цинковом сплаве (CuZn 37). Вид в разрезе, увеличенный в 100 раз.

Основная задача таблицы - дать потребителю указание на то, какие материалы подходят для намеченного использования, какие материалы подходят ограниченно и какие можно не рассматривать. Следует учитывать возможные погрешности при определении точного состава рабочего вещества, различия в эксплуатационных режимах и другие пограничные условия эксплуатации.

2

Оценка	Поведение при коррозии	Годность
0	Стойкое	Годен
1	Разъедающая коррозия с уменьшением толщины до 1 мм/ год	Ограниченно годен
L	Опасность точечной коррозии	
S	Опасность коррозионного растрескивания под напряжением	
2	Слабостойкое, равномерная коррозия поверхности с уменьшением толщины от 1 до 10 мм/ год	Не применяется
3	Не стойкое (различные виды коррозии)	Непригоден

**Используемые сокращения:**

СС: сухое состояние

ВС: влажное состояние

вр: водный раствор

ра: расплав

нх: насыщенный на холоду (при комнатной температуре)

на: насыщенный (при точке кипения)

ТК:      точка кипения

трк: точка росы кислоты

Среда			Материалы																		
Обозначение Химическая формула	Концентрация	Температура	Нелегир. низколегир. стали	Нержавеющие стали			Сплавы на основе никеля					Сплавы на основе меди		Чистые металлы							
	%	°C		Ферритные	Аустенитные	Аустенитные + Mo	Инконел 325 2.4858	Инконель 600 2.4816	Инконель 625 2.4866	Хастеллой С-2 2.4610 / 2.4619	Моноэль 2.4360	Куприф 30 2.0882	Томпак	Бронза	Медь	Никель	Титан	Тантал	Алюминий		
Адипиновая кислота HOOC(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> COOH	все	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Азобензол C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> -N=N-C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>		20		0	0	0	0	0	0	0	0						0	0	0	0	
Азот N	100 100	20 900	0 1		0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Азотная кислота HNO <sub>3</sub>	1 1 5 5 10 15 25 50 65 65 99 20 40	20 тк 20 тк тк тк тк тк 20 тк 290 200	3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	0 0 0 1 1 1 3 3 3 3 3 3 3	0 0 0 0 0 0 3 3 3 3 3 3 3		3		0 1 0 1 3 3 3 3 3	0 3 3 3 3 3 3 3 3	1 3 3 3 3 3 3 3 3	3	3	3	3	3 3 3 3 3 3 3 3 3	0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	3 3 3 3 3 3 3 3 3	0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0
Азотистая кислота HNO <sub>2</sub> аналог. азотная кислота																					
Аллиловый спирт CH <sub>2</sub> CHCH <sub>2</sub> OH	100	тк			0	0	0	0	0	1	0					0					
Аллилхлорид CH <sub>2</sub> =CHCH <sub>2</sub> Cl	100	25			0	0	0	0	0	0						0					
Алюминий Al	ра	750	3	3	3	3					3					3	3			0	
Алюминия ацетат (CH <sub>3</sub> -COO) <sub>2</sub> Al(OH)	вр на	3 20	3 3	0 0	0 0	0 0			0 1							0 0	0 0	1 1		0	
Алюминия хлорид AlCl <sub>3</sub>	вр	5 20	3 3	3 3	3 3	L	1	1	0	0	1	3	3	1	3	1	0	0	3	0	
Алюминия трифторид AlF <sub>3</sub>	вр	10 25	3 3	3 3	3 3				1	1				1	1			3	1	0	
Алюминия формиат Al(HCOO) <sub>3</sub>			1	0	0	0	0	0	0	0				0	1	0	0	0	0	0	



## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблицы коррозионной стойкости

Среда				Материалы																			
Обозначение Химическая формула		Концентрация	Температура	Нержавеющие стали			Сплавы на основе никеля				Сплавы на основе меди		Чистые металлы										
				Нелегир.	Ферритные	Аустенитные	Аустенитные + Mo	Инколой 825	Инколой 600	Инколой 625	Хастеллой -С 2.4610 / 2.4619	Моноэль 2.4360	Куниф 30	Томпак	Бронза	Медь	Никель	Титан	Тантал	Алюминий	Серебро		
		%	°C																				
Алюминия гидроксид Al(OH)3	вр	10	20	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0			0		0	0	1	
Алюминия нитрат Al(NO3)3					0	0	0	0	0	0	0	0	0						0	0	1		
Алюминия оксид Al2O3			20	1	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0			0	3	1	
Алюминия сульфат Al2(SO4)3	вр	10	<TK	3	3	3	0	0	1	0	1	3	3	3	3	3	3	1	0	0	0	3	
Амлацетат CH3-COOC5H11	вр	15	50	3	3	3	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	3		
Амлацетат CH3-COOC5H11	все	20	TK	1		1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1		
Амиловый спирт C5H11OH	100	TK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Пентанол	100	TK	1	0	0	0	0														1		
Хлористый амил CH3(CH2)3CH2Cl	100	TK	1		L	L		0	1	0	0	1	0				0	1	0	0	3		
Амил тиол		100	160			0	0					0											
Аммиак NH3	сс	10	20	0	0	0	0		0	0	0	1	0	0	S	S	S	0	3	0	0	0	
	вр	2	20	0	0	0	0		0	0	0	0	0	3	S	S	S	3	3	0	0	0	
	вр	20	40	0	0	0	0	0	1	1	1	1	3					3	0	0	0	1	
	вр	на	TK	0	0	0	0	0	0	3	1	1	3						0	0	0	0	
Аммиачные квасцы NH4Al(SO4)2	вр	нх	20			0	0												3	0			
Аммиачная селитра см. аммония нитрат																							
Аммония ацетат CH3-COONH4				1	0	0	0														0	0	
Аммония гидрокарбонат (NH4)HCO3	вр			0	0	0	0	1	3			3	3				3				0	0	
Аммония гидродифторид NH4HF2	вр	10	25	3	3	3	3					0								3	0		
	вр	100	20	3	3	0	0					0								3	0		
Аммония бромид NH4Br	вр	10	25	3	L	L	L	0		0	1										0	1	
Аммония карбонат (NH4)2CO3	вр	1	20	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1			1			0	0	0	
		50	TK	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1			1	1		0	0	0	

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблицы коррозионной стойкости

Среда				Материалы																			
Обозначение Химическая формула		Концентрация	Температура	Нержавеющие стали			Сплавы на основе никеля				Сплавы на основе меди			Чистые металлы									
				Ферритные	Аустенитные	Аустенитные + Mo	Инкойл 825 2.4858	Инкойл 600 2.4816	Инкойл 625 2.4856	Хастеллой -С 2.4610 / 2.4619	Моноэль 2.4360	Куниф 30 2.0882	Томпак	Бронза	Медь	Никель	Титан	Алюминий	Серебро				
		%	°C																				
Ангидрид серный SO <sub>3</sub>	вс вр	100 100	20 20						2	3		0	3	2	0	0	0	0	3		3	0	
Ангидрид хромовой кислоты CrO <sub>3</sub>																							
см.оксид хрома																							
Анилин C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NH <sub>2</sub>		100 100	20 180			0 1	0 1	0 1	0	1	0	0	3 1	3	3	3	3	3	3	0		0 3	0 0
Анилин хлористый C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NH <sub>2</sub> HCl	вр вр	5 5	20 100		L L	L L	L L					0 0		3				3 3	3 0	0 0	0 0	3 3	
Анилина хлоргидрат см. хлорид анилина																							
Анилина сульфат			20				0					0										1	
Анилина сульфит	вр вр	10 нх	20 20				0 0		1		0 0												
Антифриз Глизантин			20		0	0	0	0	0	0	0	0	0					0	0	0	0	0	
Асфальт			20		0	0	0	0						0	0	0	0	0	0		0		
Ацетальдегид CH <sub>3</sub> - CHO		100	тк	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ацетанилид = Антифебрин			<114	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
Ацетилен C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	сс сс		20 200	0 1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	0 0	0 0	0 0	0 1	3 3
Ацетилена дихлорид H <sub>2</sub> C=CCl <sub>2</sub>	вр сс	5 100	20	0	L	L	L	L	0	0	0		0					0				1 0	
Ацетилена тетрахлорид CHCL <sub>2</sub> - CHCL <sub>2</sub> см. тетрахлорэтан																							
Ацетилхлорид CH <sub>3</sub> COCl			20	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1		1	1	1		0	1	0	
Ацетон CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub>		100	тк	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Бария карбонат BaCO <sub>3</sub>			20	3	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0	0		0	0	1		
Бария хлорид BaCl <sub>2</sub>	вр вр	5 25	20 тк		L L	L L	L L	1 1	1 1	0 0	0 0	1 1	3 1				3 1	1 0	0 0	0 0	3 L		

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблицы коррозионной стойкости

Среда				Материалы																			
Обозначение Химическая формула		Концентрация	Температура	Нержавеющие стали			Сплавы на основе никеля				Сплавы на основе меди			Чистые металлы									
				Нелегир. / Низколегир. стали	Ферритные	Аустенитные	Аустенитные + Mo	Инконель 825	Инконель 600	Инконель 24816	Инконель 625	Хастеллой С-24610 / С-24619	Моноэль 24360	Куниф 30	240882	Томпак	Бронза	Медь	Никель	Титан	Тантал	Алюминий	Серебро
		%	°C																				
Бария гидроксид Ba(OH) <sub>2</sub>	твердый	100	20	0	0	0	0	0	1		0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3	
	вр	все	20	0	0	0	0	0	1		0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	3	
	вр	все	тк	0	0	0	0				1								0	0			
	вр	100	815	0	0	0	0	0	1					0				1	0	0			
	вр	нх	20	0	0	0	0				1			0	1	0	0	0	0	0	0	3	
	на	тк	0	0	0	0				1							0	0	0	0			
	50	100	0	0	0	0	0	1				1						0	0				
Бария нитрат Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	вр	все	тк		0	0	0	0	1	0				3				3		0	0	0	
Бария сульфат BaSO <sub>4</sub>			25	0	0	0	0	0		0			0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
Бария сульфид BaS			25		0	0	0							3	1	3	3						
Белка раствор			20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						0	0	0	
Бензальдегид C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> -CHO	сс		тк		0	0	0													1	0	0	0
Бензиловый спирт C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> -CH <sub>2</sub> OH		все	20	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Бензойная кислота C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COOH	вр	все	20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	вр	тк	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	
Бензол		100	тк	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0			0	0	0	0	1
		100	тк		0	0	0				1	1	1	1	1				1	1	0	1	
Бензолсульфокислота C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> -SO <sub>3</sub> H	вр	5	40	3	0	0	0																
	вр	5	60	3	3	1	1																
Бор В			20	0	0	0	0																
			900	0																			
Борная кислота H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	вр	50	100	3	0	0	0	0	1	0	0	0	1		1		1	1	1	0	0	1	1
	вр	50	150	3	1	0	0	0	1	0	0	0	1		1		1	1	1	0	0	1	0
	вр	70	150	3	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	
Борнилацетат см. бутилацетат																							
Бром Br	сс	100	20	L	L	L	L	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3		3	0
	вс	100	20	L	L	L	L			3		3	0	1	3	1	3	0	0		3	0	
Бромид аммония NH <sub>4</sub> Br см. аммония бромид																							

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблицы коррозионной стойкости

Среда			Материалы																			
Обозначение Химическая формула	Концентрация	Температура	Нержавеющие стали			Сплавы на основе никеля				Сплавы на основе меди		Чистые металлы										
	%	°C	Нелегир.	низколегир.	стали	Ферритные	Аустенитные	Аустенитные + Mo	Инколой 825 2.4858	Инконель 600 2.4816	Инконель 625 2.4856	Хастеллой С-2 4610 / 2.4619	Монель 2.4360	Куниф 30 2.0882	Томпак	Бронза	Медь	Никель	Титан	Тантал	Алюминий	Серебро
Бромид калия KBr см. калия бромид																						
Бромформ CHBr3	сс вс	20	0 3	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0			0 0	0 0				3 3	
Бромная вода	0,03 1	20 20		L L	L L	L L																
Бромистый водород HBr	сс вс	100 30	20 20	0 3	0 3	0 3	0 3	0 3											0			
Бура Na2B4O7	вр вр	нх на		1 3	0 0	0 0	0 0	0 0						0 0	0 0	0 0	0 0		0 0	0 0	0 1	
1,3 Бутадиен CH2=CHCH=CH2									0 0	0 0	0 0		0 0				0 0	0 0			0 0	
Бутан C4H10	100 100	20 120	0 0	0 1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 1	0 0				1 0	
Бутилацетат CH3COOC4H9		20 тк	1 1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0		0 0	0 0	0 0	0 0
Бутиловый спирт CH3-CH2-CH2-CH2OH	100 100	20 тк	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
Бензальдегид C6H5-CHO	сс	тк		0 0	0 0	0 0												1 0	0 0	0 0	0 0	
Бензолсульфокислота C6H5-SO3H	вр вр	5 60	40 3	0 3	0 3	0 1	0 1	0 1														
Бензиловый спирт C6H5-CH2OH	все	20	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Винилхлорид CH2=CHCl	сс	20 <400	0 0	0 0	0 0	0 0					0 0				0			0 0	0 0		0 0	
Винная кислота	вр вр вр вр вр вр	10 тк 20 25 тк тк	3 1 3 3 3 3	0 1 1 1 1 1	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 1 0 0 0 0	0 3 0 0 0 0	0 1 3 0 1 1	0 3 0 0 0 0	0 3 0 0 0 0	0 3 0 0 0 0	0 3 0 0 0 0	0 3 0 0 0 0	0 1 3 0 1 3	0 0 0 0 0 0	0 1 0 0 0 0	0 3 0 3 3 3	0 3 0 3 3 3	
Вино		20 тк	3 3	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	3 3	3 3		3 3		0 0	0 0	3 3	
Винный спирт		20 тк	1 3	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0									

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблицы коррозионной стойкости

Среда			Материалы																	
Обозначение Химическая формула	Концентрация	Температура	Нелегир. низколегир. стали	Нержавеющие стали			Сплавы на основе никеля				Сплавы на основе меди			Чистые металлы						
				Ферритные	Аустенитные	Аустенитные + Mo	Инконель 825 2.4858	Инконель 600 2.4816	Инконель 625 2.4856 хастеллой С-2 4610 / 2.4619	Монель 2.4360	Куниф 30 2.0882	Томпак	Бронза	Медь	Никель	Титан	Тантал	Алюминий	Серебро	
	%	°C																		
Водород H		<300 >300	0 3	0 0	0 0					0 0		0	0	0	0			0 0		
Водорода перекись H2O2	все	20	3	3	0	0	0	1	0	0	1	3	3	3		3	1	3	0	0
Водородбромид HBr		20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			0	3	3
Водяной пар O2<1про милле; Cl<10про милле; O2>1про милле; Cl<10про милле; O2>15про милле; Cl<3про милле		<560 <315 >450	1 S S	1 S S	1 S S	0 S S				0 0 0						0 0 0				
Галловая кислота C6H2(OH)3COOH	вр 100 100	1 20 тк	20 3	0 0	0 0	0 0				0 0								0 0 0		
Гексахлорэтан CCl3·CCl3 см. перхлорэтан																				
Гексаметилентетрамин (CH2)6N4	вр вр	20 80	60 60	1 3	0 0	0 0				0 0										1
Гидрохинон HO-C6H4-OH				3	0	0	0	0	0	0	1					1			0	
Гидразин H2N-NH2		20	0	0	0		3	3		3						3			1	
Гидразина сульфат (N2H6)SO4	вр	10	тк	3	3	3														
Гипс см. кальция сульфат																				
Глауберова соль см. натрия сульфат																				
Глюконовая кислота CH2OH(CHON)4·COOH		100	20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Глюкоза C6H12O6	вр	20		0	0	0						0	1	0	0		0	0		
Глутаминовая кислота HOOC·CH2·CH2·CHNH2·COOH		20 80	1 3	L L	L L	0 0	0 1	1 1	0 0	0 1	1					1				

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблицы коррозионной стойкости

Среда			Материалы																		
Обозначение Химическая формула	Концентрация	Температура	Нелегир.	Нержавеющие стали			Сплавы на основе никеля				Сплавы на основе меди		Чистые металлы								
				Ферритные	Аустенитные	Аустенитные + Мо	Инколой 825	Инколой 600	Инкобель 625	хастеллой С	Моноель	Куниф 30	Томпак	Бронза	Медь	Никель	Титан	Тантал	Алюминий	Серебро	
	%	°С																			
Гликолевая кислота CH <sub>2</sub> OH-COOH		20 тк	3 3	1 3	1 3	1 3				0 0							0 0		1 1		
Глицерин CH <sub>2</sub> OH-CHON-CH <sub>2</sub> OH	100 100	20 тк	0 1	0 1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 0	
Гликоль CH <sub>2</sub> OH-CH <sub>2</sub> OH см. этиленгликоль																					
Глизиантин см. антифриз																					
Горючее		20 тк		0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0		0 0		
Бензол		20 тк		0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0		0 0		
Бензиноспиртовая смесь		20		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		
Дизельное топливо		20		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		
Горючий газ без S или H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> и Cl		≤ 400	0	0	0	0				0											
c S или H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> и Cl		>трк и ≤ 400	0	0	0	0				0											
Дибромэтан CH <sub>2</sub> Br-CH <sub>2</sub> Br			1		0	0										0			3		
Дихлорэтан CH <sub>2</sub> ClCH <sub>2</sub> Cl	сс вс	100 100	20 20	0 L	L L	L L	1	0				0	1	1	1		0	0	0	1	
Диаммония фосфат см. аммония фосфат																					
Дибромэтан см. дибромэтан																					
Дихлорэтилен CH <sub>2</sub> Cl-CH <sub>2</sub> Cl см. дихлорэтан																					

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблицы коррозионной стойкости

Среда			Материалы																		
Обозначение Химическая формула	Концентрация	Температура	Нелегир.	Нержавеющие стали			Сплавы на основе никеля					Сплавы на основе меди		Чистые металлы							
	%	°C		Ферритные	Аустенитные	Аустенитные + Mo	Инколой 825 2.4858	Инколой 600 2.4816	Инкоэль 625 2.4866	Хастеллой C-2.4610 / 2.4619	Моноэль 2.4360	Куниф 30 2.0882	Томпак	Бронза	Медь	Никель	Титан	Тантал	Алюминий	Серебро	
Дихлорэтилен C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> см. ацетилендихлорид																					
Дифенил C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> -C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	100 100	20 400	0 0	0 0	S S	S S	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
Дрожжи		20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Дубильная кислота C <sub>76</sub> H <sub>52</sub> O <sub>46</sub>	вр вр вр	5 25 100	3 3 3	0 3 3	0 3 0	0 0 0		0				0	0	1	0	0	0	0	0	0	
Дымовые газы см. горючий газ		50	3	3	0	0								0				0			
Желатин		20 80	0 1	0 0	0 0	0 0		0 0		0		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Дихлорид железа вC <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	вр нх	10	20	0		L	L				1	1	3	1	1		0	0	0	3	
Железа трихлорид вC <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub>	сс вр вр вр	100 5 10 50	20 25 65 20	0 3 3 3	L 3 1 3	L 3 1 3	1 3 1 3	3 3 3 3		0 0 3 1	0 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 3 0 0	3	
Железа нитрат (III) вC(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	вр все	10 тк	20 3	3 0	0 0	0 0		3	3	0 3	3 3					0	0				
Железа сульфат (II) вC <sub>4</sub> SO <sub>4</sub>	вр	все	тк	0	0	0	0			0	0				3	0			3		
Железа сульфат (III) вC(SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	вр вр	<30 все	20 тк	3 3	0 1	0 0	0 0	3		0 0	1	3	3	3	3	3	0 0	0 0	3 3	0 0	
Жиры			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Жирная кислота C <sub>17</sub> H <sub>33</sub> COOH	100 100 100 100 100	20 60 3 150 180	0 3 3 3 3	0 0 3 3 3	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 1 1	1 0 0 1 1	1 1 1 3 3	1 1 1 3 3	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 1 3 3 3	0	
Известь CaO см. кальция оксид																					
Известковое молоко Ca(OH) <sub>2</sub>		20 тк	0 0	1 1	0 0	0 0													0 0		

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблицы коррозионной стойкости

Среда			Материалы																		
Обозначение Химическая формула	Концентрация	Температура	Нержавеющие стали			Сплавы на основе никеля				Сплавы на основе меди			Чистые металлы								
			Нелегир./низколегир. стали	Ферритные	Аустенитные	Аустенитные + Mo	Инкойл 825 2.4858	Инконель 600 2.4816	Инконель 625 2.4856	Хастеллой -С 2.4610 / 2.4619	Монель 2.4360	Куниф 30 2.0882	Томпак	Бронза	Медь	Никель	Титан	Тантал	Алюминий	Серебро	
Индол		20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Изатин C <sub>8</sub> H <sub>5</sub> NO <sub>2</sub>		20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Иод J <sub>2</sub>	сс вс вс	100	20 20 тк	0 3 3	L 3 3	L 3 3	L 3 3				0 1 3	0 3 3	3 3 3	3 3 3	3 3 3			3 3 3	0 0 0	0 3 3	0 3 3
Иодоформ CHJ <sub>3</sub>	сс вс	60	20	0 3	0 3	0 L	0 L													0	
Иодид водорода /-кислота	сс вс	20	20	0 3	0 3	0 3	0 3														
Калиево-алюминиевые квасцы см. квасцы																					
Калия едкого раствор см. калия гидроксид																					
Калийная селитра см. калия нитрат																					
Калий K	ра	604	0		0	0					1							0		0	
Калия ацетат CH <sub>3</sub> -COOK	ра вр	292	20	1		0	0		0	0	0	0	0		1	1	0	0		0	
Калия сульфат алюминия см. квасцы																					
Калия бисульфат KHSO <sub>4</sub>	вр	5	20	3	3	2	0											0			
	вр	5	90	3	3	3	3											3			
Калий виннокислый K <sub>4</sub> H <sub>5</sub> O <sub>6</sub>	вр нх вр	на		3 3	3 3	3 3	0 1										0 1	0 0		0 0	
Калия бромид KBr	вр	5	30	3	L	L	L	0	1	0	0	0	1	0	0		0	0	0	0	3
Калия карбонат K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	вр	50	20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	1	0	0	0	3
	вр	50	тк	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3		0	0	0	3	0
Калия хлорат KClO <sub>3</sub>	вр	5	20	3	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3	3	1	1	1	0	0	0
	вр	на		3	0	0	0	0	3	0	0	0	3	3			1	3	0	0	1

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблицы коррозионной стойкости

Среда				Материалы																	
Обозначение Химическая формула		Концентрация	Температура	Нержавеющие стали			Сплавы на основе никеля				Сплавы на основе меди			Чистые металлы							
				Ферритные	Аустенитные	Аустенитные + Mo	Инкоел 825 2.4868	Инкоел 600 2.4816	Инкоел 625 2.4856	Хастеллой C-2.4610 / 2.4619	Монель 2.4360	Куниф 30 2.0882	Томпак	Бронза	Медь	Никель	Титан	Алюминий	Серебро		
		%	°C																		
Калия хлорид KCl	вр	10	20	3	3	L	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	вр	10	<TK	3	3	L	L				1		3		1				1	0	
	вр	30	TK	3	3	L	L				1	0		3	1	3	0		0	0	
	вр	нх		3	L	L	L				1										
Калия хромат K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	вр	10	20	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
	вр	10	TK	1	0	0	0								0	0	0	0	0	0	
Калия цианистый KCN	вр	10	20	3	0	0	0	0	3		0	1	3	3					0	3	
	вр	10	TK	3	0	0	0						3	3	3	3			3	3	
Калия бихромат K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	вр	10	40	3	0	0	0	1	1	1	1	1	0			3	1	0	0	0	
	вр	25	40	3	3	0	0	1	1	1	1	1	3	3	3	3	1	0	0	0	0
	вр	25	TK	3	3	0	0					1	3	3	3	3		0	0	0	0
Калия феррицианид K <sub>3</sub> (вс(CN) <sub>6</sub> )	вр	1	20		0	0	0	1	1	0	0	0	0		0	0	1	0	0	0	
	вр	нх	20		0	0	0		0	0	0	0	0		0		0	0	0	0	3
	вр	на	TK	3	0	0	0		0	0	0	0			0		0	0	0	0	3
Калия ферроцианид K <sub>4</sub> (вс(CN) <sub>6</sub> )	вр	1	20		0	0	0	1	1	0	0	0	0			0	1	0	0	0	
	вр	25	20		0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		0	0	0	0	3
	вр	25	TK		1	1	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	3
Калия фторид KF	вр	нх		0	0	0	0				0										3
	вр	на		1	0	0	0				0										
Калия гидроксид KOH	вр	10	20		0	S	S	1	1	1	1	1	0	0		3	0	0	0	3	3
	вр	20	TK		0	S	S	1	1	1	1	1	0	3			0	0	0	3	3
	вр	30	TK		3	S	S	1	3	1	1	0	0			3	0	0	3	3	3
	вр	50	20	S	0	S	S	1	1	1	0	0	3				0	0	0	3	3
	вр	50	TK	S	3	3	3	1	3	1	0	3				3	0	3	3	3	
	вр	на		S	3	S	S			1	1	0							3	3	0
	ра	100	360	S	3	3	3		3		3					0	3	3	3	3	
Калия гипохлорид KClO	вр	все	20		L	L	L	3	3		0	3	3				3	0	0	3	
	вр	все	TK		L	L	L	3	3		1	3	3				3	0	3		
Калия йодид KJ	вр	20	0	L	L	L	L	0	1	1	0	3	0			0	3	0	0	3	
	вр	TK	0	3	L	L	L	0	1	1	0	3	0			0	3	0	0	3	
Калия нитрат KNO <sub>3</sub>	вр	все	20		0	0	0	0	1	1	1	1					1	0	0	0	
	вр	все	TK		0	0	0				1							0		1	
Калия нитрит KNO <sub>2</sub>		все	TK	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1				

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблицы коррозионной стойкости

Среда				Материалы																			
Обозначение Химическая формула	Концентрация	Температура	Нелегир./низколегир.	Нержавеющие стали			Сплавы на основе никеля				Сплавы на основе меди		Чистые металлы										
				Ферритные	Аустенитные	Аустенитные + Mo	Инколой 825	2.4868	Инконель 600	2.4816	Инконель 625	2.4856	Хастеллой -C 2.4610 / 2.4619	Моноэль 2.4360	Куниф 30 2.0882	Томпак	Бронза	Медь	Никель	Титан	Тантал	Алюминий	Серебро
Калия перманганат KMnO4	вр вр	10 все	20 тк	0 3	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	0 3	0 3	0 3	0 3	0 0	0 0	0 0	0 0	3 3
Калия персульфат K2S2O8	вр	10	50	3	3	0	0		0		0	3		3	3	3	3	0			3		
Калия силикат K2SiO3			20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		3		
Калия сульфат K2SO4	вр вр ра	10 все	25 тк	3 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 0	0 0	0 0	1 0	0 0	0 0	0 1		
Кадмий Cd																							
Кальций Ca		850	3		3	3																	
Кальция бисульфит CaSO3	нх на	20 тк	3 3	3 3	0 3	0 3	0 0						1	3	1	0		0	0				
Кальция карбонат CaCO3			20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Кальция хлорат Ca(ClO3)2	вр вр	10 10	20 100		L 3	L 3	L L	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	3 3			1 1	1 1		0 0				
Кальция хлорид CaCl2	вр вр нх на	5 10	100 20	3 3 3	L L L	L L L	L L L		0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	3 0 3	3 3 3	1	1	0 0 1	0 1 L	0 0 0	0 3 3	3 3 3		
Кальция гидроксид Ca(OH)2				0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	3		
Кальция гипохлорит Ca(OCl)2	вр вр	2 нх	20	3 3	3 3	3 L	L	0	3	0	0	3	3			3	3	0	0	3	3		
Кальция нитрат Ca(NO3)2		все	20 100	3 3	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0					0 0	0 0	0 0			
Кальция оксалат (COO)2Ca	вс		20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	3		
Кальция оксид CaO			20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		3		
Кальция сульфат CaSO4	вс вс		20 тк	1 1	0 0	0 0	0 0	0 0		0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 1		

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблицы коррозионной стойкости

Среда			Материалы																		
Обозначение Химическая формула	Концентрация	Температура	Нержавеющие стали			Сплавы на основе никеля				Сплавы на основе меди		Чистые металлы									
			Нелегир./низколегир.стали	Ферритные	Аустенитные	Аустенитные + Mo	Инколой 825 2.4868	Инконель 600 2.4816	Инконель 625 2.4856 хастеллой -С 2.4610 / 2.4619	Моноэль 2.4360	Куниф 30 2.0882	Томпак	Бронза	Медь	Никель	Титан	Тантал	Алюминий	Серебро		
Кальция сульфит CaSO <sub>3</sub>	вр вр	нх на		0 0	0 0	0 0	0 0							1 1		0 0	0 0	1 1			
Карболовая кислота C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> (OH)			20 тк тк	0 3 3	0 3 3	0 3 3	0 0 0	0 1 1	1 0 0	0 1 0	0 0 0			0 0 0	1 0 0	0 0 0	0 0 3	0 0 3			
Каустик см. натрия гидроксид																					
Квасцы KAl (SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	вр вр вр	100 10 10 на	20 20 20 на	1 1 1 на	1 0 1 3	0 0 0 1	0 0 0 1	0 1 0 3	0 1 1 3	1 1 1 3	1 1 1 3	1 1 1 3	1 1 1 3			0 0 0	0 0 0	1 1 0 3			
Кетоны (C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub> ) <sub>2</sub> C=C=O			20 тк		0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0						0 0	0 0	0 0	0 0		
Кислород О			500	1	0	0	0				0			3	3				0	3	
Кремнефтористо-водородная кислота H <sub>2</sub> (SiF <sub>6</sub> )		100 25 70 пар	20 20 20 пар	3 3 3 3	3 3 3 3	L L 3 3	L L 3 3		1 1 1 1	1 1 1 1	3	1 3 3	1 3 3	1 1 1	1 1 1	3		3 3 3 3			
Кремнефтористо-водородная кислота см. выше																					
Крезол C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (CH <sub>3</sub> )OH	все все	20 тк	3 3	1 1	0 1	0 1	0 0	0 0	0 0	0 1	0 0					0 0	0 0	0 3	0 0		
Кремнефтористоводородная кислота см. фтористоводородная кислота																					
Кротональдегид CH <sub>3</sub> -CH=CH-CHO		20 тк	3 тк		0 1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0				0 0			
Кровь		20	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Кровяная соль см. калий железосинеродистый																					
Лактоза C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub>	вр	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблицы коррозионной стойкости

Среда			Материалы																		
Обозначение Химическая формула	Концентрация	Температура	Нелегир./низколегир./стали	Нержавеющие стали			Сплавы на основе никеля				Сплавы на основе меди		Чистые металлы								
				Ферритные	Аустенитные	Аустенитные + Mo	Инколой 825 2.4858	Инконель 600 2.4816	Инконель 625 2.4856	хастеллой -С 2.4610 / 2.4619	Моноэль 2.4360	Куниф 30 2.0882	Томпак	Бронза	Медь	Никель	Титан	Тантал	Алюминий	Серебро	
	%	°С																			
Ледяная уксусная кислота CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> H см. уксусная кислота																					
Лимонная кислота CH <sub>2</sub> COOH(COH) COOH CH <sub>2</sub> COOH	вр вр	все все	<80 тк	3 3	3 3	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0										
Литий Li	ра		300	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	3		0		3	
Лития хлорид LiCl	вр	нх		3	3	3	L	0	0	0	0	1					0	0			
Лития гидроксид LiOH	вр	все	20	1	0	0	0	0	0	0	0						0	0			
Магний Mg	ра		650		1	3	3	3	3		3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3
Магния карбонат MgCO <sub>3</sub>	вр вр		20 тк	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0		0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 1	
Магния хлорид MgCl <sub>2</sub>	вр вр вр	5 тк 50	20 тк	3 3 3	3 3 3	L 3	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	3 3	3		3 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	3 3 3	
Магния гидроксид Mg(OH) <sub>2</sub>	вр вр	нх на		0 0		0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	3 3	
Магния нитрат Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>		нх		0	0	0	0	3	3		3	0	3	0	0	3	3	0	0	1	
Магния оксид MgO см. магния гидроксид																					
Магния сульфат MgSO <sub>4</sub>	вр вр вр	0,1 5 50	20 тк	0 3 3	1 1 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	0 0 0	0 1 0	3 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	3 0 0		
Малеиновая кислота HOOC-NC=CH-COOH	вр вр	5 50	20 100	3 3	0 0	0 0	0 0	0 1	0 0	0 0	1 0	0 0			1				0 0		
Малеиновой кислоты гидрид		100	285																		
Малоновая кислота CH <sub>2</sub> (COOH) <sub>2</sub>			20 50 100		1 1 3	1 1 3	1 1 3	1 1 3	1 1 3	1 1 3	1 1 3				1 1 3	1 1 3			1		

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблицы коррозионной стойкости

Среда				Материалы																
Обозначение Химическая формула	Концентрация	Температура	Нелегир./низколегир.стали	Нержавеющие стали			Сплавы на основе никеля				Сплавы на основе меди		Чистые металлы							
				Ферритные	Аустенитные	Аустенитные + Mo	Инколой 825 2.4868	Инконель 600 2.4816	Инконель 625 2.4856	хастеллой С-2.4610 / 2.4619	Моноэль 2.4360	Куниф 30 2.0882	Томпак	Бронза	Медь	Никель	Титан	Тантал	Алюминий	Серебро
	%	°C																		
Марганца дихлорид MnCl2	вр вр	5 50	100 20	3 1	L 3	L L	L L	1 1	1 1	1 1	1 1	3 3	3 3		3 3	1 1	0 0	0 0		
Марганец(III)-сульфат MnSO4	нх				0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0			
Масло			20	3	0	0	0	0	0	0	0				3				0	
Масляная кислота CH3-CH2-CH2-COOH	вр вр	нх на	20 тк	3 3	0 3	0 3	0 0	0 1	3 3	0 0	0 0	1 1				3 3			0 1	
Меди ацетат (CH3-COO)2	вр вр		20 тк	3 3	0 0	0 0	0 0	0 0	1 1	0 0	0 0	1 1	3 3	3 3	3 3	1 0	0 0	0 0	3 3	1
Меди дихлорид CuCl2	вр нх	1 нх	20	3 3	3 3	L 3	L 3	0 3	3 3		1 0	3 3	3 3		3 3	3 3	0 0	0 0	3 3	
Меди нитрат Cu(NO3)2	вр вр нх	1 50 нх	20 тк		0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	3 3 3	0 1 1	0 3 3	3 3 3			3 3 3	3 0 0	0 0 0	0 3 3		
Меди сульфат (II) CuSO4	вр вр	нх на		3 3	0 1	0 0	0 0	0 0	3 3	0 0	3 3	3 3	3 3		3 3	3 0	0 0	0 3	3 0	
Меласса					0	0	0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	
Ментол C10H19OH					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Метан CH4			200 600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Метанол см. метиловый спирт																				
Метилацетат CH3COOCH3		60 60	20 тк	0 0		0 0	0 0				0 0							0 0	0 0	
Метилдегид см. формальдегид																				
Метиловый спирт CH3OH		<100 100	20 тк		0 1	0 3	0 1	0 1	0 0	0 0	0 0	0 0		0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 0	
Метиламин CH3-NH2	вр	25	20	1	0	0	0	0		0	0	3	3	3	3		0		0	
Метилхлорид CH3Cl	сс вс вс	100	20 20 100	0 3 L	0 L L	0 L L	0 L L		0 0 0	0 0 0	0 0 0		0 0 0	0 0 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 3 3		

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблицы коррозионной стойкости

Среда			Материалы																		
Обозначение Химическая формула		Концентрация  %	Температура  °C	Нелегир./низколегир.стали	Нержавеющие стали			Сплавы на осно- ве никеля				Сплавы на осно- ве меди		Чистые металлы							
					Ферритные	Аустенитные	Аустенитные + Мо	Инколой 825 2.4858	Инколой 600 2.4816	Инкоэль 625 2.4866	хастеллой С 2.4610 / 2.4619	Моноэль 2.4360	Куниф 30 2.0882	Томпак	Бронза	Медь	Никель	Титан	Тантал	Алюминий	Серебро
Метил хлористый CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	сс вс вс		20 20 тк	0 L L	L L L	L L L					1 1 1	1 1 1	0 0 1			0 0 0	1 1 1	0 0 0	0 0 3	0 3 3	
Молочная кислота C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>3</sub>	вр вр вр вр	1 все 10 все	20 20 тк тк	3 3 3 3	3 3 3 3	0 1 3 1	0 0 0 0			0 0 0 0		3 3 3 1	0 0 1 1	3 1 1 1	1 0 1 0	0 0 3 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 3 3	0 3 3 3	
Молочный сахар см. лактоза																					
Монохлоруксусные кислоты HNO <sub>3</sub> H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> H <sub>2</sub> O																					
%            %            %																					
90    10    -			20	0			0    0						3		3    3    3	3	0			1	
50    50    -			20				0    0										0			3	
50    50    -			90		3	1	1														
50    50    -			120		3	3	3														
38    60    2			50		3	0	0														
25    75    -			50		3	1	0														
25    75    -			90		3	3	1														
25    75    -			157		3	3	3														
15    20    65			20	3	3	0	0														
15    20    65			80		3	1	0														
10    70    20			50		3	0	0														
10    70    20			90		3	1	0														
5    30    65			20	3	3	0	0														
5    30    65			90		3	3	0														
5    30    65			тк		3	3	1														
5    15    80			134		3	1	1														
Монохлоруксусная кислота см. уксусная кислота																					
Морская вода при скорости потока (v): v<1.5м/с 1.5<v<4.5м/с			20 20	1 1	L 0	L 0	L 0	0 0	L 0	0 0	0 0	L 0	1 0	0 0		1 3	L 1				

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблицы коррозионной стойкости

Среда			Материалы																		
Обозначение Химическая формула		Концентрация %	Температура °C	Нелегир.	Нержавеющие стали			Сплавы на осно- ве никеля				Сплавы на осно- ве меди			Чистые металлы						
					Ферритные	Аустенитные	Аустенитные + Mo	Инколой 825 2.4858	Инколой 600 2.4816	Инконель 625 2.4866	хастеллой «С» 2.4610 / 2.4619	Моноэль 2.4360	Куниф 30 2.0882	Томпак	Бронза	Медь	Никель	Титан	Алюминий	Серебро	
Морской климат	вс			2L	1L	1L	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	1		
Мочевая кислота	вр		20	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0		1	0	0	3			
C <sub>5</sub> H <sub>4</sub> O <sub>4</sub> N <sub>3</sub>	вр		100	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0		1	0	0	3			
Мочевина		100	20	0	0	0				0	0					0	0	0			
CO(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>		100	150	3	1	0		3		1	1					1	0	3	1		
Муравьиная кислота		10	20	3	3	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1		
НСООН		10	тк	3	3	3	1	0	1	0	0	1	0	0	0	3	0	3			
		80	тк	3	3	3	3	0	1	0	0	3	0	0	0	1	3	3	3		
		85	65	3	3	3	3	0	1	0	0	2	0	0	1	1	3	3			
Мыло	вр	1	20	0	0	0			0	0	0	0	1	0	0	0	0	0			
	вр	1	75	0	0	0					0	0	1	0	0	0	0	0			
	вр	10	20	0	0	0								0	0	0	0	0			
Мышьяк		65			0	0															
As		110			1	1															
Мышьяковистая кислота	вр	20	3		0	0															
H <sub>3</sub> AsO <sub>4</sub>	вр	90	110		3	3	3		3				3		3			3			
Натрий		200	0	0	0	0											0	1			
Na	ра	600	3	1	0	0											0				
Натрия ацетат	вр	10	25	0	0	0		0	0	0	0				0	0	0	0	0		
CH <sub>3</sub> -COONa	вр	на		3	0	0				0							0	0			
Натрия алюминат		100	20	0	0	0											0				
Na <sub>3</sub> AlO <sub>3</sub>	вр	10	25	0	0	0				1							0	3			
Натрия арсенат	вр	нх		0	0	0											0	0			
Na <sub>2</sub> HAsO <sub>4</sub>																					
Натрия бикарбонат		100	20		0	0	0										0	0			
NaHCO <sub>3</sub>	вр	10	20	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	3	1	1	0	0	0		
	вр	нх			0	0	0	0	1	0	0	1	0		0	1	0	0	1		
	вр	на			0	0	0			1							0				
Натрия бисульфат	вр	все	20	3	3	3	0	0	1	1	1	1	3	3	1	1	1	0	0		
NaHSO <sub>4</sub>	вр	все	тк	3	3	3	1	0	1	1	1	1	3	3	1	3	1	0	1		
Натрия бисульфит	вр	10	20	3	3	0	0				1			1	0	3	0	0	0		
NaHSO <sub>3</sub>	вр	50	20	3	0	0	0				1	0		1	0	3	0	0			
	вр	50	тк	3	3	3	0				0						0				
Натрия борат	вр	нх			0	0	0	0	0	0	0	1	0		0		0	0	1		
Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> 10 H <sub>2</sub> O (Borax)	ра			3	3	3	3				3										



ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблицы коррозионной стойкости

Среда			Материалы																		
Обозначение Химическая формула	Концентрация		Температура	Нелегир. низколегир. стали	Нержавеющие стали			Сплавы на основе никеля				Сплавы на основе меди			Чистые металлы						
	%	°C			Ферритные	Аустенитные	Аустенитные + Mo	Инколой 825 2.4858	Инконель 600 2.4816	Инконель 625 2.4866	хастеллой С 2.4610 / 2.4619	Моноэль 2.4360	Куниф 30 2.0882	Томпак	Бронза	Медь	Никель	Титан	Тантал	Алюминий	Серебро
Натрия бромид NaBr	вр	все	20	3	3	3	L				1							0		3	
Натрия карбонат Na2CO3	вр	1	20	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0			0	0	0	0	2	
	вр	все	тк		0	0	0	0	0	0	0					0	0	0	0	3	
	вр		400	3	3	3	3									0					
вр	ра	900	3	3	3	3					0					0					
Натрия хлорид NaCl	вр	0.5	20		L	L	L	0	1	0	0	0	0				1	0	0	0	
	вр	2	20		L	L	L	0	1	0	0	0	0				1	0	0	0	
	вр	нх		3	L	L	L	0	1	0	0	0	0			0	1	0	0	2	0
вр	на		3	3	3	3	L	0	1	0	0	1	0			0	1	0	0	3	0
Натрия хлорит NaClO2	сс	100	20	3	L	L	0		0									0			
	вр	5	20			3	L											0			
	вр	5	тк			3	3				1							0			
	вр	10	80	3		3	L		0		1							0			
Натрия хормат Na2CrO4	вр	все	тк	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	
Натрия цианид NaCN	ра		600	1								3	3	3	3	3	3			3	3
	вр	нх		1	0	0	0					3	1	3	3	3	0	0		3	3
Натрия фторид NaF	вр	10	20	0		0	0								3					0	
	вр	10	тк	0		0	0													0	
	вр	нх				S	S													0	
Натрия бисульфат см. сульфат натрия																					
Натрия гидросульфид см. сульфит натрия																					

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблицы коррозионной стойкости

Среда			Материалы																			
Обозначение Химическая формула	Концентрация	Температура	Нелегир.	Нержавеющие стали			Сплавы на основе никеля				Сплавы на основе меди		Чистые металлы									
				Ферритные	Аустенитные	Аустенитные + Mo	Инколой 825 2.4858	Инконель 600 2.4816	Инконель 625 2.4866	Хастеллой С 2.4610 / 2.4619	Моноэль 2.4360	Куниф 30 2.0882	Томпак	Бронза	Медь	Никель	Титан	Тантал	Алюминий	Серебро		
	%	°C																				
Натрия гидроксид NaOH	твердый	100	все	0	0	0	0	0	0	0	0	0					0					0
	вр	<10	<60	0	0	0	0	0	0	0	0	0					0					
	вр	<10	<тк	3	3	0	0	0	0	0	0	0					0					
	вр	<20	<60	0	0	0	0	0	0	0	0	0					0					
	вр	<20	<тк	3	3	0	0	0	0	0	0	0					0					
	вр	<40	<60	0	0	0	0	0	0	0	0	0					0					
	вр	<40	<100	3	3	0	0	0	0	0	0	0					0					
	вр	<40	>100	3	3	3	3	0	0	0	0	0					0					
	вр	<50	<60	0	0	0	0	0	0	0	0	0					0					
	вр	<50	<100	3	3	0	0	0	0	0	0	0					0					
	вр	<50	>100	3	3	3	3	0	0	0	0	0					0					
	вр	<60	<90	3	3	0	0	0	0	0	0	0					0					
	вр	<60	<140	3	3	3	3	0	0	0	0	0					0					
вр	<60	>140	3	3	3	3	3	0	3		3					0						
Натрия гипохлорид NaOCl	вр	5	20	3	3	3	L	0	3	0	1	3	3			3	3	0		3		
	вр	10	50	3		L	L	0			1						0		3			
Натрия гипосульфит Na2S2O4	все	20		3	0	0	0	1	1	1	1	3				3	1		0			
	все	тк		3	0	0	0	1	1	1	1	3				3	1		0			
Натрия йодид NaJ				L	L	L	0	0	0	0	0						0			1		
Натрия нитрат NaNO3	вр	5	20	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0			0	1	0	0	0		
	вр	10	20	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	1	1	1	0	0	0		
	вр	<10	тк	3	0	0	0				0						1	0	0	3	3	
	вр	30	20	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0				1	0	0			
	вр	30	тк	1	0	0	0	0	0		3	1					1	0	0	0		
	ра	320	3	0	0	0				0							1	0	0	0	3	
Натрия нитрид NaNO2	вр	20				0	0	1	0	0	0	0	0			1	3	0	0	1		
Натрия борат NaBO2	вр	10	20	3	0	0	0				1							1				
	вр	10	тк	3	0	0	0				1							1				
Натрия перхлорат NaClO4	вр	10	20	3	3	0	0	1			1							0				
	вр	10	тк	3	0	0	0	1			1							0				
Натрия пероксид Na2O2	вр	10	20	3	1	0	0	1	1	1	1	0	3			3	0	3	3	3	3	
	вр	10	тк	3	3	0	0	1	1	1	1	0	3			3	1	3	3	3	3	
	ра	460						3	1		3	3				0						

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблицы коррозионной стойкости

Среда				Материалы																		
Обозначение Химическая формула		Концентрация		Температура	Нелегир./низколегир.стали	Нержавеющие стали			Сплавы на основе никеля					Сплавы на основе меди			Чистые металлы					
		%	°C			Ферритные	Аустенитные	Аустенитные + Mo	Инколой 825 2.4858	Инколой 600 2.4816	Инколой 625 2.4856	хастеллой -С 2.4610 / 2.4619	Монель 2.4360	Куниф 30 2.0882	Томпак	Бронза	Медь	Никель	Титан	Тантал	Алюминий	Серебро
Натрия фосфат Na2HPO4	вр вр вр	10 10 нх	20 тк		0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	3	1	1 3	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 1 0
Натрия салицилат C6H4(OH)COONa	вр	все	20		0	0	0	0			0					0	0	0		0		
Натрий кремнефтористый Na2(SiF6)	вр	нх		3	3	3	3	0	0	1	1	0				0				1		
Натрия сульфат Na2SO4	вр вр вр	10 нх на	20	3 3 3	0 1 3	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 1 0	0 0 0	0 0 0	0 1 0	0 0 0	0	0	0 0 0	0 1 0	0 0 0	0 0 0	0 0 1	0 0 0	
Натрия сульфид Na2S	вр вр вр	1 нх на	20 20	3 3 3	0 3 3	0 3 3	0 0 1	0 0 0	0 1 0	0 0 0	1		3			3	1 1 0	0 0 0	0 0 0	0 1 3		
Натрия сульфит Na2SO3	вр вр	10 50	20 тк	3 3	1 3	0 0	0 0					0 1	3	3	1	1		0 0	0 3	0 3		
Натрия пероксид см. пероксид натрия выше																						
Натрия борат см. бора																						
Натрия тиосульфат Na2S2O3	вр вр вр	1 10 25	20 20 тк	1 3 3	0 0 L	0 0 L	0 0 L					0					0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 1		
Натриевая селитра см. нитрат натрия													1	3		3	1	0	0	0		
Нафталин C10H8		100 100	20 390	0 0	0 0	0 0	0 0											0		1		
Нафталина хлорид		100 100	45 200								0 0											
Нафталин-сульфоновая кислота C10H7SO3H		100 100	20 тк	0		0 3	0 3	0 3			0 0											
Нафтенная кислота		100	20		L	L	L	0	0	0	0		0				1			0		
Нашатырь см. аммония хлорид																						

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблицы коррозионной стойкости

Среда			Материалы																			
Обозначение Химическая формула	Концентрация		Температура	Нелегир.	Нержавеющие стали			Сплавы на основе никеля				Сплавы на основе меди		Чистые металлы								
	%	°C			Ферритные	Аустенитные	Аустенитные + Mo	Инколой 825 2.4858	Инколой 600 2.4816	Инкоэль 625 2.4866	хастеллой -C 2.4610 / 2.4619	Монель 2.4360	Куниф 30 2.0882	Томпак	Бронза	Медь	Никель	Титан	Тантал	Алюминий	Серебро	
Нашатырный спирт см. аммония гидроксид																						
Нефть			20 тк	0 0	0 0	0 0		0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 1		0 0	0 0	0 3	0 0	0 0		0 0	
Никель(II) хлористый NiCl <sub>2</sub>	вр вр	10 10 полная	20 тк 70	3 3	L 3	L L	L L	0 0	0 0	1 0	0 0	1 0	1 3				1 3	1 0	0 0		0 0	
Никеля (II)-нитрат Ni(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	вр вр	10 100	25 25	3 3	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 3	0 1	3 1	3 3				3 3	3 3	0 0	0 0	3 3	
Никеля (II)-сульфат NiSO <sub>4</sub>	вр вр		20 тк	3 3	0 0	0 0	0 0	0 0	1 0	1 0	1 1	1 1						3 3	0 0			
Нитробензойная кислота C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (NO <sub>2</sub> )COOH	вр		20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0			0	
Нитробензол C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> (NO <sub>2</sub> ) <sub>y</sub>				0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
Нитроглицерин C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> (ONO <sub>2</sub> ) <sub>3</sub>			20	0	0	0	0														0	
ОГ см. горючий газ																						
Озон					0	0	0	0	0	0	0	0					1		0		0	
Олеиновая кислота см. жирная кислота																						
Олеум см. серный ангидрид																						
Олифа			20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Олова хлориды SnCl <sub>2</sub> ; SnCl <sub>4</sub>		5 на	20 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	2	0	1	3					1	0	0	3	
Парафин C <sub>n</sub> H <sub>2n+2</sub>	ра		20 120	0 0	0 0	0 0	0 0												0 0		0 0	
Пахта			20	3	0	0	0	0	0		0	0	3				3 3	3 3			0 0	
Перхлорэтилен C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	вс		20 тк	0 3	0 L	0 L	0 L	1 L	0 L							0 1	0 1	0 0	0 0		0 3	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблицы коррозионной стойкости

Среда			Материалы																			
Обозначение Химическая формула	Концентрация	Температура	Нелегир.	Нержавеющие стали			Сплавы на основе никеля				Сплавы на основе меди		Чистые металлы									
				Ферритные	Аустенитные	Аустенитные + Mo	Инколой 825	Инколой 600	Инколой 625	Хастеллой С	Монель	Куниф 30	Томпак	Бронза	Медь	Никель	Титан	Тантал	Алюминий	Серебро		
Пергидроль см. водорода перекись																						
C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (COOH) <sub>2</sub>	сс		тк			0	0	0								0			0	0		
Пикриновая кислота C <sub>6</sub> H <sub>2</sub> (OH)(NO <sub>2</sub> ) <sub>3</sub>	вр вр ра	3 нх	20  150	3 3 3	0 0 0	0 0 0		3	3		0	3	3	3	3	3	3	0 0 0		1 0 3	0	
Пропионовая кислота см. уксусная кислота																						
Пиридин C <sub>5</sub> H <sub>5</sub> N	сс		20		0	0	0											0		0	0	
Пирогаллол C <sub>6</sub> H <sub>3</sub> (OH) <sub>3</sub>		все все	20 тк	3 0	0 0	0 0				0 1	0				0 0			0 0 0		0 0 0	0	
Ртуть на	сс	100 все	20 <500	0 1	L 1	L 1	L 0		0	0	0	0	3	3	3	3	3	0	0	1	3	
Салициловая кислота НОС <sub>6</sub> H <sub>4</sub> COOH	сс вс вр	100 100 нх	20 20	1 3	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 1	0 0	0 1	0 0	3 0	1 0	0 0	0 0			0 0 0	1	0 0 1	0 0 0	
Светильный газ				0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1				
Свинец Pb	ра		388 900	3 3	1 0	1 3	1 3		0			3				3		0	0			
Свинцовый сахар (CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> Pb	ра			3	0	0	0				0	0			3	3				3		
Свинца азид Pb(N <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>		<20	<30					0	0	0		1					1					
Свинца нитрат Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	вр		100	1	0	0	0	0	0	0	0	0						0	0	0		
Селитра см. калия нитрат																						
Серебра нитрат AgNO <sub>3</sub>	вр вр вр вр ра	10 10 20 40 100	20 тк 60 20 250	3 3 3 3 3	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 1	1	1	3	3	3		3	3	3	0 0 0 0	0	0	3	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблицы коррозионной стойкости

Среда			Материалы																			
Обозначение Химическая формула	Концентрация	Температура	Нелегир.	Нержавеющие стали			Сплавы на основе никеля				Сплавы на основе меди			Чистые металлы								
				Ферритные	Аустенитные	Аустенитные + Mo	Инколой 825 2.4858	Инкоэль 600 2.4816	Инкоэль 625 2.4856	Хастеллой С 2.4610 / 2.4619	Монель 2.4360	Куниф 30 2.0882	Томпак	Бронза	Медь	Никель	Титан	Тантал	Алюминий	Серебро		
	%	°C																				
Сера S	сс ра ра вс	100	60 130 240 20	0 1 3 3	0 0 0 2	0 0 0 1	0 0 0 0		0		0 0 0 0	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	0 3 3 3	0 0 0 0	0 0 0 0			3		
Серы двуокись SO2	сс сс сс сс вс вс вс	100 100 100 100 100 100 100	20 60 400 800 20 60 70	0 3 3 3 3 3 3	0 3 3 3 3 3 3	0 1 0 3 0 0 3	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	1 0 0 3 3 1 0	0 0 0 0 3 3 0	0 0 3 1 0 0 0	0 0 3 0 0 0 0	0 0 0 3 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 3 3 3	0 3 0 0 0 0 0	0 3 0 0 0 0 0		
Серная кислота H2SO4		0,05 0,05 0,1 0,2 0,8 1 3 5 7,5 10 25 25 40 40 50 50 60 80 90 96	20 тк 20 тк тк 20 тк тк 20 тк 20 тк 20 тк 20 тк 20 тк 20 тк 20	3 тк 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	1 1 3 3 3 1 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	0 0 0 3 3 0 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	0 0 0 0 0 1 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	0 0 0 0 0 0 0 1 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	1 0 0 1 3 1 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 3 1 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	1 3 0 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3		

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблицы коррозионной стойкости

Среда				Материалы																	
Обозначение Химическая формула		Концентрация	Температура	Нержавеющие стали			Сплавы на основе никеля				Сплавы на основе меди			Чистые металлы							
		%	°C	Нелегир./низколегир./стали	Ферритные	Аустенитные	Аустенитные + Mo	Инконель 825 2.4858	Инконель 600 2.4816	Инконель 625 2.4856	Хастеллой С-2.4610 / 2.4619	Моноэль 2.4360	Куниф 30 2.0882	Томпак	Бронза	Медь	Никель	Титан	Тантал	Алюминий	Серебро
Сернистая кислота H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	вр нх вр	1 нх на	20	3 3 3	3 3 3	0 0 1	0 0 0	1	0 0 1	0 3 1	3 3 3				3		1 0 3	0 0 3	1 0 3		
Сероводород H <sub>2</sub> S	сс сс сс вс	100 100 200 100	20 100 200 20	1 3 3 3	S S 3 3	0 0 0 0	0 0 0 0	0 1 0 0	1 0 0 0	0 0 0 0	0 0 3 3	0 0 3 3	0 0 3 3	0 0 3 3	0 0 3 3	0 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	1 0 3 3	0 1 0 0	
Сидр яблочный			20 тк	3 3	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0				0 0	0 0	0 0	0 0	1 1	0 0	
Синильная кислота см. водорода цианид																					
Скипидар		100 100	20 тк	3 3	0 0	0 0	0 0				0 0	1 1	0 0	0 0		0 0	0 0	0 0	0 0		
Смола			20	0	0	0	0				0 0	1 1	0 0	0 0		0 0	0 0	1 1	0 0		
Сода двууглекислая	вс			1	0	0	0	0 0	0 0	0 0	0 0			1				0 0	1 0		
Соляная кислота HCL	0,2 0,5 0,5 1 2 5 15 32 32	20 3 тк 3 65 20 3 20 тк	3 3 3 3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3 3 3 3	L L L L L L L L L	L L 3 L 3 3 3 3		3 3	0 0 0 1 0 3 0 3	3 3 3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3 3 3	L L L L L L L L	0 0 1 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0	0 0 3 3 3 3 3 3	0 1 0 0 3 3 3 3		
Солянокислый воздух см. хлористый водород																					
Стеариновая кислота CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>16</sub> COOH	100 100 100	20 95 180	1 3	0 0	0 0	0 0	0 0	0 1	0 0	0 0	1 1	3 1	1 0	1 0	0 1	0 0	0 0	0 3	0 3	0 0	
Спирт см. этиловый спирт																					
Стекло	ра		1200	1		1	1														

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблицы коррозионной стойкости

Среда				Материалы																					
Обозначение Химическая формула	Концентрация	Температура	Нелегир./низколегир.стали	Нержавеющие стали			Сплавы на основе никеля				Сплавы на основе меди			Чистые металлы											
				Ферритные	Аустенитные	Аустенитные + Mo	Инкойл 825	2.4858	Инконель 600	2.4816	Инконель 625	2.4856	хастеллой С-2	2.4610 / 2.4619	Моноэль	2.4360	Куниф 30	2.0882	Томпак	Бронза	Медь	Никель	Титан	Тантал	Алюминий
	%	°C																							
Танин																									
см. дубильная кислота																									
Тетрахлорэтан																									
см. четыреххлористый углерод метан																									
Толуол	100	20	0	0	0	0							0	0	0	0	0	0	0		0		0		
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> -CH <sub>3</sub>	100	тк	0	0	0	0							0	0	0	0	0	0		0		0		0	
Топливо																									
см. бензин																									
Трихлорацетальдегид																									
см. хлорал																									
Трихлорэтилен	чистый	100	20	0	0	0	0					0		0	0	0	0	0	0	0	0		0		
CHCl=CCl <sub>2</sub>	чистый	100	тк			0	0					0		0	0	0	0	0	0	0		0			
	вс	20	3	3	L	L						0		1	3	1	1	0	0			3			
	вс	тк	3	3	L	L						0		1	3	1	1	0	0			3			
Трихлоруксусная кислота																									
см. хлороуксусная кислота																									
Трихлорметан																									
см. хлороформ																									
Трикрезилфосфат				0	0	0	0		0	0	0	0					0							0	
Тринитрофенол																									
см. пикриновая кислота																									
Углерода двуокись	сс	100	<540	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0				3	0				0			
CO <sub>2</sub>	сс	100	1000	3					3								1				0				
	вс	20	25	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1		0		0	3	
	вс	100	25	3	1	0	0	0	1	0	0	1	0					0	1	0	0	0	3		
Углерода оксид		100	20	0	0	0	0		0	0	0	0	0					0	0	0	0	0	0	0	
CO		100	<540	3	0	0	0		3			0	1					3	3	0	0	0	1	3	
Угольная кислота																									
CO <sub>2</sub>																									
см. двуокись углерода																									

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблицы коррозионной стойкости

Среда			Материалы																		
Обозначение Химическая формула	Концентрация		Температура	Негир. низколегир. стали	Нержавеющие стали			Сплавы на основе никеля				Сплавы на основе меди			Чистые металлы						
	%	°C			Ферритные	Аустенитные	Аустенитные + Mo	Инколой 825 2.4858	Инколой 600 2.4816	Инконель 625 2.4866	хастеллой -С 2.4610 / 2.4619	Монель 2.4360	Куниф 30 2.0882	Томпак	Бронза	Медь	Никель	Титан	Тантал	Алюминий	Серебро
Уксусная кислота CH <sub>3</sub> -COOH	5 5 50 50 80 20 96 98	20 тк 20 тк 20 тк тк тк	3 3 3 3 3 3 3 3	0 0 3 3 3 3 3 3	0 0 0 3 L 3 3	0 0 0 L L L 0	0 0 0 0 0 1 0 1	1 1 0 0 1 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 1 0 0 1 0 0 0	1 1 0 0 1 0 0 0				0 3 0 3 0 3 0 0	3 0 1 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0	0 0 0 3 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	
Уксусный ангидрид (CH <sub>3</sub> -CO) <sub>2</sub> O	все 100 100	20 60 тк	1 3 3	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 3	0 0 3	0 0 0	1 0 1	1 3 3	3 1 0	0 1 0	0 1 1	1 1 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 1 0	0 0 0
Уксусной кислоты пары	33 100 100	20 >50 <тк		3 3 3	1 3 3	1 3 3		0 1 0	0 0 3	0 1 0	1 3 3				3 3 3	3 3 0	0 0 0		1 3 3		
Уксусноалюминиевая соль см. ацетат алюминия																					
Фенол см. карболовая кислота																					
Фиксажная соль см. натрия тиосульфат																					
Флороглюцин C <sub>6</sub> H <sub>3</sub> (OH) <sub>3</sub>		20		0	0	0	0	0	0	0	0						0	0	0		
Формальдегид CH <sub>2</sub> O	вр вр вр	10 40 все	20 20 тк	3 3 3	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	3 3 3	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 1 3	0 0 0	
Фреон CF <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> см. дихлордиформетан																					
Фосген COCl <sub>2</sub>	сс		20		0	0	0	0	0	0	0						0	0	0		
Фосфор P	сс		20	0	0	0	0														
Фосфора пентахлорид PCl <sub>5</sub>	сс	100	20	0	0	0			0						0	1					

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблицы коррозионной стойкости

Среда			Материалы																		
Обозначение Химическая формула	Концентрация		Температура	Негир. низколегир. стали	Нержавеющие стали			Сплавы на основе никеля				Сплавы на основе меди		Чистые металлы							
	%	°C			Ферритные	Аустенитные	Аустенитные + Mo	Инколой 825 2.4858	Инколой 600 2.4816	Инконель 625 2.4866	хастеллой С 2.4610 / 2.4619	Монель 2.4360	Куниф 30 2.0882	Томпак	Бронза	Медь	Никель	Титан	Тантал	Алюминий	Серебро
Фосфорная кислота H3PO4	вр	1	20	3	0	0	0	0	0	0	1	3				3	0	0	0	3	
	вр	10	20	3	3	0	0														
	вр	30	тк	3	3	1	1			1	1	1	2	1	3	3	3	0	3		
	вр	60	тк	3	3	3	3			1							3				
	вр	80	20	3	3	1	0	0	0					0	1		3	0		0	1
	вр	80	тк	3	3	3	3	0	3					1		3	3	0			
Фталевая кислота и Ангидрид фталевой кислоты			20	0		0	0			0	0		0	0	0	0	0			0	0
			200		0	3	0			0	0					0	0				0
Фтор F	вс		20	3	3	3	3			0	0	3	3	3	3	0	0	3	3	0	0
	сс	100	20	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0		3	0
	сс	100	200	0	0	L	L			0	0					3	0	0		3	
	сс	100	500	3						0										3	3
Фтордихлорметан CF2Cl2	сс		тк			0	0	0	0	0	0	0							0	0	
	сс		20			0	0	0	0	0	0	0							0	0	
	вс		20			0	0	0	0	0	0	0							0	0	
Фтористый аммоний см. аммония фторид																					
Фтористый водород HF	5	20		3	3	3	3	0	0	0	0					3	0	0	3	3	3
	100	500	3	3	3	3	3	3	3	0	3		3		3	0	3	3	3	3	
Фтористоводородная кислота HF																					
	10	20	3	3	3	3	1	1	0	0	1		3	3	3	1	3	3	3	3	3
	80	20	1				1	1	1	1	1				1	1	3	3	3	3	3
	80	тк							1	1	1						3	3	3	3	3
Фурфурол																					
	100	25	1	1	1	1			0	0		0	3	0	0				0	0	
Хининбисульфат																					
	сс		20	3	3	3	0	0	0	0	1	0				0	0	0	0		
Хинина сульфат	сс		20	3	0	0	0	0	0	0	1	0			0	0	0	0			
Хлор Cl2	сс	100	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	сс	100	300	3	3	3	0		0	0	0	0									
	сс	100	400	3	3	3	3		0	0	0	0									
	вс		20	3	3	3	3	0		0							0	0	3		
	вс		150	3	3	3	3			0							0	0	3		

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблицы коррозионной стойкости

Среда			Материалы													
Обозначение Химическая формула	Концентрация	Температура	Нержавеющие стали			Сплавы на основе никеля			Сплавы на основе меди			Чистые металлы				
			Нелегир.	Ферритные	Аустенитные	Аустенитные + Mo	Инколой 825	Инколой 600	Инколой 625	Инколой 688	Хастеллой	Монель	Куниф 30	Томпак	Бронза	Медь
	%	°C	Нелегир.	Ферритные	Аустенитные	Аустенитные + Mo	Инколой 825	Инколой 600	Инколой 625	Инколой 688	Хастеллой	Монель	Куниф 30	Томпак	Бронза	Медь
Хлорэтан C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Cl см. этилхлорид																
Хлорал CCl <sub>3</sub> -CHO		20									0					0 3
Хлорамин			3	3	1	0	0		0	0	0					
Хлорбензол C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> Cl	сс вс	100	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Хлора диоксид ClO <sub>2</sub>	вр	0,5	20	3	3	3	3				1				3	0 0
Хлоруксусная кислота CH <sub>2</sub> -Cl-COOH	все вр	20 30	3	3	3	3	3	1	1	3	3			3	3	0 0 3
Хлорная известь см. кальция гипохлорит																
Хлорнафталин C <sub>10</sub> H <sub>7</sub> Cl			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Хлороформ CHCl <sub>3</sub>	сс вс		1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Хлорфенол C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (OH)Cl			1	0	0	0					0					0 3
Хлорноватая кислота HClO <sub>3</sub>	вр	20	3	3	3	3	0				0				0	0 3 3
Хлоросульфоновая кислота HSO <sub>2</sub> Cl	сс вс	100	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0 3
Хлористый водород HCl	сс сс сс	20 100 250 500	0	3	1	1	0	0	0	0	0			3	3	3
Хромовые квасцы KCr(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	вр	1 нх на	20	3	3	0	0				1	0		3		0 1

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблицы коррозионной стойкости

Среда			Материалы													
Обозначение Химическая формула	Концентрация	Температура	Нержавеющие стали			Сплавы на основе никеля			Сплавы на основе меди			Чистые металлы				
			Нелегир.	Ферритные	Аустенитные	Аустенитные + Mo	Инколой 825	Инколой 600	Инколой 625	Инколой 688	Хастеллой	Монель	Куниф 30	Томпак	Бронза	Медь
	%	°C	Нелегир.	Ферритные	Аустенитные	Аустенитные + Mo	Инколой 825	Инколой 600	Инколой 625	Инколой 688	Хастеллой	Монель	Куниф 30	Томпак	Бронза	Медь
Хрома оксид CrO <sub>3</sub>			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Хромовая кислота Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (H <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub> )	вр вр вр вр вр вр	5 90 20 65 10 50 60	20 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3	0 3 0 3 3 3	0 3 0 3 3 3	1 3 1 3 1 3	0 3 0 3 3 3	0 3 0 3 3 3	0 3 0 3 3 3	0 3 0 3 3 3	0 3 0 3 3 3	0 3 0 3 3 3	0 3 0 3 3 3	0 3 0 3 3 3	0 3 0 3 3 3
Хромовой кислоты ангидрид CrO <sub>3</sub> см. хрома оксид																
Хрома сульфат Cr <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	нх на		3 3	0 0	0 1	0 1	0 1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0				0 0
Царская водка 3HCl+HNO <sub>3</sub>		20	3	3	3	3		3		3		3	3	3	3	0 0 1
Цианид водорода HCN	сс вр вр	20 20 20	3 3 3	0 1 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 1 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 3 3	3 3 3	3 3 3	1 0 0	0 0 0
Циклогексан (CH <sub>2</sub> ) <sub>6</sub>			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Цинка хлорид ZnCl <sub>2</sub>	вр вр вр вр	5 5 10 20 75	20 3 3 20 20	L 3 3 L 3	L 3 L L L	L 3 L L L	0 0 0 0 0	1 3 0 3 3	0 3 0 3 3	0 1 1 3 3	0 3 3 3 3	1 3 3 3 3				1 0 0 0 0
Цинка сульфат ZnSO <sub>4</sub>	вр вр вр вр вр вр	2 20 20 30 нх на	3 3 3 3 3 3	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0				0 1 1 1 1 1	0 1 1 1 1 1	0 0 0 0 0 0				0 0 0 0 0 0
Четыреххлористый углерод CCl <sub>4</sub>	сс сс вс вс	20 25 25 3	0 1 1 3	0 1 1 1	0 0 0 1	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0

# ПРИЛОЖЕНИЕ Б

## Таблицы коррозионной стойкости

Среда				Материалы																		
Обозначение Химическая формула	Концентрация	Температура	Нелегир./низколегир.стали	Нержа- вующие стали			Сплавы на осно- ве никеля						Сплавы на осно- ве меди			Чистые металлы						
				Ферритные	Аустенитные	Аустенитные + Mo	Инкойлой 825 2.4858	Инконель 600 2.4816	Инконель 625 2.4856	хастеллой -С 2.4610 / 2.4619	Моноель 2.4360	Куниф 30 2.0882	Томпак	Бронза	Медь	Никель	Титан	Тантал	Алюминий	Серебро		
	%	°С																				
Чернила																						
см.галловая кислота																						
Щавелевая кислота	вр	все	20	3	3	0	0	1	1	0	0	1					3	0	0	0		
C2H2O4	вр	10	тк	3	3	3	3	0	1	0	0	1	1			1	3	3	0	3		
	вр	на		3	3	3	3	1	1	1	1	1										
Этан			20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CH3 - CH3																						
Эфир																						
(C2H5)2O																						
см. этиловый эфир																						
Эфирные масла			20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Этиловый эфир				0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
(C2H5)2O																						
Этиловый спирт	все	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
C2H5OH	все	тк	1	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Этилбензол				1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
C6H5 - C2H5																						
Этилхлорид				0	S	S	S	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0		0	1	0	
C2H5Cl																						
Этилен		20	0	0	0	0														0		
CH2=CH2																						
Этиленгликоль		100	20	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
CH2OH-CH2OH																						
Янтарная кислота			тк	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
CH2-COOH																						
I																						
CH2-COOH																						

Содержание.

**Приложение В – Трубы/ Фланцы/ Отводы**

**Трубы.**

Бесшовные и сварные стальные трубы	DIN EN 10220	(выдержка)	604
Соединительные элементы для стальных труб	DIN EN ISO 9692-1	(выдержка)	606

**Фланцы.**

Стандартные фланцы	DIN 2501-1 / DIN EN 1092	(выдержка)	608
Фланцы для труб выхлопной системы на судах	DIN 86044	(выдержка)	616
Фланцы с шипом и пазом	DIN 2512 / DIN EN 1092	(выдержка)	618
Фланцы по стандартам США	ANSI B 16.5	(выдержка)	620

**Отводы.**

90°	DIN 2605-1	(выдержка)	625
-----	------------	------------	-----



## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Бесшовные и сварные стальные трубы.

DIN EN 10220, издание марта 2003 (выдержка), размеры и вес.

Усл. диа- метр	Наруж- ный диа- метр	Стан- дартная тол- щина стенки	Масса (вес) по отношению к длине [кг/м]												
			Толщина стенки [мм]												
			1,6	1,8	2	2,3	2,6	2,9	3,2	3,6	4	4,5	5	5,6	
6	10,2	1,6	<b>0,339</b>	0,373	0,404	0,448	0,487								
8	13,5	1,8	<b>0,470</b>	0,519	<b>0,567</b>	0,635	0,699	0,758	0,813						
10	17,2	1,8	0,616	0,684	<b>0,750</b>	0,845	0,936	1,02	1,10	0,879	1,30	1,41			
15	21,3	2	<b>0,777</b>	0,866	<b>0,952</b>	1,08	1,20	1,32	<b>1,43</b>	1,21	<b>1,71</b>	1,86	2,01		
20	26,9	2	<b>0,998</b>	<b>1,11</b>	<b>1,23</b>	1,40	1,56	1,72	<b>1,87</b>	1,57	<b>2,26</b>	2,49	2,70	2,94	
25	33,7	2	<b>1,270</b>	1,42	<b>1,56</b>	<b>1,78</b>	1,99	2,20	<b>2,41</b>	2,07	2,93	<b>3,24</b>	3,54	3,88	
32	42,4	2,3	<b>1,610</b>	1,80	<b>1,99</b>	<b>2,27</b>	<b>2,55</b>	2,82	3,09	2,67	3,79	4,21	<b>4,61</b>	5,08	
40	48,3	2,3	<b>1,840</b>	2,06	<b>2,28</b>	<b>2,61</b>	<b>2,93</b>	3,25	3,56	<b>3,44</b>	4,37	4,86	<b>5,34</b>	5,90	
50	60,3	2,3	<b>2,320</b>	2,60	<b>2,88</b>	<b>3,29</b>	3,70	<b>4,11</b>	4,51	<b>3,97</b>	<b>5,55</b>	6,19	6,82	<b>7,55</b>	
65	76,1	2,6	<b>2,940</b>	3,30	3,65	<b>4,19</b>	<b>4,71</b>	<b>5,24</b>	5,75	5,03	7,11	7,95	<b>8,77</b>	9,74	
80	88,9	2,9	3,440	3,87	<b>4,29</b>	<b>4,91</b>	5,53	<b>6,15</b>	<b>6,76</b>	6,44	8,38	9,37	10,3	<b>11,5</b>	
100	114,3	3,2	4,450	4,99	<b>5,54</b>	6,35	<b>7,16</b>	<b>7,97</b>	<b>8,77</b>	7,57	10,9	12,2	13,5	15,0	
125	139,7	3,6	5,450	6,12	<b>6,79</b>	7,79	<b>8,79</b>	9,78	<b>10,8</b>	<b>9,83</b>	<b>13,4</b>	15,0	16,6	18,5	
150	168,3	4	6,580	7,39	8,20	9,42	10,6	11,8	<b>13,0</b>	<b>12,1</b>	<b>16,2</b>	<b>18,2</b>	20,1	22,5	
200	219,1	4,5		9,65	10,7	12,3	13,9	15,5	17,0	14,6	21,2	<b>23,8</b>	26,4	29,5	
250	273,0	5			13,4	15,4	17,3	19,3	21,3	<b>19,1</b>	26,5	29,8	<b>33,0</b>	36,9	
300	323,9	5,6					20,6	23,0	25,3	<b>23,9</b>	<b>31,6</b>	<b>35,4</b>	39,3	<b>44,0</b>	
350	355,6	5,6					22,6	25,2	27,8	28,4	<b>34,7</b>	39,0	<b>43,2</b>	<b>48,3</b>	
400	406,4	6,3					25,9	28,9	31,8	31,3	<b>39,7</b>	44,6	<b>49,5</b>	55,4	
450	457	6,3							35,8	35,8	<b>44,7</b>	50,2	<b>55,7</b>	62,3	
500	508	6,3							39,8	40,3	49,5	55,9	<b>62,0</b>	<b>69,4</b>	
600	610	6,3							47,9	44,8	59,8	67,2	74,6	<b>83,5</b>	
700	711	7,1									53,8	69,7	78,4	87,1	97,4
800	813	8										79,8	89,7	99,6	112
900	914	10										89,8	101	112	125
1000	1016	10										99,8	112	125	140

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

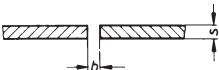
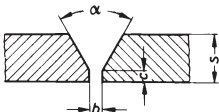
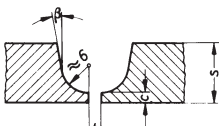
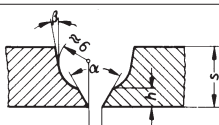
### Бесшовные и сварные стальные трубы.

DIN EN 10220, издание марта 2003 (выдержка), размеры и вес.

Усл. диа- метр	Наруж- ный диа- метр	Стан- дартная тол- щина стенки	Масса (вес) по отношению к длине [кг/м]														
			Толщина стенки [мм]														
			Ду	мм	мм	6,3	7,1	8	8,8	10	11	12,5	14,2	16	17,5	20	22,2
6	10,2	1,6															
8	13,5	1,8															
10	17,2	1,8															
15	21,3	2															
20	26,9	2		3,20	3,47	3,73											
25	33,7	2		4,26	4,66	5,07	5,40										
32	42,4	2,3		5,61	6,18	6,79	7,29	7,99									
40	48,3	2,3		6,53	7,21	7,95	8,57	9,45	10,1	11,0							
50	60,3	2,3		8,39	9,32	10,3	11,2	12,4	13,4	14,7	16,1	17,5					
65	76,1	2,6	10,8	12,1	13,4	14,6	16,3	17,7	19,6	21,7	23,7	25,3	27,7				
80	88,9	2,9	12,8	14,3	16,0	17,4	19,5	21,1	23,6	26,2	28,8	30,8	34,0	36,5			
100	114,3	3,2	16,8	18,8	21,0	22,9	25,7	28,0	31,4	35,1	38,8	41,8	46,5	50,4			
125	139,7	3,6	20,7	23,2	26,0	28,4	32,0	34,9	39,2	43,9	48,8	52,7	59,0	64,3			
150	168,3	4	25,2	28,2	31,6	34,6	39,0	42,7	48,0	54,0	60,1	65,1	73,1	80,0			
200	219,1	4,5	33,1	37,1	41,6	45,6	51,6	56,5	63,7	71,8	80,1	87,0	98,2	108			
250	273,0	5	41,4	46,6	52,3	57,3	64,9	71,1	80,3	90,6	101	110	125	137			
300	323,9	5,6	49,3	55,5	62,3	68,4	77,4	84,9	96,0	108	121	132	150	165			
350	355,6	5,6	54,3	61,0	68,6	75,3	85,2	93,5	106	120	134	146	166	183			
400	406,4	6,3	62,2	69,9	78,6	86,3	97,8	107	121	137	154	168	191	210			
450	457	6,3	70,0	78,8	88,6	97,3	110	121	137	155	174	190	216	238			
500	508	6,3	77,9	87,7	98,6	108	123	135	153	173	194	212	241	266			
600	610	6,3	93,8	106	119	130	148	162	184	209	234	256	291	322			
700	711	7,1	109	123	139	152	173	190	215	244	274	299	341	377			
800	813	8	125	141	159	175	198	218	247	280	314	343	391	433			
900	914	10	141	159	179	196	223	245	278	315	354	387	441	488			
1000	1016	10	157	177	199	219	248	273	309	351	395	431	491	544			

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Соединительные элементы для стальных труб, нормативы для сварки плавлением стыковых соединений, разделка кромок в соответствии с DIN EN ISO 9692-1, издание мая 2004 г.

Идентификационный номер	Толщина стенки	Назначение	Символ <sup>1)</sup>	Соединительный элемент (сечение)	Размеры		Поверхность при-тупления кромки	Глубина при-тупле-ния кромки	
					угол скоса (при-близительно.)				Размеры зазор <sup>2)</sup>
					градусов	градусов			
–	s	–	–	–	а		b	c	h
–	мм	–	–	–	градусов	градусов	мм	мм	мм
1	3	Стык без скоса кромок			–	–	0 – 3	–	–
2	< 16	V-образный	V		40 – 60 для SG 60 для E и G	–	0 – 4	bis 2	–
3	> 12	простой, U-образный	U		–	8	0 – 3	bis 2	–
4	> 12	U-простой корень сварного шва с V-образным корнем	U		60	8	0 – 3	–	~ 4

<sup>1)</sup> См DIN 1912 для дополнительных символов.

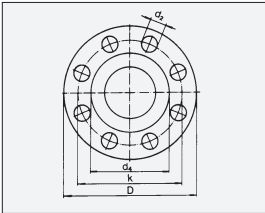
<sup>2)</sup> Указанные размеры применяются для прихватки.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Стандартные фланцы.

DIN 2501, издание февраля 1972 г., DIN EN 1092, издание июня 2002 г. (выдержка).

Присоединительные размеры для PN 1 / PN 2,5 / PN 6.



	DIN 2501	DIN EN 1092
Внешний диаметр	D	D
Диаметр под уплотнения	d <sub>4</sub>	d <sub>1</sub>
Диаметр окружности отверстия	k	K
Диаметр отверстия болта	d <sub>2</sub>	L

Условный диаметр	PN 1 и 2,5						PN 6					
	D	d <sub>4</sub>	k	Болты		d <sub>2</sub>	D	d <sub>4</sub>	k	Болты		d <sub>2</sub>
	D	d <sub>1</sub>	K	Количество	Резьба	L	D	d <sub>1</sub>	K	Количество	Резьба	L
6	См. PN 6						65	25	40	4	M 10	11
8							70	30	45	4	M 10	11
10							75	35	50	4	M 10	11
15							80	40	55	4	M 10	11
20							90	50	65	4	M 10	11
25							100	60	75	4	M 10	11
32							120	70	90	4	M 12	14
40							130	80	100	4	M 12	14
50							140	90	110	4	M 12	14
65							160	110	130	4	M 12	14
80	См. PN 6						190	128	150	4	M 16	18
100							210	148	170	4	M 16	18
125							240	178	200	8	M 16	18
150							265	202	225	8	M 16	18
200							320	258	280	8	M 16	18
250							375	312	335	12	M 16	18
300							440	365	395	12	M 20	22
350							490	415	445	12	M 20	22
400							540	465	495	16	M 20	22
450							595	520	550	16	M 20	22
500							645	570	600	20	M 20	22

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Стандартные фланцы.

DIN 2501, издание февраля 1972 г., DIN EN 1092, издание июня 2002 г. (выдержка).

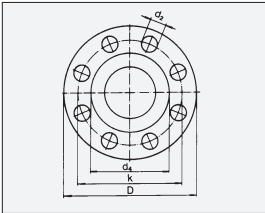
Условный диаметр	PN 1 и 2,5						PN 6					
	D	d <sub>4</sub>	k	Болты		d <sub>2</sub>	D	d <sub>4</sub>	k	Болты		d <sub>2</sub>
	D	d <sub>1</sub>	K	Количество	Резьба	L	D	d <sub>1</sub>	K	Количество	Резьба	L
600	См. PN 6						755	670	705	20	M 24	26
700							860	775	810	24	M 24	26
800							975	880	920	24	M 27	30
900							1075	980	1020	24	M 27	30
1000							1175	1080	1120	28	M 27	30
1200	1375	1280	1320	32	M 27	30	1405	1295	1340	32	M 30	33
1400	1575	1480	1520	36	M 27	30	1630	1510	1560	36	M 33	36
1600	1790	1690	1730	40	M 27	30	1830	1710	1760	40	M 33	36
1800	1990	1890	1930	44	M 27	30	2045	1920	1970	44	M 36	39
2000	2190	2090	2130	48	M 27	30	2265	2125	2180	48	M 39	42
2200	2405	2295	2340	52	M 30	33	2475	2335	2390	52	M 39	42
2400	2605	2495	2540	56	M 30	33	2685	2545	2600	56	M 39	42
2600	2805	2695	2740	60	M 30	33	2905	2750	2810	60	M 45	48
2800	3030	2910	2960	64	M 33	36	3115	2960	3020	64	M 45	48
3000	3230	3110	3160	68	M 33	36	3315	3160	3220	68	M 45	48
3200	3430	3310	3360	72	M 33	36	3525	3370	3430	72	M 45	48
3400	3630	3510	3560	76	M 33	36	3735	3580	3640	76	M 45	48
3600	3840	3770	3770	80	M 33	36	3970	3790	3860	80	M 52	56
3800	4045	3970	3970	80	M 36	39	Стандартные фланцы отсутствуют.					
4000	4245	4120	4170	84	M 36	39						

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Стандартные фланцы.

DIN 2501, издание февраля 1972 г., DIN EN 1092, издание июня 2002 г. (выдержка).

Присоединительные размеры для PN 10 / PN 16.



	DIN 2501	DIN EN 1092
Внешний диаметр	D	D
Диаметр под уплотнения	d <sub>4</sub>	d <sub>1</sub>
Диаметр окружности отверстия	k	K
Диаметр отверстия болта	d <sub>2</sub>	L

Условный диаметр	PN 10						PN 16									
	D	d <sub>4</sub>	k	Болты		d <sub>2</sub>	D	d <sub>4</sub>	k	Болты		d <sub>2</sub>				
Ду	D	d <sub>1</sub>	K	Количество	Резьба	L	D	d <sub>1</sub>	K	Количество	Резьба	L				
6	См. PN 40						См. PN 40									
8																
10																
15																
20																
25																
32	См. PN 16						185	122	145	4/8*	M 16	18				
40																
50																
65	См. PN 16						См. PN 40									
80	См. PN 40															
100							220	158	180	8	M 16	18				
125	См. PN 16						250	188	210	8	M 16	18				
150																
200							340	268	295	8	M 20	22	340	268	295	12
250	395	320	350	12	M 20	22	405	320	355	12	M 24	26				
300	445	370	400	12	M 20	22	460	378	410	12	M 24	26				
350	505	430	460	16	M 20	22	520	438	470	16	M 24	26				
400	565	482	515	16	M 24	26	580	490	525	16	M 27	30				
450	615	532	565	20	M 24	26	640	550	585	20	M 27	30				
500	670	585	620	20	M 24	26	715	610	650	20	M 30	33				

\* DIN 2501: 4 / DIN EN 1092: 8, но по договоренности разрешается 4 болта

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Стандартные фланцы.

DIN 2501, издание февраля 1972 г., DIN EN 1092, издание июня 2002 г. (выдержка).

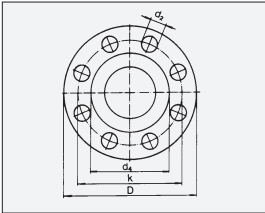
Услов- ный диа- метр	PN 10						PN 16											
	D	d <sub>4</sub>	k	Болты		d <sub>2</sub>	D	d <sub>4</sub>	k	Болты		d <sub>2</sub>						
Ду	D	d <sub>1</sub>	K	Количество	Резьба	L	D	d <sub>1</sub>	K	Количество	Резьба	L						
600	780	685	725	20	M 27	30	840	725	770	20	M 33	36						
700	895	800	840	24	M 27	30	910	795	840	24	M 33	36						
800	1015	905	950	24	M 30	33	1025	900	950	24	M 36	39						
900	1115	1005	1050	28	M 30	33	1125	1000	1050	28	M 36	39						
1000	1230	1110	1160	28	M 33	36	1255	1115	1170	28	M 39	42						
1200	1455	1330	1380	32	M 36	39	1485	1330	1390	32	M 45	48						
1400	1675	1535	1590	36	M 39	42	1685	1530	1590	36	M 45	48						
1600	1915	1760	1820	40	M 45	48	1930	1750	1820	40	M 52	56						
1800	2115	1960	2020	44	M 45	48	2130	1950	2020	44	M 52	56						
2000	2325	2170	2230	48	M 45	48	2345	2150	2230	48	M 56	62						
2200	2550	2370	2440	52	M 52	56	2555	2360	2440	52	M 56	62						
2400	2760	2570	2650	56	M 52	56	Стандартные фланцы отсутствуют.											
2600	2960	2780	2850	60	M 52	56												
2800	3180	3000	3070	64	M 52	56												
3000	3405	3210	3290	68	M 56	62												
3200	Стандартные фланцы отсутствуют.																	
3400																		
3600																		
3800																		
4000																		

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Стандартные фланцы.

DIN 2501, издание февраля 1972 г., DIN EN 1092, издание июня 2002 г. (выдержка).

Присоединительные размеры для PN 25 / PN 40.



	DIN 2501	DIN EN 1092
Внешний диаметр	D	D
Диаметр под уплотнения	d <sub>4</sub>	d <sub>1</sub>
Диаметр окружности отверстия	k	K
Диаметр отверстия болта	d <sub>2</sub>	L

Условный диаметр	PN 25						PN 40					
	D	d <sub>4</sub>	k	Болты		d <sub>2</sub>	D	d <sub>4</sub>	k	Болты		d <sub>2</sub>
Ду	D	d <sub>1</sub>	K	Количество	Резьба	L	D	d <sub>1</sub>	K	Количество	Резьба	L
6	См. PN 40						75	32	50	4	M 10	11
8							80	38	55	4	M 10	11
10							90	40	60	4	M 12	14
15							95	45	65	4	M 12	14
20							105	58	75	4	M 12	14
25							115	68	85	4	M 12	14
32							140	78	100	4	M 16	18
40							150	88	110	4	M 16	18
50							165	102	125	4	M 16	18
65							185	122	145	8	M 16	18
80							200	138	160	8	M 16	18
100							235	162	190	8	M 20	22
125							270	188	220	8	M 24	26
150							300	218	250	8	M 24	26
200	360	278	310	12	M 24	26	375	285	320	12	M 27	30
250	425	335	370	12	M 27	30	450	345	385	12	M 30	33
300	485	395	430	16	M 27	30	515	410	450	16	M 30	33
350	555	450	490	16	M 30	33	580	465	510	16	M 33	36
400	620	505	550	16	M 33	36	660	535	585	16	M 36	39
450	—	—	—	—	—	—	685	560	610	20	M 36	39
500	730	615	660	20	M 33	36	755	615	670	20	M 39	42

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Стандартные фланцы.

DIN 2501, издание февраля 1972 г., DIN EN 1092, издание июня 2002 г. (выдержка).

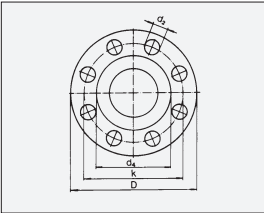
Услов- ный диа- метр	PN 25						PN 40					
	D	d <sub>4</sub>	k	Болты		d <sub>2</sub>	D	d <sub>4</sub>	k	Болты		d <sub>2</sub>
Ду	D	d <sub>1</sub>	K	Количество	Резьба	L	D	d <sub>1</sub>	K	Количество	Резьба	L
600	845	720	770	20	M 36	39	890	735	795	20	M 45	48
700	960	820	875	24	M 39	42	995	840	900	24	M 45	48
800	1085	930	990	24	M 45	48	1140	960	1030	24	M 52	56
900	1185	1030	1090	28	M 45	48	1250	1070	1140	28	M 52	56
1000	1320	1140	1210	28	M 52	56	1360	1180	1250	28	M 52	56
1200	1530	1350	1420	32	M 52	56	1575	1380	1460	32	M 56	62
1400	1755	1560	1640	36	M 56	62	1795	1600	1680	36	M 56	62
1600	1975	1780	1860	40	M 56	62	2025	1815	1900	40	M 64	70
1800	2195	1985	2070	44	M 64	70	Стандартные фланцы отсутствуют.					
2000	2425	2210	2300	48	M 64	70						
2200												
2400												
2600												
2800												
3000												
3200												
3400												
3600	Стандартные фланцы отсутствуют.											
3800												
4000												

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Стандартные фланцы.

DIN 2501, издание февраля 1972 г., DIN EN 1092, издание июня 2002 г. (выдержка).

Присоединительные размеры для PN 63 / PN 100.



	DIN 2501	DIN EN 1092
Внешний диаметр	D	D
Диаметр под уплотнения	d <sub>4</sub>	d <sub>1</sub>
Диаметр окружности отверстия	k	K
Диаметр отверстия болта	d <sub>2</sub>	L

Условный диаметр	PN 63						PN 100					
	D	d <sub>4</sub>	k	Болты		d <sub>2</sub>	D	d <sub>4</sub>	k	Болты		d <sub>2</sub>
Ду	D	d <sub>1</sub>	K	Количество	Резьба	L	D	d <sub>1</sub>	K	Количество	Резьба	L
6	См. PN 1000											
8												
10							100	40	70	4	M 12	14
15							105	45	75	4	M 12	14
20*							130	58	90	4	M 16	18
25							140	68	100	4	M 16	18
32*							155	78	110	4	M 20	22
40							170	88	125	4	M 20	22
50	180	102	135	4	M 20	22	195	102	145	4	M 24	26
65	205	122	160	8	M 20	22	220	122	170	8	M 24	26
80	215	138	170	8	M 20	22	230	138	180	8	M 24	26
100	250	162	200	8	M 24	26	265	162	210	8	M 27	30
125	295	188	240	8	M 27	30	315	188	250	8	M 30	33
150	345	218	280	8	M 30	33	355	218	290	12	M 30	33
200	415	285	345	12	M 33	36	430	285	360	12	M 33	36
250	470	345	400	12	M 33	36	505	345	430	12	M 36	39
300	530	410	460	16	M 33	36	585	410	500	16	M 39	42
350	600	465	525	16	M 36	39	655	465	560	16	M 45	48
400	670	535	585	16	M 39	42	715	535	620	16	M 45	48
500	800	615	705	20	M 45	48	870	615	760	20	M 52	56
600	930	735	820	20	M 52	56	990	735	875	20	M 56	62

\* Только DIN EN 1092

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Стандартные фланцы.

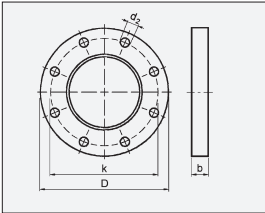
DIN 2501, издание февраля 1972 г., DIN EN 1092, издание июня 2002 г. (выдержка).

Условный диаметр	PN 63						PN 100					
	D	d <sub>4</sub>	k	Болты		d <sub>2</sub>	D	d <sub>4</sub>	k	Болты		d <sub>2</sub>
Ду	D	d <sub>1</sub>	K	Количество	Резьба	L	D	d <sub>1</sub>	K	Количество	Резьба	L
700	1045	840	935	24	M 52	56	1145	840	1020	24	M 64	70
800	1165	960	1050	24	M 56	62	Стандартные фланцы отсутствуют.					
900	1285	1070	1170	28	M 56	62						
1000	1415	1180	1290	28	M 64	70						
1200	1665	1380	1530	32	M 72	78						

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Фланцы для труб выхлопной системы на судах.  
DIN 86044, издание сентября 1980 г. (выдержка).)

Присоединительные размеры.



	DIN 86044
Внешний диаметр	D
Толщина фланца	b
Диаметр окружности отверстий	k
Диаметр отверстия болта	d <sub>2</sub>

Условный диаметр	Фланец			Болты		
	Dу	D	b	k	Количество	Резьба
	200	320	16	280	8	M 16
	250	375	16	335	12	M 16
	300	440	16	395	12	M 20
	350	490	16	445	12	M 20
	400	540	16	495	16	M 20
	450	595	16	550	16	M 20
	500	645	16	600	20	M 20
	(550)	703	20	650	20	M 20
	600	754	20	700	20	M 20
	(650)	805	20	750	20	M 20
	700	856	20	800	24	M 20
	(750)	907	20	860	24	M 20
	800	958	20	900	24	M 20
	(850)	1010	20	950	28	M 20
	900	1060	20	1010	28	M 20
	(950)	1110	20	1060	28	M 20
	1000	1162	20	1110	32	M 20
	1100	1266	20	1210	32	M 20

По возможности избегать применения значений, заключенных в скобки.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Фланцы для труб выхлопной системы на судах.  
DIN 86044, издание сентября 1980 г. (выдержка).

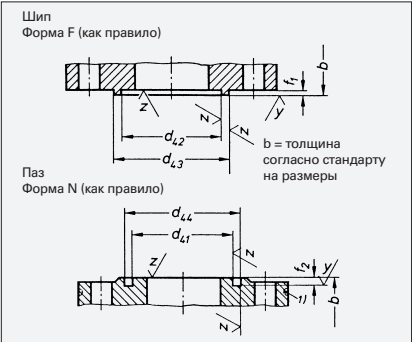
Условный диаметр	Фланец			Болты		
	Dу	D	b	k	Количество	Резьба
	1200	1366	20	1310	36	M 20
	1300	1466	20	1410	40	M 20
	1400	1566	20	1510	40	M 20
	1500	1666	20	1610	44	M 20
	1600	1766	20	1710	48	M 20
	1700	1866	20	1810	48	M 20
	1800	1966	20	1910	52	M 20
	1900	2066	20	2010	56	M 20
	2000	2166	20	2110	56	M 20
	2100	2266	20	2210	60	M 20
	2200	2366	20	2310	64	M 20
	2300	2466	20	2410	64	M 20
	2400	2566	20	2510	68	M 20
	2500	2666	20	2610	72	M 20
	2600	2766	20	2710	72	M 20
	2700	2866	20	2810	76	M 20
	2800	2966	20	2910	80	M 20
	2900	3066	20	3010	80	M 20
	3000	3166	20	3110	84	M 20

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Фланцы с шипами и пазами.

DIN 2512, издание августа 1999 г. (выписка), DIN EN 1092, издание июня 2002 г. (выписка).

Размеры (шип, паз), PN 10 до PN 160 / 100



DIN 2512	DIN EN 1092
d <sub>42</sub>	w
d <sub>43</sub>	x
d <sub>41</sub>	z
d <sub>44</sub>	y
f <sub>1</sub>	f <sub>2</sub>
f <sub>2</sub>	f <sub>3</sub>
$z/\sqrt{R_z=160}$ обточено	Обработанная уплот- нительная поверх- ность: R <sub>z</sub> = 3.2 - 12.5
$y/\sqrt{R_z=40}$	

Услов- ный диа- метр	Шип			Паз		
	d <sub>42</sub>	d <sub>43</sub>	f <sub>1</sub>	d <sub>41</sub>	d <sub>44</sub>	f <sub>2</sub>
Ду	w	x	f <sub>2</sub>	z	y	f <sub>3</sub>
	+0,5 0	0 -0,5	+0,5 0	0 -0,5	+0,5 0	+0,5 0
4/6*	20	30	4,5	19	31	4,0
8*	22	32		21	33	
10	24	34		23	35	
15	29	39		28	40	
20	36	50		35	51	
25	43	57		42	58	
32	51	65		50	66	
40	61	75		60	76	
50	73	87		72	88	
65	95	109		94	110	
80	106	120	5,0	105	121	4,5
100	129	149		128	150	
125	155	175		154	176	
150	183	203		182	204	
200	239	259		238	260	

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Фланцы с шипами и пазами.

DIN 2512, издание августа 1999 г. (выписка), DIN EN 1092, издание июня 2002 г. (выписка).

Услов- ный диа- метр	Шип			Паз		
	d <sub>42</sub>	d <sub>43</sub>	f <sub>1</sub>	d <sub>41</sub>	d <sub>44</sub>	f <sub>2</sub>
Ду	w	x	f <sub>2</sub>	z	y	f <sub>3</sub>
	+0,5 0	0 -0,5	+0,5 0	0 -0,5	+0,5 0	+0,5 0
250	292	312	5,0	291	313	4,5
300	343	363		342	364	
350	395	421	5,5	394	422	5,0
400	447	473		446	474	
500	549	575		548	576	
600	649	675		648	676	
700	751	777		750	778	
800	856	882		855	883	
900	961	987		960	988	
1000	1062	1092	6,5	1060	1094	6,0

\* Только фланцы для использования в холодильном оборудовании.

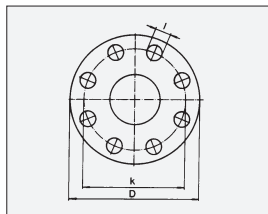


## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Фланцы по стандартам США.

ANSI B 16.5

#### Соединительные размеры класса 150



*D* Внешний диаметр

*k* Диаметр окружности отверстия

*l* Диаметр отверстия болта

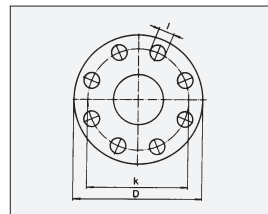
Условный диаметр	Фланец			Болты		
	Внешний диаметр	Диаметр окружности отверстия	Количество	Диаметр отверстия болта	Резьба	
Ду	D	k	–	l	–	
–	Дюймов	мм	Дюймов	мм	Дюймов	мм
15	1/2	88,9	3 1/2	60,3	2 3/8	12,7
20	3/4	98,4	3 3/8	69,8	2 3/4	12,7
25	1	107,9	4 1/4	79,4	3 1/8	12,7
32	1 1/4	117,5	4 5/8	88,9	3 1/2	12,7
40	1 1/2	127,0	5	98,4	3 7/8	12,7
50	2	152,4	6	120,6	4 3/4	15,9
65	2 1/2	177,8	7	139,7	5 1/2	15,9
80	3	190,5	7 1/2	152,4	6	15,9
100	4	228,6	9	190,5	7 1/2	15,9
125	5	254,0	10	215,9	8 1/2	19,0
150	6	279,4	11	241,3	9 1/2	19,0
200	8	342,9	13 1/2	298,4	11 3/4	19,0
250	10	406,4	16	361,9	14 1/4	22,2
300	12	482,6	19	431,8	17	22,2
350	14	533,4	21	476,2	18 3/4	22,2
400	16	596,9	23 1/2	539,7	21 1/4	25,4
450	18	635,0	25	577,8	22 3/4	28,6
500	20	698,5	27 1/2	635,0	25	28,6
600	24	812,8	32	749,3	29 1/2	31,7
700	28	869,9	34 1/4	806,4	31 3/4	31,7
800	32	984,2	38 3/4	914,4	36	31,7
900	36	1168,4	46	1085,8	42 3/4	38,1
1000	40	1346,2	53	1257,3	49 1/2	38,1

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Фланцы по стандартам США.

ANSI B 16.5

#### Соединительные размеры класса 300



*D* Внешний диаметр

*k* Диаметр окружности отверстия

*l* Диаметр отверстия болта

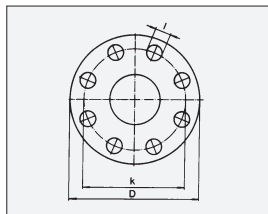
Условный диаметр	Фланец			Болты		
	Внешний диаметр	Диаметр окружности отверстия	Количество	Диаметр отверстия болта	Резьба	
Ду	D	k	–	l	–	
–	Дюймов	мм	Дюймов	мм	Дюймов	мм
15	1/2	95,2	3 3/4	66,7	2 5/8	12,7
20	3/4	117,5	4 5/8	82,5	3 1/4	15,9
25	1	123,8	4 7/8	88,9	3 1/2	15,9
32	1 1/4	133,3	5 1/4	98,4	3 7/8	15,9
40	1 1/2	155,6	6 1/8	114,3	4 1/2	19,0
50	2	165,1	6 1/2	127,0	5	15,9
65	2 1/2	190,5	7 1/2	149,2	5 7/8	19,0
80	3	209,5	8 1/4	168,3	6 5/8	19,0
100	4	254,0	10	200,0	7 7/8	19,0
125	5	279,4	11	234,9	9 1/4	19,0
150	6	317,5	12 1/2	269,9	10 5/8	19,0
200	8	381,0	15	330,2	13	22,2
250	10	444,5	17 1/2	387,3	15 1/4	25,4
300	12	520,7	20 1/2	450,8	17 3/4	28,6
350	14	584,2	23	514,3	20 1/4	28,6
400	16	647,7	25 1/2	571,5	22 1/2	31,7
450	18	711,2	28	628,6	24 3/4	31,7
500	20	774,7	30 1/2	685,8	27	31,7
600	24	914,4	36	812,8	32	38,1
700	28	971,5	38 1/4	876,3	34 1/2	41,3
800	32	1092,2	43	996,9	39 1/4	44,4
900	36	1270,0	50	1168,4	46	50,8
1000	40	1447,8	57	1339,8	52 3/4	50,8

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Фланцы по стандартам США.

ANSI B 16.5

### Соединительные размеры класса 400



*D* Внешний диаметр

*k* Диаметр окружности отверстия

*l* Диаметр отверстия болта

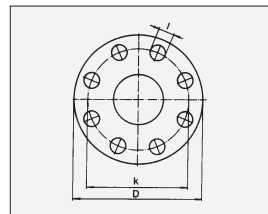
Условный диаметр	Фланец		Болты			
	Внешний диаметр	Диаметр окружности отверстия	Количество	Диаметр отверстия болта	Резьба	
Ду	D	k	–	l	–	
–	Дюймов	мм	Дюймов	мм	Дюймов	мм
15	1/2	95,2	3 3/4	66,7	2 5/8	12,7
20	3/4	117,5	4 5/8	82,5	3 1/4	15,9
25	1	123,8	4 7/8	88,9	3 1/2	15,9
32	1 1/4	133,3	5 1/4	98,4	3 7/8	15,9
40	1 1/2	155,6	6 1/8	114,3	4 1/2	19,0
50	2	165,1	6 1/2	127,0	5	15,9
65	2 1/2	190,5	7 1/2	149,2	5 7/8	19,0
80	3	209,5	8 1/4	168,3	6 5/8	19,0
100	4	254,0	10	200,0	7 7/8	22,2
125	5	279,4	11	234,9	9 1/4	22,2
150	6	317,5	12 1/2	269,9	10 5/8	25,4
200	8	381,0	15	330,2	13	25,4
250	10	444,5	17 1/2	387,3	15 1/4	28,6
300	12	520,7	20 1/2	450,8	17 3/4	31,7
350	14	584,2	23	514,3	20 1/4	31,7
400	16	647,7	25 1/2	571,5	22 1/2	34,9
450	18	711,2	28	628,6	24 3/4	34,9
500	20	774,7	30 1/2	685,8	27	38,1
600	24	914,4	36	812,8	32	44,4
700	28	971,5	38 1/4	876,3	34 1/2	44,4
800	32	1092,2	43	996,9	39 1/4	50,8
900	36	1270,0	50	1168,4	46	50,8
1000	40	1447,8	57	1339,8	52 3/4	63,5

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Фланцы по стандартам США.

ANSI B 16.5

### Соединительные размеры класса 600



*D* Внешний диаметр

*k* Диаметр окружности отверстия

*l* Диаметр отверстия болта

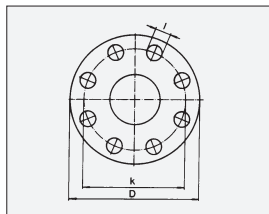
Условный диаметр	Фланец		Болты			
	Внешний диаметр	Диаметр окружности отверстия	Количество	Диаметр отверстия болта	Резьба	
Ду	D	k	–	l	–	
–	Дюймов	мм	Дюймов	мм	Дюймов	мм
15	1/2	95,2	3 3/4	66,7	2 5/8	12,7
20	3/4	117,5	4 5/8	82,5	3 1/4	15,9
25	1	123,8	4 7/8	88,9	3 1/2	15,9
32	1 1/4	133,3	5 1/4	98,4	3 7/8	15,9
40	1 1/2	155,6	6 1/8	114,3	4 1/2	19,0
50	2	165,1	6 1/2	127,0	5	15,9
65	2 1/2	190,5	7 1/2	149,2	5 7/8	19,0
80	3	209,5	8 1/4	168,3	6 5/8	19,0
100	4	273,0	10 3/4	215,9	8 1/2	22,2
125	5	330,2	13	266,7	10 1/2	25,4
150	6	355,6	14	292,1	11 1/2	25,4
200	8	419,1	16 1/2	349,2	13 3/4	28,6
250	10	508,0	20	431,8	17	31,7
300	12	558,8	22	488,9	19 1/4	31,7
350	14	603,2	23 3/4	527,0	20 3/4	34,9
400	16	685,8	27	603,2	23 3/4	38,1
450	18	742,9	29 1/4	654,0	25 3/4	41,3
500	20	812,8	32	723,9	28 1/2	41,3
600	24	939,8	37	838,2	33	47,6
700	28	1016,0	40	914,4	36	47,6
800	32	1130,3	44 1/2	1022,3	40 1/4	50,8
900	36	1314,4	51 3/4	1193,8	47	63,5
1000	40	1492,2	58 3/4	1365,2	53 3/4	69,8

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Фланцы по стандартам США.

ANSI B 16.5

### Соединительные размеры класса 900



*D* Внешний диаметр

*k* Диаметр окружности отверстия

*l* Диаметр отверстия болта

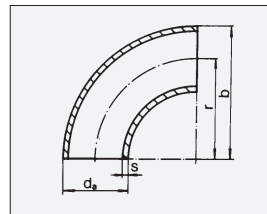
Условный диаметр	Фланец				Болты				
	Внешний диаметр		Диаметр окружности отверстия		Количество	Диаметр отверстия болта		Резьба	
Ду	D		k		–	l		–	
–	Дюймов	мм	Дюймов	мм	–	мм	Дюймов	мм	Дюймов
15	1/2	120,6	4 3/4	82,5	4	22,2	7/8	19,0	3/4
20	3/4	130,2	5 1/8	88,9	4	22,2	7/8	19,0	3/4
25	1	149,2	5 7/8	101,6	4	25,4	1	22,2	7/8
32	1 1/4	158,7	6 1/4	111,1	4	25,4	1	22,2	7/8
40	1 1/2	177,8	7	123,8	4	28,6	1 1/8	25,4	1
50	2	215,9	8 1/2	165,1	8	25,4	1	22,2	7/8
65	2 1/2	244,5	9 5/8	190,5	8	28,6	1 1/8	25,4	1
80	3	241,3	9 1/2	190,5	8	25,4	1	22,2	7/8
100	4	292,1	11 1/2	234,9	8	31,7	1 1/4	28,6	1 1/8
125	5	349,2	13 3/4	279,4	11	34,9	1 3/8	31,7	1 1/4
150	6	381,0	15	317,5	12	31,7	1 1/4	28,6	1 1/8
200	8	469,9	18 1/2	393,7	12	38,1	1 1/2	34,9	1 3/8
250	10	546,1	21 1/2	469,9	16	38,1	1 1/2	34,9	1 3/8
300	12	609,6	24	533,4	21	38,1	1 1/2	34,9	1 3/8
350	14	641,2	25 1/4	558,8	22	41,3	1 5/8	38,1	1 1/2
400	16	704,8	27 3/4	615,9	24	44,4	1 3/4	41,3	1 5/8
450	18	787,4	31	685,8	27	50,8	2	47,6	1 7/8
500	20	857,2	33 3/4	749,3	29 1/2	54,0	2 1/8	50,8	2
600	24	1041,4	41	901,7	35 1/2	66,7	2 5/8	63,5	2 1/2

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Отвод 90°.

DIN 2605 часть 1, издание февраля 1991 г. (выдержка).

### Размеры.



Условный диаметр	Наружный диаметр	Толщина стенки	Форма 2: $r \sim 1,0 \times d_s$		Форма 3: $r \sim 1,5 \times d_s$	
			r	b	r	b
Ду	$d_s$	s	мм	мм	мм	мм
–	мм	мм	мм	мм	мм	мм
50	60,3	2,9	51	81	76	106
65	76,1	2,9	63	102	95	133
80	88,9	3,2	76	121	114	159
100	114,3	3,6	102	159	152	210
125	139,7	4,0	127	197	190	260
150	168,3	4,5	152	237	229	313
200	219,1	6,3	203	313	305	414
250	273	6,3	254	391	381	518
300	323,9	7,1	305	467	457	619
350	355,6	8,0	356	533	533	711
400	406,4	8,8	406	610	610	813
450	457	10	457	686	686	914
500	508	11	508	762	762	1016
600	610	12,5	610	914	914	1219
700	711	12,5	711	1066	1067	1422
800	813	12,5	813	1220	1219	1626
900	914	12,5	914	1371	1372	1829
1000	1016	12,5	1016	1524	1524	2032

Толщина стенки для условных диаметров до DN 300 включительно соответствует стандартной толщине стенки (серия 1) DIN EN 10220 или DIN EN ISO 1127.



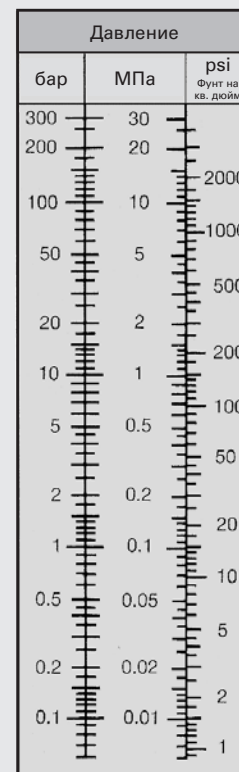
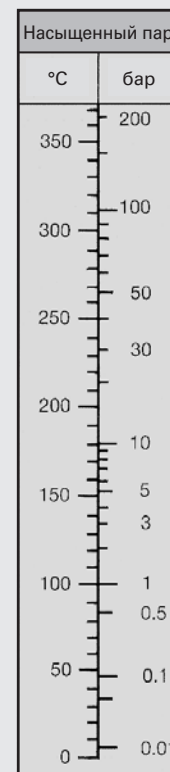
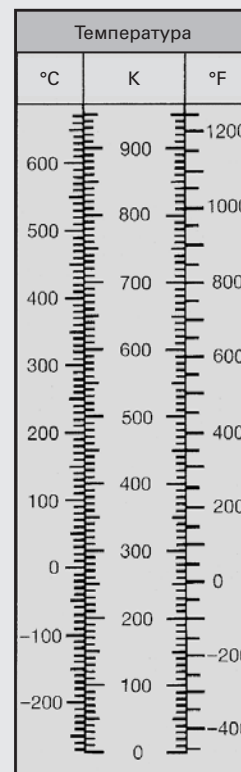
626

627

Содержание.

Приложение Г – Таблицы преобразований.

Температура, насыщенный пар, давление (расчетные графики)	627
Таблица пара	628
Физические единицы (Германия, Великобритания, США)	630
Таблицы преобразования	631
Длина, масса, время	
Температура, угол, энергия	
Давления, мощность, объем	
Греческий алфавит	634



## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица пара

Давление (абсолютное)	Температура насыщения	Кинематическая вязкость пара	Плотность пара
бар	°C	10 <sup>-6</sup> м <sup>2</sup> /с	кг/м <sup>3</sup>
p	t	ν"	ρ"
0.020	17.513	650.240	0.01492
0.040	28.983	345.295	0.02873
0.060	36.183	240.676	0.04212
0.080	41.534	186.720	0.05523
0.10	45.833	153.456	0.06814
0.14	52.574	114.244	0.09351
0.20	60.086	83.612	0.1307
0.25	64.992	68.802	0.1612
0.30	69.124	58.690	0.1912
0.40	75.886	45.699	0.2504
0.45	78.743	41.262	0.2796
0.50	81.345	37.665	0.3086
0.60	85.954	32.177	0.3661
0.70	89.959	28.178	0.4229
0.80	93.512	25.126	0.4792
0.90	96.713	22.716	0.5350
1.0	99.632	20.760	0.5904
1.5	111.37	14.683	0.8628
2.0	120.23	11.483	1.129
2.5	127.43	9.494	1.392
3.0	133.54	8.130	1.651
3.5	138.87	7.132	1.908
4.0	143.62	6.367	2.163
4.5	147.92	5.760	2.417

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица пара

Продолжение

Давление (абсолютное)	Температура насыщения	Кинематическая вязкость пара	Плотность пара
бар	°C	10 <sup>-6</sup> м <sup>2</sup> /с	кг/м <sup>3</sup>
p	t	ν"	ρ"
5.0	151.84	5.268	2.669
6.0	158.84	4.511	3.170
7.0	164.96	3.956	3.667
8.0	170.41	3.531	4.162
9.0	175.36	3.193	4.655
10.0	179.88	2.918	5.147
11.0	184.07	2.689	5.637
12.0	187.96	2.496	6.127
13.0	191.61	2.330	6.617
14.0	195.04	2.187	7.106
15.0	198.29	2.061	7.596
20.0	212.37	1.609	10.03
25.0	223.94	1.323	12.51
30.0	233.84	1.126	15.01
34.0	240.88	1.008	17.03
38.0	247.31	0.913	19.07
40.0	250.33	0.872	20.10
45.0	257.41	0.784	22.68
50.0	263.91	0.712	25.33
55.0	269.93	0.652	28.03
60.0	275.55	0.601	30.79
65.0	280.82	0.558	33.62
70.0	285.79	0.519	36.51
75.0	290.50	0.486	39.48

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Физические единицы (Германия, Великобритания, США)

DIN 1301-1, издание окт. 2002

Основные единицы системы СИ.

Величина	Основные единицы системы СИ	
	Название	Обозначение
Длина	метр	м
Масса	килограмм	кг
Время	секунда	с
Сила тока	ампер	А
Термодинамическая температура	кельвин	К
Количество вещества	моль	моль
Сила света	кандела	кд

Приставки обозначений.

Приставка	Приставки обозначений.	Коэффициент умножения
Пико	п	$10^{-12}$
Нано	н	$10^{-9}$
Микро	мк	$10^{-6}$
Милли	м	$10^{-3}$
Санتي	с	$10^{-2}$
Деци	д	$10^{-1}$
Дека	де	$10^1$
Гекто	г	$10^2$
Кило	к	$10^3$
Мега	М	$10^6$
Гига	Г	$10^9$

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблицы преобразований

Длина – единица системы СИ - метр, м.

Обозначение	Название	в м
мм	миллиметр	0,0010
км	километр	1000,0000
дюйм	дюйм	0,0254
фт	футы (=12 дюймов)	0,3048
ярд	ярд (=3 фт/ =36 дюймов)	0,9144

Масса – физическая единица системы СИ - килограмм, кг.

Обозначение	Название	В кг
г	грамм	0,00100
т	тонна	1000,00000
унция	унция	0,02835
фунт	фунт	0,45360
короткая тонна	короткая тонна (США)	907,20000
т	тонна (Великобритания)	1016,00000

Время – единица системы СИ - секунда, с.

Обозначение	Название	В с
мин	минута	60
ч	час	3600
д	день	86400
г	год	$3,154 \cdot 10^7$ ( $\triangleq$ 8760 h)

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

### Таблицы преобразований

**Температура – единица системы СИ - кельвин, К** (см. также предыдущие таблицы)

Обозначение	Название	в К	в °C
°C	Градусы Цельсия	$\vartheta/^{\circ}\text{C} + 273,16$	1
градусы F	Градусы Фаренгейта	$\vartheta/\text{градусов F} \cdot 5/9 + 255,38$	$(\vartheta/\text{градусов F} - 32) \cdot 5/9$

**Угол – единица системы СИ, радиан = м/м**

Обозначение	Название	В радианах
	Круглый угол или угол полного оборота	$2\pi$
gon	Gon (или градус)	$\pi/200$
°	Градус	$\pi/180$
'	Минута	$\pi/1,08 \cdot 10^4$
"	Секунда	$\pi/6,48 \cdot 10^5$

**Давление – единица системы СИ - паскаль, Па = Н/м² = кг/мс²**

Обозначение	Название	В Па	В бар
Па = Н/м²	паскаль	1	0,0001
гПа = мбар	гектопаскаль	100	0,001
кПа	килопаскаль	1000	0,01
бар	бар	100000	1
МПа = Н/мм²	мегапаскаль	1000000	10
мм водяного столба	миллиметров водяного столба	9,807	0,0001
фунт-сила/дюйм² = psi	фунтов-сил на квадратный дюйм	6895	0,0689
Фунт-сила/фут²	фунтов-сил на квадратный фут	47,88	0,00048

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

### Таблицы преобразований

**Энергия (также употребляется «количество теплоты») – единица системы Си - Джоуль, Дж = Нм = Вт/с**

Обозначение	Название	В Дж
КВт·с	киловатт -секунда	1000
КВт·ч	киловатт-час	$3,6 \cdot 10^6$
ккал	килокалории	4186
фунтов-сил на фут	фунтов-сил фут	1,356
Британская единица теплоты	Британская единица теплоты	1055

**Мощность – единица системы СИ - Ватт, Вт = м² кг/с³ = Дж/с**

Обозначение	Название	в Вт
кВт	киловатт	1000
ЛС	континентальные лошадиные силы	735,5
лс	лошадиные силы	745,7

**Объем – единица системы СИ, м³**

Обозначение	Название	в м³
л	литр	0,001
Куб. дюйм	кубический дюйм	$1,6387 \cdot 10^{-5}$
Куб. фут	кубический фут	0,02832
галлон	галлон (Великобритания)	0,004546
галлон	галлон (США)	0,003785

α	Альфа
β	Бета
γ	Гамма
δ	Дельта
ε	Эпсилон
ζ	Зета
η	Эта
θ	Тета
ι	Йота
κ	Каппа
λ	Лямбда
μ	Мю
ν	Ню
ξ	Кси
ο	Омикрон
π	Пи
ρ	Ро
σ	Сигма
τ	Тау
υ	Ипсилон
φ	Фи
χ	Хи
ψ	Пси
ω	Омега

A	Альфа
B	Бета
Г	Гамма
Δ	Дельта
E	Эпсилон
Z	Зета
H	Эта
Θ	Тета
I	Йота
K	Каппа
Λ	Лямбда
M	Мю
N	Ню
Ξ	Кси
O	Омикрон
Π	Пи
P	Ро
Σ	Сигма
T	Тау
Υ	Ипсилон
Φ	Фи
Χ	Хи
Ψ	Пси
Ω	Омега



Каталог-справочник  
по металлорукавам



Каталог-справочник по  
металлическим сифонам.

## Отрасль коммерческой деятельности – промышленность

- CDR Flexperte (Программа)
- Обзор продукции. Промышленность
- Гибкие отопительные системы
- Вальцованные металлорукава
- Подвески и опоры, включая аксессуары
- Зажимные опоры для трубопроводов.

## Отрасль коммерческой деятельности – Отопление, вентиляция и санитарно-техническое оборудование.

- Обзор продукции. Отопление, вентиляция и санитарно-техническое оборудование
- Отопление, вентиляция и санитарно-техническое оборудование. Металлорукава и компенсаторы
- Газовые рукава со встроенными устройствами контроля
- Выхлопные системы Каминодур
- Теплообменники для отопления и вентиляции
- Рукава из нержавеющей стали для подачи питьевой воды
- Гибкие газовые подводы
- Противопожарная техника
- Соединительные патрубки для гибких трубопроводных систем
- Гибкие элементы из нержавеющей стали для теплообменников / соединительных труб солнечных коллекторов.

## Отрасль коммерческой деятельности – грузовые и легковые автомобили и двигатели.

- Гибкие решения для грузовых и легковых автомобилей и двигателей

## Отрасль коммерческой деятельности – автомобилестроение.

- Гибкие решения для автомобилестроения.







Для заметок

**WITZENMANN**

managing flexibility

**ООО СП «ВИТЦЕНМАНН РУССИЯ»**

450010 г.Уфа, ул.Летчиков, 2/7  
Тел. 347 295 97 15, 347 295 97 16

Факс 347 295 96 51

[www.witzenmann.ru](http://www.witzenmann.ru)

[wi-rus@witzenmann.ru](mailto:wi-rus@witzenmann.ru)

0501ru/2/04/09/6

