

# Техническая информация

## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX



**!** Все данные каталога приводятся с учетом действующих норм, опубликованных в настоящее время, и предписаний профсоюзов. Эксплуатационная надежность наших изделий гарантируется только при соблюдении предусмотренных нами правил монтажа. Несоблюдение указанных предписаний может стать причиной снижения функциональной надежности изделия и отказа в предоставлении гарантии с нашей стороны. В любом случае мы предоставляем гарантию только на изделия HANSA-FLEX. Мы постоянно совершенствуем наши изделия, поэтому возможны технические изменения. Несмотря на проведение тщательной проверки, мы не гарантируем отсутствия в каталоге каких-либо ошибок и не несем ответственности за указанные данные.

© 2001 HANSA-FLEX Hydraulik GmbH & Co. KG — [www.hansa-flex.com](http://www.hansa-flex.com)

ООО «ГАНЗА-ФЛЕКС» Представитель “Hansa-Flex AG” (Германия) в Украине

03148, г. Киев, ул. Жмеринская 26 тел/факс: +38(067) 551-34-37, (044)205-38-70, (044)451-86-85, E-mail: [hansa-flex@ukr.net](mailto:hansa-flex@ukr.net), [ukk@hansa-flex.com](mailto:ukk@hansa-flex.com)  
49049, г. Днепропетровск, ул. Краснозаводская 36А, тел/факс: (056)375-93-23, (056)375-93-63, E-mail: [hansa-flexdn@ukr.net](mailto:hansa-flexdn@ukr.net), [ukd@hansa-flex.com](mailto:ukd@hansa-flex.com)  
[www.hansa-flex.com.ua](http://www.hansa-flex.com.ua), [www.hansa-flex.com](http://www.hansa-flex.com), [www.hansa-flex.net.ua](http://www.hansa-flex.net.ua)

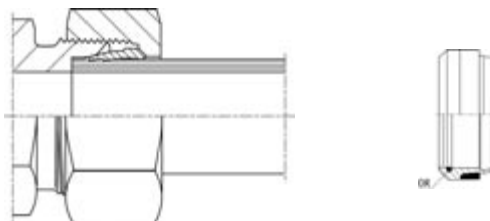


**HANSA FLEX**  
Hydraulikschläuche

## Техническая информация

### Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

#### Конструкция и принцип действия резьбовых соединений с режущим кольцом



Уже на протяжении нескольких лет резьбовые соединения с режущим кольцом HANSA-FLEX успешно применяются на практике.

Отвечая требованиям норм DIN EN ISO 8434-1 или, соответственно, DIN 2353, эти детали соединительной техники для гидросистем благодаря своей геометрической форме обеспечивают простое, надежное и безопасное уплотнение гидравлических труб и резьбовых соединений.

При монтаже, выполняемом как в резьбовом патрубке, так и в специальных приспособлениях, путем затяжки накидной гайки происходит перемещение режущего кольца с кромками в аксиальном направлении.

Данное перемещение, точно заданное по монтажной длине, обеспечивает внедрение режущих кромок в поверхность гидравлической трубы.

При этом имеющаяся стопорная кромка предотвращает избыточное проникновение, набивавший перед кромками материал затвердевает в холодном состоянии.

Наружные поверхности режущего кольца равномерно передают возникающие усилия на весь уплотнительный конус резьбового соединения; внутренний контур устроен так, что режущее кольцо в качестве пружинящей детали крепится между накидной гайкой и резьбовым патрубком.

Благодаря данному пружинению обеспечивается демпфирование колебаний и увеличивается надежность резьбового соединения при возникновении переменной нагрузки при изгибе и гидравлических ударах.

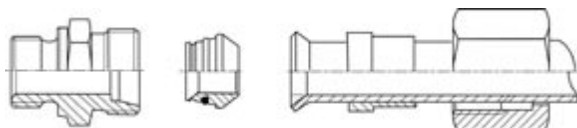
При соблюдении указаний по монтажу обеспечивается надежное и безопасное проведение повторного монтажа.

Новые режущие кольца с уплотнением из эластомера действуют по тому же принципу, однако они снабжены дополнительными уплотнениями из эластомера, что позволяет значительно увеличить их эксплуатационную надежность.

## Техническая информация

# Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

### Конструкция и принцип действия резьбовых соединений отбортовкой

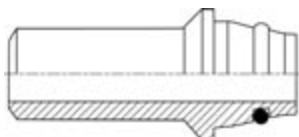


Резьбовые соединения отбортовкой HANSA-FLEX использовались первоначально в области высокого давления, а теперь все чаще находят применение в тех случаях, когда возникают сильные колебания. Их, конечно, можно монтировать со стандартными резьбовыми патрубками, однако перед монтажом на конце трубы должен быть установлен отвечающий требованиям соответствующих норм отбортованный конус 37°.

Резьбовое соединение включает в себя резьбовой патрубок, уплотненное кольцом круглого сечения прокладочное кольцо, нажимное кольцо и накидную гайку.

Уплотнение обеспечивается со стороны свинчивания за счет кольца круглого сечения прокладочного кольца, тогда как в стандартном исполнении уплотнение со стороны трубы осуществляется за счет металлических поверхностей отбортованного конуса и прокладочного кольца.

### Конструкция и принцип действия резьбовых соединений со сварным конусом



Резьбовые соединения со сварным конусом HANSA-FLEX дают еще одну возможность соединения отвечающих требованиям соответствующих норм гидравлических труб и резьбовых патрубков.

Уплотнительный конус с кольцом круглого сечения выполнен так, что он точно подходит по форме к сопряженной детали резьбового патрубка.

Однако перед сваркой кольцо круглого сечения необходимо удалить; кроме того, из канавки для кольца круглого сечения или, соответственно, из арматурного отверстия должен быть удален образовавшийся при сварке грат.

# Техническая информация

## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

### Общие указания

Приведенные в нашем каталоге резьбовые трубные соединения изготовлены согласно нормам DIN 2353 или, соответственно, DIN EN ISO 8434-ff. и предусмотрены для применения в соединительной технике для гидросистем.

В программу резьбовых трубных соединений HANSA-FLEX включено множество различных типов резьбовых соединений, значительно отличающихся от стандартных. Такие специальные виды, как резьбовые трубные соединения с переменными размерами, в отношении своих присоединительных размеров выполнены в соответствии с требуемой нормой, благодаря чему обеспечивается постоянная заменяемость деталей.

Резьбовые соединения рассчитаны на указанные в нормах значения рабочего давления, в отдельных случаях требования норм завышаются.

Однако в первую очередь эксплуатационная надежность наших резьбовых соединений зависит от тщательности соблюдения приведенных нами указаний по монтажу.

### Материалы

Резьбовые соединения с режущим кольцом HANSA-FLEX изготавливаются из холоднотянутого или кованого материала и отвечают техническим требованиям при поставке резьбовых трубных соединений согласно норме DIN 3859.

| Деталь                                           | материал                                                   | № материала               |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Прямые резьбовые штуц. сое.                      | 9 SMnPb 28 K сог. н. DIN 1651, пров. дефек.                | 1.0718                    |
| Угловые, Т-обр. и<br>L-обр. резьбовые штуц. сое. | C15, C22, St37-2 сог. н. DIN 17210,<br>DIN 17200/DIN 17100 | 1.0401, 1.0402,<br>1.0037 |
| Соединительные и редуccionные<br>резьбовые сое.  | 9 SMnPb 28 K сог. н. DIN 1651, пров. дефек.                | 1.0718                    |
| Переб. резьбовые сое.                            | 9 SMnPb 28 K сог. н. DIN 1651, пров. дефек.                | 1.0718                    |
| Откидные резьбовые сое.                          | C15, C22, St37-2 сог. н. DIN 17210,<br>DIN 17200/DIN 17100 | 1.0401, 1.0402,<br>1.0037 |
| Ввертные штуцеры                                 | 9 SMnPb 28 K сог. н. DIN 1651, пров. дефек.                | 1.0718                    |
| Накидные гайки                                   | 9 SMnPb 28 K сог. н. DIN 1651, пров. дефек.                | 1.0718                    |
| Режущие кольца                                   | По выбору производителя                                    | –                         |
| По выбору производителя                          | 9 SMnPb 28 K сог. н. DIN 1651, пров. дефек.                | 1.0718                    |
| Полые винты                                      | 9 SMnPb 28 K сог. н. DIN 1651, пров. дефек.                | 1.0718                    |
| Сварные и паяные шту.                            | C15, C22, St37-2 сог. н. DIN 17210,<br>DIN 17200/DIN 17100 | 1.0401, 1.0402,<br>1.0037 |

Стальные резьбовые соединения HANSA-FLEX изготовлены из высококачественной нержавеющей, аустенитной стали X6 CrNiMoTi 17 12 2, № материала 1.4571. Данный материал имеет также обозначение V4A и применяется в качестве стандартного материала в химической промышленности.

Латунные резьбовые соединения HANSA-FLEX изготовлены из CuZn 35 Ni2 согласно норме DIN 17660/17672, № материала 2.0540.

# Техническая информация

## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

### Защита поверхности

Антикоррозионная защита поверхностей свинчиваемых деталей, накидных гаек и режущих колец из стали в стандартном исполнении обеспечивается за счет цинкового покрытия и хромирования (желтый цвет) согласно норме DIN ISO 4042, исполнение A3C или A3L. Поверхность сварных штуцеров HANSA-FLEX фосфатирована и смазана.

### Стандартизация

Антикоррозионная защита поверхностей свинчиваемых деталей, накидных гаек и режущих колец из стали в стандартном исполнении обеспечивается за счет цинкового покрытия и хромирования (желтый цвет) согласно норме DIN ISO 4042, исполнение A3C или A3L. Поверхность сварных штуцеров HANSA-FLEX фосфатирована и смазана.

| Обозначение<br>HANSA-FLEX | согласно норме DIN 2353, издание 06/91<br>/DIN 2353 издание 12/98 | Новое обозначение<br>согласно норме DIN EN ISO 8434 |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| VM NW...HL                | DIN 2353-CL...B-St                                                | ISO 8434-1-SDSC-L x M...type B-St                   |
| VM NW...HS                | DIN 2353-CS...B-St                                                | ISO 8434-1-SDSC-S x M...type B-St                   |
| VR NW...HL                | DIN 2353-DL...B-St                                                | ISO 8434-1-SDSC-L x G...type B-St                   |
| VR NW...HS                | DIN 2353-DS...B-St                                                | ISO 8434-1-SDSC-S x G...type B-St                   |
| VM NW...HL ED             | DIN 2353-CL...E-St                                                | ISO 8434-1-SDSC-L x M...type E-St                   |
| VM NW...HS ED             | DIN 2353-CS...E-St                                                | ISO 8434-1-SDSC-S x M...type E-St                   |
| VR NW...HL ED             | DIN 2353-DL...E-St                                                | ISO 8434-1-SDSC-L x G...type E-St                   |
| VR NW...HS ED             | DIN 2353-DS...E-St                                                | ISO 8434-1-SDSC-S x G...type E-St                   |
| V NW...HL                 | DIN 2353-EL...St                                                  | ISO 8434-1-SC-L...St                                |
| V NW...HS                 | DIN 2353-ES...St                                                  | ISO 8434-1-SC-S...St                                |
| WM NW...HL                | DIN 2353-HL...B-St                                                | не соответствует норме ISO 8434-1                   |
| WM NW...HS                | DIN 2353-HS...B-St                                                | не соответствует норме ISO 8434-1                   |
| WR NW...HL                | DIN 2353-JL...B-St                                                | не соответствует норме ISO 8434-1                   |
| WR NW...HS                | DIN 2353-JS...B-St                                                | не соответствует норме ISO 8434-1                   |
| W NW...HL                 | DIN 2353-KL...B-St                                                | ISO 8434-1-EC-L...St                                |
| W NW...HS                 | DIN 2353-KS...B-St                                                | ISO 8434-1-EC-S...St                                |
| TM NW...HL                | DIN 2353-OL...B-St                                                | не соответствует норме ISO 8434-1                   |
| TM NW...HS                | DIN 2353-OS...B-St                                                | не соответствует норме ISO 8434-1                   |
| TR NW...HL                | DIN 2353-PL...B-St                                                | не соответствует норме ISO 8434-1                   |

# Техническая информация

## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

| Обозначение<br>HANSA-FLEX                                                                      | согласно норме DIN 2353, издание 06/91<br>/DIN 2353 издание 12/98                   | Новое обозначение<br>согласно норме DIN EN ISO 8434 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| TR NW...HS                                                                                     | DIN 2353-PS...B-St                                                                  | не соответствует норме ISO 8434-1                   |
| T NW...HL                                                                                      | DIN 2353-QL...B-St                                                                  | ISO 8434-1-TC-L...St                                |
| T NW...HS                                                                                      | DIN 2353-QS...B-St                                                                  | ISO 8434-1-TC-S...St                                |
| SA NW...HS                                                                                     | DIN 2353-XL...-St                                                                   | ISO 8434-1-WDSC-L...St                              |
| SA NW...HL                                                                                     | DIN 2353-XS...-St                                                                   | ISO 8434-1-WDSC-S...St                              |
| SV NW...HS                                                                                     | DIN 2353-RL...-St                                                                   | ISO 8434-1-BHC-L...St                               |
| SV NW...HL                                                                                     | DIN 2353-RS...-St                                                                   | ISO 8434-1-BHC-S...St                               |
| SW NW...HS                                                                                     | DIN 2353-UL...-St                                                                   | ISO 8434-1-BHEC-L...St                              |
| SW NW...HL                                                                                     | DIN 2353-US...-St                                                                   | ISO 8434-1-BHEC-S...St                              |
| SE NW...HS                                                                                     | DIN 2353-YL...-St                                                                   | ISO 8434-1-WDBC-L...St                              |
| SE NW...HL                                                                                     | DIN 2353-YS...-St                                                                   | ISO 8434-1-WDBC-S...St                              |
| UEM NW...L                                                                                     | Накидная гайка DIN 3870-AL...                                                       | ISO 8434-1-N-L...-St                                |
| UEM NW...S                                                                                     | Накидная гайка DIN 3870-AS...                                                       | ISO 8434-1-N-S...-St                                |
| SRD...                                                                                         | Режущее кольцо DIN 3861-BL...-St                                                    | ISO 8434-1-CR-L...St                                |
| SRD...                                                                                         | Режущее кольцо DIN 3861-BS...-St                                                    | ISO 8434-1-CR-S...St                                |
| Далее применяются указанные ниже действующие нормы (актуальные издания):                       |                                                                                     |                                                     |
| а) для сторон подсоединения трубы:                                                             | DIN 3861 и DIN EN ISO 8434-1                                                        |                                                     |
| б) для бесшовных прецизионных стальных труб:                                                   | DIN 2391-1 и -2                                                                     |                                                     |
| в) для резьбовых соединений отбортовкой:                                                       | ISO 8434-2                                                                          |                                                     |
| г) для резьбовых соединений со сварным конусом:                                                | ISO 8434-4                                                                          |                                                     |
| д) для цил. метрических свертных концов и отверстий для ввинчивания:                           | DIN 3852-1 и -11 и DIN ISO 6149-1 до -3                                             |                                                     |
| е) для дюймовых цил. свертных концов и отверстий для ввинчивания:                              | DIN 3852-2 и -11 или, соответственно, ISO 1179                                      |                                                     |
| ё) для конических свертных концов и отверстий для ввинчивания с резьбой NPT:                   | ANSI/ASME B1.20.1-1983                                                              |                                                     |
| ж) для цил. свертных концов и отверстий для ввинчивания с резьбой UN/UNF соответственно, UNF:  | согласно ISO/DIS 11926-1/SAE J514 с резьбой UN или, 2A/2B согласно ANSI B1.1/ISO725 |                                                     |
| з) метрическая точная резьба:                                                                  | DIN 13, T5-T7                                                                       |                                                     |
| и) дюймовая резьба:                                                                            | ISO 228-1                                                                           |                                                     |
| Технические условия поставки резьбовых соединений с режущим кольцом изложены в норме DIN 3859. |                                                                                     |                                                     |

# Техническая информация

## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

### Рабочие температуры резьбовых соединений с режущим кольцом 24°

Материалы, из которых изготовлены резьбовые соединения с режущим кольцом HANSA-FLEX, рассчитаны на применение в области температур от  $-40^{\circ}$  до  $+120^{\circ}$  °C. Однако в случае использования резьбовых соединений с дополнительными уплотнениями из эластомера необходимо всегда учитывать термостойкость уплотняющих материалов.

Действует следующее:

|                                                         |                                    |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Резьбовые соединения из стали: от                       | $-40^{\circ}$ до $+120^{\circ}$ °C |
| Резьбовые соединения из стали с уплотнениями из NBR: от | $-35^{\circ}$ до $+100^{\circ}$ °C |
| Резьбовые соединения из стали с уплотнениями из FPM: от | $-25^{\circ}$ до $+120^{\circ}$ °C |
| Резьбовые соединения из высококачественной стали: от    | $-60^{\circ}$ до $+400^{\circ}$ °C |

Стандартный эластомер, из которого изготавливаются уплотнения: бутадиен-нитрильный каучук NBR. Для работы в области высоких температур используется фторуглеродный каучук FPM (Viton). Если резьбовые соединения из высококачественной стали используются при высоких рабочих температурах, то обязательно необходимо учитывать падение давления:

| Температура                          | Падение давления |
|--------------------------------------|------------------|
| от $-60^{\circ}$ до $+20^{\circ}$ °C | —                |
| + $50^{\circ}$ °C                    | 4 %              |
| + $100^{\circ}$ °C                   | 11 %             |
| + $200^{\circ}$ °C                   | 20 %             |
| + $300^{\circ}$ °C                   | 29 %             |
| + $400^{\circ}$ °C                   | 33 %             |

# Техническая информация

## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

### Рабочее давление резьбовых соединений с режущим кольцом 24°

В зависимости от ступени давления и области применения программа резьбовых соединений HANSA-FLEX подразделяется на три серии:

LL: простейшая серия

L: простая серия

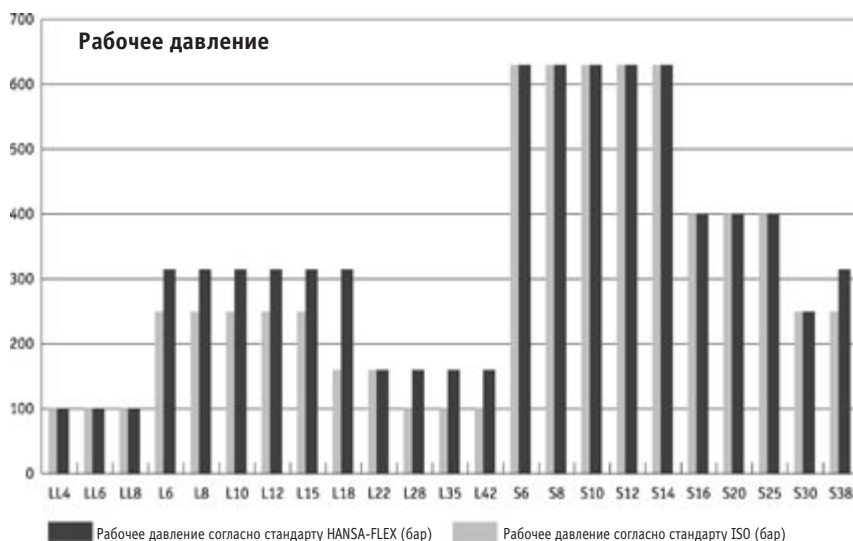
S: сложная серия

Часто в описании резьбовых соединений указываются номинальное давление PN или, соответственно, рабочее давление PB. Номинальное давление PN является показателем, служащим только для идентификации или, соответственно, обозначения определенной детали или установки. Обозначение PN является международным показателем.

Рабочее давление PB соответствует максимально допустимому давлению, включая пики давления, в гидросистеме.

Резьбовые соединения с режущим кольцом HANSA-FLEX при указании номинального давления PN обладают коэффициентом запаса прочности 4, для резьбовых соединений при указании показателя PB действует коэффициент запаса прочности 2,5 – если не указано другой величины. Резьбовые соединения отбортовкой согласно норме ISO 8434-2 также обладают коэффициентом запаса прочности 4. При этом обязательным условием является правильный монтаж резьбового соединения и безукоризненная прокладка трубопроводов.

Однако резьбовые соединения с режущим кольцом HANSA-FLEX выполнены таким образом, что допустимые значения давления, указанные в норме DIN EN ISO 8434-1, могут быть превышены.

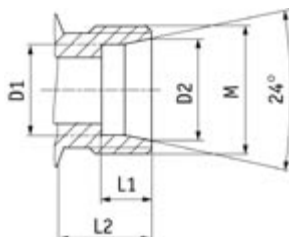


# Техническая информация

## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

### Присоединение резьбовых соединений с режущим кольцом к трубе

Присоединение резьбовых соединений с режущим кольцом HANSA-FLEX к трубе осуществляется в соответствии с нормой DIN 3861, форма отверстия W, или, соответственно, DIN EN ISO 8434-1, благодаря чему гарантируется их заменяемость, также в отношении метрической арматуры для гидравлических шлангопроводов:



| серия | Ø  | PN  | M        | L1   | L2 | D1   | D2   |
|-------|----|-----|----------|------|----|------|------|
| LL    | 4  | 100 | M 8x1    | 4    | 8  | 4    | 5    |
| LL    | 5  | 100 | M 10x1   | 5,5  | 8  | 5    | 6,5  |
| LL    | 6  | 100 | M 10x1   | 5,5  | 8  | 6    | 7,5  |
| LL    | 8  | 100 | M 12x1   | 5,5  | 9  | 8    | 9,5  |
| L     | 6  | 315 | M 12x1,5 | 7    | 10 | 6    | 8,1  |
| L     | 8  | 315 | M 14x1,5 | 7    | 10 | 8    | 10,1 |
| L     | 10 | 315 | M 16x1,5 | 7    | 11 | 10   | 12,3 |
| L     | 12 | 315 | M 18x1,5 | 7    | 11 | 12   | 14,3 |
| L     | 15 | 315 | M 22x1,5 | 7    | 12 | 15   | 17,3 |
| L     | 18 | 315 | M 26x1,5 | 7,5  | 12 | 18   | 20,3 |
| L     | 22 | 160 | M 30x2   | 7,5  | 14 | 22   | 24,3 |
| L     | 28 | 160 | M 35x2   | 7,5  | 14 | 28   | 30,3 |
| L     | 35 | 160 | M 45x2   | 10,5 | 16 | 35,3 | 38   |
| L     | 42 | 160 | M 52x2   | 11   | 16 | 42,3 | 45   |

## Техническая информация

### Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

| серия | Ø  | PN  | M        | L1   | L2 | D1   | D2   |
|-------|----|-----|----------|------|----|------|------|
| S     | 6  | 630 | M 14x1,5 | 7    | 12 | 6    | 8,1  |
| S     | 8  | 630 | M 16x1,5 | 7    | 12 | 8    | 10,1 |
| S     | 10 | 630 | M 18x1,5 | 7,5  | 12 | 10   | 12,3 |
| S     | 12 | 630 | M 20x1,5 | 7,5  | 12 | 12   | 14,3 |
| S     | 14 | 630 | M 22x1,5 | 8    | 14 | 14   | 16,3 |
| S     | 16 | 400 | M 24x1,5 | 8,5  | 14 | 16   | 18,3 |
| S     | 20 | 400 | M 30x2   | 10,5 | 16 | 20   | 22,9 |
| S     | 25 | 400 | M 36x2   | 12   | 18 | 25   | 27,9 |
| S     | 30 | 400 | M 42x2   | 13,5 | 20 | 30   | 33   |
| S     | 38 | 315 | M 52x2   | 16   | 22 | 38,3 | 41   |

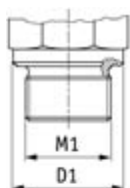
# Техническая информация

## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

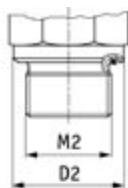
### Ввертные концы и отверстия для ввинчивания

Мы предлагаем резьбовые соединения с режущим кольцом HANSA-FLEX, имеющие разнообразные стандартные типы резьбы, что позволяет использовать их в разных целях.

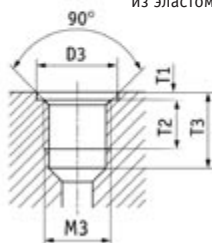
а) **метрические** ввертные концы и отверстия для ввинчивания согласно норме DIN 3852, часть 1, форма В, а также DIN 3852, часть 11, форма Е, с соответствующим отверстием для ввинчивания формы Х



DIN 3852, часть 1,  
форма В, или,  
соответственно,  
ISO 1179-4, уплотнение  
за счет уплотнительной  
кромки



DIN 3852, часть 11,  
форма Е, или,  
соответственно,  
ISO 9974,2, уплотнение  
за счет уплотнения  
из эластомера



Отверстие для ввинчивания  
согласно норме ISO 9974-1 или,  
соответственно, DIN 3852, часть 1,  
форма Х, для ввертных концов  
форм А, В и Е

# Техническая информация

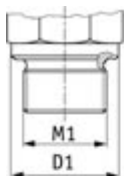
## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

| серия | Ø  | M1/M2    | M3       | D1 | D2   | T1  | T2 | T3   |
|-------|----|----------|----------|----|------|-----|----|------|
| LL    | 4  | M 8x1    | M 8x1    | 12 | –    | 1   | 8  | 13,5 |
| LL    | 6  | M 10x1   | M 10x1   | 14 | 13,9 | 1   | 8  | 13,5 |
| LL    | 8  | M 10x1   | M 10x1   | 14 | 13,9 | 1   | 8  | 13,5 |
| L     | 6  | M 10x1   | M 10x1   | 14 | 13,9 | 1   | 8  | 13,5 |
| L     | 8  | M 12x1,5 | M 12x1,5 | 17 | 16,9 | 1,5 | 12 | 18,5 |
| L     | 10 | M 14x1,5 | M 14x1,5 | 19 | 18,9 | 1,5 | 14 | 18,5 |
| L     | 12 | M 16x1,5 | M 16x1,5 | 21 | 21,9 | 1,5 | 12 | 18,5 |
| L     | 15 | M 18x1,5 | M 18x1,5 | 23 | 23,9 | 2   | 12 | 18,5 |
| L     | 18 | M 22x1,5 | M 22x1,5 | 27 | 26,9 | 2,5 | 14 | 20,5 |
| L     | 22 | M 26x1,5 | M 26x1,5 | 31 | 31,9 | 2,5 | 16 | 22,5 |
| L     | 28 | M 33x2   | M 33x2   | 39 | 39,9 | 2,5 | 18 | 26   |
| L     | 35 | M 42x2   | M 42x2   | 49 | 49,9 | 2,5 | 20 | 28   |
| L     | 42 | M 48x2   | M 48x2   | 55 | 54,9 | 2,5 | 22 | 30   |
| S     | 6  | M 12x1,5 | M 12x1,5 | 17 | 16,9 | 1,5 | 12 | 18,5 |
| S     | 8  | M 14x1,5 | M 14x1,5 | 19 | 18,9 | 1,5 | 12 | 18,5 |
| S     | 10 | M 16x1,5 | M 16x1,5 | 21 | 21,9 | 1,5 | 12 | 18,5 |
| S     | 12 | M 18x1,5 | M 18x1,5 | 23 | 23,9 | 2   | 12 | 18,5 |
| S     | 14 | M 20x1,5 | M 20x1,5 | 25 | 25,9 | 2   | 14 | 20,5 |
| S     | 16 | M 22x1,5 | M 22x1,5 | 27 | 26,9 | 2,5 | 14 | 20,5 |
| S     | 20 | M 27x2   | M 27x2   | 32 | 31,9 | 2,5 | 16 | 24   |
| S     | 25 | M 33x2   | M 33x2   | 39 | 39,9 | 2,5 | 18 | 26   |
| S     | 30 | M 42x2   | M 42x2   | 49 | 49,9 | 2,5 | 20 | 28   |
| S     | 38 | M 48x2   | M 48x2   | 55 | 54,9 | 2,5 | 22 | 30   |

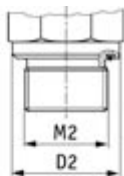
## Техническая информация

### Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

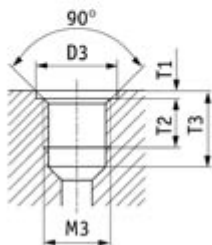
б) дюймовые ввертные концы и отверстия для ввинчивания согласно норме DIN 3852, часть 2, форма В, а также DIN 3852, часть 11, форма Е, с соответствующим отверстием для ввинчивания формы Х



DIN 3852, часть 2,  
форма В, или,  
соответственно,  
ISO 1179-4, уплотнение  
за счет уплотнительной  
кромки



DIN 3852, часть 11,  
форма Е, или,  
соответственно,  
ISO 1179-1, уплотнение  
за счет уплотнения из  
эластомера



Отверстие для ввинчивания  
согласно норме ISO 9974-1, или,  
соответственно, DIN 3852,  
часть 2, форма Х, для ввертных  
концов форм А, В и Е

# Техническая информация

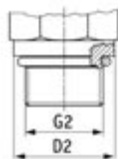
## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

| серия | Ø  | G1/G2    | G3      | D1 | D2   | T1  | T2 | T3   |
|-------|----|----------|---------|----|------|-----|----|------|
| LL    | 4  | G 1/8"A  | G 1/8"  | 14 | 13,9 | 1   | 8  | 13   |
| LL    | 6  | G 1/8"A  | G 1/8"  | 14 | 13,9 | 1   | 8  | 13   |
| LL    | 8  | G 1/8"A  | G 1/8"  | 14 | 13,9 | 1   | 8  | 13   |
| L     | 6  | G 1/8"A  | G 1/8"  | 14 | 13,9 | 1   | 8  | 13   |
| L     | 8  | G 1/4"A  | G 1/4"  | 18 | 18,9 | 1,5 | 12 | 18,5 |
| L     | 10 | G 1/4"A  | G 1/4"  | 18 | 18,9 | 1,5 | 12 | 18,5 |
| L     | 12 | G 3/8"A  | G 3/8"  | 22 | 21,9 | 2   | 12 | 18,5 |
| L     | 15 | G 1/2"A  | G 1/2"  | 26 | 26,9 | 2,5 | 14 | 22   |
| L     | 18 | G 1/2"A  | G 1/2"  | 26 | 26,9 | 2,5 | 14 | 22   |
| L     | 22 | G 3/4"A  | G 3/4"  | 32 | 31,9 | 2,5 | 16 | 24   |
| L     | 28 | G 1"A    | G 1"    | 39 | 39,9 | 2,5 | 18 | 27   |
| L     | 35 | G 1"1/4A | G 1"1/4 | 49 | 49,9 | 2,5 | 20 | 29   |
| L     | 42 | G 1"1/2A | G 1"1/2 | 55 | 54,9 | 2,5 | 22 | 31   |
| S     | 6  | G 1/4"A  | G 1/4"  | 18 | 18,9 | 1,5 | 12 | 18,5 |
| S     | 8  | G 1/4"A  | G 1/4"  | 18 | 18,9 | 1,5 | 12 | 18,5 |
| S     | 10 | G 3/8"A  | G 3/8"  | 22 | 21,9 | 2   | 12 | 18,5 |
| S     | 12 | G 3/8"A  | G 3/8"  | 22 | 21,9 | 2   | 12 | 18,5 |
| S     | 14 | G 1/2"A  | G 1/2"  | 26 | 26,9 | 2,5 | 14 | 22   |
| S     | 16 | G 1/2"A  | G 1/2"  | 26 | 26,9 | 2,5 | 14 | 22   |
| S     | 20 | G 3/4"A  | G 3/4"  | 32 | 31,9 | 2,5 | 16 | 24   |
| S     | 25 | G 1"A    | G 1"    | 39 | 39,9 | 2,5 | 18 | 27   |
| S     | 30 | G 1"1/4A | G 1"1/4 | 49 | 49,9 | 2,5 | 20 | 29   |
| S     | 38 | G 1"1/2A | G 1"1/2 | 55 | 54,9 | 2,5 | 22 | 31   |

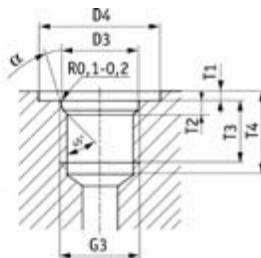
# Техническая информация

## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

с) свертные концы и отверстия для ввинчивания резьбовых трубных соединений с цилиндрической американской резьбой согласно норме ISO 11926-2/3



Свертные концы с резьбой UN/UNF-2A и уплотнительным кольцом круглого сечения согласно норме ISO 11926-2 и -3



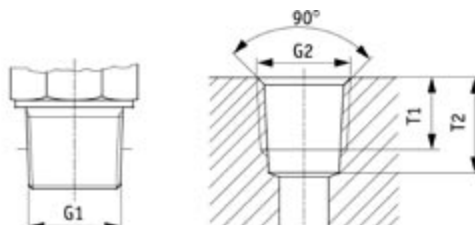
Отверстие для ввинчивания с резьбой UN-/UNF-2B для уплотнительного кольца круглого сечения согласно норме ISO 11926-1

| серия | Ø          | G1/G2        | D2   | D3   | D4 | T1  | T2  | T3   | T4   | α   | O-Ring       |
|-------|------------|--------------|------|------|----|-----|-----|------|------|-----|--------------|
| L     | 6, 8, 10   | 7/16"-20 UNF | 16   | 12,4 | 21 | 1,6 | 2,4 | 11,5 | 14   | 12° | 8,92 x 1,83  |
| L     | 8          | 1/2"-20 UNF  | 17   | 14   | 23 | 1,6 | 2,4 | 11,5 | 14   | 12° | 10,52 x 1,83 |
| L     | 6, 10, 12  | 9/16"-18 UNF | 17,6 | 15,6 | 25 | 1,6 | 2,5 | 12,7 | 15,5 | 12° | 11,89 x 1,98 |
| L     | 12, 15, 18 | 3/4"-16 UNF  | 22,3 | 20,6 | 30 | 2,4 | 2,5 | 14,3 | 17,5 | 15° | 16,36 x 2,2  |
| L     | 12, 18, 22 | 7/8"-14 UNF  | 25,5 | 23,9 | 34 | 2,4 | 2,5 | 16,7 | 20   | 15° | 19,18 x 2,46 |
| L     | 22, 28     | 1"1/16-12 UN | 31,9 | 29,2 | 41 | 2,4 | 3,3 | 19   | 23   | 15° | 23,47 x 2,95 |
| L     | 22, 28, 35 | 1"5/16-12 UN | 38,2 | 35,5 | 49 | 3,2 | 3,3 | 19   | 23   | 15° | 29,74 x 2,95 |
| L     | 35, 42     | 1"5/8-12 UN  | 48   | 43,5 | 58 | 3,2 | 3,3 | 19   | 23   | 15° | 37,47 x 3    |
| L     | 42         | 1"7/8-12 UN  | 55   | 49,8 | 65 | 3,2 | 3,3 | 19   | 23   | 15° | 43,69 x 3    |
| S     | 6, 8       | 7/16"-20 UNF | 16   | 12,4 | 21 | 1,6 | 2,4 | 11,5 | 14   | 15° | 8,92 x 1,83  |
| S     | 6          | 1/2"-20 UNF  | 17   | 14   | 23 | 1,6 | 2,4 | 11,5 | 14   | 15° | 10,52 x 1,83 |
| S     | 10, 12     | 9/16"-18 UNF | 17,6 | 15,6 | 25 | 1,6 | 2,5 | 12,7 | 15,5 | 15° | 11,89 x 1,98 |
| S     | 12, 14     | 3/4"-16 UNF  | 22,3 | 20,6 | 30 | 2,4 | 2,5 | 14,3 | 17,5 | 15° | 16,36 x 2,2  |
| S     | 16, 20     | 3/4"-16 UNF  | 22,3 | 20,6 | 30 | 2,4 | 2,5 | 14,3 | 17,5 | 15° | 16,36 x 2,2  |
| S     | 16, 20     | 7/8"-14 UNF  | 25,5 | 23,9 | 34 | 2,4 | 2,5 | 16,7 | 20   | 15° | 19,18 x 2,46 |
| S     | 20, 25     | 1"1/16-12 UN | 31,9 | 29,2 | 41 | 2,4 | 3,3 | 19   | 23   | 15° | 23,47 x 2,95 |
| S     | 25, 30     | 1"5/16-12 UN | 38,2 | 35,5 | 49 | 3,2 | 3,3 | 19   | 23   | 15° | 29,74 x 2,95 |
| S     | 30, 38     | 1"5/8-12 UN  | 48   | 43,5 | 58 | 3,2 | 3,3 | 19   | 23   | 15° | 37,47 x 3    |
| S     | 38         | 1"7/8-12 UN  | 55   | 49,8 | 65 | 3,2 | 3,3 | 19   | 23   | 15° | 43,69 x 3    |

# Техническая информация

## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

d) свертные концы и отверстия для ввинчивания резьбовых трубных соединений с резьбой NPT согласно норме ANSI/ASME B1.20.1-1983



Свертные концы с резьбой NPT согласно норме ANSI/ASME B1.20.1-1983

Отверстие для ввинчивания концов с резьбой NPT согласно норме ANSI/ASME B1.20.1.1983

| серия | Ø  | G1/G2           | T1   | T2   |
|-------|----|-----------------|------|------|
| L     | 6  | 1/8"-27 NPT     | 6,9  | 11,6 |
| L     | 8  | 1/4"-18 NPT     | 10   | 16,4 |
| L     | 10 | 1/4"-18 NPT     | 10   | 16,4 |
| L     | 12 | 3/8"-18 NPT     | 10,3 | 17,4 |
| L     | 15 | 1/2"-14 NPT     | 13,6 | 22,6 |
| L     | 18 | 1/2"-14 NPT     | 13,6 | 22,6 |
| L     | 22 | 3/4"-14 NPT     | 14,1 | 23,1 |
| L     | 28 | 1"-11,5 NPT     | 16,8 | 27,8 |
| L     | 35 | 1 1/4"-11,5 NPT | 17,3 | 28,3 |
| L     | 42 | 1 1/2"-11,5 NPT | 17,3 | 28,3 |
| S     | 6  | 1/4"-18 NPT     | 10   | 16,4 |
| S     | 8  | 1/4"-18 NPT     | 10   | 16,4 |
| S     | 10 | 3/8"-18 NPT     | 10,3 | 17,4 |
| S     | 12 | 3/8"-18 NPT     | 10,3 | 17,4 |
| S     | 14 | 1/2"-14 NPT     | 13,6 | 22,6 |
| S     | 16 | 1/2"-14 NPT     | 13,6 | 22,6 |
| S     | 20 | 3/4"-14 NPT     | 14,1 | 23,1 |
| S     | 25 | 1"-11,5 NPT     | 16,8 | 27,8 |
| S     | 30 | 1 1/4"-11,5 NPT | 17,3 | 28,3 |
| S     | 38 | 1 1/2"-11,5 NPT | 17,3 | 28,3 |

# Техническая информация

## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

### Моменты затяжки ввертных концов

Приведенные ниже моменты затяжки (ориентировочные значения) действительны для резьбовых соединений из стали с ввертным концом формы В или, соответственно, формы Е согласно норме DIN 3852, для резьбовых заглушек и откидных резьбовых соединений, имеющих оцинкованную и хромированную поверхность (желтый цвет).

Моменты затяжки для резьбовых соединений из высококачественной стали или, соответственно, для резьбовых соединений с резьбой UN/UNF приводятся по запросу.

Для обеспечения оптимального уплотнения коническую резьбу необходимо снабдить дополнительным уплотняющим средством, например, тефлоновой лентой.

| Резьба   | Момент затяжки<br>в Нм | Момент затяжки<br>в Нм для<br>резьбовых заглушек | Момент затяжки в Нм<br>для откидных<br>резьбовых соединений |
|----------|------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| G 1/8"   | 25                     | 12                                               | 25                                                          |
| G 1/4"   | 40                     | 18                                               | 40                                                          |
| G 3/8"   | 90                     | 40                                               | 80                                                          |
| G 1/2"   | 120                    | 75                                               | 120                                                         |
| G 3/4"   | 210                    | 110                                              | 180                                                         |
| G 1"     | 370                    | 190                                              | 300                                                         |
| G 1 1/4" | 500                    | 240                                              | 300                                                         |
| G 1 1/2" | 600                    | 300                                              | 600                                                         |
| M 10x1   | 25                     | 12                                               | 25                                                          |
| M 12x1,5 | 30                     | 18                                               | 30                                                          |
| M 14x1,5 | 50                     | 20                                               | 50                                                          |
| M 16x1,5 | 70                     | 35                                               | 60                                                          |
| M 18x1,5 | 90                     | 50                                               | 70                                                          |
| M 20x1,5 | 120                    | 60                                               | 110                                                         |
| M 22x1,5 | 130                    | 70                                               | 130                                                         |
| M 26x1,5 | 180                    | 85                                               | 140                                                         |
| M 27x2   | 220                    | 100                                              | 150                                                         |
| M 33x2   | 330                    | 150                                              | 280                                                         |
| M 42x2   | 500                    | 260                                              | 280                                                         |
| M 48x2   | 650                    | 350                                              | 500                                                         |

# Техническая информация

## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

### Бесшовные прецизионные стальные трубы

Предлагаемые фирмой HANSA-FLEX гидравлические трубы представляют собой бесшовные прецизионные стальные трубы согласно норме DIN 2391, степень точности C, в бесшовном исполнении из холодноотянутого материала.

Для всех ступеней давления применяется материал St 37.4 согласно норме DIN 1630; поставляются трубы с гальванически оцинкованной или фосфатированной и смазанной маслом поверхностью.

После нормализации, в состоянии NB, данный материал обладает следующими показателями:

| Материал                                                                            | Предел прочности при растяжении $R_m$ в Н/мм <sup>2</sup> | Предел текучести $R_{eh}$ в Н/мм <sup>2</sup> мин. | Удлинение при разрыве A5 в % |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------|
| St 37.4 согласно DIN 1630<br>№ материала 1.0255, особенно успокоенный материал (RR) | 350...480                                                 | 235 для стен толщиной 16 мм                        | 25                           |

Каждая труба подвергается на заводе-изготовителе испытанию вихревыми токами на обнаружение дефектов материала и поставляется в нормализованном состоянии NBK со светлым отжигом.

После последней холодной обработки давлением трубы подвергаются отжигу в защитном газе при темпера-туре выше максимальной точки превращения.

Все трубы по всей поставляемой длине в 6 м маркированы в соответствии с требованиями нормы; данная маркировка служит в качестве доказательства безупречного испытания на герметичность и заводского сертификата согласно норме EN 10204 (ранее DIN 50049).

По желанию заказчика могут быть также предоставлены заводские протоколы приемки 3.1B согласно норме EN 10204.

Данные протоколы всегда составляются при поставке определенной партии товаров и не предоставляются в более поздний срок. Поэтому, в случае необходимости, заводские протоколы приемки 3.1B должны быть заказаны вместе с партией товара.

В программу HANSA-FLEX включены также трубы из высококачественной стали, № материала 1.4571 и 1.4541, со следующими параметрами:

| Материал                                                           | Предел прочности при растяжении $R_m$ в Н/мм <sup>2</sup> | Предел текучести $R_{eh}$ в Н/мм <sup>2</sup> мин. | Удлинение при разрыве A5 в % |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------|
| X6 CrNiMoTi 17 12 2,<br>сокращ. название V4A<br>№ материала 1.4571 | 500...730                                                 | 210                                                | 35                           |
| X6 CrNiMoTi 18 10<br>сокращ. название V2A<br>№ материала 1.4541    | 500...730                                                 | 200                                                | 40                           |

# Техническая информация

## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

### Выбор размеров гидравлических труб

Правильный выбор размеров труб особенно важен как для обеспечения безопасности, так и для более эффективного использования гидросистемы. Большое значение при этом имеет правильный выбор материала, толщины стенок и внутреннего диаметра труб.

Как известно, трубы с очень тонкими стенками представляют собой источник опасности; кроме того, благодаря правильному выбору внутреннего диаметра труб надолго обеспечивается эффективность работы гидросистемы.

Эксплуатация напорных трубопроводов с малым внутренним диаметром приводит к развитию очень высокой скорости потока, что вызывает повышенное жидкостное трение в результате турбулентности масла.

Это, в свою очередь, приводит к большим потерям давления и образованию неблагоприятного тепла. Высокая рабочая температура ускоряет процесс износа системных компонентов, например, уплотнений и шлангопроводов.

С другой стороны, приобретение трубопроводов с очень большим внутренним диаметром связано с большими и ненужными расходами, поэтому мы приводим некоторые указания, которые помогут Вам выбрать подходящие трубопроводы для гидросистемы.

### Выбор толщины стенок прямых труб

Значения толщины стенок прямых труб указываются в норме DIN 2413, часть 1.

Способ вычисления размеров колен труб излагается в норме DIN 2413, часть 2; поскольку этот метод довольно сложен, мы не останавливаемся на нем более подробно.

Приведенные ниже уравнения и таблицы служат только в качестве ориентира, поэтому мы рекомендуем в любом случае еще раз с помощью указанных формул проверить правильность выбора толщины стенок труб. Вычисляемое значение давления является показателем максимально допустимого рабочего (избыточного) давления, которое не должно превышать при эксплуатации приборов, установок или их компонентов; это значение либо больше номинального давления соответствующей установки, либо совпадает с ним.

Номинальное давление является показателем, служащим только для классификации или, соответственно, обозначения гидросистемы.

В норме DIN 2413 приводятся три различные области действия:

- a) случай I: преимущественно статическая нагрузка с макс. температурой в 120 °C
- b) случай II: преимущественно статическая нагрузка с температурой выше 120 °C
- c) случай III: циклическая нагрузка с макс. температурой в 120 °C

Ниже рассматривается только случай III, т. к. он чаще всего встречается при эксплуатации гидросистем.

Расчетное давление для гидравлической трубы при циклической нагрузке вычисляется с помощью следующего уравнения:

$$P = \frac{20 \times K \times s \times c}{S \times (d_a + s \times c)}$$

P = расчетное давление в бар

K = показатель прочности, при циклической нагрузке имеет место следующее: K = 226 Н/мм<sup>2</sup>

# Техническая информация

## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

$s$  = требуемая толщина стенок трубы в мм

$c$  = поправочный коэффициент

$S$  = коэффициент запаса прочности,  $S = 1,5$  для статической и циклической нагрузки

$d_a$  = наружный диаметр трубы в мм

Требуемая толщина стенок вычисляется следующим образом:

$$s = s_v + c_1 + c_2$$

$s_v$  = расчетная толщина стенки в мм

$c_1$  = запас на случай выбора значения толщины стенки, которое меньше минимально допустимого значения

$c_2$  = запас на случай коррозии или износа

Способ расчета толщины стенок труб приводится в норме DIN 2413, часть 1:

$$s_v = \frac{d_a \times P}{2\sigma_{zul} \times v_n}$$

$\sigma_{zul}$  = допустимая циклическая нагрузка

$v_n$  = значимость продольного или, соответственно, винтового сварного шва трубы. Здесь:  $v_n = 1$ , т. к. используются только бесшовные прецизионные стальные трубы.

Если требуемое занижение толщины стенки  $c_1$  указывается в %, то требуемая толщина стенки вычисляется следующим образом:

$$s = (s_v + c_2) \frac{100}{100 - c_1}$$

Т. к. в данном случае при вычислении значений требуемой толщины стенок запасы на коррозию не учитываются, то данные уравнения упрощаются.

Вычисления можно производить с помощью следующих поправочных коэффициентов  $c$ :

|                             |       |       |     |
|-----------------------------|-------|-------|-----|
| Поправочный коэффициент $c$ | 0,8   | 0,85  | 0,9 |
| Наружный трубы              | 4 и 5 | 6 и 8 | > 8 |

Пример:

Дана бесшовная прецизионная стальная труба согласно норме DIN 2391 с размерами 18 x 3 мм, из материала: St 37.4 согласно норме DIN 1630, в состоянии поставки - после нормализации, со светлым отжигом (сокращ. обозначение NBK).

Найти: расчетное давление  $P$  в бар.

Решение:

Вставить:  $K = 226 \text{ Н/мм}^2$ ,  $s = 3 \text{ мм}$ ,  $c = 0,9$ ,  $d_a = 18 \text{ мм}$ ,  $S = 1,5$

$$P = \frac{20 \times K \times s \times c}{S \times (d_a + s \times c)} = \frac{20 \times 226 \text{ Н/мм}^2 \times 3 \text{ мм} \times 0,9}{1,5 \times (18 \text{ мм} + 3 \text{ мм} \times 0,9)} = 393 \text{ бар}$$

# Техническая информация

## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

В приведенной ниже таблице указываются размеры труб, соответствующие расчетные значения давления и допуски согласно норме DIN 2391, часть 1. Мы еще раз напоминаем, что данные значения вычислены без учета запаса на износ и коррозию; указанные значения продавливающего усилия были определены расчетным путем:

| Размеры<br>трубы | Наружный<br>$\varnothing d_a$ | Внутренний<br>$\varnothing d_i$ | Толщина<br>стенки s | Расчетное давление в<br>бар согласно норме DIN 2413,<br>область действия III,<br>циклическая нагрузка<br>от -40° до 120 °C | Продавли-<br>вающее<br>усилие<br>в бар |
|------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| трубы 6x1        | 6                             | 4                               | 1                   | 374                                                                                                                        | 1680                                   |
| трубы 6x1,5      | 6                             | 3                               | 1,5                 | 528                                                                                                                        | 3050                                   |
| трубы 6x2        | 6                             | 2                               | 2                   | 665                                                                                                                        | –                                      |
| трубы 6x2,25     | 6                             | 1,5                             | 2,25                | 728                                                                                                                        | –                                      |
| трубы 8x1        | 8                             | 6                               | 1                   | 289                                                                                                                        | 1190                                   |
| трубы 8x1,5      | 8                             | 5                               | 1,5                 | 414                                                                                                                        | 1860                                   |
| трубы 8x2        | 8                             | 4                               | 2                   | 528                                                                                                                        | 3020                                   |
| трубы 8x2,5      | 8                             | 3                               | 2,5                 | 632                                                                                                                        | –                                      |
| трубы 10x1       | 10                            | 8                               | 1                   | 249                                                                                                                        | 870                                    |
| трубы 10x1,5     | 10                            | 7                               | 1,5                 | 358                                                                                                                        | 1380                                   |
| трубы 10x2       | 10                            | 6                               | 2                   | 460                                                                                                                        | 2100                                   |
| трубы 10x2,5     | 10                            | 5                               | 2,5                 | 553                                                                                                                        | 3180                                   |
| трубы 10x3       | 10                            | 4                               | 3                   | 641                                                                                                                        | –                                      |
| трубы 12x1       | 12                            | 10                              | 1                   | 210                                                                                                                        | 760                                    |
| трубы 12x1,5     | 12                            | 9                               | 1,5                 | 305                                                                                                                        | 1150                                   |
| трубы 12x2       | 12                            | 8                               | 2                   | 393                                                                                                                        | 1580                                   |
| трубы 12x2,5     | 12                            | 7                               | 2,5                 | 476                                                                                                                        | 2600                                   |
| трубы 12x3       | 12                            | 6                               | 3                   | 553                                                                                                                        | 3200                                   |
| трубы 12x3,5     | 12                            | 5                               | 3,5                 | 627                                                                                                                        | –                                      |
| трубы 14x1,5     | 14                            | 11                              | 1,5                 | 265                                                                                                                        | 940                                    |
| трубы 14x2       | 14                            | 10                              | 2                   | 343                                                                                                                        | 1340                                   |
| трубы 14x2,5     | 14                            | 9                               | 2,5                 | 417                                                                                                                        | 1760                                   |
| трубы 14x3       | 14                            | 8                               | 3                   | 487                                                                                                                        | 2400                                   |
| трубы 14x3,5     | 14                            | 7                               | 3,5                 | 553                                                                                                                        | 3220                                   |
| трубы 15x1       | 15                            | 13                              | 1                   | 171                                                                                                                        | 590                                    |

# Техническая информация

## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

| Размеры<br>трубы | Наружный<br>$\varnothing d_a$ | Внутренний<br>$\varnothing d_i$ | Толщина<br>стенки s | Расчетное давление в<br>бар согласно норме DIN 2413,<br>область действия III,<br>циклическая нагрузка<br>от -40° до 120 °C | Продавли-<br>вающее<br>усилие<br>в бар |
|------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| трубы 15x1,5     | 15                            | 12                              | 1,5                 | 249                                                                                                                        | 980                                    |
| трубы 15x2       | 15                            | 11                              | 2                   | 323                                                                                                                        | 1250                                   |
| трубы 15x3       | 15                            | 9                               | 3                   | 460                                                                                                                        | 2120                                   |
| трубы 16x1,5     | 16                            | 13                              | 1,5                 | 234                                                                                                                        | 820                                    |
| трубы 16x2       | 16                            | 12                              | 2                   | 305                                                                                                                        | 1170                                   |
| трубы 16x2,5     | 16                            | 11                              | 2,5                 | 372                                                                                                                        | 1470                                   |
| трубы 16x3       | 16                            | 10                              | 3                   | 435                                                                                                                        | 1920                                   |
| трубы 18x1,5     | 18                            | 15                              | 1,5                 | 210                                                                                                                        | 780                                    |
| трубы 18x2       | 18                            | 14                              | 2                   | 274                                                                                                                        | 1040                                   |
| трубы 18x2,5     | 18                            | 13                              | 2,5                 | 335                                                                                                                        | 1320                                   |
| трубы 18x3       | 18                            | 12                              | 3                   | 393                                                                                                                        | 1830                                   |
| трубы 20x1,5     | 20                            | 17                              | 1,5                 | 191                                                                                                                        | 570                                    |
| трубы 20x2       | 20                            | 16                              | 2                   | 249                                                                                                                        | 920                                    |
| трубы 20x2,5     | 20                            | 15                              | 2,5                 | 305                                                                                                                        | 1220                                   |
| трубы 20x3       | 20                            | 14                              | 3                   | 358                                                                                                                        | 1450                                   |
| трубы 20x3,5     | 20                            | 13                              | 3,5                 | 410                                                                                                                        | 1720                                   |
| трубы 20x4       | 20                            | 12                              | 4                   | 460                                                                                                                        | 2080                                   |
| трубы 22x1,5     | 22                            | 19                              | 1,5                 | 174                                                                                                                        | 590                                    |
| трубы 22x2       | 22                            | 18                              | 2                   | 228                                                                                                                        | 850                                    |
| трубы 22x2,5     | 22                            | 17                              | 2,5                 | 280                                                                                                                        | 1040                                   |
| трубы 22x3       | 22                            | 16                              | 3                   | 329                                                                                                                        | 1230                                   |
| трубы 25x2       | 25                            | 21                              | 2                   | 202                                                                                                                        | 670                                    |
| трубы 25x2,5     | 25                            | 20                              | 2,5                 | 249                                                                                                                        | 920                                    |
| трубы 25x3       | 25                            | 19                              | 3                   | 294                                                                                                                        | 1050                                   |
| трубы 25x4       | 25                            | 17                              | 4                   | 379                                                                                                                        | 1520                                   |
| трубы 25x4,5     | 25                            | 16                              | 4,5                 | 420                                                                                                                        | 1780                                   |
| трубы 28x1,5     | 28                            | 25                              | 1,5                 | 139                                                                                                                        | 450                                    |
| трубы 28x2       | 28                            | 24                              | 2                   | 182                                                                                                                        | 620                                    |
| трубы 28x3       | 28                            | 22                              | 3                   | 265                                                                                                                        | 920                                    |
| трубы 30x2       | 30                            | 26                              | 2                   | 171                                                                                                                        | 620                                    |

# Техническая информация

## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

| Размеры<br>трубы | Наружный<br>$\varnothing d_a$ | Внутренний<br>$\varnothing d_i$ | Толщина<br>стенки s | Расчетное давление в<br>бар согласно норме DIN 2413,<br>область действия III,<br>циклическая нагрузка<br>от -40° до 120 °C | Продавли-<br>вающее<br>усилие<br>в бар |
|------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| трубы 30x2,5     | 30                            | 25                              | 2,5                 | 210                                                                                                                        | 770                                    |
| трубы 30x3       | 30                            | 24                              | 3                   | 249                                                                                                                        | 920                                    |
| трубы 30x4       | 30                            | 22                              | 4                   | 323                                                                                                                        | 1250                                   |
| трубы 30x5       | 30                            | 20                              | 5                   | 393                                                                                                                        | 1580                                   |
| трубы 35x2       | 35                            | 31                              | 2                   | 147                                                                                                                        | 470                                    |
| трубы 35x2,5     | 35                            | 30                              | 2,5                 | 182                                                                                                                        | 620                                    |
| трубы 35x3       | 35                            | 29                              | 3                   | 216                                                                                                                        | 720                                    |
| трубы 35x4       | 35                            | 27                              | 4                   | 281                                                                                                                        | 960                                    |
| трубы 38x2,5     | 38                            | 33                              | 2,5                 | 168                                                                                                                        | 550                                    |
| трубы 38x3       | 38                            | 32                              | 3                   | 200                                                                                                                        | 660                                    |
| трубы 38x4       | 38                            | 30                              | 4                   | 261                                                                                                                        | 970                                    |
| трубы 38x5       | 38                            | 28                              | 5                   | 319                                                                                                                        | 1350                                   |
| трубы 38x6       | 38                            | 26                              | 6                   | 375                                                                                                                        | —                                      |
| трубы 38x7       | 38                            | 24                              | 7                   | 429                                                                                                                        | —                                      |
| трубы 42x2       | 42                            | 38                              | 2                   | 124                                                                                                                        | 390                                    |
| трубы 42x3       | 42                            | 36                              | 3                   | 182                                                                                                                        | 580                                    |
| трубы 42x4       | 42                            | 34                              | 4                   | 238                                                                                                                        | 850                                    |

# Техническая информация

## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

### Выбор подходящего внутреннего диаметра трубы

Здесь представляется несколько простых способов выбора оптимального внутреннего диаметра трубы:

Расход масла зависит от скорости потока масла и внутреннего диаметра трубопровода. При малом диаметре увеличивается скорость потока, что ведет, в свою очередь, к увеличению внутреннего жидкостного трения или, соответственно, трения масла о стенки трубы, поэтому при турбулентных потоках не исключаются отчасти большие производственные потери в результате образования тепла.

Действует следующее:

**Расход = скорость потока масла x площадь сечения ( $Q = v \times A$ )**

Мы рекомендуем следующие ориентировочные значения скорости потока в гидросистемах:

| Вид трубопровода        | Область давлений | Скорость потока |
|-------------------------|------------------|-----------------|
| Всасывающий трубопровод |                  | 1,0 м/с         |
| Обратный трубопровод    |                  | 3,0 м/с         |
| Напорный трубопровод    | 0 – 25 бар       | 3,0 м/с         |
|                         | 25 – 50 бар      | 4,0 м/с         |
|                         | 50 – 100 бар     | 4,5 м/с         |
|                         | 100 – 150 бар    | 5,0 м/с         |
|                         | 150 – 210 бар    | 5,5 м/с         |
|                         | 210 – 315 бар    | 6,0 м/с         |

Расход Q и внутренний диаметр d можно вычислить по следующим формулам:

$$Q = \frac{V \times d^2 \times \pi \times 1,5}{100}$$

Пояснения:

Q = расход в л/мин

v = скорость потока масла в м/с

d = внутренний диаметр трубы в мм

Внутренний диаметр вычисляется по следующей формуле:

$$d = \sqrt{\frac{100 \times Q}{1,5 \times V \times \pi}}$$

# Техническая информация

## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

Пример:

Дана гидросистема с номинальным давлением 150 бар и производительностью насоса 220 л/мин. Найти оптимальный внутренний диаметр подходящей гидравлической трубы.

В таблице приводится скорость потока масла:

$$v = 5,0 \text{ м/с}$$

При подстановке в формулу получается следующее:

$$d = \sqrt{\frac{100 \times 220 \text{ л/мин}}{1,5 \times 5 \text{ м/с} \times \pi}} = 30,5 \text{ мм}$$

следовательно, необходимо выбрать трубу с внутренним диаметром 30 мм

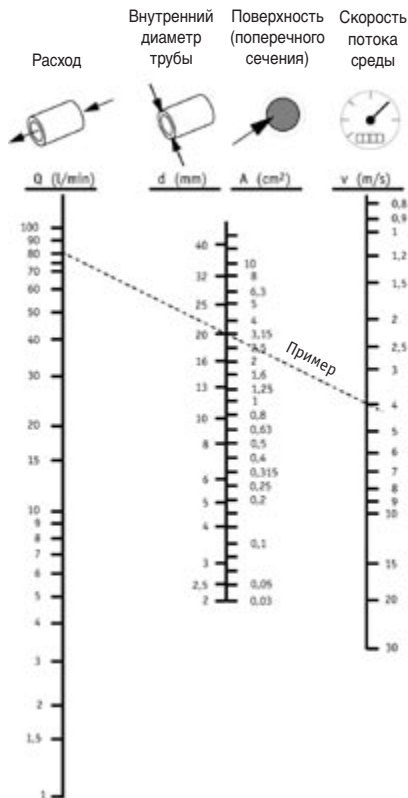
Некоторые значения

| Расход трубопровод<br>в л/мин | Внутренний диаметр трубы в мм                    |                                                  |                                      |
|-------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------|
|                               | Напорный<br>трубопровод<br>с $v = 5 \text{ м/с}$ | Обратный<br>трубопровод<br>с $v = 3 \text{ м/с}$ | Всасывающий<br>с $v = 1 \text{ м/с}$ |
| 10                            | 6,5                                              | 8,4                                              | 14,6                                 |
| 20                            | 9,2                                              | 11,9                                             | 20,6                                 |
| 30                            | 11,3                                             | 14,6                                             | 25,3                                 |
| 40                            | 13,0                                             | 16,8                                             | 29,2                                 |
| 50                            | 14,6                                             | 18,8                                             | 32,6                                 |
| 70                            | 17,2                                             | 22,3                                             | 38,6                                 |
| 90                            | 19,6                                             | 25,3                                             | 43,7                                 |
| 100                           | 20,6                                             | 26,6                                             | 46,1                                 |
| 150                           | 25,3                                             | 32,6                                             | 56,5                                 |
| 180                           | 27,7                                             | 35,7                                             | 61,8                                 |
| 200                           | 29,2                                             | 37,6                                             | 65,2                                 |
| 260                           | 33,2                                             | 42,9                                             | 74,3                                 |
| 300                           | 35,7                                             | 46,1                                             | 79,8                                 |
| 400                           | 41,2                                             | 53,2                                             | 92,2                                 |
| 500                           | 46,1                                             | 59,5                                             | 103,1                                |

# Техническая информация

## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

Внутренний диаметр трубы можно определить также графически по приведенной ниже номограмме:



Пример:

Дана установка с номинальным давлением  $PN = 35$  бар и расходом  $Q = 80$  л/мин.

Найти подходящий внутренний диаметр трубопровода.

Решение:

Отметить значение  $Q$  в номограмме, найти в таблице «Ориентировочные значения скорости потока» значение  $4,0$  м/с и внести его в колонку  $v$  номограммы. Затем провести прямую между значениями из правой и левой колонок.

Точка пересечения прямой со средней колонкой указывает значение внутреннего диаметра трубы, в данном примере:  $d \approx 20$  мм

# Техническая информация

## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

### Определение потери давления в трубопроводах

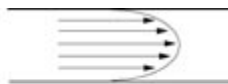
Потери давления, наблюдаемые в процессе эксплуатации гидравлической системы трубопроводов, можно определить путем измерения или расчета.

Вычисление точного значения потери давления связано со значительными сложностями, поэтому ниже приводятся только некоторые простые уравнения для приблизительного вычисления потери давления в прямых трубопроводах или, соответственно, резьбовых соединениях.

Потеря давления или, соответственно, гидродинамическое сопротивление в системе трубопроводов зависит от внутреннего диаметра трубы, скорости потока и свойств (плотности и вязкости) масла для гидросистем. Причиной потери давления является так называемое жидкостное трение, т. е. трение масла о стенки трубы и внутреннее трение жидкости.

По достижении определенной скорости ламинарный поток масла переходит в турбулентный. Турбулентные потоки приводят к повышенному теплообразованию в системе, что ведет за собой потери давления или, соответственно, производительности.

Ламинарный поток



Турбулентный поток



Свойства потока характеризуются также так называемым числом Рейнольдса Re.

По достижении определенного значения числа Рейнольдса Re ламинарный поток масла переходит в турбулентный.

В трубопроводах желателен ламинарный поток, в клапанах, муфтах и шаровых кранах в большинстве случаев образуется турбулентный поток.

Приблизительные значения потерь давления в прямых трубопроводах определяются с помощью следующих уравнений:

$$\Delta_p = \lambda \times \frac{l \times \rho \times v^2 \times 10}{d \times 2} \text{ в бар}$$

$\Delta_p$  = потеря давления в прямом трубопроводе (ламинарный или, соответственно, турбулентный поток)

$\lambda$  = коэффициент трения в трубе

$\rho$  = плотность масла для гидросистем в кг/дм<sup>3</sup>,  $\rho = 0,89 \text{ кг/дм}^3 = 890 \text{ кг/м}^3$

$l$  = длина трубопровода в метрах м

$v$  = скорость потока масла в трубопроводе в м/с

$d$  = внутренний диаметр трубопровода в мм

$\nu$  = кинематическая вязкость в cSt или мм<sup>2</sup>/с

$Q$  = поток жидкости в трубопроводе в л/мин

# Техническая информация

## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

Коэффициент трения в трубе при ламинарном потоке,  $Re < 2320$

$$\lambda_{\text{lam}} = 64/Re$$

Коэффициент трения в трубе при турбулентном потоке,  $Re > 2320$

$$\lambda_{\text{turb.}} = \frac{0,316}{\sqrt[4]{Re}}$$

Число Рейнольдса:

$$Re = \frac{v \times d}{\nu} \times 10^3$$

Скорость потока:

$$v = \frac{Q}{6 \times d^2 \times \frac{\pi}{4}} \times 10^2$$

Пример:

Дается прямой трубопровод длиной  $l = 1$  м с внутренним диаметром  $d = 25$  мм.

Расход  $Q$  составляет 150 л/мин, скорость потока масла 5 м/с.

В гидросистеме используется стандартное масло HLP 46 с кинематической вязкостью  $\nu = 46$  мм<sup>2</sup>/с = 46 cSt и плотностью 0,89 кг/дм<sup>3</sup>.

Вычислить возникающую потерю давления по всей длине в 1 м.

Решение:

1. Определение числа Рейнольдса  $Re$ :

$$Re = \frac{v \times d}{\nu} \times 10^3 = \frac{5 \text{ м/с} \times 25 \text{ мм}}{46 \text{ мм}^2/\text{с}} \times 10^3 = 2713$$

В данном случае число Рейнольдса  $Re$  больше 2320, следовательно, мы имеем дело с турбулентным потоком.

2. Определение коэффициента трения в трубе при турбулентном потоке:

$$\lambda_{\text{turb.}} = \frac{0,316}{\sqrt[4]{Re}} = \frac{0,316}{\sqrt[4]{2713}} = 0,0437$$

## Техническая информация

### Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

3. Вычисление потери давления по всей длине:

$$\Delta_p = \lambda x \frac{l \times \rho \times v^2 \times 10}{d \times 2} = 0,0437 \frac{1 \text{ м} \times 0,89 \text{ кг/дм}^3 \times (5 \text{ м/с})^2 \times 10}{2 \times 25 \text{ мм}} = 0,194 \text{ бар}$$

Учитывайте, что данные уравнения действуют только для прямых отрезков трубопровода. А ведь система трубопроводов включает в себя как прямые, так и изогнутые участки, а также резьбовые соединения и другие компоненты гидравлической соединительной техники.

Поэтому потери давления в отдельных элементах должны быть вычислены или измерены по отдельности, а затем суммированы для получения одного единого значения.

При приблизительном определении потерь давления в отдельных частях учитывается коэффициент сопротивления  $\chi$ .

Потеря давления в отдельной части определяется по следующему уравнению:

$$\Delta_p = \xi \chi \rho \times \frac{1}{2} v^2$$

$\Delta_p$  = потеря давления части в бар

$\xi$  = коэффициент сопротивления (безразмерный)

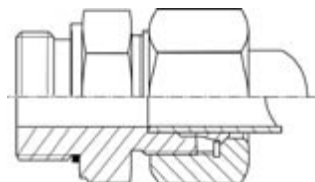
$\rho$  = плотность масла для гидросистем в кг/дм<sup>3</sup>,  $\rho = 0,89 \text{ кг/дм}^3 = 890 \text{ кг/м}^3$

$v$  = скорость потока масла в трубопроводе в м/с

Необходимо учитывать, что на возникновение потерь давления в представленных частях влияют также многие другие факторы, поэтому данные вычисления позволяют определить только приближенное значение.

Поэтому в особенно важных случаях необходимо провести соответствующие испытания.

#### Прямые штуцерные и соединительные резьбовые соединения



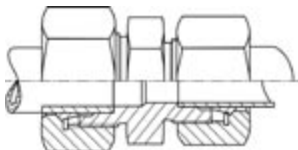
При использовании данных типов резьбовых соединений обычно, т. е. если не уменьшается поперечное сечение, потери давления очень незначительны; коэффициент сопротивления  $\chi$  часто имеет значение от 0,01 до макс. 0,06.

# Техническая информация

## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

### Прямые резьбовые соединения с уменьшенным поперечным сечением

При определении потерь давления в резьбовых соединениях этой серии необходимо учитывать, с какой стороны поступает масло в соответствующее резьбовое соединение.



Потери давления в резьбовых соединениях, в которых масло поступает из части с малым поперечным сечением в часть с большим поперечным сечением вычисляются с помощью следующего уравнения:

$$\xi = \left[ \frac{A_1}{A_2} - 1 \right]^2$$

$\xi$  = коэффициент сопротивления (безразмерный)

$A_1$  = площадь сечения в месте входа потока в резьбовое соединение

$A_2$  = площадь сечения в месте выхода потока из резьбового соединения

Если масло поступает в обратном направлении, т. е. из части с большим поперечным сечением в часть с малым поперечным сечением, то вычисления производятся с помощью следующих значений:

|           |      |      |      |      |
|-----------|------|------|------|------|
| $A_1/A_2$ | 0,75 | 0,55 | 0,40 | 0,20 |
| $\xi$     | 0,15 | 0,25 | 0,35 | 0,40 |

### Угловые резьбовые соединения

При вычислении потерь давления в угловых резьбовых соединениях, а именно в штуцерных и соединительных резьбовых соединениях, используется коэффициент сопротивления  $\xi = 1$ .

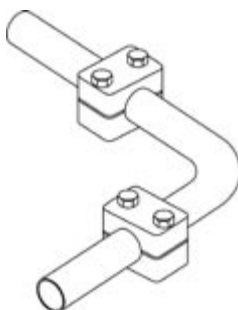
## Техническая информация

### Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

#### Колена труб

Коэффициенты сопротивления колен труб определяются соотношением радиус изгиба к внутреннему диаметру трубы:

| Соотношение радиуса изгиба к<br>внутреннему диаметру | Коэффициент<br>сопротивления $\xi$ |
|------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 2                                                    | 0,25                               |
| 4                                                    | 0,15                               |
| > 6                                                  | 0,12                               |



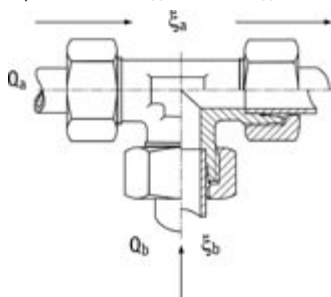
# Техническая информация

## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

### Т-образные резьбовые соединения

При использовании этих типов резьбовых соединений необходимо различать состояния, когда масло течет одним потоком или, соответственно, когда поток масла разделяется. Соответствующий коэффициент сопротивления в дальнейшем определяется в зависимости от соотношения разделения потока масла.

а) Два потока масла в Т-образном резьбовом соединении соединяются в один:

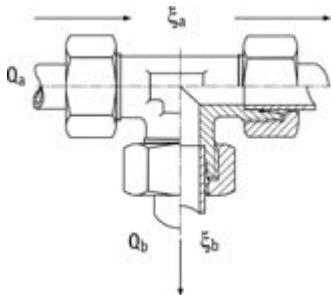


| Разделение<br>потока масла Q в<br>соотношении $Q_b/Q_a$ | Коэффициенты<br>сопротивления $\xi_a$ в месте<br>объединения трубы | Коэффициенты<br>сопротивления $\xi_b$ в месте<br>объединения трубы |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 0,6                                                     | 0,40                                                               | 0,47                                                               |
| 0,8                                                     | 0,50                                                               | 0,73                                                               |
| 1,0                                                     | 0,60                                                               | 0,92                                                               |

# Техническая информация

## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

б) Один поток в Т-образном резьбовом соединении разделяется:



| Разделение<br>потока масла Q в<br>соотношении Q <sub>b</sub> /Q <sub>a</sub> | Коэффициенты<br>сопротивления ξ <sub>a</sub> в месте<br>объединения трубы | Коэффициенты<br>сопротивления ξ <sub>b</sub> в месте<br>объединения трубы |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 0,6                                                                          | 0,07                                                                      | 0,95                                                                      |
| 0,8                                                                          | 0,20                                                                      | 1,10                                                                      |
| 1,0                                                                          | 0,35                                                                      | 1,30                                                                      |

Пример расчета

Необходимо определить потерю давления в прямом резьбовом штуцерном соединении HANSA-FLEX типа

VM NW16 HL при подаче  $Q = 100 \text{ л/мин} = 0,1 \text{ м}^3/\text{мин} = 0,00166 \text{ м}^3/\text{с}$ .

Внутренний диаметр  $d$  составляет  $14 \text{ мм} = 0,014 \text{ м}$ , плотность масла для гидросистем  $\rho = 890 \text{ кг/м}^3$ .

Коэффициент сопротивления  $\xi = 0,06$ .

Потеря давления:

$$\Delta p = \xi \times \rho \times \frac{1}{2} v^2$$

Определение скорости потока  $v$ :

$$v = \frac{A}{Q} = \frac{d^2 \times \pi}{4 \times Q} = \frac{0,014^2 \times \pi}{4 \times 0,00166 \text{ м}^3/\text{с}} = 6,62 \text{ м/с}$$

Определение потери давления

$$\Delta p = \xi \times \rho \times \frac{1}{2} v^2 = 0,06 \times 890 \text{ кг/м}^3 \times \frac{1}{2} (6,62 \text{ м/с})^2 = 0,0117 \text{ бар}$$

# Техническая информация

## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

### Инструкции по монтажу

Правильный монтаж является важным условием надежного и безупречного функционирования резьбовых соединений с режущим кольцом и резьбовых соединений отбортовкой. При соблюдении приведенных ниже указаний можно выполнить без проблем и любой повторный монтаж.

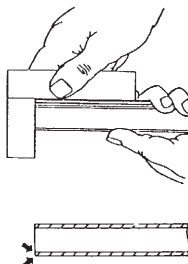
#### Монтаж резьбовых соединений с режущим кольцом

Имеется три способа монтажа резьбовых соединений с режущим кольцом:

- а) монтаж в штуцере предварительной сборки из закаленного металла,
- б) монтаж в резьбовом штуцере,
- с) готовый монтаж предварительно смонтированных на заводе-изготовителе резьбовых штуцеров.

В любом случае мы рекомендуем Вам использовать штуцеры предварительной сборки из закаленного металла; они изготавливаются из инструментальной стали и благодаря своей высокой прочности лучше передают возникающие при монтаже усилия в резьбовое соединение, что обеспечивает высокую надежность монтажа.

#### Подготовка к монтажу



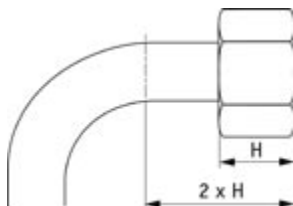
- Отрезать трубу под прямым углом. При использовании трубореза состояние конца трубы изменяется, в результате чего ослабляется прочность посадки режущего кольца. Допустимое угловое отклонение:  $0,5^\circ$ .
- Конец трубы (изнутри и снаружи) освободить от грата. Допускается фаска  $0,2 \times 45^\circ$ .
- Конец трубы очистить от загрязнений (стружки и т. п.).

Для обеспечения надежности монтажа мягкие трубы (из меди, алюминия, тонкостенные стальные трубы) следует снабдить усиливающими гильзами.

## Техническая информация

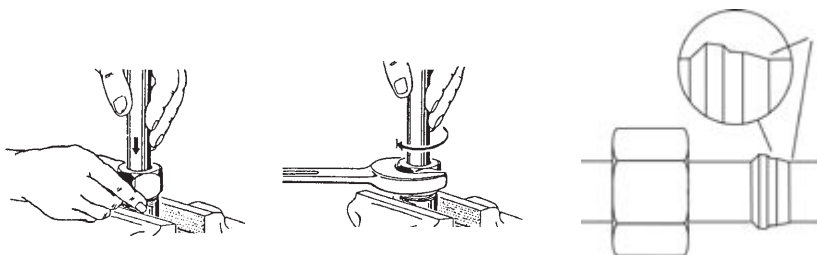
### Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

Прямой конец колена трубы до начала радиуса изгиба должен иметь размер не менее двухкратной высоты накидной гайки. По всей указанной длине  $2 \times H$  прямой конец трубы не должен содержать отклонений в отношении округлости и прямоты, выходящих за область допусков на размеры трубы согласно норме DIN 2391.



#### Монтаж в штуцере предварительной сборки из закаленного металла

- Резьбу и конус штуцера предварительной сборки, а также резьбу накидной гайки смазать маслом.
- Накидную гайку и режущее кольцо надеть на трубу.
- Накидную гайку закрутить вручную до ощутимого упора.
- Трубу крепко вдавить до упора в штуцер предварительной сборки, иначе не произойдет врезания трубы.
- Накидную гайку затянуть в один оборот. При этом труба не должна поворачиваться.

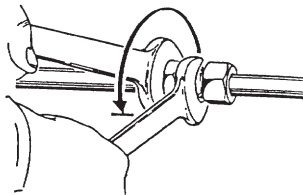


# Техническая информация

## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

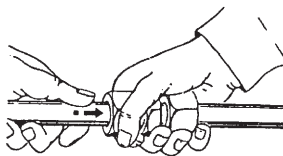
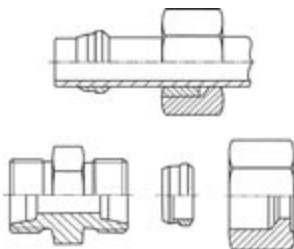
### Контроль предварительного монтажа

- Накидную гайку ослабить и проверить, образовался ли видимый буртик перед передней режущей кромкой.
- Режущее кольцо может вращаться, но не должно перемещаться в аксиальном направлении.



- Предварительно смонтированную трубу вставить в резьбовой штуцер. По достижении точки наиболее ощутимой затраты силы накидную гайку затянуть на 1/2 оборота. При этом удерживать штуцер!
- Важно: Еще раз проверить наплыв материала перед режущим кольцом!

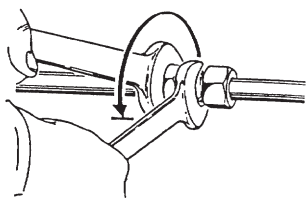
### Монтаж в резьбовом штуцере



- Резьбу и конус штуцера предварительной сборки, а также резьбу накидной гайки смазать маслом. Накидную гайку и режущее кольцо надеть на трубу, при этом следить за правильностью положения режущего кольца, иначе будет выполнен неверный монтаж.
- Накидную гайку завинтить вручную до ощутимого упора, при этом трубу крепко вдавливать до упора в штуцер предварительной сборки, иначе не произойдет врезания трубы.

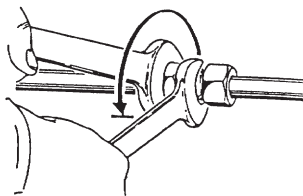
## Техническая информация

### Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX



- Накидную гайку завинтить ключом прибл. в 1/2 оборота. При этом резьбовой штуцер удерживать ключом.
- Резьбовое соединение демонтировать и проверить, образовался ли видимый буртик перед первой (передней) режущей кромкой.
- Режущее кольцо может вращаться, но не должно перемещаться в аксиальном направлении.

**Готовый монтаж предварительно смонтированных на заводе-изготовителе резьбовых штуцеров**



- Режущее кольцо у таких резьбовых соединений уже предварительно смонтировано. Однако мы в любом случае рекомендуем выбрать резьбовые соединения с уплотнительным конусом HANSA-FLEX (например, типа AOH).
- Резьбу накидной гайки, режущее кольцо и резьбу резьбового штуцера смазать маслом.
- Накидную гайку завинтить до ощутимого упора.
- По достижении точки наиболее ощутимой затраты силы накидную гайку затянуть на 1/2 оборота, при этом резьбовой штуцер удерживать ключом.
- И здесь обязательно проверить наплыв материала перед режущей кромкой.

# Техническая информация

## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

### Монтаж резьбовых соединений отбортовкой

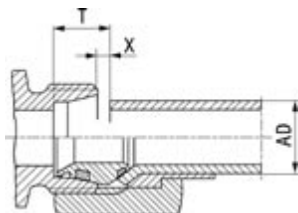
В общей сложности имеется два способа выполнения резьбовых соединений отбортовкой:

- резьбовые трубные соединения с установленным режущим кольцом 24°, форма отверстия W (DIN 2353 или, соответственно, DIN 3861),
- резьбовые соединения отбортовкой согласно норме SAE J 514 или, соответственно, ISO 8434-2.

### Определение длины резки трубы

Длина трубы определяется по расстоянию между торцовыми поверхностями соединяемых штуцеров. Значение требуемой длины трубы без отбортовки определяется путем вычитания размера X для каждого конца трубы. При несоблюдении размеров трубопровод оказывается слишком длинным, в результате чего при монтаже возникает ненужная нагрузка.

По данным, приведенным в отдельных таблицах размеров, вычисление длины трубопровода возможно только с помощью размера T, представляющего собой разницу в длине между резьбовым соединением отбортовкой и резьбовым соединением с режущим кольцом.



AD = наружный диаметр трубы в мм

S = толщина стенки трубы в мм

T = разница в длине относительно обычного резьбового соединения с режущим кольцом согласно норме DIN EN ISO 8434-1

X = вычитаемый размер

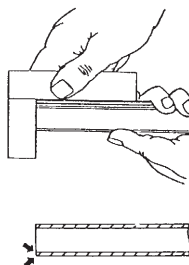
| AD x S | T   | X   | AD x S | T    | X   | AD x S | T    | X   |
|--------|-----|-----|--------|------|-----|--------|------|-----|
| 6x1    | 8   | 1   | 16x,15 | 8,5  | 0   | 28x2   | 9    | 1,5 |
| 6x1,5  | 9   | 2   | 16x2   | 9,5  | 1   | 28x2,5 | 10   | 2,5 |
|        |     |     | 16x2,5 | 10   | 1,5 | 28x3   | 10,5 | 3   |
| 8x1    | 8   | 1   | 18x1,5 | 7,5  | 0   | 30x3   | 14,5 | 1   |
| 8x1,5  | 9   | 2   | 18x2   | 8,5  | 1   | 30x4   | 16,5 | 3   |
| 8x2    | 9,5 | 2,5 | 18x2,5 | 9    | 1,5 | 30x5   | 18   | 4,5 |
| 10x1   | 8   | 1   | 20x2   | 11,5 | 1   | 35x2   | 12   | 1,5 |
| 10x1,5 | 9   | 2   | 20x2,5 | 12,5 | 2   | 35x2,5 | 12,5 | 2   |

# Техническая информация

## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

| AD x S | T   | X   | AD x S | T    | X   | AD x S | T    | X   |
|--------|-----|-----|--------|------|-----|--------|------|-----|
| 10x2   | 10  | 3   | 20x3   | 13,5 | 3   | 35x3   | 13,5 | 3   |
| 12x1   | 8   | 1   | 20x3,5 | 14,5 | 4   | 35x4   | 15   | 4,5 |
| 12x1,5 | 9   | 2   | 22x1,5 | 8,5  | 1   | 38x2,5 | 16   | 0   |
| 12x2   | 10  | 3   | 22x2   | 9,5  | 2   | 38x3   | 16,5 | 0,5 |
| 14x1,5 | 8,5 | 0,5 | 22x2,5 | 10,5 | 3   | 38x4   | 18   | 2   |
| 14x2   | 9   | 1   | 22x3   | 11   | 3,5 | 38x5   | 20   | 4   |
| 14x2,5 | 10  | 2   | 25x2   | 13   | 1   | 42x2   | 12,5 | 1,5 |
| 14x3   | 11  | 3   | 25x2,5 | 13,5 | 1,5 | 42x3   | 14   | 3   |
| 15x1,5 | 8   | 1   | 25x3   | 14,5 | 2,5 | 42x4   | 15,5 | 4,5 |
| 15x2   | 9   | 2   | 25x4   | 16   | 4   |        |      |     |
| 15x2,5 | 10  | 3   | 30x2   | 13   | 0,5 |        |      |     |
| 16x3   | 11  | 2,5 | 30x2,5 | 14   | 0,5 |        |      |     |

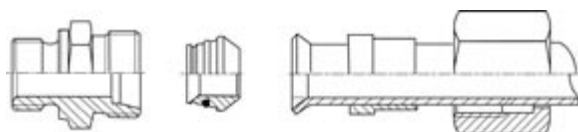
### Монтаж труб с отбортовкой и резьбовых соединений с режущим кольцом



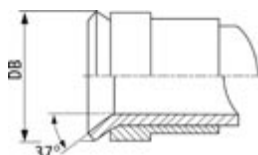
- Трубу отрезать под прямым углом, также не пользуясь при этом труборезом.
- Конец трубы (изнутри и снаружи) только слегка освободить от грата, не «заострять», т. к. иначе ухудшается качество уплотнения.
- Конец трубы тщательно очистить изнутри (опилки), чтобы не допустить повреждение уплотнительной поверхности при отбортовке.

# Техническая информация

## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX



- Накидную гайку и нажимное кольцо надеть на трубу. Следить за правильностью положения.
- Отбортовать трубу с помощью кромкогибочной машины или инструмента. Значение диаметра отбортовки DB должно находиться в пределах допуска, указанного в приведенной ниже таблице. Отбортованный конус должен находиться перпендикулярно оси трубы и по центру относительно нажимного кольца, внутренний конус должен быть чистым и без штрихов, чтобы обеспечить тем самым безупречное уплотнение.
- Собрать резьбовое соединение в соответствии с рисунком, и туго затянуть накидную гайку.
- При готовом монтаже накидную гайку по достижении точки наиболее ощутимой затраты силы затянуть ключом прибл. на 1/4 - 1/2 оборота.
- После ослабления каждый повторный монтаж не требует большой затраты сил.



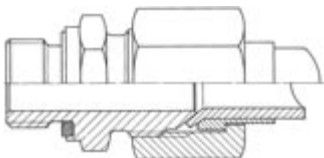
| Труба AD                | 6   | 8    | 10   | 12   | 14   | 15   | 16   | 18   | 20   | 22   | 25   | 28   | 30   | 35   | 38   | 42   |
|-------------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>DB<sub>min</sub></b> | 9,1 | 11,3 | 13,1 | 15,3 | 18,6 | 19,1 | 20,6 | 23,2 | 25,6 | 26,5 | 31,1 | 32,7 | 37   | 41,8 | 46   | 48,8 |
| <b>DB<sub>max</sub></b> | 10  | 12   | 14   | 16,2 | 19,6 | 20,2 | 22   | 24,2 | 27,8 | 27,8 | 33   | 33,8 | 38,9 | 42,7 | 47,2 | 49,8 |

## Техническая информация

# Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

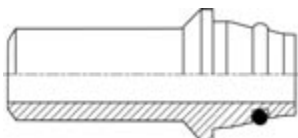
### Монтаж резьбовых соединений отбортовкой согласно нормам SAE J 514 и ISO 8434-2

Резьбовые соединения отбортовкой состоят из нажимного кольца, накидной гайки и резьбового штуцера:



Отбортованная труба зажимается и закрепляется между нажимным кольцом и резьбовым штуцером. Концы трубы отрезаются, как описано выше, и отбортовываются указанным образом.

При монтаже накидную гайку туго затягивают вручную, а затем затягивают на 1/4 до макс. 1/2 оборота. Повторный монтаж выполняется без большой затраты силы.



### Монтаж сварных конусов HANSA-FLEX

- Трубу отрезать под прямым углом, освободить от грата и снять с нее фаску для V-образного шва согласно норме DIN 2559.
- Накидную гайку надеть на сварной конус.
- Сварной конус и трубу соответствующим образом сварить. Следить за тем, чтобы внутри трубы не попал образующийся при сварке грат. Конус, канавка и конус штуцера должны оставаться чистыми.
- Кольцо круглого сечения вставлять в канавку только после сварки. Оно не должно прокручиваться.
- Сварной конус, конус, внутреннюю и внешнюю резьбу смазать маслом, а не консистентной смазкой.
- Накидную гайку туго завинтить вручную и затянуть прикл. на 1/4 оборота.
- Важно: трубопровод монтировать и прокладывать без напряжений.

# Техническая информация

## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

### Таблицы перевода давления

#### Таблицы перевода давления

| Единица                     | Па = 1 Н/м <sup>2</sup> | МПа      | бар     | ат = кг/см <sup>2</sup> | атм     |
|-----------------------------|-------------------------|----------|---------|-------------------------|---------|
| 1 Па = 1 Н/м <sup>2</sup>   | 1                       | 0,000001 | 0,00001 |                         |         |
| 1 МПа                       | 1000000                 | 1        | 10      | 10,19716                | 9,86923 |
| 1 бар                       | 100000                  | 0,1      | 1       | 1,01972                 | 0,98692 |
| 1 ат = 1 кг/см <sup>2</sup> | 98066,5                 | 0,09806  | 0,98066 | 1                       | 0,96784 |
| 1 атм                       | 101325                  | 0,10133  | 1,01325 | 1,03323                 | 1       |

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

Сила  $F$  измеряется в ньютонах, площадь  $A$  в м<sup>2</sup>. Поэтому давление измеряется в Н/м<sup>2</sup>, единица давления - паскаль (Па).

В технике используют большие единицы давления, например, мегапаскаль (МПа), гектопаскаль (гПа) или бар. При незначительном давлении используют миллибар (мбар).

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

Пример:

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

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

# Техническая информация

## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

### Таблица перевода бар – psi

В англо-американском языковом пространстве в качестве единицы давления используется фунт на квадратный дюйм (psi).  
Переводный коэффициент при переводе из бар в psi составляет 14,504 (округленное значение), т. е. 1 бар = 14,504 psi.  
Переводный коэффициент при переводе из psi в бар составляет 0,069 (округленное значение), т. е. 1 psi = 0,069 бар.

| бар  | psi    | бар   | psi     |
|------|--------|-------|---------|
| 1,0  | 14,50  | 40,0  | 580,16  |
| 2,0  | 29,01  | 50,0  | 725,20  |
| 3,0  | 43,51  | 69,0  | 1000,00 |
| 4,0  | 58,02  | 100,0 | 1450,40 |
| 5,0  | 72,52  | 200,0 | 2900,80 |
| 6,9  | 100,00 | 207,0 | 3000,00 |
| 10,0 | 145,04 | 300,0 | 4351,20 |
| 20,0 | 290,08 | 400,0 | 5801,60 |
| 30,0 | 435,12 | 414,0 | 6000,00 |
| 34,5 | 500,00 | 500,0 | 7252,00 |

Пример на вычисление:

(1) Дано: 22,6 бар  
Найти: значение в psi  
Решение: переводный коэффициент бар – psi = 14,504  
 $22,6 \times 14,504 = 327,79$  psi

(2) Дано: 80 psi  
Найти: значение в бар  
Решение: переводный коэффициент psi – бар = 0,069  
 $80 \times 0,069 = 5,52$  бар

Запомни:

м вод. ст.= метр водяного столба

мм рт. ст.= миллиметр ртутного столба; используется также мм Hg  
(Hg = гидраргирум)

атм = физическая атмосфера

ат = техническая атмосфера

Дополнительную информацию о единицах давления и расчете давления Вы найдете в норме по вопросам давления DIN 1314.

# Техническая информация

## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

### Таблицы по резьбам

Таблица по метрическим резьбам

| метрическая<br>резьба | размер шланга в |         |        | Ø<br>наружный | Ø<br>внутренний | NW<br>DIN 7631<br>60° | для трубы Ø          |                       |                     |               |       |
|-----------------------|-----------------|---------|--------|---------------|-----------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|---------------|-------|
|                       | DN              | дюймах  | размер |               |                 |                       | DN<br>серия L<br>24° | DIN<br>серия S<br>24° | франц.<br>мм<br>24° | франц.<br>24° |       |
| M 12-1                |                 |         |        | 12,00         | 11,00           |                       |                      |                       |                     | 6             |       |
| M 12-1,5              | 5               | 1/8     | 2      | 12,00         | 10,50           | 4                     | 6                    |                       |                     |               |       |
| M 14-1,5              | 5+6             | 1/8+1/4 | 2+4    | 14,00         | 12,50           | 6                     | 8                    | 6                     |                     | 8             |       |
| M 16-1,5              | 6               | 1/4     | 4      | 16,00         | 14,50           |                       |                      | 8                     |                     |               |       |
| M 16-1,5              | 8               | 5/16    | 5      | 16,00         | 14,50           | 8                     | 10                   |                       |                     | 10            |       |
| M 18-1,5              | 6               | 1/4     | 4      | 18,00         | 16,50           |                       |                      | 10                    |                     |               |       |
| M 18-1,5              | 10              | 3/8     | 6      | 18,00         | 16,50           | 10                    | 12                   |                       |                     | 12            |       |
| M 20-1,5              | 8               | 5/16    | 5      | 20,00         | 18,50           |                       |                      | 12                    |                     | 14            | 13,25 |
| M 22-1,5              | 10              | 3/8     | 6      | 22,00         | 20,50           |                       |                      | 14                    |                     |               |       |
| M 22-1,5              | 12              | 1/2     | 8      | 22,00         | 20,50           | 12                    | 15                   |                       |                     | 15            |       |
| M 24-1,5              | 12              | 1/2     | 8      | 24,00         | 22,50           |                       |                      | 16                    |                     | 16            | 16,75 |
| M 26-1,5              | 16              | 5/8     | 10     | 26,00         | 24,50           | 16                    | 18                   |                       |                     |               |       |
| M 27-1,5              | 16              | 5/8     | 10     | 27,00         | 25,50           |                       |                      |                       |                     | 18            |       |
| M 30-1,5              | 20              | 3/4     | 12     | 30,00         | 28,50           | 20                    |                      |                       |                     | 22            | 21,25 |
| M 30-2                | 16              | 5/8     | 10     | 30,00         | 27,90           |                       |                      | 20                    |                     |               |       |
| M 30-2                | 20              | 3/4     | 12     | 30,00         | 27,90           |                       | 22                   |                       |                     |               |       |
| M 33-1,5              | 20              | 3/4     | 12     | 33,00         | 31,50           |                       |                      |                       |                     | 25            |       |
| M 36-1,5              | 25              | 1       | 16     | 36,00         | 34,50           |                       |                      |                       |                     | 28            | 26,75 |
| M 36-2                | 20              | 3/4     | 12     | 36,00         | 33,90           |                       |                      | 25                    |                     |               |       |
| M 36-2                | 25              | 1       | 16     | 36,00         | 33,90           |                       | 28                   |                       |                     |               |       |
| M 38-1,5              | 25              | 1       | 16     | 38,00         | 36,50           | 25                    |                      |                       |                     |               |       |
| M 39-1,5              | 25              | 1       | 16     | 39,00         | 37,50           |                       |                      |                       |                     | 30            |       |
| M 42-1,5              | 25              | 1       | 16     | 42,00         | 40,50           |                       |                      |                       |                     | 32            |       |
| M 42-2                | 25              | 1       | 16     | 42,00         | 39,90           |                       |                      | 30                    |                     |               |       |
| M 45-1,5              | 32              | 1 1/4   | 20     | 45,00         | 43,00           | 32                    |                      |                       |                     | 35            |       |
| M 45-2                | 32              | 1 1/4   | 20     | 45,00         | 42,90           |                       | 35                   |                       |                     |               |       |
| M 48-1,5              | 32              | 1 1/4   | 20     | 48,00         | 46,50           |                       |                      |                       |                     | 38            |       |

# Техническая информация

## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

| метрическая<br>резьба | размер шланга в |        | Ø      |          | NW<br>DIN 7631<br>60° | для трубы Ø          |                       |                     |               |
|-----------------------|-----------------|--------|--------|----------|-----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|---------------|
|                       | DN              | дюймах | размер | наружный | внутренний            | DN<br>серия L<br>24° | DIN<br>серия S<br>24° | франц.<br>мм<br>24° | франц.<br>24° |
| M 52-1,5              | 40              | 1 1/2  | 24     | 52,00    | 50,50                 | 40                   |                       |                     |               |
| M 52-2                | 32              | 1 1/4  | 20     | 52,00    | 49,90                 |                      | 38                    |                     |               |
| M 52-2                | 40              | 1 1/2  | 24     | 52,00    | 49,90                 | 42                   |                       |                     |               |
| M 54-2                | 40              | 1 1/2  | 24     | 54,00    | 51,90                 |                      |                       | 45                  |               |
| M 58-2                | 40              | 1 1/2  | 24     | 58,00    | 55,90                 |                      |                       |                     | 48,25         |
| M 65-2                | 50              | 2      | 32     | 65,00    | 62,90                 | 50                   |                       |                     |               |
| M 78-2                | 60              |        |        | 78,00    | 75,90                 | 60                   |                       |                     |               |
| M 90-2                | 70              |        |        | 90,00    | 87,90                 | 70                   |                       |                     |               |
| M 100-2               | 80              |        |        | 100,00   | 97,90                 | 80                   |                       |                     |               |
| M 110-2               | 90              |        |        | 110,00   | 107,90                | 90                   |                       |                     |               |
| M 120-2               | 100             | 4      | 64     | 120,00   | 117,90                | 100                  |                       |                     |               |

Таблица по резьбам BSP

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

# Техническая информация

## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

Таблица по резьбам NPT

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

# Техническая информация

## Резьбовые трубные соединения HANSA-FLEX

Таблица по резьбам UN

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