

EUROTUBI **PRESSFITTING**[®] SYSTEM

THE ORIGINAL



СОВРЕМЕННЫЕ САНИТАРНЫЕ СИСТЕМЫ
STATE-OF-THE-ART THERMAL SANITARY SYSTEMS



Техническое Руководство



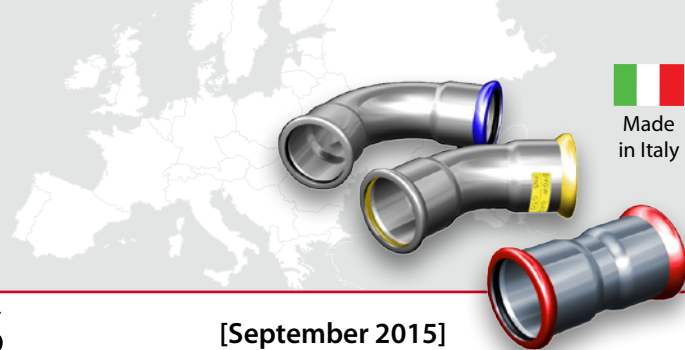
Technical Guide



Издание:
RELEASE:

01/2013

REV.
09.15



INTERNATIONAL APPROVALS

[September 2015]

МЕЖДУНАРОДНЫЕ СЕРТИФИКАТЫ

HERЖАВЕЮЩАЯ СТАЛЬ AISI 316L STAINLESS STEEL AISI 316L

	Germany		
	France		
	Austria		
	Norway		
	Sweden		
	Netherlands		
	Switzerland		
	Denmark		
	Russia		
	Italy		Prodotto conforme al DM 174 del 2004. Prove effettuate da IMQ.
	Czech Rep.		
	Australia		
	Hungary		
	Poland		
	USA		

HERЖАВЕЮЩАЯ СТАЛЬ ДЛЯ ГАЗА AISI 316L STAINLESS STEEL GAS AISI 316L

	Germany	
	Austria	

УГЛЕРОДИСТАЯ СТАЛЬ CARBON STEEL

	Germany		
	France		
	Sweden		
	Russia		
	Czech Rep.		
	Hungary		
	Poland		
	Australia		

МЕЛЬХИОРА CUPRONICKEL

	Italy	
--	-------	--

The quality of used materials and the adoption of a rigorous quality control allowed Eurotubi Pressfitting system to obtain the conformity with the most severe European certifications.

Качество используемых материалов и присутствие постоянного строгого контроля качества позволило пресс-системе Eurotubi получить одобрение в соответствии с наиболее строгими Европейскими сертификациями.

* Approval obtained directly by our distributor
Получено напрямую нашим дистрибьютором

** VdS approved from Ø 22 - 108 mm
гамма сертифицирована VdS от Ø22 до Ø108 мм



EUROTUBI EUROPA srl
via Croce Rossa Italiana, 12
20834 Nova Milanese (MB)
ITALY

Tel. +39 0362 365068
Fax +39 0362 41099
www.eurotubieuropa.it
info@eurotubieuropa.it

В случае несоответствия или разницы в интерпретации перевода между русским и английским текстами настоящего технического руководства, текст на английском языке имеет преимущественную силу.

In the event of inconsistency or differences of interpretation between the Italian version and the English version of this Technical Guide, the Italian text shall prevail for all legal purposes.

СОДЕРЖАНИЕ

	pag.
1. ВВЕДЕНИЕ	6
1.1 Материалы	6
1.2 Преимущества	6
2. ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ	7
2.1 Общие сведения	7
2.2 Процесс соединения	7
2.3 Пресс-инструмент	8
3. O-RING	10
3.1 Материалы	10
3.2 Профили	11
3.3 Плоские уплотнения	12
4. ИНДИКАТОР ОБЖИМА ФИТИНГОВ - SLEEVE	12
5. ПРЕСС-СИСТЕМА EUROTUBI ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ	14
5.1 Пресс-фитинги	14
5.2 Трубы	15
5.3 Применение для питьевой воды	15
5.4 Применение для газа	16
5.5 Применение для систем спринклерного пожаротушения	17
5.6 Другие применения	17
6. ПРЕСС-СИСТЕМА EUROTUBI ИЗ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ	18
6.1 Пресс-фитинги	18
6.2 Трубы	18
6.3 Применение для отопления	19
6.4 Применение для систем спринклерного пожаротушения	19
6.5 Другие применения	21
7. ПРЕСС-СИСТЕМА EUROTUBI ИЗ МЕЛЬХИОРА ДЛЯ СУДОСТРОЕНИЯ	22
7.1 Пресс-фитинги	22
7.2 Трубы	22
7.3 Применение в судостроительном секторе	22
8. ОБЩИЕ МЕТОДЫ ПРИМЕНЕНИЯ	23
8.1 Прокладка трубопровода и удлинения	23
8.2 Пространства для удлинения	24
8.3 Компенсаторы линейных удлинений	25
8.4 Крепление трубопровода	27
8.5 Применение для систем спринклерного пожаротушения	29

INDEX

1. INTRODUCTION
1.1 Materials
1.2 Benefits
2. SYSTEM DESCRIPTION
2.1 General information
2.2 Joining process
2.3 Pressing tools
3. O-RING
3.1 Materials
3.2 Profiles
3.3 Flat seals
4. NO PRESSING VISUAL INDICATOR - SLEEVE
5. EUROTUBI STAINLESS STEEL PRESSFITTING SYSTEM
5.1 Pressfittings
5.2 Pipe work
5.3 Application for drinking water
5.4 Application for gas
5.5 Fire fighting and sprinkler application
5.6 Other applications
6. EUROTUBI CARBON STEEL PRESSFITTING SYSTEM
6.1 Pressfittings
6.2 Pipe work
6.3 Application for heating
6.4 Sprinkler Fire fighting application
6.5 Other applications
7. EUROTUBI CUPRONICKEL PRESSFITTING SYSTEM FOR NAVAL APPLICATIONS
7.1 Pressfittings
7.2 Pipe work
7.3 Application in the naval sector
8. GENERAL USE TECHNIQUES
8.1 Pipe laying and expansion
8.2 Expansion room
8.3 Expansion compensators
8.4 Pipe fixing
8.5 Sprinkler fire fighting application

9. ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ	30
9.1 Транспортировка, хранение и изъятие со склада	30
9.2 Разрезка труб	30
9.3 Удаление заусенцев с труб	30
9.4 Проверка наличия и расположения уплотнительных колец	30
9.5 Вставка труб в фитинги и маркировка правильной позиции	32
9.6 Использование зажима для монтажа диаметров "Big Size"	32
9.7 Сборка монтажного инструмента	32
9.8 Прессование	33
10. УСТОЙЧИВОСТЬ К КОРРОЗИИ	33
10.1 Монтаж нержавеющей стали для систем питьевой воды	33
10.2 Монтаж нержавеющей стали для систем газопровода, пожаротушения и других применений	34
10.3 Монтаж углеродистой стали для систем отопления	35
10.4 Монтаж углеродистой стали для систем спринклерного пожаротушения и других применений	35
11. ВВОД СИСТЕМЫ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	36
11.1 Тестирование	36
11.1.1 Система питьевой воды	36
11.1.2 Система отопления	38
11.1.3 Газовая система	38
11.1.4 системами спринклерного пожаротушения	39
11.2 Промывка водопровода	40
11.3 Дезинфекция	40
11.4 Шумоизоляция	41
11.5 Теплоизоляция	41
11.6 Защита от замерзания	42
12. РАСЧЕТ ТРУБОПРОВОДА	43
12.1 Потеря давления	43
12.2 Потеря давления прямого трубопровода	43
12.3 Потеря давления в сопротивлениях на единичных участках	48
13. ТАБЛИЦЫ СПАРИВАНИЯ ФИТИНГОВ	53
14. ХИМИЧЕСКАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ ПРЕСС-СИСТЕМЫ EUROTUBI	56
15. ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ УТЕЧЕК	58
16. ГАРАНТИЯ	59
17. FAQ - ЧАСТО ЗАДАВАЕМЫЕ ВОПРОСЫ	59
ПРИЛОЖЕНИЯ: ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ	64

9. INSTALLATION INSTRUCTIONS	
9.1 Transport, storage and withdrawal	
9.2 Pipe cutting	
9.3 Pipe-end deburring	
9.4 Checking the presence and positioning of o-rings	
9.5 Inserting pipes in fittings and marking the correct position	
9.6 Use of assembly clamps for "Big Size" diameters	
9.7 Pressing tool assembly	
9.8 Pressing	
10. CORROSION RESISTANCE	
10.1 Stainless steel installations for drinking water	
10.2 Stainless steel installations for gas, fire fighting and other applications	
10.3 Carbon steel installations for heating	
10.4 Carbon steel installations for sprinkler fire fighting and other applications	
11. SYSTEM COMMISSIONING	
11.1 Testing	
11.1.1 Drinking water system	
11.1.2 Heating system	
11.1.3 Gas system	
11.1.4 Sprinkler fire fighting system	
11.2 Washing the pipes	
11.3 Disinfection	
11.4 Noise insulation	
11.5 Thermal insulation	
11.6 Protection against freezing	
12. PIPE CALCULATION	
12.1 Pressure drops	
12.2 Pressure drops of a straight pipe	
12.3 Pressure drops of single localized resistances	
13. COUPLING FITTINGS TABLE	
14. CHEMICAL COMPATIBILITY OF EUROTUBI PRESSFITTING SYSTEMS	
15. POSSIBLE CAUSES OF LEAKS	
16. GUARANTEE	
17. FAQ - FREQUENTLY ASKED QUESTIONS	
ANNEXES: TEST REPORTS	

СИМВОЛЫ РУКОВОДСТВА

G **ГАРАНТИЯ**
Игнорирование или невнимательное отношение к данным указаниям приводит к потере гарантии.

! **ПРОВЕРКА СИСТЕМЫ**
Указание требований, которые должны соблюдаться, для того чтобы система собиралась на должном уровне и в соответствии с действующим местным законодательством.

O **СЕРТИФИКАЦИЯ**
Она представляет собой «плюс», то есть дополнительный элемент, который является подтверждением качества независимым органом. Обычно она действительна только в стране независимого органа, но часто более широко признается и в других странах.

THE SYMBOLS OF THE GUIDE

G **GUARANTEE**
Not completely complying with these requirements voids the guarantee.

! **CHECKING THE SYSTEM**
It indicates the requirements to be complied with so that the system is created up to standard and in accordance to the local applicable laws.

O **APPROVAL**
It represents a “plus”, i.e. an additional element that authenticates the quality of the application by an independent authority. Normally it is only valid in the nation the authority belongs to, though it is often more extensively recognised also in other countries.

Издание: Январь 2013 - Обн. 09.15

Действующая редакция заменяет все предыдущие издания и их эффекты.

Последнюю обновленную версию технического руководства можно найти на сайте www.eurotubieuropa.it

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Данное руководство и его содержание защищены законодательством приносящему к интеллектуальной собственности и, следовательно, его воспроизводство, также только частичное, запрещено без уполномочия Eurotubi Europa®.

Предоставленные технические данные, не являются обязательными, а связанными с допусками в связи с производственными процессами.

Содержание может быть изменено без предупреждения.

Нет несетя никакая ответственность за возможные проблемы, возникающие из-за ошибок печати или информации, которая считается недостаточной. Если Вы найдете любую ошибку, сообщите об этом в Технический Отдел Eurotubi Europa® (tecnico@eurotubieuropa.it).

В случае несоответствия или разницы в интерпретации перевода между русским и английским текстами настоящего технического руководства, текст на английском языке имеет преимущественную силу.

Eurotubi Europa® и пресс-система Eurotubi® являются зарегистрированными брендами принадлежащими Eurotubi Europa®. Все другие торговые марки в данном руководстве, используются исключительно для информационных целей и принадлежат их владельцам.

Edition: January 2013 - Rev. 09.15

The current edition supasses and replaces in every respect all previous editions.

The Technical Guide up-dated to latest version is available on Website www.eurotubieuropa.it

WARNING

This Guide and its content are protected by legislation related to Intellectual Property and thus its reproduction, also partial, is forbidden unless authorised by Eurotubi Europa®.

The technical data reported is not binding but rather subject to the tolerances due to the manufacturing processes.

The content is subject to change without warning.

No responsibility is assumed for possible problems arising due to printing errors or information deemed insufficient. Should you find any errors please notify the Technical Department of Eurotubi Europa® (tecnico@eurotubieuropa.it).

In the event of inconsistency or differences of interpretation between the Russian version and the English version of this Technical Guide, the Russian text shall prevail for all legal purposes.

Eurotubi Europa® and Eurotubi Pressfitting System® are registered brands owned by Eurotubi Europa®. All the other brand names in this guide are used solely for information purposes and belong to their owners.

1. ВВЕДЕНИЕ

Пресс-система Eurotubi в сборке является чрезвычайно быстрой и простой системой, производя надежные соединения с высокой механической прочностью, для гражданского, промышленного, военно-морского строительства а также для систем пожаротушения.

Диапазон диаметров сегодня расширяется от 12 до 108 мм, в зависимости от используемого материала. Три больших диаметра 76,1, 88,9 и 108 мм обычно называются "Big Size".

Проектирование и ввод в эксплуатацию данных распределительных сетей нуждаются в широких технических знаниях также в понимании местных правил законодательства, которые часто являются различными в разных странах. Данное техническое руководство, содержит основные сведения о:

- Облaстях применения с необходимой квалификацией;
- Проектировании систем, в соответствии с современными технологическими критериями;
- Установки системы по стандартным требованиям



В любом случае задачей дизайнера и/или монтажника является проверка соблюдения стандартных правил, содержащихся в данном руководстве, и их совместимость с местным действующим законодательством. В противном случае, местные законы могут преобладать, что может сделать невозможным использование пресс-системы Eurotubi.

1.1 Материалы

В зависимости от сферы применения, используются следующие материалы:

- Нержавеющая сталь;
- Углеродистая сталь;
- Мельхиор.

1.2 Преимущества

Основными преимуществами пресс-системы Eurotubi являются:

- Альтернативное решение по сравнению с традиционными методами соединения, которые нуждаются в сварке и/или резьбе;
- Понижение общей стоимости монтажа и системы;
- Быстрый и простой монтаж;
- Чистая и безопасная система, без риска для монтажника;
- Надежность, безопасность и долговечность;
- Минимальная вероятность ошибок монтажников;
- Устранение источников тепла при монтаже;
- Устранение риска пожара во время монтажа;
- Высокая коррозионная стойкость;
- Высокая термостойкость;
- Значительное уменьшение веса по сравнению с традиционными металлическими системами;
- Приятный вид, который идеально подходит для открытого монтажа;
- Исключительные свойства проводимости жидкостей;
- Конечное качество зависит от оборудования, а не от опыта монтажника, который в итоге не нуждается в специализации.

1. INTRODUCTION

The Eurotubi Pressfitting System is an extremely fast and simple pressfitting assembly system, producing reliable joints with high mechanical resistance, for civil, industrial, naval and fire fighting pipework system installations.

The diameters currently available range from 12 to 108 mm, depending on the material used. The three greater diameters of 76.1, 88.9 and 108 mm are commonly called "big size".

The design and commissioning of these distribution networks require a vast knowledge of technical notions and local regulations and legislation, potentially varying from country to country. This Technical Guide provides basic information to:

- *assess the fields of application with due skill;*
- *design the systems according to the latest technological criteria;*
- *perform the installations up to standard.*

In any case it is the task of the designer and/or the installer to ensure that the standards contained in this Guide are compatible with the local applicable laws. Otherwise, the local applicable laws prevail and therefore it is not possible to use Eurotubi Pressfitting System.



1.1 Materials

Depending on the application, the following materials are used:

- *stainless steel;*
- *carbon steel;*
- *cupronickel.*

1.2 Benefits

The main benefits of the Eurotubi Pressfitting System are:

- *alternative practice to traditional joining methods that require welding and/or threading;*
- *overall system cost saving;*
- *fast and easy assembly;*
- *clean and safe system, with no risk for the installer;*
- *reliable, secure and long-lasting seals;*
- *minimal possibility of errors by operators;*
- *no use of heat sources;*
- *no fire risk during installation;*
- *high corrosion resistance;*
- *high thermal resistance;*
- *weight significantly reduced compared to traditional metal systems;*
- *high visual appeal, ideal for visible installations;*
- *exceptional fluid flowing properties;*
- *the end quality depends on the equipment rather than on the skill of the operator, who does not need to be highly qualified.*

2. ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

2.1 Общие сведения

Пресс-система Eurotubi включает в себя следующие элементы:

Пресс-фитинг

Основной элемент системы. На каждом муфтовом конце фитинга закладывается уплотнительное кольцо из синтетического каучука.

Фитинги доступны в различных формах и из различных материалов. Некоторые формы могут быть использованы для фланцевых, резьбовых а также сварных соединений.

Труба

G Второй элемент системы который поставляется компанией Eurotubi Europa. Трубы могут также быть независимо приобретены на рынке, если они соответствуют с техническими характеристиками, изложенными в [разделах 5, 6 и 7](#) этого руководства, в которых подробно описаны различные применения.

Пресс-инструмент

G Используется для соединения двух элементов, и также поставляется компанией Eurotubi Europa. Коммерчески доступный на рынке инструмент может также использоваться, если он соответствует требованиям, изложенным в [пункте 2.3](#) данного руководства.

2.2 Процесс соединения

Соединения труб с фитингами осуществляется быстро, легко и без риска. Результат этой операции является "окончательным", так как разделение компонентов в их исходное состояние невозможно.

Труба вставляется в фитинг до упора, затем обжимные губки инструмента зажимают расширенный конец фитинга на трубе.

Зажатие производит две деформаций. Во-первых, радиальную деформацию уплотнительного кольца в контурной форме фитинга, что гарантирует герметичность при соединении с трубой. Во-вторых, геометрическую деформацию фитинга и трубы, которая создает механическое соединение устойчивое к скольжению и вращению.

Полученный таким образом многогранный профиль, изменяется в зависимости от диаметра, и может иметь шестигранный или же трехгранный контур, который в любом случае будет иметь однородное соединение.

На [рис. 1](#) приведены примеры элементов, их профили и разрезы, до и после нажатия.

Соединения, полученные таким образом, являются чрезвычайно прочными, но достаточно гибкими чтобы выдержать нагрузки, возникающие при монтаже (как например, вибрация, тепловые удлинения и т.д.), что происходит в нормальных условиях эксплуатации. Необходимо удостовериться, что монтаж был проведен в соответствии с инструкциями с данного руководства, особенно в [разделах 8 и 9](#).

2. SYSTEM DESCRIPTION

2.1 General information

The following components make up the Eurotubi Pressfitting System:

Pressfittings

The basic system component. At each end arranged for the pressing here is a shaped seat, which holds a synthetic rubber o-ring seal.

They are available in various types and figures, including some of various materials, which can be used for flanged and threaded connections or welded joints.

Pipe work

The second system component. Supplied by Eurotubi Europa. Commercially available pipes may also be used, provided they comply to the technical specifications set out in [sections 5, 6 and 7](#) of this manual, detailing the various applications. **G**

Pressing tools

Used to join the two components, these also are supplied by Eurotubi Europa. Commercially available tools may also be used, provided they comply to the requirements set out at [point 2.3](#) of this manual. **G**

2.2 Joining process

Pressfitted pipe joints are fast, easy and risk-free. The result of the operation is "definitive", since it is no longer possible to separate the components and return to the original condition.

The pipe is inserted into the fitting, up to the stop, then the jaw attachments of the pressing tool press the shaped end of the fitting onto the pipe.

Pressing produces two deformations. The first, radial deformation, compresses the o-ring in the shaped chamber and guarantees that the pipe is hermetically sealed. The second, geometric deformation of both fitting and pipe, creates a mechanical joint, resistant to slipping and rotation.

The resulting polygonal pressing profile varies according to the diameter, being hexagonal or similar to a triangular shape, but in any case creating a homogenous joint.

[Fig. 1](#) shows examples of the components, in profile and section views, before and after pressing.

Joints produced in this way are extremely strong, but flexible enough to withstand the stresses resulting from initial installation and those, such as vibrations and thermal expansion etc., that occur in normal operating conditions. This is provided that installation has been carried out according to the instructions of this Manual, particularly in [sections 8 and 9](#).

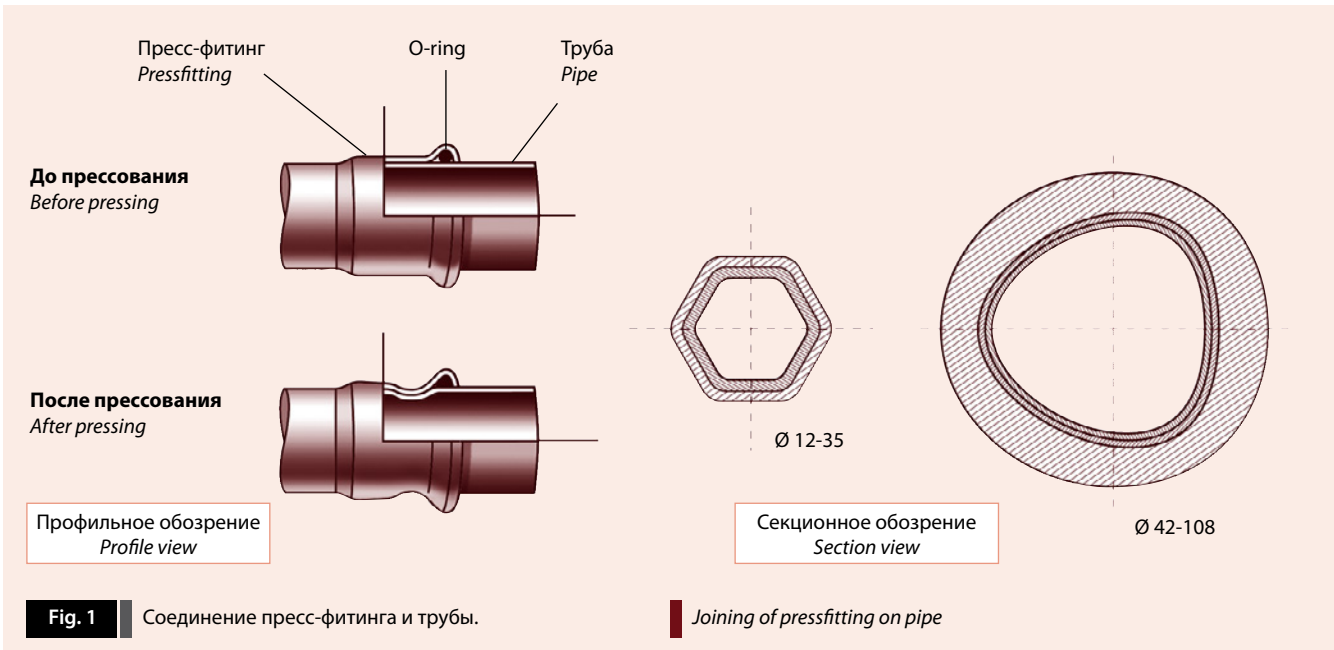


Fig. 1 Соединение пресс-фитинга и трубы.

Joining of pressfitting on pipe

2.3 Пресс-инструмент

Процесс опрессовки происходит с помощью пресс-инструмента оснащенного различными сменными зажимными клещами (губками или кольцами), которые различаются в зависимости от диаметра фитинга и трубы.

Существуют различные виды пресс-инструмента, как электромеханический так и чаще встречаемый электрогидравлический пресс-инструмент, как аккумуляторный так и на электропроводе с работой от сети (220В - 110В - 48В). Как правило, они разделяются на 3 класса в зависимости от максимальной применяемой силы:

- **Переносной с низкой силой (до 17KN)**, возможность зажимать примерно до диаметра 28 мм;
- **Средней силы (до 40 KN)**, которые являются наиболее распространенными и универсальными и обычно способны работать с диаметром до 54 мм. Некоторые модели могут опрессовывать до диаметра Ø108 мм.
- **Высокой силы (более 40 KN)**, которые подходят для диаметров "Big Size"(начиная с диаметра 76,1 мм). Они имеют значительный размер и вес.

G Пресс-система Eurotubi может быть использована с широким разнообразием пресс-инструмента, с условием использования пресс-клещей **профиля "M"**.

В **таб. 1** перечислены три основных производителя инструмента, гамма которых является коммерчески доступной на рынке а также постоянно проверяется компанией Eurotubi на производстве совместно с элементами связанными с гаммой пресс-системы Eurotubi.

Существуют также другие надежные производители, такие как Ridgid (только пресс-инструмент), Rothenberger и Vetec, особенно с их последними моделями, но так как гарантировать совместимость со всеми коммерчески доступными видами инструмента заранее является невозможным, пользователям предлагается связаться с техническим отделом компании Eurotubi для более точной информации по данному вопросу.

2.3 Pressing tools

The pressing process is achieved using pressing tools equipped with interchangeable press heads (jaws or chains) that vary according to the fitting and pipe diameters.

Various types of electromechanical and more frequently electrohydraulic pressing tools are commercially available in the different battery or mains-powered (220V – 110V – 48V) versions. Usually they are divided into 3 classes, depending on the maximum force applicable:

- **portable with low force (up to 17KN)**, able to press approximately up to a diameter of 28 mm;
- **medium force (up to 40 KN)**; they are the most common and versatile and are generally able to press up to a diameter of 54 mm; some models are also able to press up to a diameter of 108 mm.
- **high force (more than 40 KN)**, suitable to press "big size" diameters (starting from a diameter of 76.1 mm). They are of significant size and weight.

The Eurotubi Pressfitting System can be used with a wide variety of pressing tools, provided that these are equipped with **"M" profile terminals**.

Tab. 1 below lists the three main manufacturers commercially available that Eurotubi constantly tests with its products, as well as the related ranges compatible with Eurotubi Pressfitting System.

There are others manufacturers, some reliable as Ridgid (pressing machines only), Rothenberger and Vetec, especially with the latest models. Since it is not possible to guarantee beforehand the compatibility with all the tools commercially available, users are invited to contact the Eurotubi Technical Department to have instructions on this point.

Пресс-инструменты, совместимые с пресс-системой Eurotubi.

Tab. 1

Pressing tools compatible with Eurotubi Pressfitting System

Бренд Brand	Используемый диапазон Usable range		Диаметры Diameters available
Novopress	Все машины, адаптеры, губки и кольца, указанные изготовителем как пригодные для прессования профиля "M".	<i>All the machines, adapters, jaws and chains declared by the manufacturer to be suitable for profile "M" pressing.</i>	12 ÷ 108
Klauke	Все машины, адаптеры, губки и кольца, указанные изготовителем как пригодные для прессования профиля "M".	<i>All the machines, adapters, jaws and chains declared by the manufacturer to be suitable for profile "M" pressing.</i>	12 ÷ 108
Rems	Все машины, адаптеры, губки и кольца, указанные изготовителем как пригодные для прессования профиля "M". Для мини-модели, использование для нержавеющей стали для газа в Ø 35 еще в фазе тестирования.	<i>All the machines, adapters, jaws and chains declared by the manufacturer to be suitable for profile "M" pressing. For the mini model, the use for stainless steel gas Ø 35 is still being validated.</i>	12 ÷ 54

G

G

ВНИМАНИЕ! WARNING!	<p>1) Системы в диаметрах 42 => 108 совместимы исключительно с кольцевыми терминалами, с тремя секторами как минимум. Терминалы с клещами для диаметров 42 и 54 не признаются действительными, и их применение приводит к аннулированию гарантии.</p> <p>2) "Датированные" модели считаются действительными, если они гарантируют такую же производительность, как и модели которые в настоящее время имеются в продаже.</p> <p>3) Все модели должны периодически проходить ежегодный контроль, нехватка которого приводит к аннулированию гарантии.</p> <p>4) Для применения согласно сертификации VdS, должен быть использован инструмент Novopress. С Ø 35 до Ø 108, должны быть использованы терминалы HP.</p> <p><i>1) The systems with diameters 42 => 108 are compatible exclusively with chain terminals with a minimum of three sectors. Jaw terminals for diameters 42 and 54 are not accepted as valid, under penalty of the guarantee being voided.</i></p> <p><i>2) "Dated" models are considered valid if they guarantee the same performance as those currently commercially available.</i></p> <p><i>3) All models must undergo periodic annual revision, under penalty of any guarantee being voided.</i></p> <p><i>4) For the certified VdS application, Novopress pressing tools shall be used. From the Ø 35 to Ø 108, HP terminals are necessary.</i></p>
-------------------------------	--

Рекомендуется:

- Внимательно соблюдать методы эксплуатации и технического обслуживания установленные производителем инструмента;
- Регулярно проверять исправность рабочих поверхностей пресс-цепей и пресс-клещей;
- Следить за чистой пресс-цепей и пресс-клещей с обезжиривательными продуктами;
- Поддерживать правильную смазку;
- При износе инструмента, избавиться от всех его компонентов, особенно аккумулятора, в соответствии с требованиями, указанными в соответствующих инструкциях.

We recommend:

- following the use and maintenance methods set by the manufacturer closely;
- regularly checking the working surfaces of the chains and the jaws;
- frequently cleaning the chains and the jaws with a degreaser;
- keeping it correctly lubricated;
- when the tools have worn out, dispose of all the components, especially the batteries, according to the requirements indicated by the related regulations.

G

G

Никакие претензии не будут приняты, в случае не соблюдения документированного технического обслуживания инструмента по программе предусмотренной производителем.

Использование губок и колец профиля V или профиля признанного подходящим для двух профилей абсолютно не допускается для любого диаметра.

Примечание. В работе часто используется пресс-губки одних производителей с инструментом других производителей. Комбинация возможных соответствий настолько широка, что при этом не может быть никакой гарантии.

No claim will be accepted, unless the compliance with the maintenance/revision programme specified by the manufacturers is documented.

The use of jaws and chain with a V profile or declared valid for both profiles is absolutely not tolerated for any diameter.

Note. In practice pressing terminal sets and pressing tools from different manufacturers are often used. The combination of possible couplings is so broad that it is not possible to provide any guarantee.

3. O-RING (Уплотнительное кольцо)

Изготовленные из синтетической резины, уплотнительные кольца гарантируют герметичность. Гамма диаметров находится в диапазоне от 12 до 108 мм, в зависимости от используемого материала.

3.1 Материалы

В зависимости от сферы применения, используются уплотнительные кольца из следующих материалов:

EPDM - черного цвета (обычно используемые для воды)

Стандартный материал, в диаметрах от 12 до 108 мм, используемый при температуре от -20 до +120 °C, при максимальном давлении до 16 бар.

Данный материал имеет множество применений и используется для питьевой воды, систем отопления, систем охлаждения, паровых систем, систем пожаротушения, систем сжатого воздуха (с отсутствием масел) и систем инертного газа.

HNBR - желтого цвета (обычно используемые для газа)

Данный материал используется для газовых систем. Он доступен в диаметрах от 15 до 108 мм и используется при температурах от -20 до +70 °C при максимальном давлении до 5 бар.

FPM - зеленого цвета, совпадающий с FKM - зеленый (обычно используется для солнечной энергии)

Данный материал используется в испытательных условиях, в частности, при температурах от -20 до +180 °C, при максимальном давлении до 16 бар. Он доступен в диаметрах от 12 до 108 мм и особенно подходит для солнечных систем. В то же время он не рекомендуется для систем с наличием пара.



FPM - красного цвета, совпадающий с FKM - красный (обычно используется в промышленных системах)

Данный материал используется для некоторых специальных применений, при температурах от -20 до +180 °C, при максимальном давлении до 16 бар. Он доступен в диаметрах от 12 до 108 мм и используется в промышленных применениях, таких как транспортировка различных типов жидкостей, смазок и смазочно-охлаждающих жидкостей, дизельных жидкостей и т.д., а также для подачи сжатого воздуха (с наличием масел). В то же время его использование не рекомендуется для систем с наличием пара.

Примечание. Учитывая, что зеленые и красные кольца из материала FPM в основном имеют идентичные характеристики, в ближайшем будущем Eurotubi намерена предложить единое решение в кольцах FPM синего цвета, с более высокими свойствами существующих сегодня колец.

Чтобы полностью понять совместимость уплотнений с различными типами жидкостей, необходимо внимательно обратить внимание на следующий раздел 14.

Характеристики и применения различных уплотнительных колец представлены в табл. 2.

3. O-RING

Made of synthetic rubber they guarantee that a joint is hermetically sealed. The diameters currently available range from 12 to 108 mm, depending on the material used.

3.1 Materials

Depending on the application, o-rings with the following materials are used:

EPDM - black (commonly associated to WATER)

The standard material, available in diameters from 12 to 108 mm, suitable for temperatures between -20 and +120 °C and for pressures up to a maximum of 16 bar.

It has a host of applications and is used for drinking water, heating, cooling, steam, fire fighting, compressed air (oil free) and inert gas systems.

HNBR - yellow (commonly associated to GAS)

This material is used in gas systems. It is available in diameters from 15 to 108 mm and is suitable for temperatures between -20 and +70 °C and for pressures up to a maximum of 5 bar.

FPM – green, coinciding with FKM – green (commonly associated to SOLAR)

This material is used for particularly testing conditions, with temperatures between -20 and +180 °C and for pressures up to a maximum of 16 bar. It is available in diameters from 12 to 108 mm and is particularly suitable for solar systems. Whereas it is not recommended for systems with the presence of steam.



FPM – red, coinciding with FKM – red (commonly associated to INDUSTRIAL)

This material is used for some special applications, with temperatures between -20 and +180 °C and for pressures up to a maximum of 16 bar. It is available in diameters from 12 to 108 mm and is used for industrial applications, such as for example the transportation of different types of fluids, such as lubricant and cutting oils, gas oil, etc. and for compressed air systems (with oil). Whereas its use is not recommended for systems with the presence of steam.

Note.

Given that the green and red FPM materials basically have identical features, in the near future Eurotubi intends to offer a single solution in blue FPM, outperforming the current ones.

To fully understand the compatibility of the seals with the various types of fluids, it is worth referring to section 14 below.

The characteristics and the applications of the different o-rings are reported in Tab. 2.

Материал <i>Material</i>	Соответствующий норматив <i>Reference standard</i>	Мин и макс. температура <i>Min e max temperature</i>	Макс. давление <i>Max pressure</i>	Применения	<i>Applications</i>
EPDM черный (<i>black</i>)	EN 681	-20 / +120°C	16 bar/ бар	- Питьевая вода - Отопление и охлаждение - Противопожарное применение - Пар - Сжатый воздух (без масла) - Инертный газ	- Drinking water - Heating and cooling - Fire fighting - Steam - Compressed air (oil free) - Inert gas
HNBR желтый (<i>yellow</i>)	EN 549	-20 / +70°C	5 bar/ бар	- Природный газ - Метан - Сжиженный газ	- Natural gas - Methane - Liquid gas
FPM зеленый (<i>green</i>)	EN 681	-20 / +180°C	16 bar/ бар	- Солнечная энергия - Нефть - Топливо	- Solar - Oil - Fuel
FPM красный (<i>red</i>)	EN 681	-20 / +180°C	16 bar/ бар	- Для промышленного применения - Сжатый воздух (с маслом)	- Industrial applications - Compressed air (with oil)

⚠ **Примечание.** В случае промышленного применения а также применения в специальных системах, необходимо проконсультироваться с техническим отделом Eurotubi, обеспечивая указания температурных условий и давления а также точных химический составов используемых компонентов.

Ⓞ **Примечание.** Запрещается использование коммерчески доступных на рынке уплотнительных колец с пресс-системой Eurotubi.

3.2 Профили

Уплотнительные кольца имеют двойную конфигурацию.

Протекающее / LBP (рис. 2)

Зпатентованное по новаторской разработке уплотнительное кольцо, которое доступно из материала EPDM в диаметрах от 12 до 54 мм. Оно имеет многогранную форму, состоящую из трубчатых секций с прямолинейной осью и постоянными сечениями создающими кольцо способное способствовать образованию множества потоков между недеформированным контуром фитинга и самим уплотнением. Если контур фитинга не зажат, уплотнительное кольцо определяет anomalous состояние соединения, гарантируя как контроль на герметичность так и визуальный контроль в виде утечки воды, в соответствии с нормативом DVGW W 534. Данная особенность широко известна как "Leak Before Press - LBP". В любом случае после зажатия фитинга, уплотнительное кольцо легко закрывает все возможные потоки, обеспечивая герметичное уплотнение наравне со стандартным уплотнением.

На рынке коммерчески доступны различные аналогичные решения, которые направлены на получение такого же результата. По сравнению с данными альтернативами, решение компании Eurotubi имеет следующие преимущества:

- Его форма намного ближе к традиционному уплотнительному кольцу, так как данное уплотнение имеет постоянное круглое сечение по всей его длине;



Leak-path / LBP (fig. 2)

A patented innovatively designed o-ring which is available in the EPDM version and for diameters from 12 to 54 mm. It has a polygonal shape, including a succession of tubular sections with rectilinear axis and constant section, arranged as a ring to generate a multitude of flows between the non deformed o-ring and its seat. If the fitting is inadvertently not pressed, the profile of the o-ring identifies the anomalous condition, both during the seal test and visually, through leaking of water or air in the form of dripping, in compliance with the Work Sheet DVGW W 534. This characteristic is commonly known as "Leak Before Press - L.B.P" . Otherwise, after the fitting has been pressed, the o-ring easily closes all the flows, ensuring the hermetic seal as with the traditional type.

Various similar solutions are commercially available, which focus on obtaining the same result described above. In comparison to these, the solution conceived by Eurotubi has the following benefits:

- its shape is closer to the traditional o-ring as it is the only seal with a constant circular section, along its entire length;

⚠ **Note.** In the presence of industrial applications and special systems, it is necessary to consult the Eurotubi Technical Department, providing indications on the temperature conditions and pressure and on the exact chemical composition of the conveyed component.

Ⓞ **Note.** In no case will commercially available o-rings assembled into Eurotubi Pressfitting System be accepted.

3.2 Profiles

The o-ring seals have a double configuration.

- Избегается риск, возможных утечек происходящих после зажатия, как это происходит в других системах в связи с профилем уплотнительного кольца, в котором значительные деформации кольца совпадают с менее деформированными металлическими областями в момент опрессовки, таким образом, негерметично закрывая все возможные потоки, особенно во время изменений температуры.

Примечание. Данная конфигурация уплотнительного кольца в сборке является стандартной для гаммы из нержавеющей стали для воды а также для углеродистой стали.

Примечание. Для диаметров от 54мм и выше, а точнее три диаметра "big size", функция "протекостойкости" незажатого соединения обеспечивается использованием стандартного уплотнительного кольца, которое также сертифицировано в соответствии с нормативом **W 534 DVGW**.

Традиционное (рис. 3)

Уплотнительное кольцо o-ring известно в мировом масштабе. Заказы пресс-фитингов с данным уплотнением должны предварительно согласовываться с коммерческим отделом Eurotubi.



Fig. 3
Традиционное уплотнение
Traditional o-ring

- you do not run the risk of leaks occurring after pressing, as happens in other systems when, due to the o-ring's profile, the rubber area with large deformations coincides with the metallic area slightly deformed by the pressing, thus not managing to hermetically seal all the potential flowpaths, especially during thermal variations.

Note. This o-ring configuration is the assembled as standard in the water stainless steel and carbon steel.

Note. For diameters greater than 54 mm, or the three big sizes, the "leak-path" function is guaranteed by the use of the traditional o-ring, which was also approved in compliance with Work Sheet **DVGW W 534**.

Traditional (fig. 3)

Is the commonly known one. It is available in all the elastomer versions and adopted for all applications. Pressfitting orders with this seal type have to be pre-agreed with Eurotubi sales department.

3.3 Плоские уплотнения

Они обычно используются для "деталей с отверстиями и накидной гайкой", когда необходимо временное разделение системы .



Так как при повторе данной операции уплотнения могут прийти к негодности, необходимо заменять данные уплотнения в момент каждой подобной работы.

Кроме того, плоские уплотнения доступны во всех эластомерных материалах и используются для всех известных применений согласно критериям, указанным в табл. 2 по тематике уплотнительных колец.

3.3 Flat seals

They are assembled in the "orifices with swivel" figures, used when it is necessary to temporary split a section of the system.

Since repeating this operation may cause a deterioration of the seal, the seal needs to be replaced during each intervention.



Also the flat seals are available in all the elastomer materials and are used for all applications, according to the same criteria shown in Tab. 2 for the o-rings.

4. ИНДИКАТОР ОБЖИМА ФИТИНГОВ - SLEEVE

В новой пресс-системе, утечки в основном возможны лишь по одной причине: неправильный или нехваточный обжим фитингов.

В собранной системе во время тестирования, осуществление проверки всех соединений может стать довольно сложной операцией, поскольку соединенные но неопрессованные фитинги, в любом случае гарантируют довольно прочное соединение, при этом практически невозможно обнаружить утечку (ситуация возможна со стандартным уплотнениями).

В дополнение к использованию "протекающего уплотнительного кольца" (описанного в пункте 3.2 данного технического руководства), Eurotubi предоставляет монтажникам дополнительное решение, которое может быть полезным для предотвращения или для простого определения любого неопрессованного фитинга. Данная визуальная система контроля через индикатор обжима под названием

4. NO PRESSING VISUAL INDICATOR - SLEEVE

In a new pressfitting system, any leaks are attributable to just one reason: the incorrect or failed pressing of the joints.

With a completed system, during testing, the check of all the joints may be rather difficult, since the fitting installed, but unpressed, in any case offers a certain seal and the leak may be almost undetectable (situation regarding the standard o-ring).

In addition to using the "leak-path o-ring" (described under point 3.2 of this Technical Guide), Eurotubi provides installers with an additional solution that is useful to prevent or in any case easily identify any unpressed joint. It is a visual system called "press-check sleeve": a thin and eye-catching coloured film applied externally to the joints, conformed to the o-ring housing.

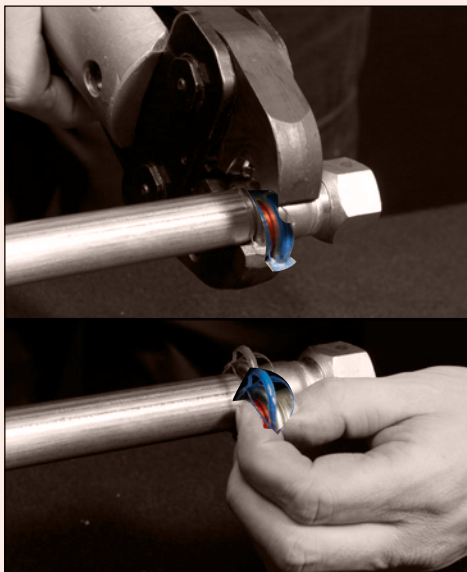


Fig. 4

Разрыв и ручное удаление индикатора опрессовки.

Tearing and manual removal of the sleeve after pressing.



Fig. 5

Фитинг с индикатором до и после опрессовки.

Fitting with sleeve before and after pressing.

“press-check sleeve”: тонкая и привлекательная внимание цветная пленка нанесенная на наружный контур фитингов, а именно на соответствующее место опрессовки.

Данная пленка в некоем случае не ставит под компромисс осуществление соединения. Когда фитинг зажимается, пленка автоматически слезает с металлического контура в переломном внешнем виде, обеспечивая легкое ручное удаление без применения инструментов (рис. 4-5).

При проверке системы, монтажник, даже на расстоянии нескольких метров, может быстро заметить наличие имеющихся в системе соединений со цветной пленкой (рис. 6). Если в момент монтажа испорченный зажатый индикатор зажима был забыт, в ходе визуального осмотра системы будет в любом случае заметно различие с оригинальным неиспорченным индикатором. Поэтому при проверке не будет необходимости физически близкого контроля всех соединений системы в поиске небольших утечек в неопрессованных соединениях. В случае невозможности визуального контроля системы (например в скрытых или темных участках), состояние пленки может быть легко проверено даже путем простого прикосновения к ней.

Цвет пленки связан с различными типологиями фитингов: синий для фитингов из нержавеющей стали для гаммы предназначенной для воды, желтый для фитингов из нержавеющей стали для газовых систем, красный для фитингов гаммы из углеродистой стали (рис. 7).

Индикатор “sleeve” используется для всех фитингов в диапазоне диаметров от 12 до 54 мм. Для больших размеров он считается лишним, так как из-за размера фитингов визуальная проверка соединений возможна даже на расстоянии.

Это решение, в сочетании с “протекающим уплотнительным кольцом” обеспечивает двойную безопасность для системы (рис. 8).

Примечание. Индикатор проверки обжима “sleeve” был целенаправленно разработан для предотвращения попадания остатков пленки в контур пресс-клещей. В случае попадания остатков пленки в контур пресс-клещей, рекомендуется их удаление перед началом новой опрессовки.

This film does not compromise or interfere in any way with the assembly. When the fitting is pressed, the film tears and detaches from the metal, assuming a fractured appearance and providing easy manual removal without using any tools (fig. 4-5).

When checking the system, the installer will quickly notice, even from meters away, if any coloured film has remained intact on the joints (fig. 6). If removing the film after pressing was forgotten, during the visual check the installer will in any case notice a very different look from the original one. Therefore it will not be necessary to get physically close to all the joints to examine each press joint and identify any slight drip. If the pressing can not be seen but only touched (in hidden or dark areas), the condition of the film can be easily checked also just by touching it.

The colour of the film is associated to the different type of joints: blue for joints of the stainless steel–water range, yellow for joints of the stainless steel–gas range, red for joints of the carbon steel range (fig. 7).

The “sleeve” indicator is applicable to all the joints for diameters from 12 to 54 mm. For the big sizes it is considered rather superfluous, given that the dimension of the joints allows a quick visual check of the pressings also from a distance.

This solution, combined with the presence of the “leak-path o-ring” represents double safety for the installer (fig. 8).

Note.

The press-check sleeve was purposefully designed to remain torn on the fitting in a way to not deposit inside the pressing jaws. In case film residues remain in the pressing jaws, we recommend removing them prior to proceeding to a new joint operation.

Fig. 6

Присутствие индикатора легко обнаружимо с помощью визуального осмотра, даже на расстоянии.

The presence of the sleeve is easily detectable with a visual check, even at a distance.

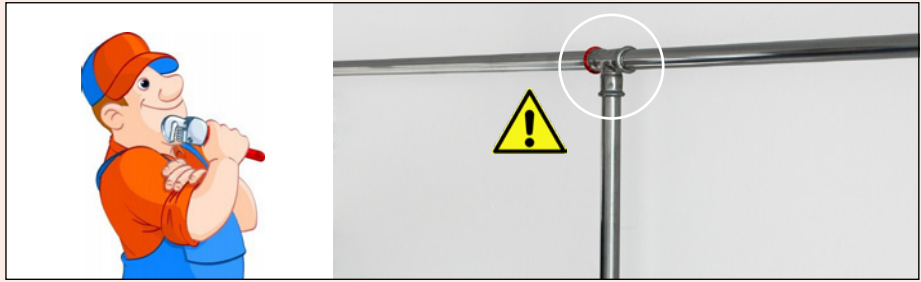


Fig. 7 Цвет индикатора в зависимости от материала.

Colour of the sleeve according to the material



Fig. 8

5. ПРЕСС-СИСТЕМА EUROTUBI ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ

5.1 Пресс-фитинги

Пресс-фитинги изготовленные из аустенитной нержавеющей стали Cr-Ni-Mo п. 1.4404 (AISI 316L). Гамма диаметров от 15 до 108 мм. В стадии разработки находится диаметр 12 и другие.

Доступные типологии указаны в коммерческом каталоге и указанные доступные размеры определяются в соответствии с внешним диаметром трубы, на которой они зажимаются.

Пресс-фитинги производятся благодаря специальному производственному процессу, который может быть разбит на следующие основные этапы:

- разрез труб на куски и их механическая обработка;
- изгиб или любая другая обработка;
- холодная деформация контура уплотнительного кольца;
- различная возможная сварка добавочных частей фитингов;
- термическая обработка в контролируемой атмосфере при температуре 1050 °C, для восстановления исходных характеристик материала и повышения устойчивости к коррозии.

○ Все производственные процессы проверяются по методам согласно нормативу UNI EN ISO 9001 и непрерывно подвергаются различным аудитам со стороны сертификационных институтов одобряющих систему, в соответствии со следующими техническими характеристиками для питьевой воды (DVGW W 534), газа (DVGW G 5614), пожаротушения (VDS 2344/2100-26 - с обязательством использования только утвержденных труб, поставляемых компанией Eurotubi Europa), судостроения (RINA), а также с различными европейскими сертификатами (SITAC, CSTB и т.д.).

5. EUROTUBI STAINLESS STEEL PRESSFITTING SYSTEM

5.1 Pressfittings

The pressfittings are made of austenitic stainless Cr-Ni-Mo steel n. 1.4404 (AISI 316L). The diameter ranges from 15 to 108 mm. Under development are the diameters 12 and others.

The types available are listed in the catalogue and the dimension they are identified with corresponds to the external diameter of the pipe on which they are pressed.

The special process used to make the pressfittings can be broken down into the following main stages:

- *cutting the pipe into sections and mechanical working;*
- *bending or any other working;*
- *cold forming of the o-ring seat;*
- *any welding of other parts of the fitting;*
- *heat treatment in a controlled atmosphere at 1050°C, to restore the material's original characteristics and increase the resistance to corrosion.*

○ *All the processes are controlled through the operating methods set by standard UNI EN ISO 9001 and are submitted to continuous audits by the authorities that have approved them for the various applications, in compliance with the related technical specifications for drinking water (DVGW W 534), gas (DVGW G 5614), fire fighting (VdS 2344/2100-26 - with the obligation to use only approved pipes supplied by Eurotubi Europa), marine (RINA), and various European accreditations (SITAC, CSTB, etc.).*

Все пресс-фитинги с контуром для опрессовки идентифицируются постоянной маркировкой, в соответствии с сертификатами.

5.2 Трубы

Трубы, используемые в системе произведены из аустенитной нержавеющей стали Cr-Ni-Mo n. 1.4404 (AISI 316L), в соответствии со стандартами UNI EN 10088-2, UNI EN 10217-7 и UNI EN 10312. Как правило, они коммерчески доступны в длине 6 метров.

Трубы предоставляемые компанией Eurotubi Europa, своими характеристиками полностью отвечают стандартам качества, в частности техническим характеристикам DVGW GW 541 и VdS. Поэтому они обозначены соответствующими маркировками DVGW и VdS, а также соответствующими цифрами и могут быть использованы для всех применений.

G В случае приобретения коммерчески доступных труб на рынке, они должны иметь маркировку DVGW совместно с цифрой сертификата подтверждающей возможность их использования для всех применений, за исключением труб для противопожарных спринклерных систем, в которых использование труб проверенных компанией Eurotubi является обязательным условием.

Технические характеристики труб приведены в [табл. 3](#)

All the pressfittings with a shaped press end are identified with a permanent marking, which refers to the certifications obtained.

5.2 Pipe work

Pipes used in mains systems are made of austenitic stainless Cr-Ni-Mo steel n. 1.4404 (AISI 316L), according to Standards UNI EN 10088-2, UNI EN 10217-7 and UNI EN 10312. Generally they are commercially available and sold in 6-metre lengths.

The pipes provided by Eurotubi Europa comply to the accreditations obtained and in particular to the technical specifications DVGW GW 541 and VdS. Therefore they are marked with the respective DVGW and VdS markings, followed by approval numbers and may be used for all the applications.

If of the commercially available type, the pipes must bear the DVGW marking followed by the approval number and may be used for all applications, except for the sprinkler fire fighting application, for which the use of pipes approved by Eurotubi is compulsory.

The technical characteristics of the pipes are reported in [Tab. 3](#).

Нержавеющие трубы для трубопроводных систем.
Технические характеристики

Tab. 3

Stainless steel pipes for pipeline systems.
Technical characteristics.

Материал Material	Наружный диаметр и толщина External diameter x thickness d x s [mm]	DN	Объем содержащейся воды Volume of water contained [dm ³ /m] [dm ³ /m]	Пустой вес Empty weight [kg/m] [kg/m]
Аустенитная нержавеющая сталь X2 CrNiMo 17-12-2 n.1.4404 (AISI 316L) в соответствии с UNI EN 10088-2, UNI EN 10217-7 и UNI EN 10312	15,0 x 1,0	12	0,133	0,351
	18,0 x 1,0	15	0,201	0,426
	22,0 x 1,2	20	0,302	0,625
	28,0 x 1,2	25	0,514	0,805
	35,0 x 1,5	32	0,804	1,258
Austenitic stainless steel X2 CrNiMo 17-12-2 n.1.4404 (AISI 316L) according to UNI EN 10088-2, UNI EN 10217-7 and UNI EN 10312	42,0 x 1,5	40	1,195	1,521
	54,0 x 1,5	50	2,043	1,972
	76,1 x 2,0	65	4,083	3,711
	88,9 x 2,0	80	5,661	4,352
	108,0 x 2,0	100	8,495	5,308
<ul style="list-style-type: none"> - Прочность при растяжении Rm : 490-690 Н/мм² - Сила сопротивления Rp 0,2: ≥ 190 Н/мм² - Продольное удлинение A: ≥ 40% - Радиус изгиба R : ≥ 3,5 d (до диаметра 28) 		<ul style="list-style-type: none"> - Tensile strength Rm : 490-690 N/mm² - Yield resistance Rp0,2: ≥ 190 N/mm² - Longitudinal Lengthening A: ≥ 40% - Bending radius r : ≥ 3,5 d (up to diameter 28) 		

5.3 Применение для питьевой воды

Пресс-система Eurotubi из нержавеющей стали является идеальным решением для создания систем питьевого водопровода, так как нержавеющая сталь AISI 316L гарантирует максимальную гигиену и высокую устойчивость к коррозии.

5.3 Application for drinking water

The stainless steel Eurotubi Pressfitting System is the ideal solution for the creation of systems used to distribute drinking water, since stainless steel AISI 316L guarantees the utmost hygiene and significant resistance to corrosion.

Уплотнительные кольца, произведенные из черного материала EPDM устойчивы к износу, теплу и химическим добавкам и поэтому особенно пригодны для всех типов обработанной воды. Они доступны в "протекающей" и "традиционной" версиях. Кроме того, они также отвечают всем гигиеническим требованиям, в соответствии с технической спецификацией DVGW W 270 и Министерским Декретом 174/2004.

Условия использования

- Максимальное давление: 16 бар
- Максимальная отрицательное давление: 0,8 бар (абсолютное давление: 0,2 бар)
- Максимальная температура: 120 °C

Сертификаты

O Пресс-фитинги Eurotubi сертифицированы для использования в системах питьевой воды многими национальными и международными сертификационными институтами. Примечательно, что система превосходит жесткие требования немецкого стандарта качества DVGW W 534.

G Примечание. В данном применении категорически запрещается использование уплотнительных колец из HNBR и FPM, поскольку они не предусмотрены для проведения питьевой воды.

O Примечание. В последнее время трубный рынок предлагает использование ферритной нержавеющей стали вместо аустенитной стали. Eurotubi предоставляет также трубы из ферритной нержавеющей стали Cr-Mo-Ti (без никеля), сертифицированные в соответствии с немецкой технической спецификацией DVGW GW 541.

5.4 Применение для газа

Пресс-система Eurotubi из нержавеющей стали используется во многих европейских странах для систем газопровода, с надземным трубопроводом, внутри и снаружи зданий. Она может быть использована для всех типов горючих газов, как природных, так и жидкообразных, которые цитируются в нормативе DVGW G 260.

Уплотнительные кольца произведенные из желтого HNBR, совместимые с любой типологией газа, также являются устойчивыми к износу.

Условия использования

- Максимальное давление: 5 бар
- Минимальная температура: -20 °C
- Максимальная температура: 70 °C

Сертификация

O Пресс-фитинги Eurotubi сертифицированы для газа, согласно немецкому стандарту DVGW G 5614 для газопроводов. Для получения данного сертификата необходимо чтобы все фитинги имеющие сварочные соединения а также уплотнительные кольца, подвергались индивидуальному контролю.

The o-ring seals, made of black EPDM are resistant to aging, heat and chemical additives and are therefore particularly suitable for all types of treated water. It is available in "leak-path" and "traditional" versions. In addition it also meets all the hygienic requirements, in compliance with technical specification DVGW W 270 and Ministerial Decree 174/2004.

Conditions of use

- Maximum pressure: 16 bar
- Maximum related depression: -0.8 bar (absolute pressure: 0.2 bar)
- Maximum temperature: 120 °C

Certifications

Eurotubi pressfittings have been certified for drinking water use by a great many national and international authorities. Notably, it far exceeds the demanding quality requirements of the German Standard DVGW W 534.

Note. In this application it is absolutely forbidden to use o-rings in HNBR and FPM as these are not approved for carrying drinking water.

Note. The market has been recently offering the use of ferritic stainless steel pipe work in place of that made of austenitic steel. Eurotubi provides pipes made of ferritic Cr-Mo-Ti (without nickel) stainless steel, approved according to German technical specification DVGW GW 541.

5.4 Application for gas

The Eurotubi Pressfitting System is approved in several European countries for use in gas distribution systems, with external aboveground pipes, running inside or outside buildings. It can be used for all types of combustible gas, both natural and liquid, in the reference standard DVGW G 260.

The o-ring seals are made of yellow HNBR and as such, are compatible with any of the gas varieties used and are resistant to aging.

Conditions of use

- Maximum pressure: 5 bar
- Minimum temperature: -20 °C
- Maximum temperature: 70 °C

Certification

The Eurotubi pressfittings have been certified as conforming to the German Standard DVGW G 5614 for gas applications. To conform to this standard, each of the welded fitting, complete with o-ring seals, undergoes a test.

Для обозначения газовой сферы применения, вся гамма фитингов для газа имеет постоянную антифальсификационную маркировку DVGW : **DVGW GAS - PN5/GT5**.

G **Примечание.** В данном применении, категорически запрещается использовать черные уплотнительные кольца из EPDM и ферритные стальные нержавеющие трубы, если они не сертифицированы по норме DVGW GW 541.

A **Примечание.** В каждой стране регулируются конкретные законы, которые должны соблюдаться.

Для газовых систем в Италии необходимо соблюдать следующие законодательные правила:

- **DM 12/04/1996** для систем с общим тепловым потоком более чем 35 кВт.
- **UNI 7129** для бытовых газовых систем с единичным устройством мощностью менее 35 кВт.
- **UNI 11147** для установки характеристик пресс-фитингов и их применения для газопроводов.

5.5 Применение для систем спринклерного пожаротушения.

Пресс-система Eurotubi из нержавеющей стали также используется для сухой и мокрой систем спринклерного пожаротушения, в диаметрах от 22 до 108 мм.

Система соответствует стандарту UNI EN 12845, по вопросу спринклерных систем и стандарту UNI 10779 (и аналогичным национальным стандартам) в отношении подачи гидрантов и барабанных рукавов.

Уплотнительные кольца изготовленные из черного EPDM устойчивые к износу, теплу и химическим элементам. Оба профиля уплотнительных колец, как "протекающий" и "традиционный" являются сертифицированы и доступны для данной системы.

Условия использования для барабанных рукавов и гидрантов

- Максимальное давление: **16 бар**

Условия использования для спринклерных систем

- Максимальное рабочее давление для диаметров до 76,1 мм: **16 бар**
- Максимальное рабочее давление для диаметров 88,9 и 108 мм: **12,5 бар**

Сертификация

O **G** Для использования в спринклерных системах пожаротушения, пресс-система Eurotubi была сертифицирована в соответствии с немецким нормативом VdS – CEA 4001. Данная сертификация требует обязательное использование только труб и фитингов, поставляемых Eurotubi Europa с номерной отметкой одобрения VdS.

5.6 Другие применения

Другие применения пресс-системы Eurotubi из нержавеющей стали приведены в табл. 4.

In order to indicate the application for gas, the whole gas range has a yellow anti tampering label with initials of DVGW approval: **DVGW GAS – PN5/GT5**.

Note. In this application it is absolutely forbidden to use o-rings in black EPDM and ferritic stainless steel pipes, unless DVGW GW 541 approved. **G**

Note. Every country is governed by specific regulations to be complied with. **A**

For gas systems in Italy it is necessary to comply to the following laws on the subject:

- **DM 12/04/1996** for systems with a total thermal flow greater than 35 KW
- **UNI 7129** for gas systems for domestic use with single devices with a power lower than 35 KW.
- **UNI 11147** to ascertain the product characteristics of the pressfittings in gas applications.

5.5 Fire fighting and sprinkler application

Stainless steel Eurotubi Pressfitting System is also used for wet and dry fixed fire fighting systems, for diameters from 22 to 108 mm.

It complies to standard UNI EN 12845, regarding the automatic sprinkler systems and standard UNI 10779 (and similar national ones), concerning the feeding of hydrants and reels.

The o-ring seals made of black EPDM are resistant to aging, heat and chemical additives. Both the profiles of the o-rings in the "leak-path" and "traditional" versions are approved and available.

Conditions of use for reels and hydrants

- Maximum pressure: **16 bar**

Conditions of use for sprinklers

- Maximum pressure for diameters up to 76.1 mm: **16 bar**
- Maximum pressure for diameters 88.9 and 108 mm: **12.5 bar**

Certification

For the sprinkler fire fighting application, Eurotubi Pressfitting System was certified according to the German Guideline VdS – CEA 4001. This certification requires the obligation to use only pipes and fittings supplied by Eurotubi Europa which are marked with VdS approval number. **O** **G**

5.6 Other applications

Other stainless steel Eurotubi Pressfitting applications are summarised in tab. 4.

Пресс-система Eurotubi из нержавеющей стали.
Характеристики для различные применения.

Tab. 4

Stainless steel Eurotubi Pressfitting System.
Characteristics for different applications.

Применение <i>Application</i>	Отопление и охлаждение <i>Heating and cooling</i>	Пар <i>Steam</i>	Сжатый воздух (без масла) и инертные газы <i>Compressed air (oil free) and inert gas</i>	сжатый воздух (с маслом) <i>Compressed air (with oil)</i>	Солнечная энергия (без пара) <i>Solar (without steam)</i>
Материал ИЛИ / цвет <i>Material OR / colour</i>	EPDM / черный <i>EPDM / black</i>	EPDM / черный <i>EPDM / black</i>	EPDM / черный <i>EPDM / black</i>	FPM / зеленый <i>FPM / red</i>	FPM / красный <i>FPM / green</i>
Макс. давление <i>Max pressure</i>	16 bar	16 bar	16 bar	16 bar	16 bar
Мин/макс температуры <i>Min / max temperature</i>	-20 / +120°C	max +120°C	-20 / +85°C	-20 / +85°C	-20 / +180°C
Рекомендации <i>Recommendations</i>	Использование антифриза в максимальном процентном отношении 50% <i>Use the anti freeze at a maximum percentage of 50%</i>	Смочить уплотнение водой, перед вставлением трубы в фитинг <i>Wet the o-ring with water before inserting the tube into the fitting</i>			

6. ПРЕСС-СИСТЕМА EUROTUBI ИЗ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ

6.1 Пресс-фитинги

Пресс-фитинги изготовленные из углеродистой стали E195 n. 1.0034 или E235 n. 1.0038. Диапазон диаметров от 12 до 108 мм. Другие диаметры в разработке.

Доступные типологии указаны в коммерческом каталоге и указанные доступные размеры определяются в соответствии с внешним диаметром трубы, на которой они зажимаются.

Пресс-фитинги производятся благодаря специальному производственному процессу, который может быть разбит на следующие основные этапы:

- разрез труб на куски и их механическая обработка;
- изгиб или любая другая обработка;
- холодная деформация контура уплотнительного кольца;
- различная возможная сварка добавочных частей фитингов;
- горячая термическая обработка;
- цинкование.

6. EUROTUBI CARBON STEEL PRESSFITTING SYSTEM

6.1 Pressfittings

The pressfittings are made of carbon steel E195 n. 1.0034 or, alternatively, E235 n. 1.0038. The diameters range from 12 to 108 mm. Others diameters are being developed.

The types available are listed in the catalogue and the dimension they are identified with corresponds to the external diameter of the pipe on which they are pressed.

The special process used to make the pressfittings can be broken down into the following main stages:

- cutting the pipe into sections and mechanical working;
- bending or any other working;
- cold forming of the o-ring seat;
- any welding of other parts of the fitting;
- annealing heat treatment;
- zinc surface treatment.

Все производственные процессы проверяются по методам согласно нормативу UNI EN ISO 9001 и непрерывно подвергаются различным аудитам со стороны сертификационных институтов одобряющих систему, в соответствии со следующими техническими характеристиками для пожаротушения (VDS 2344/2100-26 - с обязательством использования только утвержденных труб, поставляемых компанией Eurotubi Europa) а также с различными европейскими сертификатами (SITAC, CSTB и т.д.).

All the processes are controlled through the operating methods set by standard UNI EN ISO 9001 and are submitted to continuous audits by the authorities that have approved them for the various applications, in compliance with the related technical specifications for sprinkler fire fighting (VdS 2344/2100-26 - with the obligation to use only approved pipes supplied by Eurotubi Europa) and various European accreditations (SITAC, CSTB, etc.).

6.2 Трубы

Трубы, используемые в системе произведены из углеродистой стали в соответствии со стандартом UNI EN 10305-3:

- E220 n. 1.0215 для применения в спринклерных системах пожаротушения
- E195 n. 1.0034 или E190 n. 1.0031 или другие типологии, равноценные с данными по их функциональным параметрам, для всех других применений.

6.2 Pipe work

Pipes used in main systems are made of carbon steel conforming to standard UNI EN 10305-3:

- E220 n. 1.0215 for the sprinkler fire fighting application
- E195 n. 1.0034 or E190 n. 1.0031 or other degrees of equivalent functional validity, for all the other applications.

Трубы предоставляемые компанией Eurotubi Europa отмечены маркировкой "Eurotubi" или "EU", в отсутствии конкретных запросов клиентов. Как правило, они коммерчески доступны в длине 6 метров. Другие размеры должны быть согласованы заранее.

Для применения в спринклерных системах пожаротушения необходимо использование труб компании Eurotubi, обозначенных соответствующей маркировкой VdS, а также соответствующими цифрами норматива.

G Для всех других применений, при желании приобретения коммерчески доступных труб на рынке, необходимо заблаговременно связаться с Техническим Отделом компании Eurotubi, для возможности выполнения точного анализа, конечно же включающего в себя практику проверки образцов, для получения необходимого разрешения. В случае успешного исхода, трубы должны в любом случае иметь маркировку, характеризующую производителя и серийный номер производства.

⚠ **Примечание.** Обратите внимание, что в секторе труб из углеродистой стали, коммерчески доступно большое количество дешевых, подходящих по размерам, но неподходящих по качеству относительно конечной обработки, толерантности и функциональной надежности, производств.

6.3 Применение для отопления

Пресс-система Eurotubi из углеродистой стали прежде всего используется для замкнутых системах отопления горячей водой.

Уплотнительные кольца, произведенные из черного материала EPDM, доступны в "протекающей" и "традиционной" версиях.

Трубы используемые в системах изготовленные из углеродистой стали E195 n. 1.0034, E190 n.1.0031 или других типологий, равноценных с данными по их функциональным параметрам, внешне защищены благодаря процессу горячего или гальванического цинкования. Технические характеристики приведены в табл. 5.

Условия использования

- Максимальное рабочее давление: 16 бар
- Максимальная температура: 120 °C

⚠ Необходимым условием является работа в замкнутых системах, а именно, без попадания воздуха.

Для использования антифриза необходимо одобрение компании Eurotubi

6.4 Применение в спринклерных системах пожаротушения

Пресс-система Eurotubi из углеродистой стали сертифицирована для использования в системах спринклерного пожаротушения мокрого вида, в диаметрах от 22 до 108 мм. Система соответствует стандарту UNI EN 12845, по проектированию автоматических спринклерных систем.

Уплотнительные кольца изготовленные из черного EPDM доступны в "протекающей" и "традиционной" версиях.

Трубы должны быть изготовлены из углеродистой стали E220 n. 1.0215 и должны быть оцинкованы внутри и снаружи. Технические характеристики приведены в Табл. 6.

The pipes provided by Eurotubi Europa are marked with the "Eurotubi" or "EU" marking, unless in case of specific requests of the customers. Generally they are commercially available and sold in 6 metre lengths. Different measures shall be agreed in advance.

For the sprinkler fire fighting application it is essential to use Eurotubi pipes, approved and marked with the VdS marking, followed by the approval number.

G *For all the other applications, if you want to purchase commercially available pipes, it is necessary to contact the Eurotubi Technical Department well in advance in order to perform an accurate analysis, obviously including practical tests on samples, and obtain the required authorization. In the case of successful outcome, the pipes must in any case state in a permanent manner data providing details on the manufacturer and the production batch.*

Note. Please note that in the carbon pipe sector there are many cheap and dimensionally correct productions commercially available but of unsuitable quality concerning finish, tolerance and functional reliability. **⚠**

6.3 Application for heating

Carbon steel Eurotubi Pressfitting System is used especially for closed circuit hot water heating systems.

The o-ring seals, made of black EPDM, are available in the "leak-path" and "traditional" versions.

Pipes used in main systems are made of carbon steel E195 n. 1.0034, E190 n.1.0031 or other degrees of equivalent functional validity and are protected externally through a galvanised or hot zinc plating process. The technical characteristics are reported in Tab. 5.

Conditions of use

- Maximum operating pressure: 16 bar
- Maximum temperature: 120 °C

It is absolutely necessary that the circuits are closed, or without air. **⚠**

For anti freeze use it is necessary to request the approval of Eurotubi Technical Department.

6.4 Sprinkler Fire fighting application

The carbon steel Eurotubi Pressfitting System is approved for closed-circuit wet sprinkler fire fighting systems, for diameters from 22 to 108 mm. It complies to standard UNI EN 12845, for the design of automatic sprinkler systems.

The o-ring seals, made of black EPDM, are available in the "leak-path" and "traditional" versions.

The pipes must be made of carbon steel E220 n. 1.0215 and must be zinc coated internally and externally. The technical characteristics are reported in Tab. 6.

Трубы углеродистой стали для отопления и других применений. Технические характеристики.

Tab. 5

Carbon steel pipes for heating and other applications. Technical characteristics.

Материал Material	Наружный диаметр и толщина External diameter x thickness d x s [mm]	DN	Объем содержащейся воды Volume of water contained [dm ³ /m] [дм ³ /м]	Пустой вес Empty weight [kg/m] [кг/м]
Углеродистая сталь E195 n. 1.0034 или E190 n. 1.0031, или других типологий, равноценных с данными по их функциональным параметрам согласно UNI EN 10305-3 Carbon steel E195 n. 1.0034 or E190 n. 1.0031 or other degrees of equivalent functional validity according to UNI EN 10305-3	12,0 x 1,2	10	0,072	0,320
	15,0 x 1,2	12	0,125	0,408
	18,0 x 1,2	15	0,191	0,497
	22,0 x 1,5	20	0,284	0,758
	28,0 x 1,5	25	0,491	0,995
	35,0 x 1,5	32	0,804	1,239
	42,0 x 1,5	40	1,195	1,498
	54,0 x 1,5	50	2,043	1,942
	76,1 x 2,0	65	4,083	3,655
	88,9 x 2,0	80	5,661	4,286
108,0 x 2,0	100	8,495	5,228	

- Прочность при растяжении Rm : ≥ 270 Н/мм²
 - Тензильная прочность ReH: ≥ 190 Н/мм²
 - Продольное удлинение A: ≥ 8%
 - Радиус изгиба R: ≥ 3,5 d
 - Толщина цинка: ≥ 7,5 μm

- Tensile strength Rm : ≥ 270 N/mm²
 - Yield resistance ReH: ≥ 190 N/mm²
 - Longitudinal lengthening A: ≥ 8%
 - Bending radius r : ≥ 3,5 d
 - Zinc thickness: ≥ 7,5 μm

Трубы из углеродистой стали для систем спринклерного пожаротушения. Технические характеристики.

Tab. 6

Carbon steel pipes for sprinkler fire fighting systems. Technical characteristics.

Материал Material	Наружный диаметр и толщина External diameter x thickness d x s [mm]	DN	Объем содержащейся воды Volume of water contained [dm ³ /m] [дм ³ /м]	Пустой вес Empty weight [kg/m] [кг/м]
Углеродистая сталь E220 n. 1.0215 согласно UNI EN 10305-3	22,0 x 1,5	20	0,284	0,758
	28,0 x 1,5	25	0,491	0,995
	35,0 x 1,5	32	0,804	1,239
	42,0 x 1,5	40	1,195	1,498
Carbon steel E220 n. 1.0215 according to UNI EN 10305-3	54,0 x 1,5	50	2,043	1,942
	76,1 x 2,0	65	4,083	3,655
	88,9 x 2,0	80	5,661	4,286
	108,0 x 2,0	100	8,495	5,228

- Прочность при растяжении Rm : ≥ 310 Н/мм²
 - Тензильная прочность ReH: ≥ 220 Н/мм²
 - Продольное удлинение A: ≥ 23%
 - Радиус изгиба R: ≥ 3,5 d
 - Толщина цинка: 15÷27 μm

- Tensile strength Rm : ≥ 310 N/mm²
 - Yield resistance ReH: ≥ 220 N/mm²
 - Longitudinal lengthening A: ≥ 23%
 - Bending radius r : ≥ 3,5 d
 - Zinc thickness: 15÷27 μm

Условия использования

- Макс. рабочее давление для диаметров до 76,1 мм: **16 бар**
- Макс. рабочее давление для диаметров 88,9 и 108 мм: **12,5 бар**

Сертификация

O Для использования в спринклерных системах пожаротушения, пресс-система Eurotubi была сертифицирована в соответствии с немецким нормативом **VdS-CEA 4001**. Данная сертификация требует обязательное использование только труб и фитингов, поставляемых **Eurotubi Europa** с номерной отметкой одобрения **VdS**.

G **Примечание.** В данном применении, где трубы оцинкованы также внутри, запрещается использование антифриза или подобных жидкостей (таких как, этиленгликоль и других агрессивных

Conditions of use

- Max operating pressure for diameters up to 76.1 mm: **16 bar**
- Max operating pressure for diameters 88.9 and 108 mm: **12.5 bar**

Certification

O For sprinkler fire fighting applications, Eurotubi Pressfitting is certified according to the German Guideline **VdS – CEA 4001**. This certification requires the obligation to use only pipes and fittings supplied by **Eurotubi Europa** marked with **VdS** approval number.

G **Note.** In this application, where the pipes are zinc coated also internally it is forbidden to use anti freeze liquids (such as, for

продуктов), так как они приводят к слоению цинка и соответственно к засорению клапанов или других элементов системы.

6.5 Другие применения

Пресс-система Eurotubi из углеродистой стали идеально подходит для различных бытовых и промышленных систем, где нет необходимости использования трубопроводов из нержавеющей стали.

Трубы используемые в системах изготовленные из углеродистой стали E195 n. 1.0034, E190 n.1.0031 или других типологий, равноценных с данными по их функциональным параметрам, внешне защищены благодаря процессу горячего или гальванического цинкования. Технические характеристики приведены в [табл. 5](#).

Условия использования и совместимость применяемых жидкостей тесно связаны с уплотнительными кольцами расположенными в пресс-фитингах.

Для данных применений, в качестве альтернативы внешне оцинкованных труб, возможно использовать трубы с изоляцией, которые обеспечивают большую устойчивость к коррозии. Они доступны в диаметрах от 12 до 54 мм и защищены внешне пленкой из полипропилена. Внешняя поверхность гладкая, но может быть впоследствии окрашена в соответствии с требованиями клиента. Применения с соответствующими характеристиками приведены в [табл. 7](#).



Настоятельно рекомендуется не использовать пресс-систему Eurotubi из углеродистой стали для систем охлаждения, так как данное применение не возможно, из-за часто ненадежной изоляции. При нарушении данной рекомендации, клиент должен нести ответственность за совершенную изоляцию, избегая внешнюю коррозию.

Примечание. Устойчивость к коррозии представляет собой главный аспект, который должен быть внимательно рассмотрен. По данному вопросу обратите внимание к [пунктам 9.3 и 9.4](#) данного руководства.

Примечание. Что касается итальянского стандарта UNI 11147 по вопросу применения пресс-фитингов для газа по соответствующему стандарту на продукцию UNI 11179, который также включает в себя углеродистую сталь, Eurotubi, по этическим соображениям безопасности, приняло решение что система из углеродистой стали не может и не должна использоваться для газовых систем.

example, glycol and other aggressive products), since they cause the zinc to detach, with consequent clogging of the valves or other parts of the system.

6.5 Other applications

The carbon steel Eurotubi Pressfitting System is ideal for the creation of various types of civil and industrial installations where the stainless steel pipework is not required.

Pipes used in main systems are made of carbon steel E195 n. 1.0034, E190 n.1.0031 or other degrees of equivalent functional validity and are protected externally through a galvanised or hot zinc plating process. The technical characteristics are reported in [Tab. 5](#).

The conditions of use and the compatibility of the conveyed fluids are closely linked to the o-ring seals housed in the pressfittings.

For these applications, as an alternative to the externally zinc coated pipes, it is possible to use the coated pipes, which offer greater resistance against corrosion. These are available in diameters ranging from 12 to 54 mm and are protected externally by an adhesive layer of polypropylene plastic. The external surface is smooth but may be subsequently painted according to customers' requirements. The applications with the related characteristics are reported in [Tab. 7](#).

We strongly advise not using carbon steel Eurotubi Pressfitting System for cooling systems since it is not possible to guarantee a completely reliable insulation. Should you not follow this recommendation, you must be responsible for obtaining perfect insulation to avoid external corrosion.



Note.

The resistance to corrosion represents a fundamental aspect to be held in consideration. On this point, please refer to [points 9.3 and 9.4](#) of this Guide.

Note.

Concerning the Italian standard UNI 11147 on gas applications, which allows the use of pressfittings conforming to product standard UNI 11179, which also includes carbon steel, Eurotubi has decided, for ethical and safety reasons, that its carbon steel system can absolutely not be used for gas applications.

Пресс-система Eurotubi из углеродистой стали.
Различные применения и технические характеристики.

Tab. 7

Carbon steel Eurotubi Pressfitting System.
Different applications and characteristics.

Применение <i>Application</i>	Сжатый воздух (без масла) и инертные газы <i>Compressed air (oil free) and inert gas</i>	Сжатый воздух (с маслом) <i>Compressed air (with oil)</i>	Солнечная энергия (без пара) <i>Solar (without steam)</i>
Материал ИЛИ / цвет <i>Material OR / colour</i>	EPDM / черный <i>EPDM / nero</i>	FPM / зеленый <i>FPM / red</i>	FPM / красный <i>FPM / green</i>
Макс. давление <i>Max pressure</i>	16 bar	16 bar	16 bar
Мин/макс температуры <i>Min / max temperature</i>	-20 / +85°C	-20 / +85°C	-20 / +180°C
Рекомендации <i>Reccomendations</i>	Смочить уплотнение водой, перед вставлением трубы в фитинг <i>Wet the o-ring with water before inserting the tube into the fitting</i>		

7. ПРЕСС-СИСТЕМА EUROTUBI ИЗ МЕЛЬХИОРА ДЛЯ СУДОСТРОЕНИЯ

7.1 Пресс-фитинги

Пресс-фитинги из мельхиора (медно-никелевого сплава) *n. 2.1972*, сертифицированные по стандарту *DIN 86019*. Диапазон диаметров от 15 до 108 мм.

Типологии, которые могут быть заказаны, перечислены в специальном каталоге (по запросу), и указанные доступные размеры определяются в соответствии с внешним диаметром трубы, на которой они зажимаются.

В связи с особыми свойствами данного продукта, Eurotubi не держит склад для данной гаммы, а только принимает заказы на значительные количества.

Пресс-фитинги производятся благодаря специальному производственному процессу, который может быть разбит на следующие основные этапы:

- разрез труб на куски и их механическая обработка;
- деформация контура уплотнительного кольца;
- различная возможная сварка добавочных частей фитингов;

O Все производственные процессы проверяются по методам согласно нормативу UNI EN ISO 9001-2008 и непрерывно подвергаются различным аудитам со стороны сертификационного института RINA, одобряющего систему для ее применения в судостроении.

7.2 Трубы

Трубы из мельхиора (медно-никелевого сплава) *n. 2.1972*, используемые в системе, сертифицированные по стандарту *DIN 86019*. Обычно они продаются в длине 6 метров и с учетом особой мягкости материала они упаковываются в ящики с особым вниманием.

Трубы предоставляемые компанией Eurotubi Европа отмечены маркировкой "Eurotubi" или "EU", в отсутствии конкретных запросов клиентов.

G При приобретении коммерчески доступных труб на рынке, необходимо заблаговременно связаться с Техническим Отделом компании Eurotubi. Трубы должны в любом случае иметь маркировку, характеризующую производителя и серийный номер производства.

Технические характеристики труб приведены в [табл. 8](#).

7.3 Применение в судостроительном секторе

Пресс-система Eurotubi из мельхиора является идеальным решением для создания систем, в которых используется морская вода. Кроме того, качество и надежность его компонентов делают систему пригодной и потенциально сертифицируемой также для распределения других жидкостей, таких как питьевая вода для санитарных систем (по согласованию) или для сжатого воздуха.

7. EUROTUBI CUPRONICKEL PRESSFITTING SYSTEM FOR NAVAL APPLICATIONS

7.1 Pressfittings

The pressfitting joints are made of cupronickel (copper-nickel alloy) *n. 2.1972* which conforms to Standard *DIN 86019*. The diameters range from 15 to 108 mm.

The types that may be ordered are listed in the special catalogue (provided on request) and the dimension with which they are identified corresponds to the external diameter of the pipe on which they are pressed.

Due to the special nature of these products, Eurotubi does not keep stocks and only accepts orders of a considerable numeric quantity.

The special process used to make the pressfittings can be broken down into the following main stages:

- cutting the pipe into sections and mechanical working;
- forming of the o-ring seat;
- any welding of other parts of the fitting.

All the processes are controlled through the operating methods pursuant to standard *UNI EN ISO 9001-2008* and are subject to the audits set by the Authority *RINA*, which approved them for the naval sector.

7.2 Pipe work

Pipes used in main systems are made of cupronickel (copper-nickel alloy) *n. 2.1972* according to standard *DIN 86019*. Generally they are sold in 6 metre lengths and in consideration of the special characteristics of the material they are handled in boxes or with special attention.

The pipes provided directly by Eurotubi are marked with the "Eurotubi" or "EU" marking, unless in case of the customer's specific request.

If of the commercially available type, subject to consultation with Eurotubi Technical Department, the pipes must respect the required characteristics and report in a permanent manner data providing details on the manufacturer and the production batch.

The technical characteristics of the pipes are reported in [Tab. 8](#).

7.3 Application in the naval sector

The cupronickel Eurotubi Pressfitting System is the ideal solution to create systems to be used in sea water. In addition the quality and reliability of its components make it suitable and potentially certifiable also for the distribution of other fluids such as drinking water for sanitary systems (subject to approval) and compressed air.

Трубы из мельхиора для трубопроводных систем
Технические характеристики

Tab. 8

Cupronickel pipes for pipeline systems.
Technical characteristics.

Материал <i>Material</i>	Наружный диаметр и толщина <i>External diameter by thickness d x s [mm]</i>	DN	Объем содержащейся воды <i>Volume of water contained [dm³/m] [дм³/м]</i>	Пустой вес <i>Empty weight [kg/m] [кг/м]</i>
Мельхиор (медно-никелевый сплав) п. 2,1972 в соответствии с DIN 86019. <i>Cupronickel (copper-nickel alloy) n. 2.1972 according to DIN 86019.</i>	15,0 x 1,0	12	0,133	0,393
	18,0 x 1,0	15	0,201	0,477
	22,0 x 1,0	20	0,314	0,589
	28,0 x 1,5	25	0,491	1,113
	35,0 x 1,5	32	0,804	1,408
	42,0 x 1,5	40	1,195	1,702
	54,0 x 1,5	50	2,043	2,207
	76,1 x 2,0	65	4,083	4,152
	88,9 x 2,0	80	5,661	4,869
108,0 x 2,5	100	8,328	7,388	

- Прочность при растяжении Rm: 300-400 Н/мм²
- Сила сопротивления ReH: ≥ 100 Н/мм²
- Продольное удлинение A: ≥ 30%
- Радиус изгиба R : ≥ 3,5 г

- Tensile strength Rm: 300-400 N/mm²
- Yield resistance ReH: ≥ 100 N/mm²
- Longitudinal lengthening A: ≥ 30%
- Bending radius r : ≥ 3,5 d

Уплотнительные кольца изготовленные из черного EPDM устойчивые к износу, теплу и всем видам воды, включая соленую и обработанную воду.

Условия использования

- Максимальное давление: 10 бар
- Минимальная температура: -20 °C
- Максимальная температура: 120 °C

Сертификация

Для судостроительного применения, пресс-фитинги Eurotubi были сертифицированы в соответствии со стандартом R.I.N.A. "Одобрения типологии механического соединения для труб и по требованию Unified Requirement n. P2 по IACS".

The o-ring seals, made of black EPDM, are resistant to aging, heat and all types of water including salt and treated water.

Conditions of use

- Maximum pressure: 10 bar
- Minimum temperature: -20 °C
- Maximum temperature: 120 °C

Certification

For naval use, the Eurotubi pressfittings have been certified as conforming to Standard R.I.N.A. "Type Approval of Mechanical Joints for Pipes and IACS Unified Requirement n. P2".

8. ОБЩИЕ МЕТОДЫ ПРИМЕНЕНИЯ

8.1 Прокладка трубопровода и удлинения

Металлические трубы изменяют свою длину в зависимости от температуры и материала из которого они сделаны. Поэтому при установке трубопроводных систем, для обеспечения хорошего результата, необходимо соблюдать три правила:

- Оставить достаточное пространство для удлинения;
- Использовать компенсаторы линейного удлинения;
- Позиционировать правильно как неподвижные так и подвижные опоры.

8. GENERAL USE TECHNIQUES

8.1 Pipe laying and expansion

The metal pipes change their length depending on the temperature and the material they are made of. Therefore, when installing pipework systems three rules must be followed to ensure good results:

- leave sufficient room for expansion;
- use expansion compensators;
- position both fixed and sliding collars correctly.

Следующая формула используется для расчета линейного удлинения:

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T / 1.000$$

где:

- ΔL удлинение в мм;
- α коэффициент удлинения материала выраженный в мм/м·°C;
- L длина трубы в м;
- ΔT допустимая разница температуры.

Tab. 9 показывает коэффициенты удлинений для труб из различных материалов.

The following formula is used to calculate longitudinal expansion:

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T / 1.000$$

where:

- ΔL is the expansion in mm;
- α is the coefficient of expansion of the material expressed in mm/m · °C;
- L is the length of the pipe in m;
- ΔT is the permitted temperature difference.

Tab. 9 shows the coefficients of expansion for the various pipe materials.

Коэффициент теплового удлинения **Tab. 9** Thermal expansion coefficient

Материал Material	Коэффициент теплового удлинения (мм/м · °C) Coefficient of thermal expansion (mm/m · °C)
Нержавеющая сталь / Stainless steel	16,5
Мельхиор / Cupronickel	17
Углеродистая сталь / Carbon steel	11

Для практического расчета теплового удлинения, в зависимости от длины трубы и изменения температуры, консультируйтесь с графиком на рис. 9, который включает в себя нержавеющую сталь и мельхиор и также углеродистую сталь, но необходимо учитывать, что тепловое удлинение углеродистой стали уменьшается на 1/3 (-33 %).

Пример:

Тепловое расширение трубы длиной 20 метров из нержавеющей стали, которая подвергается изменению температуры 70 °C (например от -20 ° до +50 ° C), состоит в следующем

$$\Delta L = 16,5 \cdot 20 \cdot 70 / 1000 = 23,1 \text{ мм}$$

Тот же самый результат может быть также получен благодаря графику на рис. 9.

Если труба из углеродистой стали, ее удлинение:

$$\Delta L = 11 \cdot 20 \cdot 70 / 1000 = 15,4 \text{ мм}$$

Тот же самый результат может быть также получен благодаря графику на рис. 9, уменьшая удлинение для нержавеющей стали на 1/3 (-7,7 мм).

8.2 Пространства для удлинения

При прокладке трубопроводов, существуют следующие возможности:

- Открытая прокладка трубопровода.
- Скрытая прокладка трубопровода.
- Трубопроводы под плавающим полом.

Удлинение при открытой прокладке компенсируется за счет самой системы, при условии того что трубы установлены в правильном порядке.

For a practical calculation of the thermal expansion, according to the pipe length and the temperature variation, see the graph in fig. 9, which applies to stainless steel and cupronickel and is also applicable to carbon steel, but allowing for the fact that the thermal expansion of carbon steel is reduced by 1/3 (-33%).

Example:

The thermal expansion of a 20-metre stainless steel pipe, subjected to a temperature variation of 70 °C (e.g. from -20° to +50°C) is the following:

$$\Delta L = 16.5 \cdot 20 \cdot 70 / 1000 = 23.1 \text{ mm}$$

The same result can also be obtained from the graph in fig. 9.

If the pipe is carbon steel, the expansion is:

$$\Delta L = 11 \cdot 20 \cdot 70 / 1000 = 15.4 \text{ mm}$$

The same result can also be obtained from the graph in fig. 9 but reducing the expansion for stainless steel by 1/3 (-7.7 mm).

8.2 Expansion room

When laying pipework, distinctions should be made between:

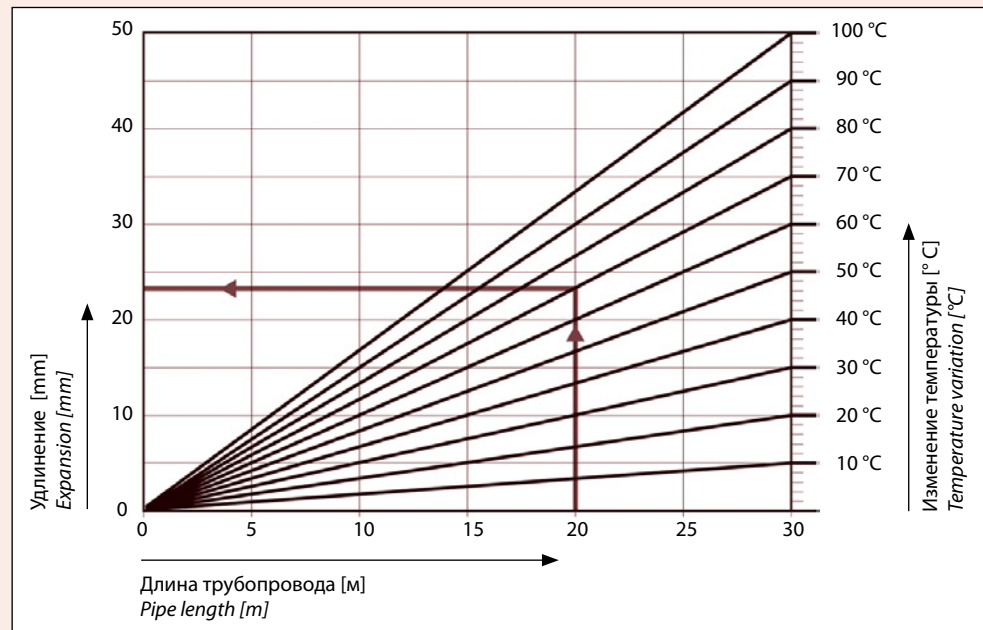
- visible pipes.
- chased pipes.
- pipes under "floating" floors.

Expansion in visible pipes is absorbed by the elasticity of the run itself, provided that the pipes are correctly fixed.

Fig. 9

Тепловое удлинение трубопроводов из нержавеющей стали и мельхиора в зависимости от длины и изменения температуры

Thermal expansion in stainless steel and cupronickel as a function of the length and the temperature variation



В случае скрытой прокладки трубопровода, необходимо избегать прямого контакта со штукатуркой и трубопровод должен иметь изоляционный слой из эластичного материала, например как стекловолно или пенопласт (рис. 10). Таким образом будут также соблюдаться требования по звукоизоляции.

В случае скрытой прокладки трубопровода под плавающим полом, трубы укладываются под изоляционным слоем и могут свободно удлиняться (рис. 11). Вертикальные каналы должны быть закрыты эластичным изоляционным материалом. Тот же самый тип покрытия должен быть применен в прокладке труб, проходящих через стены или потолки.

Chased pipes must not be in direct contact with the plaster, but wrapped in a pad of elastic material, such as glass wool or plastic foam (fig. 10). Thus fitted, soundproofing requirements are also satisfied.

Under a "floating" floor, pipes are laid below the isolation layer and can expand freely (fig. 11). Vertical channels must be coated in elastic insulating materials. The same type of coating must be applied to pipes passing through walls and ceilings.

Fig. 10

Скрытая прокладка трубопровода

Chased pipe

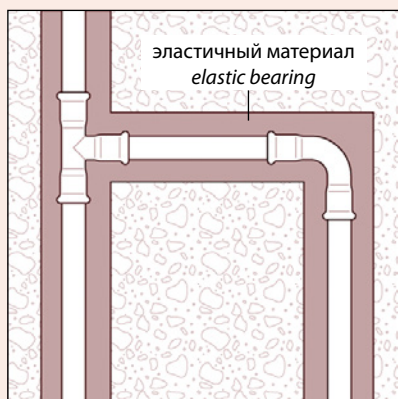
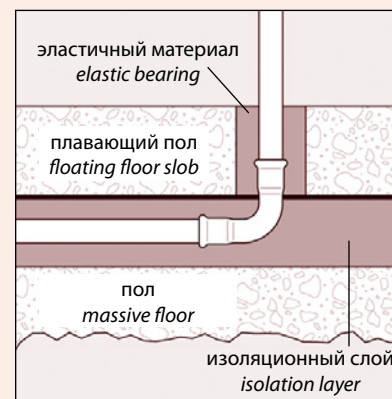


Fig. 11

Трубопровод под плавающим полом

Pipe under floating floor



8.3 Компенсаторы линейных удлинений

Минимальное удлинение трубы иногда может быть компенсировано степенью эластичности самого трубопровода. Если это невозможно, должны быть использованы компенсаторы линейных удлинений.

Существуют различные типологии:

8.3 Expansion compensators

Minimum pipe expansion can sometimes be compensated for by the degree of elasticity of the pipe system itself. If this is not possible, expansion compensators must be used.

There are several types:

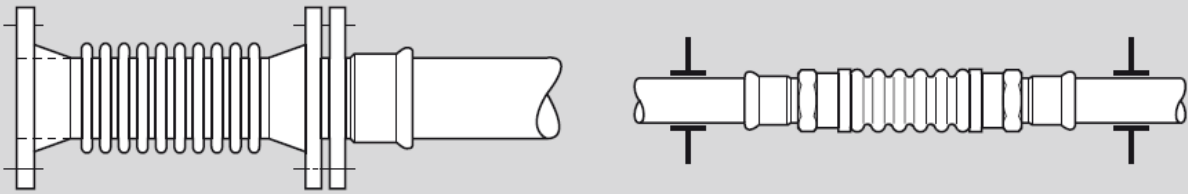


Fig. 12 Осевые компенсаторы линейных удлинений | *axial expansion compensators*

- Осевые компенсаторы линейных удлинений;
- U-образные компенсаторы линейных удлинений;
- Z-образные компенсаторы линейных удлинений.

Рис. 12 показывает конфигурацию фланцевых и резьбовых осевых компенсаторов, включенных в пресс-систему Eurotubi.

Рис. 13 показывает конфигурацию U-образных компенсаторов, в то время как диаграмма на рис. 14 показывает расчет длины для компенсации в трубопроводе из нержавеющей стали, из-за предвиденного удлинения.

Точно так же, на рис. 15 показана конфигурация Z-образных компенсаторов, в то время как диаграмма на рис. 17 показывает расчет длины для компенсации в трубопроводе из нержавеющей стали, из-за предвиденного удлинения. Последняя схема также может быть использована для расчета компенсации в T-образных участках системы (рис.16).

- *axial expansion compensators;*
- *U-shaped expansion compensators;*
- *Z-shaped expansion compensators.*

Fig. 12 shows the configuration of flanged and threaded axial compensators, connected to Eurotubi pressfittings.

Fig. 13 shows the configuration of U-shaped compensators, while the diagram in fig. 14 allows the compensation length to be calculated, for the estimated expansion, in stainless steel pipes.

Similarly, fig. 15 shows the configuration of a Z-shaped compensator, while the diagram in fig. 17 allows the compensation length to be calculated, for the estimated expansion, in stainless steel pipes. The latter diagram can also be used to calculate compensation in T-shaped branches (fig.16).

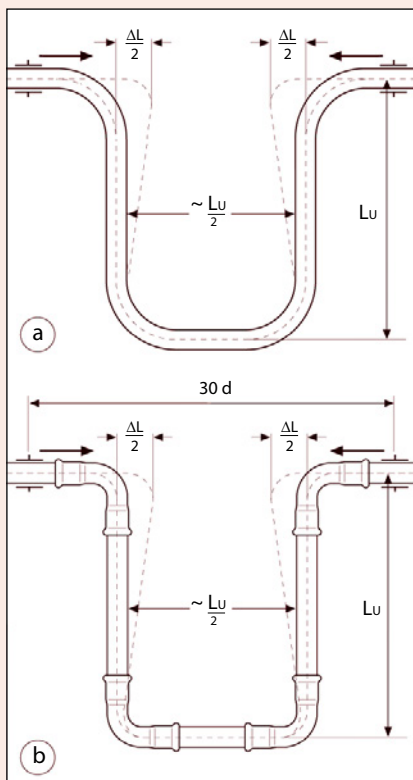


Fig. 13 U-образные компенсаторы линейных удлинений | *U-shaped expansion compensators*
 а) в замеренной трубе | *a) through preformed pipe*
 б) с фитингами | *b) with pressfittings*

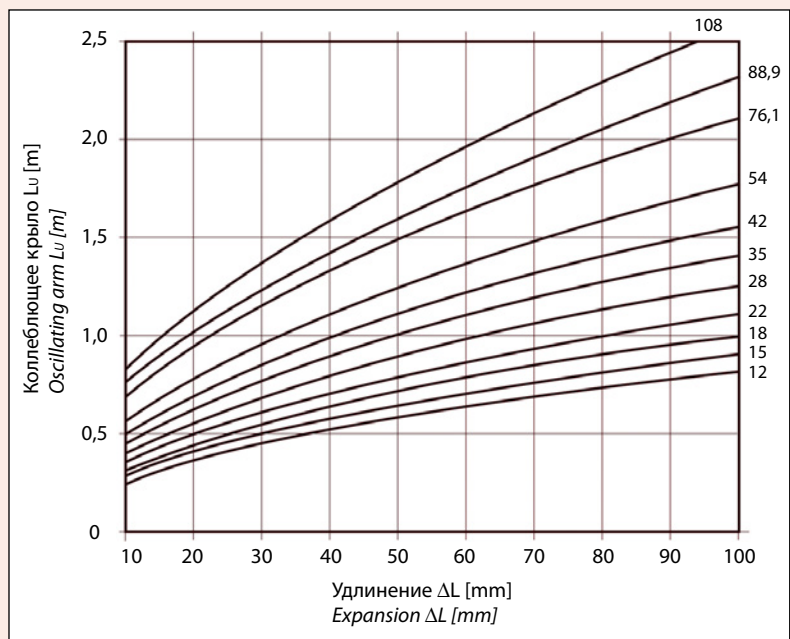


Fig. 14 Длина Lu U-образного компенсатора линейного удлинения из нержавеющей стали | *Length Lu of U-shaped compensator in stainless steel*

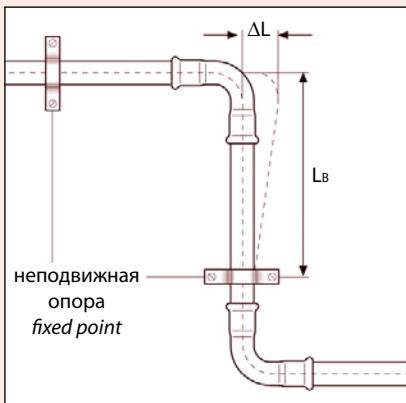


Fig. 15 Z-образные компенсаторы линейного удлинения
Z-shaped expansion compensators

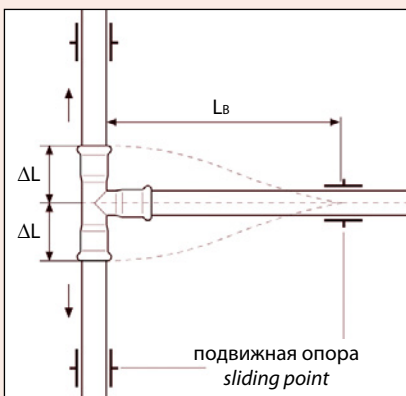


Fig. 16 T-образное соединение
T-shaped branch

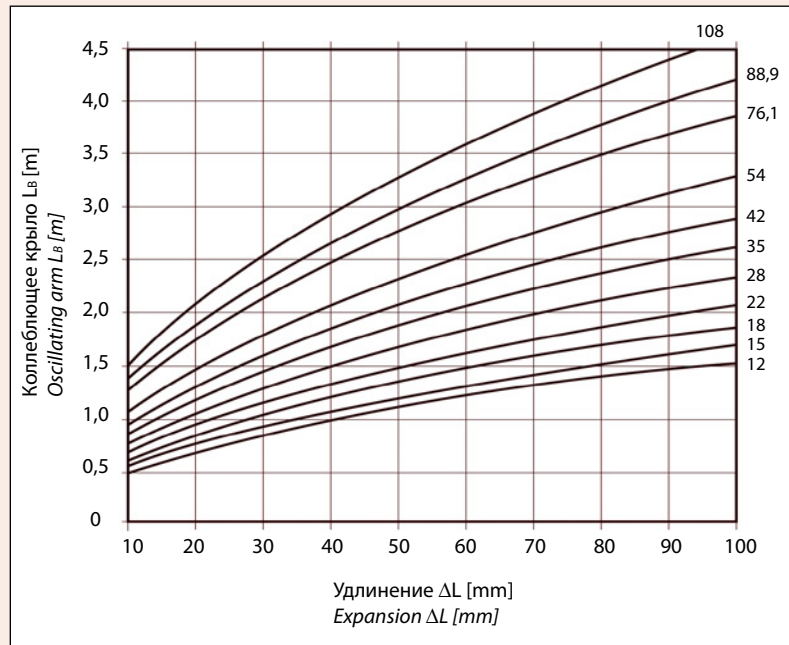


Fig. 17 Длина L_B Z-образного компенсатора удлинения из нержавеющей стали
Length L_B of Z-shaped compensator in stainless steel

8.4 Крепление трубопровода

Крепежные элементы для труб выполняют 2 функции:

- Поддержка системы в правильном положении;
- Ориентировка удлинений, вызванных колебаниями температуры.

Существуют 2 типологии крепежных элементов или крепежных опор:

- Неподвижные, которые крепко фиксируют трубопроводы;
- Подвижные, которые позволяют осевое перемещение.

Позиционирование крепежных опор

Трубы без наличия каких-либо изменений направления или компенсаторов линейного удлинения должны иметь только одну неподвижную опору (рис. 18). В случае длинного трубопровода, мы рекомендуем использовать опору в центральном положении, таким образом обеспечивая возможность удлинения в обоих направлениях. Данное решение также подходит для вертикального трубопровода, который проходят через большое количество этажей, именно потому что оно разделяет удлинение в двух направлениях, а также уменьшает нагрузки в разветвлениях.

Не исключая необходимости удлинений, неподвижные опоры также размещаются рядом с фитингами, которые не подвергаются перемещениям. Кроме того, подвижные опоры должны быть расположены так, чтобы не стать опасными для системы, неподвижными опорами (рис. 19) и неподвижные опоры не должны быть установлены на самих фитингах (рис. 20)

8.4 Pipe fixing

The pipe support collars serve two purposes:

- keep the system in its correct position;
- orienting expansion caused by temperature fluctuations.

There are two types of collars or fixing points:

- fixed, which lock pipes rigidly;
- sliding, which allow axial movement.

Positioning fixing points

A pipe with no changes of direction or expansion compensators must have only one fixed anchoring point (fig. 18). In case of long pipes, we recommend placing this collar towards the centre of the section so as to allow expansion in both directions. This solution is also particularly suitable for vertical pipes that pass through many floors precisely because it allows for expansion in two directions, also decreasing stress on the branches.

Without excluding the necessary expansion vents, the fixed collars are also placed near components and terminals, which are not subject to movements. In addition the sliding collars must be positioned so as not to become dangerous fixed points (fig. 19) and fixed points must not be created on fittings (fig. 20).

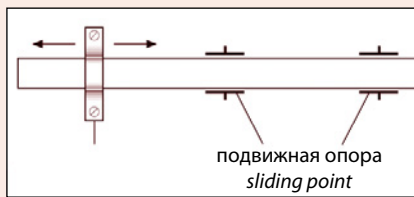


Fig. 18

Фиксирование трубопровода: прямая труба, только одна неподвижная опора: правильно

Pipe fixing: straight pipe, only one fixed point: suitable

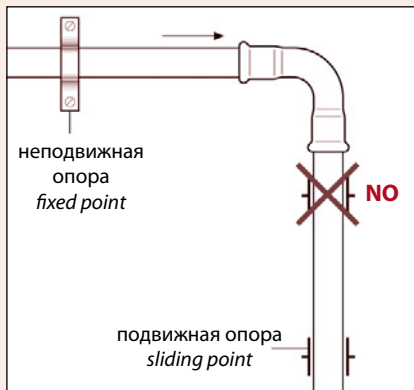


Fig. 19

Фиксирование трубопровода: неподвижная опора рядом с соединением: неправильно

Pipe fixing: sliding point near to fitting: wrong

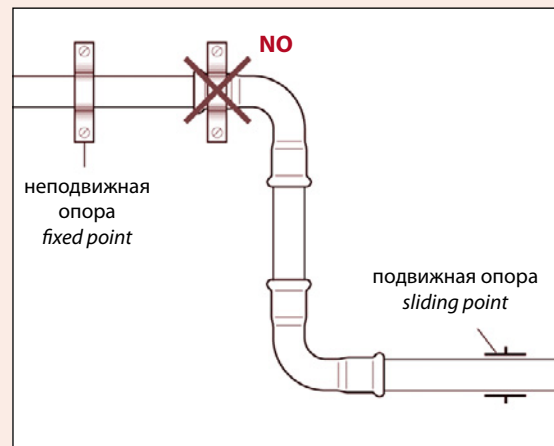


Fig. 20

Фиксирование трубопровода: неподвижная опора на фитинге: неправильно

Pipe fixing: fixed point on fitting: wrong



Примечание. Неправильная фиксация крепежных опор, исключающая возможность удлинения трубопровода, может привести к крайне высокой напряженности и к повреждению самой системы.

Минимальные расстояния

Для правильного монтажа необходимо соблюдать определенные минимальные расстояния, которые зависят от различных факторов:

- Расстояние между крепежными опорами

Местоположение опор должно располагаться на достаточном расстоянии друг от друга. Очень близкое местоположение опор друг к другу, может препятствовать поглощению удлинений. Очень далекое местоположение опор друг от друга может увеличить вибрацию а также привести к усилению шума. Таб. 10 показывает рекомендованные компанией Eurotubi расстояния.

Минимальные расстояния между опорами

Tab. 10

Minimum distances between fixing points

Ø труб / pipe	12	15	18	22	28	35	42	54	76,1	88,9	108
Расстояние (m) Distance (m)	1,5		2,5			3,5			5		

- Расстояния для маневрирования пресс-инструмента

Для предотвращения сложностей при работе с пресс-инструментом необходим расчет пространства для маневров, которое связано непосредственно с различными габаритами инструмента. Таб. 11 показывает необходимое минимальное пространство.

- Расстояние между фитингами

Два пресс-фитинга, установленные очень близко друг к другу могут поставить под угрозу прочность соединения. Таб. 12 показывает необходимые минимальные расстояния.

Note.

An incorrect application of the fixing points, stopping the expansion vent, may cause extremely dangerous tensions and damage the system.

Minimum distances

Installing pipework correctly involves observing certain minimum distances, which depend on several different factors:

- Distance between fixing points

Fixing points must be placed at an adequate distance from each other. If the brackets are too close together they can prevent the absorption of expansion. If they are too far apart they can increase vibration and amplify noise. Tab. 10 shows the distances recommended by Eurotubi.

- Manoeuvring space for the pressing tool

Adequate space for manoeuvre and to avoid obstacles must be allowed and this will vary according to the size of the pressing tool. Tab. 11 shows the minimum space to be allowed.

- Distance between fittings

Two pressfittings too close together can compromise the perfect seal of the joints. Tab. 12 shows the minimum distances to observe.

Ø труба / pipe	15	18	22	28	35	42	54	76,1	88,9	108
A (mm)	25	27	35	35	45	76	86	190	210	210
B (mm)	75	81	81	81	85	120	125	200	250	250
C (mm)	56	60	76	76	76	120	125	200	250	250
L (mm)	24	24	32	32	32	78	88	170	170	170

Tab. 11 Ориентировочное минимальное пространство для прессования
Approximate minimum spaces for pressing

Ø труба / pipe	d min (mm)
12	10
15	10
18	10
22	10
22	10
35	10
42	20
54	20
76,1	20
88,9	20
108	20

Tab. 12 Минимальные расстояния между фитингами
Minimum distances between fittings

8.5. Применение в спринклерных противопожарных системах

Пресс-система из нержавеющей и углеродистой стали может быть использована для участков зданий или в зданиях, которые последовательно классифицируются в соответствии со стандартом VdS CEA 4001, а также как строительство "с низким риском" (например, в школах, офисах и отелях), и как строительство "нормального риска" до 3-го уровня (например, выставочные залы, кинотеатры, театры а также промышленные объекты определенного типа). Кроме того, они должны быть использованы только при нижнем направлении от станции сигнализационных клапанов.

Необходимо избегать нагрузки на трубопровод как в нормальных условиях так и в случае пожара.

В любой системе смешивания компонентов различных материалов не допускается.

В вертикальных линиях главной и второстепенной подачи, запрещается использование системы из углеродистой стали.

Для применения в спринклерной противопожарной защите пресс-система Eurotubi была сертифицирована в соответствии с немецким нормативом VdS - CEA 4001. Данная сертификация требует обязательное использование только труб и фитингов, поставляемых Eurotubi Europa с номерной отметкой одобрения VdS.

8.5. Sprinkler fire fighting application

The stainless and carbon pressfitting systems may be used for areas or buildings used for activities that, according to standard VdS CEA 4001, are classified as "at low risk" (e.g. schools, offices, hotels) and "at normal risk" up to level 3 (for example showrooms, cinemas, theatres, industrial facilities of a specified type). Furthermore they must only be used downstream of the alarm valve station.

It is necessary to ensure that no load falls on the pipes in normal conditions or in case of fire.

In each particular system mixing components of different materials is not permitted.

For the main or secondary distribution vertical lines, carbon steel systems may not be used.

For the sprinkler fire fighting application, Eurotubi Pressfitting System was certified according to the German Guideline VdS - CEA 4001. This certification requires the obligation to use only pipes and fittings supplied by Eurotubi Europa marked with VdS approval number.

9. ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ

9.1. Транспортировка, хранение и изъятие со склада

Во время транспортировки и хранения труб и фитингов, для избежания опасности внутреннего повреждения и загрязнения и попадания влаги, необходимо принимать соответствующие меры предосторожности.

Во время транспортировки необходимо обратить должное внимание на изменения температуры, которые могут вызвать образование конденсата, что особенно вредно для углеродистой стали.

Необходимо избегать прямого контакта между трубами из нержавеющей стали и трубами из углеродистой стали (см. [разд. 10](#)). Данное правило относится также к хранению фитингов.

Изъятие трубы со склада должно быть индивидуальным, а не путем скольжения вдоль связки, для избежания царапин.

Необходимо избегать падения фитингов а также большой весовой нагрузки на них. Это может вызвать повреждение или деформацию резьбы, уменьшая способность соединения.

9.2. Резка труб (рис. 21)

Трубы должны быть измерены и разрезаны под прямым углом к их оси, с помощью трубореза или тонкой пилы, с учетом глубины вставки в фитинг. Лезвия пилы должны быть пригодны к материалу труб.

Необходимо избегать оборудование, которые может привести к:

- Механической деформации в целом;
- Деформации от перегрева, например от горелок или отрезных кругов;
- Поверхностных царапин из-за трения.

9.3. Удаление заусенцев с труб (рис. 22)

После разреза трубы, заусенцы должны быть тщательно удалены, как внутри, так и снаружи, с помощью механического или электрического гратоснимателя, для предотвращения повреждения уплотнительного кольца, в момент вставки трубы в фитинг, в результате чего появляется возможность утечек. Любые режущие остатки (стружки) и снятия заусенцев (пыль) должны быть удалены как внутри так и снаружи.

Примечание. 90% всех повреждений относительно утечек происходит из-за несоблюдения этих простых правил.

9.4. Проверка наличия и расположения уплотнительных колец (рис. 23)

Перед сборкой фитингов, их необходимо проверять на наличие и правильное положение уплотнительных колец, и, при необходимости обеспечить достойную смазку водой или тальком, чтобы облегчить вставку трубы. Масла, смазки, клеи или другие подобные вещества, не могут быть использованы.

9. INSTALLATION INSTRUCTIONS

9.1. Transport, storage and withdrawal

During the transport and storage of the pipes and joints it is necessary to take suitable precautions to avoid the danger of damage and contamination of dirt and humidity inside them.

During transport it is necessary to pay the due attention to temperature variations that may cause condensation to form and are particularly harmful to carbon steel.

Contact among stainless steel pipes and carbon steel pipes is to be avoided (please see [sect. 10](#)). The same consideration also applies to the storage of the fittings.

The withdrawal of pipes must be done individually and not through dragging to avoid any scratching.

You must avoid launching the joints and heavy overlays, which may cause damage to threads and deformations, decreasing their seal capacity.

9.2. Pipe cutting (fig. 21)

Pipes must be measured and cut at right angles to their axis, using a pipe cutter or fine-tooth saw, taking into account the depth of insertion into the fitting. The blades must be suitable to the material of the pipes.

Avoid equipment that may cause:

- *mechanical deformations in general;*
- *deformation from overheating, such as the blowtorches or grinding wheels;*
- *superficial scratches due to friction.*

9.3. Pipe-end deburring (fig. 22)

After cutting, the pipes must be carefully deburred, both inside and outside, using a manual or electric deburring tool so as to avoid damaging the o-ring seal when the pipe is inserted into the fitting, causing possible leaks. Any cutting residue (swarf) and deburring (dust) must be removed both internally and externally.

Note. *90% of the damage regarding the leaks is due to not respecting these simple rules.*

9.4. Checking the presence and positioning of o-rings (fig. 23)

Before assembling the fittings, the presence and correct positioning of the o-rings in their seats must be checked and, if necessary, lubricated with water or talc to ease the insertion of the pipe. Oils, greases, glues or other similar substances must on no account be used.



Fig. 21 Резка труб
Pipe cutting



Fig. 22 Удаление заусенцев с труб
Pipe-end deburring



Fig. 23 Проверка наличия и расположения колец уплотнительных
Checking the presence and positioning of o-rings



Fig. 24 Вставка труб в фитинги и маркировка правильной позиции.
Inserting pipes into fittings and marking the correct position

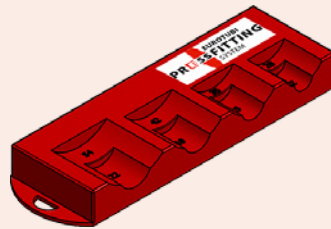


Fig. 25 Замерное устройство глубины вставки трубы для диаметров от 12 до 54 мм
"insert mark" template for diameters from 12 to 54 mm

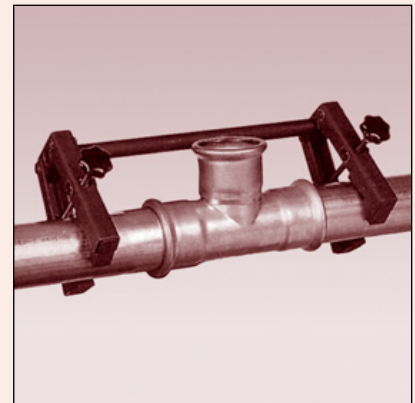


Fig. 26 Использование монтажных тисков для "больших диаметров"
Use of assembly clamps for "Big Sizes" diameters



Fig. 27 Сборка монтажного инструмента
Pressing tool assembly



Fig. 28 Прессование
Pressing

9.5. Вставка труб в фитинги и маркировка правильной позиции (рис. 24)

Труба вставляется до упора в фитинг в осевом направлении, с небольшим вращательным движением для преодоления сопротивления со стороны уплотнительного кольца. Для создания абсолютно безопасного соединения, трубы должны быть отмечены фломастером, при полной вставке в фитинг. Таким образом, что любое движение до или после зажатия может быть идентифицировано. Альтернативно трубы могут быть заранее отмечены маркером, с помощью **специальной "Вставочной мерки"** (которая ограничивается диаметрами от 12 до 54 мм), в наличии в гамме Eurotubi (рис. 25).

Если, несмотря на соблюдение всех указанных выше требований (небольшое вращение наружной стороны и смазка уплотнения для облегчения вставки), труба не входит в фитинг, необходимо избегать силового применения, и просто поменять фитинг. Угловой вход трубы в фитинг следует избегать, так как это может привести к повреждению уплотнительного кольца и поменять его местоположение.

Выравнивание труб и других компонентов должно происходить перед опрессовкой. Если требуется выравнивание после опрессовки, необходимо избегать любую нагрузки на соединения. Возможно по отдельности зажимать маленькие участки системы, а затем их соединять в заранее определенных местах, гарантируя должное внимание.

9.6. Использование зажима для монтажа диаметров "Big Size" (рис. 26)

При опрессовке диаметров "Big Size" (76,1, 88,9, 108 мм), советуется использовать зажимы для сборки трубопровода. Таким образом, трубы и фитинги не сдвигаются и обеспечивается идеальное выравнивание трубопровода.

9.7. Сборка монтажного инструмента (рис. 27)

Пресс-инструмент должен быть оснащен терминалами **прифиля М**, в соответствии по размеру внешнего диаметра труб а также размера фитингов.

Необходимо применение следующих типологий:

- **Обжимные губки**, для диаметров от 12 до 35 мм.
- **Обжимные кольца с наличием, как минимум, 3-х секторов**, для диаметров от 42 до 108 мм. Обычно для данных терминалов необходимо использовать соответствующие адаптеры. Для таких диаметров Eurotubi запрещает использование обжимных губок, которые могут быть коммерчески доступны.

Необходимо принимать во внимание руководство по использованию конкретного инструмента для его настроек и правил эксплуатации.

Примечание. Обратите внимание на правильный захват

9.5. Inserting pipes in fittings and marking the correct position (fig. 24)

The pipe is inserted in the fitting in the axial direction, with a slight rotating motion to overcome resistance from the o-ring until it hits the stop. To produce a perfectly secure joint, the pipe must be marked with a felt-tip pen where it meets the fitting so that any movement before or after pressing can be identified. Alternatively the pipe may be previously marked with a marker, using a suitable "insert mark" template (limited to the diameters from 12 to 54 mm), supplied by Eurotubi (fig. 25).

If despite the application of the requirements described above (slight rotation of the male side and lubrication of the seal to ease entry) the pipe does not enter the joint, it is necessary to avoid forcing and it is worth replacing the joint. A angled entry of the pipe in the joint should be avoided, since it may lead to damaging the o-ring or cause its release from the natural seat.

The alignment of the pipes and the other components must take place prior to pressing. If alignment is necessary after pressing, you must avoid any stress on the seal points. Instead it is possible to separately press small parts of the system and then position them in the predetermined locations, exercising due care.

9.6. Use of assembly clamps for "Big Size" diameters (fig. 26)

When pressing "Big Size" diameters (76.1, 88.9, 108 mm), it is advisable to secure the pipes with an assembly clamp. In this way pipes and joints can not move and a perfect alignment is ensured.

9.7. Pressing tool assembly (fig. 27)

The pressing tools must be equipped with **M profile** terminals corresponding to the external diameter of the pipes and their joints.

The following types are required:

- **Clamp jaws**, for diameters **from 12 to 35 mm**.
- **Chain terminals with at least 3 sectors**, for the diameters **from 42 to 108 mm**. Generally for these terminals it is necessary to use suitable adapters. On these diameters Eurotubi does not accept jaw pressing, even if commercially available.

Refer to the user manual for the particular tool for set-up and operating instructions.

Note.

Pay attention to correctly grip the pressing tool to avoid any risk of injury.

пресс-инструмента, для избежания возможных травм.

9.8. Прессование (рис. 28)

Для хорошего и надежного прессования, внутренний контур губок должен полностью охватывать, по всей окружности контур фитинга.

Прессование образуется благодаря зажатию губками или благодаря кольцевым терминалам. Цикл прессования считается эффективным, если терминалы губок или сегменты колец касаются друг друга.



Зажатие должно проводиться только один раз, в противном случае уплотнение может быть повреждено. Можно считать нормальными образования выпуклостей на наружной части контура фитинга в котором находится уплотнение.

Производители пресс-инструмента не советуют проводить пустые циклы прессования, а именно без труб и фитингов, так как большая сила инструмента, может привести к внутренней неисправности.

10. УСТОЙЧИВОСТЬ К КОРРОЗИИ

10.1. Монтаж нержавеющей стали для систем питьевой воды

Устойчивость к внутренней коррозии

Нержавеющая сталь не влияет на характеристики питьевой воды, которая также не влияет на нее никаким способом. По данной причине, питьевая вода, даже если обработанная, абсолютно совместима с нержавеющей сталью AISI 316L, используемой компанией Eurotubi. Таким образом гарантируется идеальная гигиена.

Устойчивость к интерстициальной коррозии или коррозии и из-за сверления.

При работе с нержавеющей сталью, интерстициальная коррозия или коррозия из-за сверления может произойти только в присутствии крайне агрессивной среды. В системах питьевой воды это может произойти, только если концентрации хлоридов значительно выше показателя 250 мг/л, что также является допустимым ограничением, предвиденным действующим законодательством.

По очень особым причинам, однако можно прийти к подобным условиям, а именно к опасности местной коррозии. Потенциальные ситуации риска и меры предосторожности должны быть приняты для ограничения подобных эффектов, перечисленных ниже:

- Когда система опорожняется, в некоторых открытых для окружающей среды участках, образуются небольшие скопления воды. Медленное испарение остаточной воды может вызвать локальную концентрацию хлорида выше допустимых ограничений, что может благоприятствовать образованию коррозионных явлений. В этих случаях после опорожнения системы необходимо запускать циркуляцию

9.8. Pressing (fig. 28)

For a good, reliable pressing, the internal channel of the jaws must form a perfect fit with the pre-formed o-ring seat around the entire circumference.

The joint is pressed by closing the jaws or the chain terminals. The pressing cycle is considered effective if the terminals of the jaws or the segments of the chains touch each other.

Pressing must only be carried out once, otherwise the seal could be damaged. A small amount of swelling, occurring in the area outside the o-ring seat, can be considered normal.



Pressing tool manufacturers do not advise performing empty pressing cycles, or without pipe and joint, since the great force in play may cause internal damage.

10. CORROSION RESISTANCE

10.1. Stainless steel installations for drinking water

Resistance to internal corrosion

Stainless steel does not change the characteristics of drinking water, nor does the water affect it in any way. For this reason, drinking water, even when treated, is absolutely compatible with the AISI 316L stainless steel used by Eurotubi. Perfect hygiene is thus guaranteed.

Interstitial or drilling corrosion resistance

In stainless steel, interstitial or drilling corrosion may only take place in the presence of extremely aggressive environments. In systems for drinking water these conditions may occur if the concentration of chloride is significantly higher than the value of 250 mg/l, set as the limit tolerated by current laws.

Very special reasons however may lead to similar conditions, with the danger of local corrosion. The potential situations of risk and the precautions to be adopted to limit their effects are listed below:

- The system is emptied and in some open sections to the environment puddles of water form. The slow evaporation of residual water may raise the local concentration of chloride above the permitted values, favouring the formation of corrosive phenomena. In these cases, after emptying the system it is necessary to circulate dry air to ensure the pipe system is completely dried.

сухого воздуха для обеспечения полной сушки системы.

- В резьбовых соединениях используются время от времени, герметические материалы содержащие хлориды, которые могут вызвать локальное увеличение хлоридов в воде и, следовательно, риск окисления. Среди них стоит обратить внимание на существование конкретного типа материала известного как тефлон, который содержит хлор (даже если он редко доступен на рынке). Таким образом разрешается использование, только тефлоновых лент и герметической пасты на основе конопля без наличия хлоридов.
- Наружные элементы (например электрические кабели подвергающиеся нагреву) приводят к увеличению температуры воды через стенку трубы с возможным образование отложений с высокой концентрацией хлоридов. В случае использования этих элементов, рекомендуется проверка того, что температура не постоянно превышает 60 °C, с пиками до 70 °C, как часто происходит при профилактической термической обработке.
- В случае случайного перегрева, нержавеющая сталь может изменять структуру, иногда также меняя свой цвет. Данное изменение в металле создает условия для межкристаллитной коррозии. Пожалуйста, помните, что категорически запрещается сгибать и резать трубы из нержавеющей стали в горячем состоянии с использованием отрезных кругов или ацетилено-кислородной горелки.

Устойчивость к биметаллической коррозии (смешанный монтаж)

Нержавеющая сталь обладает стойкостью к коррозии, даже в контакте со цветными металлами (бронза, медь, латунь), независимо от направления воды. Однако если она находится в прямом контакте с углеродистой сталью, появляется риск биметаллической коррозии. Этот риск может быть уменьшен путем вставки соединений из цветных металлов между двумя металлами или он может быть полностью устранен при использовании цветных отрезков длиной не менее 50 мм.

Категорически запрещается монтировать системы с фитингами из углеродистой стали и трубами из нержавеющей стали, или наоборот.

Устойчивость к наружной коррозии

Система из нержавеющей стали может подвергаться коррозии только в конкретных условиях, таких как длительный контакт с высокими концентрациями хлорида или его компонентами (например гальваническое воздействие или крытые бассейны). В этих случаях мы рекомендуем изоляцию труб покрытиями с закрытой структурой, очень внимательно контролируя полную герметичность всех соединений. Альтернативно, могут быть использованы защитные антикоррозионные ленты или краски. Запрещается использование войлока или подобных материалов, так как данные материалы могут удерживать влагу в течение длительного времени и следовательно это может привести к коррозии. Кроме того, необходимо избегать прокладки труб в непосредственном контакте с землей, цементом и морской водой.

10.2. Монтаж нержавеющей стали для систем газопровода, пожаротушения и других применений

Нержавеющая сталь не требует дополнительной

- In threaded connections, sealant materials containing chlorides are used at times, which may cause a localised increase of the chlorides in the water and consequently a risk of oxidation. Among these please remember the existence of a particular type of Teflon which contains chlorine (though very rarely available). Thus only Teflon tapes with no chlorine, hemp with chloride free sealant paste or sealing tapes also with no chlorides are used.
- External elements (for example electric heating cables) cause an increase in the temperature of water through the pipe wall, with possible formation of deposits with a high concentration of chlorides. In case of using these elements, we recommend checking that the temperature does not permanently exceed 60 °C, with temporary peaks of 70 °C, as during thermal disinfection operations.
- In case of accidental heating, stainless steel may alter the structure, sometimes assuming a tempering colour. This alteration in the metal creates the conditions for intercrystalline corrosion. Please remember that it is absolutely forbidden to bend and cut the stainless steel pipes when hot, using flexible pipes or oxyacetylene torch.

Resistance to bimetallic corrosion (mixed installations)

Stainless steel is resistant to corrosion, even in systems where it is in contact with non-ferrous metals (bronze, copper and brass), regardless of the direction of the water. If however, it is in direct contact with carbon steel, bimetallic corrosion can occur. This risk can be reduced by inserting a non-ferrous joint between the two metals or it can be completely eliminated by using non-ferrous spacers at least 50 mm in length.

It is absolutely forbidden to create systems with joints in carbon steel and stainless steel pipes, or vice versa.

Resistance to external corrosion

Corrosion can only occur on a stainless steel system in very particular situations, such as prolonged contact with high concentrations of chloride or its compounds (for example galvanic situations or covered swimming pools). In these cases, we recommend covering the pipes with a closed-cell coating, taking care to apply waterproof glue to the cutting and junction points. Alternatively, protective anti-corrosion tape or paints can be used. Felt sheathing or sheathing of similar materials must not be used as it may hold moisture for a long time and lead to corrosion. In addition it is necessary to avoid laying pipes in direct contact with the ground, cement and sea water.

10.2. Stainless steel installations for gas, fire fighting and other applications

Stainless steel does not require additional anticorrosion protection in any of the other applications foreseen for its use.

антикоррозионной защиты в любом из применений, предусмотренных для ее использования.

10.3. Монтаж углеродистой стали для систем отопления

Устойчивость к внутренней коррозии

В системах отопления должен соблюдаться “замкнутой цикл”, а именно кислород не должен попадать в систему из наружных источников. В этих условиях трубы из углеродистой стали не подвергаются внутренней коррозии. Любое небольшое количество кислорода, проникающее в систему при заполнении, в процессе нагревания воды, освобождается и должно выводиться из системы через воздушные клапаны. Кроме того могут быть использованы специальные добавки, которые останавливают возникновение коррозии из-за кислорода.

В любом случае данные системы всегда должны быть заполнены, даже когда они не работают, или должны быть полностью пустыми и сухими, чтобы избежать контакта воздуха и воды совместно в контакте с металлом, а именно ситуацию, которая может привести к коррозии. В этих случаях после опорожнения системы необходимо запускать циркуляцию сухого воздуха для обеспечения полной сушки системы.

Устойчивость к биметаллической коррозии

Компоненты из углеродистой стали также могут быть использованы в смешанных установках с цветными металлами, такими как медь, алюминий и т.д. Важно отметить, что прямой контакт углеродистой стали и нержавеющей стали следует избегать, так как это может привести к биметаллической коррозии. Этот риск может быть уменьшен путем вставки соединений из цветных металлов между двумя металлами или он может быть полностью устранен при использовании цветных отрезков длиной не менее 50 мм.

Категорически запрещается монтировать системы с фитингами из углеродистой стали и трубами из нержавеющей стали, или наоборот.

Устойчивость к наружной коррозии

Внешняя поверхность компонентов из углеродистой стали обычно имеет слой цинка благодаря гальванической или горячей оцинковке, которая в итоге не гарантирует собой длительную и эффективную защиту от коррозии. Защита от агрессивных компонентов должна осуществляться благодаря изоляции, покраске или пластикового покрытия на трубах. В отсутствие защитного слоя, длительное воздействие влаги, особенно в скрытых трубопроводах, может привести к наружной коррозии. В этих случаях мы рекомендуем изоляцию труб покрытиями с закрытой структурой, очень внимательно контролируя полную герметичность всех соединений изоляции. Запрещается использование войлока, так как данный материал может удерживать влагу, повышая возможность коррозии..

10.4. Монтаж углеродистой стали для систем спринклерного пожаротушения и других применений.

Углеродистая сталь не требует дополнительной антикоррозионной защиты в других сферах применения,

10.3. Carbon steel installations for heating

Resistance to internal corrosion

In water heating systems the “closed circuit” must be guaranteed, so that the oxygen is not able to be introduced from external sources. In these conditions carbon steel pipes are not subject to internal corrosion. Any small amount of oxygen that penetrates when filling, during the heating of the water, is freed and must be evacuated from the system through the vent valves. Furthermore special additives must be used, which stop oxygen from causing corrosion.

However, such systems must always be kept filled, even when not operating, or should be emptied and kept dry, to avoid both air and water being in contact with the metal, a situation that can lead to corrosion. On this point, after the system has been emptied, it is worth passing forced dry air through the interior, to ensure complete drying.

Resistance to bimetallic corrosion

Carbon steel components can also be used in mixed installations with non-ferrous metals, such as copper, aluminum, etc. Importantly, direct contact between carbon steel and stainless steel must be avoided, as this situation may give rise to bimetallic corrosion. This risk can be reduced by inserting a non-ferrous joint between the two metals or it can be completely eliminated by using non-ferrous spacers at least 50 mm in length.

It is absolutely forbidden to create systems with joints in stainless steel and carbon steel pipes, or vice versa.

Resistance to external corrosion

Carbon steel components present an external galvanised or hot zinc plated coating which, however, does not guarantee on its own a long lasting and effective protection from corrosion. Protection from corrosive agents must be obtained through insulation, painting or plastic coating on the pipes. In the absence of protection, a prolonged exposure to moisture, particularly for chased installations, may cause internal corrosion. It is therefore necessary to cover the pipes with a closed-cell coating or with anti-corrosion tape, making sure that no part remains uncovered or detachment areas form between the insulating material and the pipe, where condensation may generate. Felt sheathing must not be used as it holds moisture and encourages corrosion.

10.4. Carbon steel installations for sprinkler fire fighting and other applications

Carbon steel does not require additional anticorrosion protection in any of the other applications foreseen for its use.

 предусмотренных для ее использования.

Примечание. Пожалуйста, имейте в виду, что Eurotubi не советует использование углеродистой стали для систем охлаждения из-за значительного риска коррозии по причине повышенного конденсата на холодных трубах.

11. ВВОД СИСТЕМЫ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

11.1 Тестирование

После установки и до изоляции или окрашивания, система должна пройти испытания с целью обеспечения подходящей пропускной способности и целостности соединений. Метод испытаний и результаты должны быть обязательно отражены в докладе (см. приложения 1-6 данного руководства).


Выбор метода испытаний зависит от типологии системы, от жидкости выбранной для тестирования, от прогрессирувания во времени строительных работ, а также требований, связанных с гигиеной и коррозией. Если необходимо опорожнить систему после испытания под давлением, советуется проводить испытания сжатым воздухом или инертным газом. В этом случае необходимо в обязательном порядке увлажнять уплотнения перед сборкой.

11.1.1. Система питьевой воды

Нижеуказанные испытания проводятся в соответствии с требованиями, изложенными немецким институтом ZVSHK.

Испытание водой

Испытание водой должно проводиться непосредственно перед вводом системы в эксплуатацию. В противном случае система должна оставаться полностью заполненной до ее ввода в эксплуатацию, в любом случае гарантируя замену воды через регулярные промежутки времени, не превышающие семи дней, и полную замену воды непосредственно перед вводом системы в эксплуатацию (см. пункт 11.2). При невозможности реализации данных мер, испытания должны проводиться сжатым воздухом или инертным газом

 **Примечание.** Опорожнение системы после тестирования весьма опасно. Испарение остаточной воды может привести к увеличению локальной концентрации хлорида и может представить высокий риск коррозии (см. пункт 10.1).

Обычно испытание проводится с фильтрованной питьевой водой, не содержащей частиц $\geq 150 \mu\text{m}$.

Тест начинается после того, как температура жидкости достигает комнатной температуры. Если разница между комнатной температурой и температурой жидкости

Note. Please bear in mind that Eurotubi advises against using carbon steel for cooling system due to the considerable risks of corrosion induced by condensation on the cold pipes.



11. SYSTEM COMMISSIONING

11.1 Testing

After installation and before covering, insulation or painting, the system must undergo testing to ensure its suitable carrying capacity and seal integrity. The test method and result must be necessarily documented in a report (see annexes 1-6 of this guide).

The choice of the test method depends on the type of installation, the fluid selected as testing with, and the progress over time of the building works as well as the requirements related to hygiene and corrosion. If the system must be emptied after the pressure test, we advise carrying out the test with compressed air or inert gas. In this case it is mandatory to wet the seals before the assembly.

11.1.1. Drinking water system

The tests below comply to the requirements set out by the German body ZVSHK.

Test with water

The test with water must be carried out immediately before commissioning the system. Otherwise the system must remain completely full until commissioning, in any case guaranteeing the change of water at regular intervals not exceeding seven days and the total change of water just before commissioning the system (see point 11.2). If this measure is impossible to implement, the test must be carried out with compressed air or inert gas.

Note. *Emptying the system after testing is very dangerous. The evaporation of residual water may lead to an increase in the local concentration of chloride and pose a high risk of corrosion (see point 10.1).*

The test is normally carried out with filtered drinking water that does not contain particles $\geq 150 \mu\text{m}$.

The test starts after the temperature of the fluid has adjusted to the room temperature. If the difference between the room temperature and that of the fluid is higher than $10 \text{ }^\circ\text{C}$, you must wait at least 30 minutes.



превышает 10 °C, необходимо подождать как минимум 30 минут.

Испытание давлением состоит в двух этапах: предварительное испытание, которое направлено на выявление возможных соединений без целостного уплотнения, например из-за непроизведенного прессования или из-за испорченного уплотнения, а затем основное испытание.

- Предварительное испытание

Испытательное давление: до 6 бар.

Погрешность чувствительности манометра: 0,1 бар.

Продолжительность испытания: 15 минут.

Успешным результатом испытания является отсутствие утечек.

- Основное испытание

Испытательное давление: 11 бар.

Погрешность чувствительности манометра: 0,1 бар.

Продолжительность испытания: 30 минут.

Успешным результатом испытания является постоянность давления ($\Delta p = 0$).

Испытание воздухом

Если система питьевой воды не вводится оперативно в эксплуатацию, испытание должно проводиться воздухом или инертным газом. В этом случае необходимо в обязательном порядке увлажнять уплотнения перед сборкой.

Воздух, используемый в испытаниях не должен иметь в своем составе масел, так как их наличие может оказать отрицательное воздействие на гигиену и увеличить риск коррозии материалов, таких как медь или углеродистая сталь и также может повредить уплотнение из EPDM. Использование инертного газа (например, азота и др.) требуется в зданиях, для которых необходимо соблюдать высокие санитарно-гигиенические требования, как к примеру в больницах, поликлиниках и тд.

В целях безопасности испытания должны проводиться двумя операторами при максимальном применяемом давлении 3 бар, также как в случае монтажа газовых систем.

Тест включает в себя два этапа: тест на герметичность и последующее испытание нагрузкой.

- Испытание на герметичность

Испытательное давление: 150 мбар.

Погрешность чувствительности манометра: 1 мбар.

Секция испытания: 100 литров макс (0,1 м³).

Продолжительность испытания: 120 минут.

На каждые 100 литров дополнительного объема, время испытания должно увеличиваться на 20 минут.

Тест начинается после того, как температура газообразной жидкости достигает комнатной температуры. Если разница между комнатной температурой и температурой жидкости превышает 10 °C, необходимо подождать как минимум 30 минут.

Успешным результатом испытания является постоянность давления ($\Delta p = 0$).

The pressure test is arranged into two phases: the preliminary test, which is aimed at identifying possible connections without correct seal integrity, for example due to failed pressing or a cut seal, and then the main test.

- Preliminary test

Test pressure: maximum 6 bar.

Reading sensitivity of the test gauge: 0.1 bar.

Duration of the test: 15 minutes.

The outcome is successful if during the test time no leak was detected.

- Main test

Test pressure: 11 bar.

Reading sensitivity of the test gauge: 0.1 bar.

Duration of the test: 30 minutes.

The outcome is successful if during the test time the pressure remained constant ($\Delta p = 0$).

Test with air

If the drinking water system is not promptly commissioned, the test must be carried out with air or inert gas. In this case it is mandatory to wet the seals before the assembly.

The air used must be oil free since the presence of oil may have a negative effect on hygiene and increase the risk of corrosion for materials such as copper or carbon steel and of damage for the EPDM seal. The use of inert gas (for example nitrogen, etc.) is required in buildings for which high hygienic-sanitary requirements are set such as hospitals, out-patient departments, etc.

For safety reasons the tests must be carried out by two testers and the maximum pressure applicable is 3 bar, as is the case for gas systems.

The test includes two phases: the seal test and the subsequent load test.

- Seal test

Test pressure: 150 mbar.

Reading sensitivity of the test gauge: 1 mbar.

Test section: 100 litres max (0.1 m³).

Duration of the test: 120 minutes.

For each 100 litres of additional volume, the test time must be lengthened by 20 minutes.

The test starts after the temperature of the aeriform fluid has adjusted to the room temperature. If the difference between the room temperature and that of the fluid is higher than 10 °C, you must wait at least 30 minutes.

The outcome is successful if during the test time the pressure remained constant ($\Delta p = 0$).

- Нагрузочный тест

Испытательное давление: **3 бар макс** для труб с $DN \leq 50$; **1 бар макс** для труб с $DN > 50$.

Погрешность чувствительности манометра: **0,1 бар**.

Продолжительность испытания: **10 минут**.

Успешным результатом испытания является постоянность давления ($\Delta p = 0$).

Испытание на нагрузку должно быть связано с визуальным контролем всего трубопровода, чтобы убедиться в том, что все соединения были выполнены в соответствии с лучшими стандартами монтажа.

11.1.2 Система отопления

Тест обычно проводится водой, с теми же критериями указанными выше в [пункте 11.1.1](#). Что касается основного испытания, испытательное давление должно быть равно рабочему давлению умноженному на коэффициент **1,3**.

Сразу после испытания холодной водой, необходимо довести систему до максимальной температуры установленной в рамках проекта, проверяя ее в данных условиях на наличие перепадов давления.

Кроме того, в случае проведения испытания воздухом или инертными газами, испытание проводится с теми же критериям, указанными выше в [пункте 11.1.1](#). Пожалуйста, помните об обязательном увлажнении уплотнений перед сборкой.

11.1.3 Газовая система

Испытание проводится воздухом или инертным газом (например, азотом и т.д.) и оно должно быть запущено в соответствии с нормативом **DVGW - G 600/TRGI 2008**. В целях безопасности испытания должны проводиться двумя операторами при максимальном применяемом давлении **3 бар**.

Системы с рабочим давлением до 100 мбар

Тест включает в себя два этапа: испытание нагрузкой и последующий тест на герметичность.

- Нагрузочный тест

Испытательное давление: **1 бар**.

Погрешность чувствительности манометра: **0,1 бар**.

Продолжительность испытания: см. [табл. 13](#).

Тест начинается после необходимого времени для стабилизации давления в соответствии с [табл. 13](#).

Успешным результатом испытания является постоянность давления ($\Delta p = 0$).

- Основное испытание

Испытательное давление: **150 мбар**.

Погрешность чувствительности манометра: **0,1 мбар (1 мм H₂O)**.

Продолжительность испытания: см. [табл. 13](#).

- Load test

Test pressure: **3 bar max** for pipes with $DN \leq 50$; **1 bar max** for pipes with $DN > 50$.

Reading sensitivity of the test gauge: **0.1 bar**.

Duration of the test: **10 minutes**.

The outcome is successful if during the test time the pressure remained constant ($\Delta p = 0$).

The load test must be associated with a visual examination of all the pipes to make sure all the connections have been made in accordance with the best working standards.

11.1.2 Heating system

The test is usually carried out with water, with the same criteria shown in [point 11.1.1](#) above. Concerning the main test, the test pressure must be equal to **1.3 times** the operating pressure.

Immediately after the test with cold water, it is necessary to bring the system to the maximum temperature set by the project to check that also in this case there are no pressure drops.

Also in case of test with air or inert gas, the test is carried out with the same criteria shown in [point 11.1.1](#) above. Please remember that it is mandatory to wet the seals before the assembly.

11.1.3 Gas system

The test is carried out with air or inert gas (for example nitrogen, etc.) and must be run in compliance with Work Sheet **DVGW – G 600/TRGI 2008**. For safety reasons, the test must be carried out by two testers and the maximum pressure applicable is **3 bar**.

System with operating pressure up to 100 mbar

The test includes two phases: the load test and the subsequent seal test.

- Load test

Test pressure: **1 bar**.

Reading sensitivity of the test gauge: **0.1 bar**.

Duration of the test: see [Tab. 13](#).

The test starts after a time necessary for the pressure stabilization in accordance to the [Tab. 13](#).

The outcome is successful if during the test time the pressure remained constant ($\Delta p = 0$).

- Main test

Test pressure: **150 mbar**.

Reading sensitivity of the test gauge: **0,1 mbar (1 mm H₂O)**.

Duration of the test: see [Tab. 13](#).

The test starts after a time necessary for the pressure stabilization in accordance to the [Tab. 13](#).

Время стабилизации и длительность испытаний на нагрузку и на герметичность в газовых системах.

Tab. 13

Stabilization times and duration of the load and seal tests in gas system.

Объем системы System volume	Время стабилизации Stabilization time	Продолжительность испытания Duration of the test
< 100 литров / litres	10 минут / minutes	≥ 10 минут / minutes
≥ 100 литров / liters < 200 litri / litres	30 минут / minutes	≥ 20 минут / minutes
≥ 200 литров / litres	60 минут / minutes	≥ 30 минут / minutes

Тест начинается после необходимого времени для стабилизации давления в соответствии с табл. 13.

Успешным результатом испытания является постоянность давления ($\Delta p = 0$).

Примечание. Нормативный лист DVGW - G 600/TRGI 2008 обеспечивает окончание испытания с применением теста на мощность, через подключение системы к газопроводу с целью проверки ее пригодности.

Системы с рабочим давлением > 100 мбар и < 1 бар

Тест включает в себя комбинированные испытания на нагрузку и на герметичность.

- **Комбинированный** тест на нагрузку и на герметичность.

Испытательное давление: **3 бар**.

Погрешность чувствительности манометра: **0,1 бар**.

Продолжительность испытания : **120 минут**.

Тест начинается примерно через **3 часа** после введения газообразных элементов для того, чтобы довести их до комнатной температуры.

Успешным результатом испытания является постоянность давления ($\Delta p = 0$).

Примечание. В Италии испытания должны проводиться в соответствии со стандартом UNI/TS 11147.

11.1.4 Системы спринклерного пожаротушения

Испытания проводятся:

- Водой, в мокрых системах
- Воздухом, в сухих системах

Испытание водой

Испытание начинается после доведения температуры жидкости до комнатной температуры. Если разница между температурой помещения и жидкостью выше, чем **10 ° C**, необходимо подождать не менее **30 минут**.

- **Испытание на герметичность**

Испытательное давление: высшее в интервале от **15 бар** и максимального рабочего давления с коэффициентом **1,5**.

Погрешность чувствительности манометра: **0.1 мбар**.

Продолжительность испытания: **120 минут**.

Успешным результатом испытания является постоянность

The outcome is successful if during the test time the pressure remained constant ($\Delta p = 0$).

Note. The Work Sheet DVGW – G 600/TRGI 2008 provides the test finishes with an utilization capacity test, through the connection of the system to the network gas in order to verify its suitability.

Systems with operating pressure > 100 mbar and < 1 bar

The test includes a combined load and seal test.

- **Combined load and seal test**

Test pressure: **3 bar**.

Reading sensitivity of the test gauge: **0.1 bar**.

Duration of the test: **120 minutes**.

The test must start after about **3 hours** from inserting the aeriform element in order to bring it to room temperature.

The outcome is successful if during the test time the pressure remained constant ($\Delta p = 0$).

Note. In Italy the test must be carried out in compliance with standard UNI/TS 11147.

11.1.4 Sprinkler fire fighting system

The test is carried out:

- with water, for wet systems
- with air, dry systems

Test with water

The test starts after the temperature of the fluid has adjusted to the room temperature. If the difference between the room temperature and that of the fluid is higher than **10 °C**, you must wait at least **30 minutes**.

- **Seal test**

Test pressure: the higher between **15 bar** and **1,5 times** the maximum operating pressure.

Reading sensitivity of the test gauge: **0.1 bar**.

Duration of the test: **120 minutes**.

The outcome is successful if during the test time the pressure remained constant ($\Delta p = 0$).

давления ($\Delta p = 0$).

Испытание воздухом

Испытание начинается после доведения температуры газообразной жидкости до комнатной температуры. Если разница между температурой помещения и жидкостью выше, чем $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, необходимо подождать не менее **30 минут**.

- Испытание на герметичность

- Испытательное давление: $\geq 2,5$ мбар.
- Погрешность чувствительности манометра: $0,1$ мбар.
- Продолжительность испытания: ≥ 24 часа.
- Успешным результатом испытания является потеря давления $\leq 0,15$ бар

11.2. Промывка водопровода

Перед вводом в эксплуатацию системы для питьевой воды, необходимо промывать трубопровод через прерывистую перекачку воды и воздуха под давлением для того, чтобы:

- удалить возможные загрязнения;
- гарантировать качество воды;
- предотвратить коррозию.

Обычно используется количество воды, равное как минимум двойному объему системы.

Стандарт **DIN 1988, часть 2** и практические инструкции **ZVSHK** and **BTGA** обеспечивают широкое пояснение по данному вопросу. Однако для системы из нержавеющей стали, достаточно просто ее промывание фильтрованной питьевой водой так как коррозионное явления из-за наличия посторонних материалов, исключается.

11.3. Дезинфекция

Операция дезинфекции для прессования проводится только из-за гигиенических соображений, например в больницах или после сильного загрязнения от микро бактерий.

Систему из нержавеющей стали можно дезинфицировать растворами, содержащими хлориды по соответствующим требованиям в табл. 14.

Требования к дезинфицирующим растворам, содержащим хлор в системах из нержавеющей стали.

Tab. 14

Requirements for disinfecting with solutions containing chlorine in stainless steel systems.

Факторы <i>Factors</i>	Вариант 1 <i>Option1</i>	Вариант 2 <i>Option 2</i>
Максимальная концентрация жидкого хлора в воде <i>Maximum concentration of liquid chlorine in water</i>	100 mg/l	50 mg/l
Максимальное время контакта <i>Maximum contact time</i>	16 часов / hours	24 часа / hours
Остаток хлора в питьевой воде после мытья <i>Chlorine residue in drinking water after washing</i>	1 mg/l	1 mg/l

Test with air

The test starts after the temperature of the areiform fluid has adjusted to the room temperature. If the difference between the room temperature and that of the fluid is higher than $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, you must wait at least **30 minutes**.

- Seal test

- Test pressure: $\geq 2,5$ bar.
- Reading sensitivity of the test gauge: 0.1 bar.
- Duration of the test: ≥ 24 hours.
- The outcome is successful if, at the end of the test, the pressure loss Δp is $\leq 0,15$ bar.

11.2. Washing the pipes

Before commissioning a drinking water system, it is necessary to wash the pipes through the intermittent pumping of water and air under pressure in order to:

- remove possible contaminants;
- ensure the quality of the water;
- prevent corrosion.

A quantity of water equal to at least twice the volume of the system is normally used.

Standard **DIN 1988, part 2** and Practical Instructions **ZVSHK** and **BTGA** provide extensive indications on this subject. However, for stainless steel systems it is sufficient to simply wash with filtered drinking water since the corrosive phenomena favoured by the presence of extraneous materials are to be excluded.

11.3. Disinfection

A disinfection operation is carried out only for pressing reasons of hygiene, for example in hospitals or following severe contamination from micro bacteria.

Stainless steel system may be disinfected with solutions containing chloride and respective the requirements of Tab. 14.

11.4. Шумоизоляция

Трубопроводы могут быть возможными средствами передачи шума из других источников (насосов, клапанов и т.д.), и по этой причине, необходимо предпринимать подходящие действия для снижения передачи шума. Они состоят в основном из звукоизоляции между трубами и конструкцией здания, что также полезно для уменьшения вибрации.

Существуют два решения для изоляции тру:

- Использование кронштейнов с изолирующей прокладкой;
- Изоляция труб эластичным материалом.

Общее правило дизайна подсказывает исключение монтажа трубопровода в тонкие стены, используя систему в тяжелых структурных элементах. Чем больше толщина стены тем меньше передача звуковых колебаний. Советуется не осуществлять монтаж системы посреди тонкой стены, а наоборот целесообразно выбирать монтаж в более толстых стенах или располагать трубопровод на краях тонких стен.

11.5. Теплоизоляция

Трубопроводы для горячей воды, должны быть изолированы в соответствии с правилами сохранения энергии в системах отопления. Изоляционный материал необходим для уменьшения количества энергии, необходимой для поддержания температурного уровня труб, который наилучшим образом соответствует условиям эксплуатации системы. Энергосбережение полученное данным путем, очевидно и прямо пропорционально изолирующей способности материала и его толщине.

Указ Президента 412/93, изданный для применения арт. 4, пар. 4 Закона 10/91, стабилизирует распределение горячих жидкостей в водообразном или паровом состояниях, в водопроводных системах расположенных вне здания или в неотапливаемых местах (например подвалах, гаражах, котельных и т. д.), а также применение изоляционных материалов с минимальной толщиной, как указано в табл. 15. Для полезных данных по теплопроводности изолирующего материала, отличного от указанных, минимальная толщина изоляционного материала получается путем линейной интерполяции.

Толщина изоляции может быть уменьшена: на **50%** в вертикальных трубопроводных стояках, расположенных внутри теплоизоляции конструкционного корпуса здания; на **70%** в трубопроводах, проходящих внутри структуры, не имеющих выхода наружу или на неотапливаемые помещения.

В дополнение к предотвращению потери тепла, изоляция трубопровода может предотвратить возникновение внешней коррозии и передачи шума. Для заключения, изоляция также действует в качестве меры предосторожности против случайных ударов.

Для систем из нержавеющей стали изоляционный материал должен быть без наличия хлора или его компонентов.

11.4. Noise insulation

Pipes are a possible means of transmitting noise from other sources (pumps, valves, etc.) and, for this reason, suitable actions must be taken to reduce noise transmission. These essentially comprise the acoustic decoupling between the pipes and the structure of the building, which is also useful to reduce vibrations.

There are essentially two solutions to insulate the pipes from the works:

- using fixing bracers with insulating insert;*
- insulation of the pipes with elastic material.*

A general design rule is not to assemble the pipes on thin walls but rather on heavy structured elements. The greater the thickness the lower the transmission of sound vibrations. It must be thus avoided to install the pipes in the middle of a thin wall, while it is advisable to choose a thicker wall or position the pipes at the ends of thin walls.

11.5. Thermal insulation

Hot water pipes must be insulated in compliance with the codes of practice relating to energy conservation and heating systems. The insulating material has the task of reducing the amount of energy needed to keep the pipes at the temperature level that best suits the operating conditions of the system. The energy saving obtained is obviously directly proportional to the insulating power of the material, given the same thickness of the insulating material used.

Presidential Decree 412/93, issued to implement art. 4, par. 4 of Law 10/91, provides for the pipes of the networks for the distribution of hot fluids in liquid phase or steam to thermal systems located outside buildings or in unheated places (for example basements, garages, boiler rooms, etc.) to be insulated with insulating material of a minimum thickness as set in Tab. 15. For useful thermal conductivity values of the insulating material other than those stated, the minimum thickness of the insulating material is obtained by linear interpolation.

The thickness of the insulation may be reduced: by 50% for the vertical risers of the pipes located inside the thermal insulation of the building casing; by 70% for the pipes running inside structures not facing the outside or unheated rooms.

In addition to preventing thermal dispersion, the insulation of the pipe may prevent the occurrence of external corrosion and noise transmission. Finally, insulation also acts as a safety precaution against accidental knocks.

For stainless steel installations the insulating material has to be without chlorine or its compounds.

Изоляция теплораспределительных сетей в тепловых системах.
Минимальная толщина изоляционного материала на основе диаметра трубы и коэффициента теплопроводности изолирующего материала.

Tab. 15

*Insulation of the heat distribution networks in thermal systems.
Minimum thickness of insulating material based on the diameter of the pipe and the thermal conductivity of the insulating material.*

Полезная теплопроводность изоляционного материала при 40 °C [Вт / м °C] <i>Useful thermal conductivity of the insulating material at 40 °C [W/m °C]</i>	Внешний диаметр трубы [мм] <i>External diameter of the pipe [mm]</i>					
	<20	20-39	40-59	60-79	80-99	>100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	44	58	71	77	84

11.6. Защита от замерзания

Там, где существует опасность замерзания воды в трубах, они должны быть защищены с помощью изоляционного материала достаточной толщины с применением антифриза максимум до 50%, для избежания повреждения системы. Замораживание жидкостей на основе воды приводит к увеличению объема, которое тонкостенные трубы могут не выдержать, и что приводит к постоянной геометрической деформации.



Примечание.

Случай замерзания имеет необратимое воздействие на систему. В данном случае соединения должны быть перепроверены как визуально, так и через испытание на герметичность. Данной проблеме должно быть уделено максимальное внимание, в частности при монтаже системы в зимний период, так как условия на рабочих местах не всегда устойчивы и некоторые системы могут быть по неосторожности оставлены заполненными водой в условиях температуры ниже 0 °C.

11.6. Protection against freezing

Where there is a danger of water freezing in pipes, they must be protected with insulating material of sufficient thickness and with the use of antifreeze up to max 50%, to avoid damage to the installation. The freezing of water-based liquids causes an increase in volume that the pipes on a thin wall can not withstand, thus incurring permanent geometrical deformation.

Note.

A freezing episode has irreversible effects on the system. In this case the joints need to be re-checked both visually and through the seal test. Maximum attention must be devoted to this problem in particular when systems are created in the winter period, since the conditions at worksites are always precarious and some systems may be negligently left full of water in conditions of temperature below 0 °C.



12. РАСЧЕТ ТРУБОПРОВОДА

12.1. Потеря давления

Вода или газ, которые циркулируют в трубопроводе, постепенно теряют давление по причине различных сопротивлений на их пути. Данные сопротивления обусловлены как препятствиями в прямых трубах, так и необычными условиями, такими как изменение направления, сужение и т.д. Для этого все перепады давления в трубопроводе вычисляются следующей формулой:

$$\Delta p = \Delta p_1 + \Delta p_2$$

где:

- Δp является общей потерей давления;
- Δp_1 является потерей давления за счет прямых участков;
- Δp_2 является потерей давления из-за одного локализованного сопротивления.

12.2. Потеря давления прямого трубопровода

Следующая формула используется для расчета потери давления в прямых водопроводах

$$\Delta p_1 = \Sigma R \cdot l$$

где:

- ΣR является результатом $R_1 \cdot l_1 + R_2 \cdot l_2 + \dots + R_n \cdot l_n$
- R является унитарной потерей давления, выраженной в mbar или в Pa/m;
- l является длиной трубопровода в м.

Кроме того, используется следующая формула для вычисления унитарной потери давления:

$$R = \lambda \cdot \rho \cdot v^2 / (2 \cdot d)$$

где:

- λ коэффициент трения трубопровода;
- ρ плотность жидкости в кг/м³;
- v скорость жидкости в м/с;
- d внутренний диаметр трубопровода в мм.

Для практического расчета потери давления можно

12. PIPE CALCULATION

12.1. Pressure drops

Water or gas, which flow in the pipes, gradually lose their own pressure, because of the different resistances they meet on the course. These resistances are due both to straight pipe resistance or to single casual conditions as direction changes, section reductions, etc. Therefore the whole of pressure drops for a pipe system is calculated according to the following formula:

$$\Delta p = \Delta p_1 + \Delta p_2$$

where:

- Δp is the total pressure drop;
- Δp_1 is the pressure drop due to straight lengths;
- Δp_2 is the pressure drop due to single localized resistances.

12.2. Pressure drops of a straight pipe

The following formula is used to calculate pressure drops, due to straight lengths

$$\Delta p_1 = \Sigma R \cdot l$$

where:

- ΣR is the result of $R_1 \cdot l_1 + R_2 \cdot l_2 + \dots + R_n \cdot l_n$;
- R is the unitary pressure drop expressed in mbar or in Pa/m;
- l is the straight pipe length in m.

As well, the following formula is used to calculate the unitary pressure drop:

$$R = \lambda \cdot \rho \cdot v^2 / (2 \cdot d)$$

where:

- λ is the pipe friction coefficient;
- ρ is the fluid density expressed in kg/m³;
- v is the fluid speed expressed in m/s;
- d is the internal pipe diameter in mm.

For a practical calculation of pressure drops it is possible to refer to the following tables.

Трубы из нержавеющей стали для питьевой воды (шероховатость $k = 0,0015$ мм). Падение давления R как функция пиковой скорости потока Vp и скорости V при температуре $10\text{ }^\circ\text{C}$

Tab. 16

Stainless steel pipes for drinkable water (roughness $k = 0,0015$ mm). Pressure drops R as a function of peak flow rate Vp and speed v at $10\text{ }^\circ\text{C}$ temperature.

Номинальный размер Nominal size $d_e \times s / OD \times t$ [mm]	Наружный диаметр трубы на толщину стенки Pipe outside diameter x wall thickness				Номинальный размер Nominal size d_i / ID [mm]	Предел скорости потока Peak flow rate Vp l / s	R mbar / m	V m / s	R mbar / m	V m / s	R mbar / m	V m / s
	15 x 1.0	18 x 1.0	22 x 1.2	28 x 1.2								
Предел скорости потока Peak flow rate Vp l / s	0,05	2,2	0,4	0,8	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	0,1	7,3	0,8	2,7	0,5	1,1	0,3	0,3	0,2	0,4	0,1	0,2
	0,15	14,8	1,1	5,5	0,7	2,1	0,5	0,6	0,3	0,6	0,1	0,4
	0,2	24,5	1,5	9,1	1	3,5	0,7	1	0,4	0,8	0,1	0,4
	0,25	36,2	1,9	13,5	1,2	5,1	0,8	1,4	0,5	1,1	0,2	0,5
	0,3	50	2,3	18,6	1,5	7,1	1	2	0,6	1,2	0,2	0,6
	0,35	65,6	2,6	24,3	1,7	9,3	1,2	2,6	0,7	1,4	0,2	0,6
	0,4	83,2	3	30,8	2	11,7	1,3	3,3	0,8	1,6	0,2	0,8
	0,45	102,5	3,4	38	2,2	14,4	1,5	4	0,9	1,8	0,2	0,9
	0,5	123,7	3,8	45,7	2,5	17,3	1,7	4,9	1	2	0,2	1,1
0,55	146,6	4,1	54,2	2,7	20,5	1,8	5,7	1,1	2,2	0,2	1,2	
0,6	171,3	4,5	63,2	3	23,9	2	6,7	1,2	2,4	0,2	1,3	
0,65	197,5	4,9	72,9	3,3	27,6	2,2	7,7	1,3	2,6	0,2	1,4	
0,7	225,5	5,3	83,2	3,5	31,5	2,3	8,8	1,4	2,8	0,2	1,5	
0,75			94,2	3,8	35,6	2,5	10	1,5	3	0,2	1,6	
0,8			105,6	4	39,9	2,7	11,1	1,6	3,2	0,2	1,7	
0,85			117,8	4,3	44,5	2,9	12,4	1,7	3,4	0,2	1,8	
0,9			130,4	4,5	49,2	3	13,7	1,8	3,6	0,2	1,9	
0,95			143,7	4,8	54,2	3,2	15,1	1,9	3,8	0,2	2,0	
1			157,6	5	59,4	3,3	16,5	2	4	0,2	2,1	
1,05			64,8	3,5	64,8	3,5	18	2,1	4,2	0,2	2,2	
1,1			74	3,7	74	3,7	19,6	2,1	4,4	0,2	2,3	
1,15			76,3	3,8	76,3	3,8	21,2	2,3	4,6	0,2	2,4	
1,2			82,3	4	82,3	4	22,9	2,3	4,8	0,2	2,5	
1,25			88,6	4,2	88,6	4,2	23,9	2,4	5	0,2	2,6	
1,3			95	4,3	95	4,3	24,5	2,5	5,2	0,2	2,7	
1,35			101,7	4,5	101,7	4,5	26,2	2,6	5,4	0,2	2,8	
1,4			108,6	4,6	108,6	4,6	30,1	2,7	5,6	0,2	2,9	
1,45			115,6	4,8	115,6	4,8	32	2,8	5,8	0,2	3,0	
1,5			122,9	5	122,9	5	34	2,9	6	0,2	3,1	
1,55			36,1	3	36,1	3	36,1	3	6,2	0,2	3,2	
1,6			38,2	3,1	38,2	3,1	38,2	3,1	6,4	0,2	3,3	
1,65			40,4	3,2	40,4	3,2	40,4	3,2	6,6	0,2	3,4	
1,7			42,6	3,3	42,6	3,3	42,6	3,3	6,8	0,2	3,5	
1,75			44,9	3,4	44,9	3,4	44,9	3,4	7	0,2	3,6	
1,8			47,2	3,5	47,2	3,5	47,2	3,5	7,2	0,2	3,7	
1,85			49,6	3,6	49,6	3,6	49,6	3,6	7,4	0,2	3,8	
1,9			52	3,7	52	3,7	52	3,7	7,6	0,2	3,9	
1,95			54,5	3,8	54,5	3,8	54,5	3,8	7,8	0,2	4,0	
2			57	3,9	57	3,9	57	3,9	8	0,2	4,1	
2,05			59,6	4	59,6	4	59,6	4	8,2	0,2	4,2	
2,1			62,2	4,1	62,2	4,1	62,2	4,1	8,4	0,2	4,3	
2,15			64,3	4,2	64,3	4,2	64,3	4,2	8,6	0,2	4,4	
2,2			67,7	4,3	67,7	4,3	67,7	4,3	8,8	0,2	4,5	
2,25			70,5	4,4	70,5	4,4	70,5	4,4	9	0,2	4,6	
2,3			73,3	4,5	73,3	4,5	73,3	4,5	9,2	0,2	4,7	
2,35			82,8	4,8	82,8	4,8	82,8	4,8	9,4	0,2	4,8	
2,4			86	4,9	86	4,9	86	4,9	9,6	0,2	4,9	
2,45			89,2	5	89,2	5	89,2	5	9,8	0,2	5,0	
2,5			92,5	5,1	92,5	5,1	92,5	5,1	10	0,2	5,1	
Предел скорости потока Peak flow rate Vp l / s	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1
	0,4	1,1	0,5	0,4	0,3	0,4	0,3	0,1	0,2	0,4	0,3	0,2
	0,6	2,3	0,7	0,9	0,5	0,6	0,5	0,3	0,3	0,8	0,7	0,4
	0,8	3,8	1	1,5	0,7	0,4	0,4	0,4	0,4	1,4	1	0,6
	1	5,7	1,2	2,2	0,8	0,6	0,5	0,5	0,5	2	1,2	0,9
	1,2	7,9	1,5	3,1	1	0,8	0,6	0,6	0,6	2,8	1,5	1,3
	1,4	10,3	1,7	4	1,2	1,1	0,8	0,6	0,8	3,7	1,7	1,2
	1,6	13,1	2	5,1	1,3	1,4	0,8	0,8	0,8	4,7	2	1,4
	1,8	16,2	2,2	6,3	1,5	1,7	0,9	0,9	0,9	5,9	2,2	1,6
	2	19,5	2,5	7,6	1,7	2,1	1	1	1	7,1	2,5	1,8
2,2	23,1	2,7	9	1,8	2,5	1,1	1,1	1,1	8,4	2,7	1,9	
2,4	27,1	3	10,5	2	2,9	1,2	1,2	1,2	9,9	2,9	2,1	
2,6	31,2	3,2	12,1	2,2	3,3	1,3	1,3	1,3	11,4	3,2	2,3	
2,8	35,7	3,5	13,8	2,3	3,8	1,4	1,4	1,4	13	3,4	2,5	
3	40,4	3,7	15,6	2,5	4,3	1,5	1,5	1,5	14,8	3,7	2,7	
3,2	45,4	4	17,5	2,7	4,8	1,6	1,6	1,6	16,5	3,9	2,8	
3,4	50,6	4,2	19,5	2,9	5,4	1,7	1,7	1,7	18,5	4,2	3	
3,6	56,1	4,5	21,7	3	6	1,8	1,8	1,8	20,6	4,4	3,2	
3,8	61,9	4,7	23,9	3,2	6,6	1,9	1,9	1,9	22,7	4,7	3,4	
4	67,9	5	26,2	3,4	7,2	2	2	2	24,9	4,9	3,5	
4,2	74,1	5,2	28,6	3,5	7,9	2,1	2,1	2,1	27,2	5,1	3,7	
4,4			31,1	3,7	8,6	2,2	2,2	2,2				
4,6			33,7	3,9	9,3	2,3	2,3	2,3				
4,8			36,3	4	10	2,4	2,4	2,4				
5			39,1	4,2	10,8	2,5	2,5	2,5				
5,2			42,1	4,4	11,6	2,6	2,6	2,6				
5,4			45	4,5	12,4	2,7	2,7	2,7				
5,6			48	4,7	13,2	2,7	2,7	2,7				
5,8			51,1	4,9	14,1	2,8	2,8	2,8				
6			54,4	5	14,9	2,9	2,9	2,9				
6,2					15,9	3	3	3				
6,4					16,9	3,1	3,1	3,1				
6,6					17,8	3,2	3,2	3,2				
6,8					18,7	3,3	3,3	3,3				
7					19,7	3,4	3,4	3,4				
7,2					20,7	3,5	3,5	3,5				
7,4					21,8	3,6	3,6	3,6				
7,6					22,9	3,7	3,7	3,7				
7,8					24	3,8	3,8	3,8				
8					25,1	3,9	3,9	3,9				
8,2					26,3	4	4	4				
8,4					27,4	4,1	4,1	4,1				
8,6					28,6	4,2	4,2	4,2				
8,8					29,9	4,3	4,3	4,3				
9					31,1	4,4	4,4	4,4				
9,2					32,4	4,5	4,5	4,5				
9,4					33,7	4,6	4,6	4,6				
9,6					35	4,7	4,7	4,7				
9,8					36,3	4,8	4,8	4,8				
10					37,6	4,9	4,9	4,9				

Трубы из нержавеющей стали для газа (шероховатость $k = 0,0015$ мм). Падение давления R как функция пиковой скорости потока V_p и скорости V при температуре $10\text{ }^\circ\text{C}$.

Tab. 17

Stainless steel pipes for gas (roughness $k = 0,0015$ mm). Pressure drops R as a function of peak flow rate V_p and speed v at $10\text{ }^\circ\text{C}$ temperature.

Номинальный размер Nominal size	Наружный диаметр трубы на толщину стенки - Pipe outside diameter x wall thickness													
	15 x 1.0		18 x 1.0		22 x 1.2		28 x 1.2		35 x 1.5		42 x 1.5		54 x 1.5	
$d_e \times s / OD \times t$ [mm]	13.0		16.0		19.5		25.6		32		39		51	
d_i / ID [mm]	13.0		16.0		19.5		25.6		32		39		51	
Предел скорости потока Peak flow rate V_p	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v
1	0,0629	2,1	0,0274	1,4										
1,5	0,0943	3,1	0,0411	2,1	0,0168	1,3								
2	0,1257	4,2	0,0548	2,8	0,0224	1,8	0,0092	1,1						
2,5	0,3032	5,2	0,0685	3,5	0,0281	2,2	0,0115	1,4						
3	0,4137	6,3	0,1552	4,1	0,0337	2,7	0,0138	1,7	0,0051	1				
3,5	0,5386	7,3	0,2017	4,8	0,0705	3,1	0,0161	2	0,0060	1,2				
4	0,6777	8,3	0,2534	5,5	0,0883	3,5	0,0184	2,3	0,0069	1,4				
4,5					0,1079	4	0,0377	2,5	0,0077	1,6	0,0035	1		
5					0,1292	4,4	0,0451	2,8	0,0086	1,7	0,0039	1,2		
5,5					0,1520	4,9	0,0530	3,1	0,0166	1,9	0,0043	1,3		
6					0,1764	5,3	0,0615	3,4	0,0192	2,1	0,0047	1,4		
6,5					0,2024	5,7	0,0705	3,7	0,0220	2,2	0,0050	1,5		
7					0,2300	6,2	0,0800	4	0,0250	2,4	0,0099	1,6	0,0020	1
7,5					0,2593	6,6	0,0900	4,2	0,0281	2,6	0,0111	1,7	0,0022	1,1
8							0,1006	4,5	0,0313	2,8	0,0124	1,9	0,0023	1,1
8,5							0,1116	4,8	0,0347	2,9	0,0137	2	0,0043	1,2
9							0,1231	5,1	0,0383	3,1	0,0151	2,1	0,0047	1,3
9,5							0,1351	5,4	0,0420	3,3	0,0165	2,2	0,0051	1,3
10							0,1476	5,7	0,0459	3,5	0,0181	2,3	0,0056	1,4
10,5							0,1607	5,9	0,0499	3,6	0,0196	2,4	0,0061	1,5
11							0,1740	6,2	0,0540	3,8	0,0212	2,6	0,0066	1,6
11,5							0,1881	6,5	0,0583	4	0,0229	2,7	0,0071	1,6
12							0,2024	6,8	0,0628	4,1	0,0246	2,8	0,0076	1,7
12,5							0,2172	7,1	0,0673	4,3	0,0264	2,9	0,0082	1,8
13							0,2328	7,4	0,0720	4,5	0,0282	3	0,0088	1,8
13,5							0,2485	7,6	0,0769	4,7	0,0301	3,1	0,0093	1,9
14							0,2647	7,9	0,0818	4,8	0,0321	3,3	0,0099	2
14,5									0,0869	5	0,0341	3,4	0,0105	2,1
15									0,0923	5,2	0,0361	3,5	0,0112	2,1
15,5									0,0977	5,4	0,0382	3,6	0,0118	2,2
16									0,1032	5,5	0,0404	3,7	0,0125	2,3
16,5									0,1088	5,7	0,0426	3,8	0,0131	2,3
17									0,1146	5,9	0,0448	4	0,0138	2,4
17,5									0,1204	6	0,0471	4,1	0,0145	2,5
18									0,1265	6,2	0,0495	4,2	0,0153	2,5
18,5									0,1327	6,4	0,0519	4,3	0,0160	2,6
19									0,1390	6,6	0,0543	4,4	0,0167	2,7
19,5									0,1455	6,7	0,0568	4,5	0,0175	2,8
20									0,1519	6,9	0,0593	4,7	0,0183	2,8
21									0,1655	7,3	0,0646	4,9	0,0199	3
22											0,0700	5,1	0,0215	3,1
23											0,0757	5,3	0,0233	3,3
24											0,0814	5,6	0,0250	3,4
25											0,0874	5,8	0,0269	3,5
26											0,0936	6	0,0288	3,7
27											0,0999	6,3	0,0307	3,8
28											0,1065	6,5	0,0327	4
29											0,1132	6,7	0,0347	4,1
30											0,1201	7	0,0368	4,2
31											0,1273	7,2	0,0390	4,4

Трубы из мельхиора для морской или мягкой воды (шероховатость $k = 0,0015$ мм). Падение давления R как функция пиковой скорости потока Vp и скорости V при температуре $10\text{ }^\circ\text{C}$.

Tab. 19

Cupronickel pipes for sea or soft water (roughness $k = 0,0015$ mm). Pressure drops R as a function of peak flow rate Vp and speed v at $10\text{ }^\circ\text{C}$ temperature.

Номинальный размер Nominal size	Наружный диаметр трубы на толщину стенки Pipe outside diameter x wall thickness								Номинальный размер Nominal size	Наружный диаметр трубы на толщину стенки Pipe outside diameter x wall thickness					
	15 x 1,0		18 x 1,0		22 x 1,0		28 x 1,5			35 x 1,5		42 x 1,5		54 x 1,5	
$d_e \times s / OD \times t$ [mm]	13		16		20		25		$d_e \times s / OD \times t$ [mm]	32		39		50	
d_i / ID [mm]	13		16		20		25		d_i / ID [mm]	32		39		50	
Предел скорости потока Peak flow rate									Предел скорости потока Peak flow rate						
Vp [l/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	Vp [l/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]
0,05	2,2	0,4	0,8	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,50	1,7	0,6				
0,06	3,0	0,5	1,1	0,3	0,4	0,2	0,1	0,1	0,75	3,4	0,9				
0,07	4,0	0,5	1,5	0,4	0,5	0,2	0,2	0,1	1,00	5,7	1,2	2,2	0,8	0,7	0,5
0,08	5,0	0,6	1,9	0,4	0,7	0,3	0,2	0,2	1,25	8,4	1,6	3,3	1,1	1,0	0,6
0,09	6,1	0,7	2,3	0,5	0,8	0,3	0,3	0,2	1,50	11,7	1,9	4,5	1,3	1,4	0,8
0,10	7,3	0,8	2,7	0,5	1,0	0,3	0,3	0,2	1,75	15,4	2,2	6,0	1,5	1,8	0,9
0,15	14,8	1,1	5,5	0,7	1,9	0,5	0,7	0,3	2,00	19,5	2,5	7,6	1,7	2,3	1,0
0,20	24,5	1,5	9,1	1,0	3,2	0,6	1,1	0,4	2,20	23,1	2,7	9,0	1,8	2,7	1,1
0,25	36,2	1,9	13,5	1,2	4,7	0,8	1,6	0,5	2,40	27,1	3,0	10,5	2,0	3,2	1,2
0,30	49,9	2,3	18,5	1,5	6,4	1,0	2,2	0,6	2,60	31,2	3,2	12,1	2,2	3,7	1,3
0,35	65,6	2,6	24,3	1,7	8,4	1,1	2,9	0,7	2,80	35,7	3,5	13,8	2,3	4,2	1,4
0,40	83,1	3,0	30,8	2,0	10,6	1,3	3,7	0,8	3,00	40,4	3,7	15,6	2,5	4,7	1,5
0,45	102,4	3,4	37,9	2,2	13,1	1,4	4,5	0,9	3,20	45,4	4,0	17,5	2,7	5,3	1,6
0,50	123,6	3,8	45,7	2,5	15,7	1,6	5,4	1,0	3,40	50,6	4,2	19,5	2,9	5,9	1,7
0,55	146,5	4,1	54,1	2,7	18,6	1,8	6,4	1,1	3,60	56,1	4,5	21,7	3,0	6,6	1,8
0,60	171,1	4,5	63,2	3,0	21,7	1,9	7,5	1,2	3,80	61,9	4,7	23,9	3,2	7,2	1,9
0,65	197,5	4,9	72,9	3,2	25,0	2,1	8,6	1,3	4,00	67,9	5,0	26,2	3,4	7,9	2,0
0,70	225,5	5,3	83,2	3,5	28,5	2,2	9,8	1,4	4,10	74,1	5,2	27,4	3,4	8,3	2,1
0,75			94,1	3,7	32,3	2,4	11,1	1,5	4,20			28,5	3,5	8,7	2,1
0,80			105,6	4,0	36,2	2,5	12,4	1,6	4,30			29,8	3,6	9,0	2,2
0,85			117,6	4,2	40,3	2,7	13,9	1,7	4,40			31,1	3,7	9,4	2,2
0,90			130,3	4,5	44,6	2,9	15,3	1,8	4,50			32,4	3,8	9,8	2,3
0,95			143,6	4,7	49,2	3,0	16,9	1,9	4,60			33,7	3,9	10,2	2,3
1,00			157,4	5,0	53,9	3,2	18,5	2,0	4,70			35,0	3,9	10,6	2,4
1,05					58,8	3,3	20,2	2,1	4,80			36,3	4,0	11,0	2,4
1,10					63,9	3,5	21,9	2,2	4,90			37,7	4,1	11,4	2,5
1,15					69,2	3,7	23,7	2,3	5,00			39,1	4,2	11,8	2,6
1,20					74,7	3,8	25,6	2,4	5,10			40,6	4,3	12,3	2,6
1,25					80,3	4,0	27,5	2,5	5,20			42,0	4,4	12,7	2,7
1,30					86,2	4,1	29,5	2,6	5,30			43,5	4,4	13,1	2,7
1,35					92,2	4,3	31,6	2,8	5,40			45,0	4,5	13,6	2,8
1,40					98,4	4,5	33,7	2,9	5,60			48,0	4,7	14,5	2,9
1,45					104,8	4,6	35,9	3,0	5,80			51,1	4,9	15,5	3,0
1,50					111,4	4,8	38,1	3,1	6,00			54,4	5,0	16,4	3,1
1,55					118,2	4,9	40,4	3,2	6,20					17,4	3,2
1,60					125,1	5,1	42,8	3,3	6,40					18,5	3,3
1,65							45,2	3,4	6,60					19,5	3,4
1,70							47,7	3,5	6,80					20,6	3,5
1,75							50,2	3,6	7,00					21,7	3,6
1,80							52,8	3,7	7,20					22,8	3,7
1,85							55,5	3,8	7,40					24,0	3,8
1,90							58,2	3,9	7,60					25,2	3,9
1,95							61,0	4,0	7,80					26,4	4,0
2,00							63,9	4,1	8,00					27,6	4,1
2,05							66,8	4,2	8,20					28,9	4,2
2,10							69,7	4,3	8,40					30,2	4,3
2,15							72,7	4,4	8,60					31,5	4,4
2,20							75,8	4,5	8,80					32,8	4,5
2,25							78,9	4,6	9,00					34,2	4,6
2,30							82,1	4,7	9,20					35,6	4,7
2,35							85,4	4,8	9,40					37,0	4,8
2,40							88,7	4,9	9,60					38,4	4,9
2,45							92,0	5,0	9,80					39,9	5,0
2,50							95,4	5,1	10,00					41,4	5,1

12.3. Потеря давления в сопротивлениях на единичных участках

Следующая формула используется для расчета потери давления из-за одного локализованного сопротивления.

$$\Delta p_2 = \Sigma Z$$

где:

ΣZ является результатом $Z_1 + Z_2 + \dots + Z_n$

Z является перепадом давления одинарного фитинга в мбар.

Кроме того, используется следующая формула для расчета потери давления на одном фитинге

$$Z = \xi \cdot \rho \cdot v^2 / 2$$

где:

ξ является коэффициентом, который зависит от типологии фитинга;

ρ является плотностью жидкости в кг/м³;

v является скоростью жидкости в м/сек.

Для практического расчета падения давления можно сослаться на следующую таблицу.

12.3. Pressure drops of single localized resistances

The following formula is used to calculate pressure drops due to single localized resistances.

$$\Delta p_2 = \Sigma Z$$

where:

ΣZ is the result of $Z_1 + Z_2 + \dots + Z_n$

Z is the pressure drop of the single fitting expressed in mbar

As well, the following formula is used to calculate the pressure drop of the single fitting

$$Z = \xi \cdot \rho \cdot v^2 / 2$$

where:

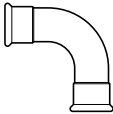


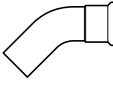
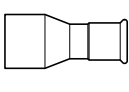

ξ is the coefficient, which depends on the fitting type

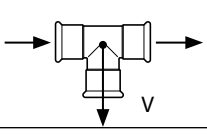
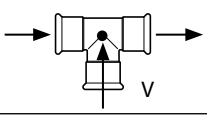
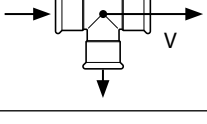
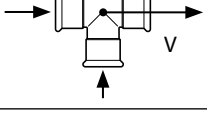
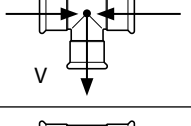
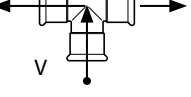
ρ is the fluid density expressed in Kg/m³

v is the fluid speed expressed in m/s

For a practical calculation of pressure drops it is possible to refer to the following tables.

Коэффициенты ξ единичных локализованных сопротивлений. **Tab. 20** Coefficients ξ of single localized resistances.

Наименование Name	Pressfitting	Перепады давления ζ Pressure drops ζ
Отвод Elbow or bend		0,7
Угловой переход Angle adapter		1,5
Обводное колено Preformed pipe bridge		0,5
Отвод 45° 45°elbow		0,5
Переход Reducer		0,2
Муфта, Комбинированная труба Coupling, male adapter Combination pipe		0,1

Наименование Name	Pressfitting	Перепады давления ζ Pressure drops ζ
Тройник - Разделение потока Tee - Main flow from line into branch		1,3
Тройник - Соединение потока Tee - Main flow from branch into line		0,9
Тройник - Проход в случае разделения потоков Tee - Mainly through, some line into branch		0,3
Тройник - Проход в случае слияния потоков Tee - Mainly through, some branch into line		0,2
Тройник - Противоточные потоки в случае разделения Tee - Counterflow from line into branch		1,5
Тройник - Противоточные потоки в случае слияния Tee - Counterflow from branch into line		3,0

Трубы из нержавеющей стали для питьевой воды. Падение давления **Z** в зависимости от скорости **V** и добавленных значений сопротивления $\Sigma \xi$ при температуре 10 °С.

Tab. 21

Stainless steel pipes for drinkable water. Pressure drops **Z** as a function of speed **v** and addition of resistance values $\Sigma \xi$ at 10 °C temperature.

$\Sigma \xi$ v(m/s)		Перепады давления Z (мбар) из-за незначительных падений давления - Pressure drop Z (mbar) due to minor losses																								
		0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0
0,1	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,15	0,17	0,20	0,22	0,25	0,27	0,30	0,32	0,35	0,37	0,40	0,42	0,45	0,47	0,50
0,2	0,04	0,09	0,12	0,16	0,20	0,24	0,28	0,32	0,36	0,40	0,05	0,06	0,07	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
0,3	0,09	0,18	0,27	0,36	0,45	0,54	0,63	0,72	0,81	0,90	1,12	1,35	1,57	1,80	2,02	2,25	2,47	2,70	2,92	3,15	3,37	3,60	3,82	4,05	4,27	4,50
0,4	0,16	0,32	0,48	0,64	0,80	0,96	1,12	1,28	1,44	1,60	2,00	2,40	2,80	3,20	3,60	4,00	4,40	4,80	5,20	5,60	6,00	6,40	6,80	7,20	7,60	8,00
0,5	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	3,12	3,75	4,37	5,00	5,62	6,25	6,87	7,50	8,12	8,75	9,37	10,00	10,62	11,25	11,87	12,50
0,6	0,36	0,72	1,08	1,44	1,80	2,16	2,52	2,88	3,24	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20	8,10	9,00	9,90	10,80	11,70	12,60	13,50	14,40	15,30	16,20	17,09	17,99
0,7	0,49	0,98	1,47	1,96	2,45	2,94	3,43	3,92	4,41	4,90	6,12	7,35	8,57	9,80	11,02	12,25	13,47	14,70	15,92	17,14	18,37	19,59	20,82	22,04	23,27	24,49
0,8	0,64	1,28	1,92	2,56	3,20	3,84	4,48	5,12	5,76	6,40	8,00	9,60	11,20	12,80	14,40	16,00	17,59	19,19	20,79	22,39	23,99	25,59	27,19	28,79	30,39	31,99
0,9	0,81	1,62	2,43	3,24	4,05	4,86	5,67	6,48	7,29	8,10	10,12	12,15	14,17	16,20	18,22	20,24	22,27	24,29	26,32	28,34	30,37	32,39	34,41	36,44	38,46	40,49
1,0	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	12,50	15,00	17,49	19,99	22,49	24,99	27,49	29,99	32,49	34,99	37,49	39,99	42,49	44,99	47,49	49,99
1,1	1,21	2,42	3,63	4,84	6,05	7,26	8,47	9,68	10,89	12,10	15,12	18,14	21,17	24,19	27,22	30,24	33,27	36,29	39,31	42,34	45,36	48,39	51,41	54,43	57,46	60,48
1,2	1,44	2,88	4,32	5,76	7,20	8,64	10,08	11,52	12,96	14,40	17,99	21,59	25,19	28,79	32,39	35,99	39,59	43,19	46,79	50,38	53,98	57,58	61,18	64,78	68,38	71,98
1,3	1,69	3,38	5,07	6,76	8,45	10,14	11,83	13,52	15,21	16,89	21,12	25,34	29,57	33,79	38,01	42,24	46,46	50,68	54,91	59,13	63,36	67,58	71,80	76,03	80,25	84,47
1,4	1,96	3,92	5,88	7,84	9,80	11,76	13,72	15,68	17,63	19,59	24,49	29,39	34,29	39,19	44,09	48,99	53,88	58,78	63,68	68,58	73,48	78,38	83,28	88,17	93,07	97,97
1,5	2,25	4,50	6,75	9,00	11,25	13,50	15,75	17,99	20,24	22,49	28,12	33,74	39,36	44,99	50,61	56,23	61,86	67,48	73,10	78,73	84,35	89,97	95,60	101,22	106,84	112,47
1,6	2,56	5,12	7,68	10,24	12,80	15,36	17,91	20,47	23,03	25,59	31,99	38,39	44,79	51,18	57,58	63,98	70,38	76,78	83,18	89,57	95,97	102,37	108,77	115,17	121,56	127,96
1,7	2,89	5,78	8,67	11,56	14,45	17,33	20,22	23,11	26,00	28,89	36,11	43,34	50,56	57,78	65,01	72,23	79,45	86,67	93,90	101,12	108,34	115,57	122,79	130,01	137,23	144,46
1,8	3,24	6,48	9,72	12,96	16,20	19,43	22,67	25,91	29,15	32,39	40,49	48,59	56,68	64,78	72,88	80,98	89,07	97,17	105,27	113,37	121,46	129,56	137,66	145,76	153,85	161,95
1,9	3,61	7,22	10,83	14,44	18,04	21,65	25,26	28,87	32,48	36,09	45,11	54,13	63,16	72,18	81,20	90,22	99,25	108,27	117,29	126,31	135,33	144,36	153,38	162,40	171,42	180,45
2,0	4,00	8,00	12,00	16,00	19,99	23,99	27,99	31,99	35,99	39,99	49,99	59,99	69,98	79,98	89,97	99,97	109,97	119,96	129,96	139,96	149,96	159,95	169,95	179,95	189,94	199,94
2,1	4,41	8,82	13,23	17,63	22,04	26,45	30,86	35,27	39,68	44,09	55,11	66,13	77,15	88,17	99,20	110,22	121,24	132,26	143,28	154,30	165,33	176,35	187,37	198,39	209,41	220,43
2,2	4,84	9,68	14,52	19,35	24,19	29,03	33,87	38,71	43,55	48,39	60,48	72,58	84,67	96,77	108,87	120,96	133,06	145,16	157,25	169,35	181,45	193,54	205,64	217,73	229,83	241,93
2,3	5,29	10,58	15,87	21,15	26,44	31,73	37,02	42,31	47,60	52,88	66,11	79,33	92,55	105,77	118,99	132,21	145,43	158,65	171,87	185,09	198,32	211,54	224,76	237,98	251,20	264,42
2,4	5,76	11,52	17,27	23,03	28,79	34,55	40,31	46,07	51,82	57,58	71,98	86,37	100,77	115,17	129,56	143,96	158,35	172,75	187,14	201,54	215,94	230,33	244,73	259,12	273,52	287,91
2,5	6,25	12,50	18,74	24,99	31,24	37,49	43,74	49,99	56,23	62,48	78,10	93,72	109,34	124,96	140,58	156,20	171,82	187,44	203,06	218,68	234,30	249,93	265,55	281,17	296,79	312,41
2,6	6,76	13,52	20,27	27,03	33,79	40,55	47,31	54,06	60,82	67,58	84,47	101,37	118,26	135,16	152,05	168,95	185,84	202,74	219,63	236,53	253,42	270,32	287,21	304,11	321,00	337,90
2,7	7,29	14,58	21,86	29,15	36,44	43,73	51,01	58,30	65,59	72,88	91,10	109,32	127,54	145,76	163,98	182,20	200,41	218,63	236,85	255,07	273,29	291,51	309,73	327,95	346,17	364,39
2,8	7,84	15,68	23,51	31,35	39,19	47,03	54,86	62,70	70,54	78,38	97,97	117,56	137,16	156,75	176,35	195,94	215,54	235,13	254,72	274,32	293,91	313,51	333,10	352,69	372,29	391,88
2,9	8,41	16,81	25,22	33,63	42,04	50,44	58,85	67,26	75,67	84,07	105,09	126,11	147,13	168,15	189,17	210,19	231,21	252,22	273,24	294,26	315,28	336,30	357,32	378,34	399,36	420,37
3,0	9,00	17,99	26,99	35,99	44,99	53,98	62,98	71,98	80,98	89,97	112,47	134,96	157,45	179,95	202,44	224,93	247,43	269,92	292,41	314,91	337,40	359,89	382,39	404,88	427,37	449,87
3,1	9,61	19,21	28,82	38,43	48,04	57,64	67,25	76,86	86,46	97,07	120,09	144,11	168,12	192,14	216,16	240,18	264,20	288,21	312,23	336,25	360,27	384,28	408,30	432,32	456,34	480,36
3,2	10,24	20,47	30,71	40,95	51,18	61,42	71,66	81,90	92,13	102,37	127,96	153,55	179,15	204,74	230,33	255,92	281,52	307,11	332,70	358,30	383,88	409,48	435,07	460,66	486,25	511,85
3,4	11,56	23,11	34,67	46,23	57,78	69,34	80,90	92,45	104,01	115,57	144,46	173,35	202,24	231,13	260,02	288,91	317,80	346,70	375,59	404,48	433,37	462,26	491,15	520,04	548,94	577,83
3,6	12,96	25,91	38,87	51,82	64,78	77,74	90,69	103,65	116,61	129,56	161,95	194,34	226,73	259,12	291,51	323,90	356,29	388,68	421,07	453,46	485,85	518,24	550,63	583,03	615,42	647,81
3,8	14,44	28,87	43,31	57,74	72,18	86,61	101,05	115,49	129,92	144,36	180,45	216,54	252,62	288,71	324,80	360,89	396,98	433,07	469,16	505,25	541,34	577,43	613,52	649,61	685,69	721,78
4,0	16,00	31,99	47,99	63,98	79,98	95,97	111,97	127,96	143,96	159,95	199,94	239,93	279,92	319,90	359,89	399,88	439,87	479,86	519,84	559,82	599,81	639,80	679,79	719,78	759,77	799,76
4,2	17,63	35,27	52,90	70,54	88,71	105,81	123,44	141,08	158,71	176,35	220,43	264,52	308,61	352,69	396,78	440,87	484,95	529,04	573,13	617,21	661,30	705,39	749,48	793,56	837,65	881,74
4,4	19,35	38,71	58,06	77,42	96,77	116,13	135,48	154,83	174,19	193,54	241,93	290,31	338,70	387,08	435,47	483,85	532,24	580,63	629,01	677,40	725,78	774,17	822,55	870,94	919,32	967,71
4,6	21,15	42,31	63,46	84,61	105,77	126,92	148,08	169,23	190,38	211,54	264,42	317,30	370,19	423,07	475,96	528,84	581,73	634,61	687,49	740,38	793,26	846,15	899,03	951,91	1,004,80	1,057,68
4,8	23,03	46,07	69,10	92,13	115,17	138,20	161,23	184,26	207,30	230,33	287,91	345,50	403,08	460,66	518,24	575,83	633,41	690,99	748,58	806,16	863,74	921,32	978,91	1,036,49	1,094,07	1,151,65
5,0	24,99	49,99	74,98	99,97	124,96	149,96	174,95	199,94	224,93	249,93	312,41	374,89	437,37	499,85	562,33	624,81	687,29	749,78	812,26	874,74	937,22	999,70	1,062,18	1,124,66	1,187,14	1,249,63

Трубы из нержавеющей стали для газа. Падение давления **Z** в зависимости от скорости **V** и добавленных значений сопротивления $\Sigma \xi$ при температуре 10 °С.

Tab. 22

Stainless steel pipes for gas.
Pressure drops **Z** as a function of speed **v** and addition of resistance values $\Sigma \xi$ at 10 °C temperature.

$\Sigma \xi$		Перепады давления Z (мбар) из-за незначительных падений давления - Pressure drop Z (mbar) due to minor losses																											
		0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	13,0		
1,0	0,0009	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,010	0,011	0,012	0,013	0,014	0,015	0,017	0,018	0,020	0,021	0,023	0,024	0,026	0,028	0,031	0,032	0,034	0,035	0,037	0,040
1,1	0,0011	0,002	0,004	0,006	0,007	0,009	0,010	0,011	0,013	0,015	0,017	0,018	0,020	0,022	0,024	0,026	0,028	0,030	0,031	0,033	0,035	0,037	0,040	0,042	0,044	0,046	0,048	0,051	0,054
1,2	0,0013	0,002	0,004	0,007	0,009	0,011	0,013	0,015	0,016	0,018	0,021	0,022	0,023	0,024	0,026	0,028	0,031	0,033	0,034	0,036	0,039	0,041	0,044	0,047	0,049	0,052	0,054	0,057	0,062
1,3	0,0016	0,003	0,005	0,008	0,010	0,012	0,014	0,016	0,018	0,021	0,022	0,023	0,024	0,026	0,028	0,031	0,033	0,034	0,036	0,039	0,041	0,044	0,047	0,049	0,052	0,054	0,057	0,062	0,067
1,4	0,0018	0,003	0,006	0,009	0,012	0,015	0,017	0,019	0,021	0,024	0,025	0,026	0,027	0,029	0,031	0,033	0,034	0,036	0,039	0,041	0,044	0,047	0,049	0,052	0,054	0,057	0,062	0,067	0,072
1,5	0,0021	0,003	0,007	0,010	0,014	0,017	0,020	0,023	0,025	0,028	0,031	0,032	0,033	0,034	0,036	0,038	0,041	0,043	0,044	0,046	0,048	0,051	0,053	0,055	0,057	0,059	0,062	0,067	0,072
1,6	0,0024	0,004	0,008	0,012	0,016	0,020	0,024	0,027	0,030	0,033	0,034	0,035	0,036	0,037	0,039	0,041	0,043	0,044	0,046	0,048	0,051	0,053	0,055	0,057	0,059	0,062	0,067	0,072	0,077
1,7	0,0027	0,004	0,009	0,013	0,018	0,022	0,027	0,031	0,034	0,037	0,038	0,039	0,040	0,041	0,043	0,045	0,047	0,048	0,050	0,052	0,054	0,056	0,058	0,060	0,062	0,064	0,066	0,069	0,072
1,8	0,0030	0,005	0,010	0,015	0,020	0,025	0,030	0,035	0,039	0,044	0,045	0,046	0,047	0,048	0,050	0,052	0,054	0,056	0,058	0,060	0,062	0,064	0,066	0,068	0,070	0,072	0,074	0,076	0,078
1,9	0,0033	0,006	0,011	0,017	0,022	0,028	0,033	0,039	0,044	0,050	0,051	0,052	0,053	0,054	0,056	0,058	0,060	0,062	0,064	0,066	0,068	0,070	0,072	0,074	0,076	0,078	0,080	0,082	0,084
2,0	0,0037	0,006	0,012	0,018	0,024	0,031	0,037	0,043	0,049	0,055	0,056	0,057	0,058	0,059	0,061	0,063	0,065	0,067	0,069	0,071	0,073	0,075	0,077	0,079	0,081	0,083	0,085	0,087	0,089
2,1	0,0040	0,007	0,013	0,020	0,027	0,034	0,040	0,047	0,054	0,061	0,062	0,063	0,064	0,065	0,067	0,069	0,071	0,073	0,075	0,077	0,079	0,081	0,083	0,085	0,087	0,089	0,091	0,093	0,095
2,2	0,0044	0,007	0,015	0,022	0,030	0,037	0,044	0,052	0,059	0,067	0,068	0,069	0,070	0,071	0,073	0,075	0,077	0,079	0,081	0,083	0,085	0,087	0,089	0,091	0,093	0,095	0,097	0,099	0,101
2,3	0,0049	0,008	0,016	0,024	0,032	0,040	0,049	0,057	0,065	0,073	0,074	0,075	0,076	0,077	0,079	0,081	0,083	0,085	0,087	0,089	0,091	0,093	0,095	0,097	0,099	0,101	0,103	0,105	0,107
2,4	0,0053	0,009	0,018	0,026	0,035	0,044	0,053	0,062	0,071	0,079	0,080	0,081	0,082	0,083	0,085	0,087	0,089	0,091	0,093	0,095	0,097	0,099	0,101	0,103	0,105	0,107	0,109	0,111	0,113
2,5	0,0057	0,010	0,019	0,029	0,038	0,048	0,057	0,067	0,077	0,086	0,087	0,088	0,089	0,090	0,092	0,094	0,096	0,098	0,100	0,102	0,104	0,106	0,108	0,110	0,112	0,114	0,116	0,118	0,120
2,6	0,0062	0,010	0,021	0,031	0,041	0,051	0,061	0,071	0,081	0,091	0,092	0,093	0,094	0,095	0,097	0,099	0,101	0,103	0,105	0,107	0,109	0,111	0,113	0,115	0,117	0,119	0,121	0,123	0,125
2,7	0,0067	0,011	0,022	0,033	0,045	0,056	0,067	0,078	0,089	0,100	0,101	0,102	0,103	0,104	0,106	0,108	0,110	0,112	0,114	0,116	0,118	0,120	0,122	0,124	0,126	0,128	0,130	0,132	0,134
2,8	0,0072	0,012	0,024	0,036	0,048	0,060	0,072	0,084	0,096	0,108	0,109	0,110	0,111	0,112	0,114	0,116	0,118	0,120	0,122	0,124	0,126	0,128	0,130	0,132	0,134	0,136	0,138	0,140	0,142
2,9	0,0077	0,013	0,026	0,039	0,051	0,064	0,077	0,090	0,103	0,116	0,117	0,118	0,119	0,120	0,122	0,124	0,126	0,128	0,130	0,132	0,134	0,136	0,138	0,140	0,142	0,144	0,146	0,148	0,150
3,0	0,0083	0,014	0,028	0,041	0,055	0,069	0,083	0,096	0,110	0,124	0,125	0,126	0,127	0,128	0,130	0,132	0,134	0,136	0,138	0,140	0,142	0,144	0,146	0,148	0,150	0,152	0,154	0,156	0,158
3,1	0,0088	0,015	0,029	0,044	0,059	0,074	0,088	0,103	0,118	0,132	0,133	0,134	0,135	0,136	0,138	0,140	0,142	0,144	0,146	0,148	0,150	0,152	0,154	0,156	0,158	0,160	0,162	0,164	0,166
3,2	0,0094	0,016	0,031	0,047	0,063	0,078	0,094	0,110	0,125	0,141	0,142	0,143	0,144	0,145	0,147	0,149	0,151	0,153	0,155	0,157	0,159	0,161	0,163	0,165	0,167	0,169	0,171	0,173	0,175
3,3	0,0100	0,017	0,033	0,050	0,067	0,083	0,100	0,117	0,133	0,150	0,151	0,152	0,153	0,154	0,156	0,158	0,160	0,162	0,164	0,166	0,168	0,170	0,172	0,174	0,176	0,178	0,180	0,182	0,184
3,4	0,0106	0,018	0,035	0,053	0,071	0,088	0,106	0,124	0,141	0,159	0,160	0,161	0,162	0,163	0,165	0,167	0,169	0,171	0,173	0,175	0,177	0,179	0,181	0,183	0,185	0,187	0,189	0,191	0,193
3,5	0,0112	0,019	0,037	0,056	0,075	0,094	0,112	0,131	0,150	0,169	0,170	0,171	0,172	0,173	0,175	0,177	0,179	0,181	0,183	0,185	0,187	0,189	0,191	0,193	0,195	0,197	0,199	0,201	0,203
3,6	0,0119	0,020	0,040	0,059	0,079	0,099	0,119	0,139	0,159	0,178	0,179	0,180	0,181	0,182	0,184	0,186	0,188	0,190	0,192	0,194	0,196	0,198	0,200	0,202	0,204	0,206	0,208	0,210	0,212
3,7	0,0126	0,021	0,042	0,063	0,084	0,105	0,126	0,147	0,168	0,189	0,190	0,191	0,192	0,193	0,195	0,197	0,199	0,201	0,203	0,205	0,207	0,209	0,211	0,213	0,215	0,217	0,219	0,221	0,223
3,8	0,0133	0,022	0,044	0,066	0,088	0,110	0,133	0,155	0,177	0,199	0,200	0,201	0,202	0,203	0,205	0,207	0,209	0,211	0,213	0,215	0,217	0,219	0,221	0,223	0,225	0,227	0,229	0,231	0,233
3,9	0,0140	0,023	0,047	0,070	0,093	0,116	0,140	0,163	0,186	0,209	0,210	0,211	0,212	0,213	0,215	0,217	0,219	0,221	0,223	0,225	0,227	0,229	0,231	0,233	0,235	0,237	0,239	0,241	0,243
4,0	0,0147	0,024	0,049	0,073	0,098	0,122	0,147	0,171	0,196	0,220	0,221	0,222	0,223	0,224	0,226	0,228	0,230	0,232	0,234	0,236	0,238	0,240	0,242	0,244	0,246	0,248	0,250	0,252	0,254
4,1	0,0154	0,026	0,051	0,077	0,103	0,129	0,154	0,180	0,206	0,231	0,232	0,233	0,234	0,235	0,237	0,239	0,241	0,243	0,245	0,247	0,249	0,251	0,253	0,255	0,257	0,259	0,261	0,263	0,265
4,2	0,0162	0,027	0,054	0,081	0,108	0,135	0,162	0,189	0,216	0,243	0,244	0,245	0,246	0,247	0,249	0,251	0,253	0,255	0,257	0,259	0,261	0,263	0,265	0,267	0,269	0,271	0,273	0,275	0,277
4,3	0,0170	0,028	0,057	0,085	0,113	0,141	0,170	0,198	0,226	0,255	0,256	0,257	0,258	0,259	0,261	0,263	0,265	0,267	0,269	0,271	0,273	0,275	0,277	0,279	0,281	0,283	0,285	0,287	0,289
4,4	0,0178	0,030	0,059	0,089	0,118	0,148	0,178	0,207	0,237	0,267	0,268	0,269	0,270	0,271	0,273	0,275	0,277	0,279	0,281	0,283	0,285	0,287	0,289	0,291	0,293	0,295	0,297	0,299	0,301
4,5	0,0186	0,031	0,062	0,093	0,124	0,155	0,186	0,217	0,248	0,279	0,280	0,281	0,282	0,283	0,285	0,287	0,289	0,291	0,293	0,295	0,297	0,299	0,301	0,303	0,305	0,307	0,309	0,311	0,313
4,6	0,0194	0,032	0,065	0,097	0,129	0,162	0,194	0,227	0,259	0,291	0,292	0,293	0,294	0,295	0,297	0,299	0,301	0,303	0,305	0,307	0,309	0,311	0,313	0,315	0,317	0,319	0,321	0,323	0,325
4,7	0,0203	0,034	0,068	0,101	0,135	0,169	0,203	0,237	0,270	0,304	0,305	0,306	0,307	0,308	0,310	0,312	0,314	0,316	0,318	0,320	0,322	0,324	0,326	0,328	0,330	0,332	0,334	0,336	0,338
4,8	0,0210	0,035	0,071	0,106	0,141	0,176	0,212	0,247	0,282	0,317	0,318	0,319	0,320	0,321	0,323	0,325	0,327	0,329	0,331										

Трубы из углеродистой стали для отопления. Падение давления **Z** в зависимости от скорости **V** и добавленных значений сопротивления $\Sigma \xi$ при температуре воды **80 °C**.

Tab. 23

Carbon steel pipes for heating. Pressure drops **Z** as a function of speed **v** and addition of resistance values $\Sigma \xi$ at **80 °C** water temperature.

$\Sigma \xi$ v(m/s)		Перепады давления Z (мбар) из-за незначительных падений давления - Pressure drop Z (mbar) due to minor losses																								
		0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5
0,10	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,15	0,17	0,20	0,22	0,25	0,27	0,29	0,32	0,34	0,37	0,39	0,42	0,44	0,47	0,49
0,15	0,02	0,04	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,18	0,20	0,22	0,28	0,33	0,39	0,44	0,50	0,55	0,61	0,66	0,72	0,77	0,83	0,88	0,94	1,00	1,05	1,11
0,20	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24	0,28	0,31	0,35	0,39	0,49	0,59	0,69	0,79	0,88	0,98	1,08	1,18	1,28	1,38	1,47	1,57	1,67	1,77	1,87	1,97
0,25	0,06	0,12	0,18	0,25	0,31	0,37	0,43	0,49	0,55	0,61	0,77	0,92	1,08	1,23	1,38	1,54	1,69	1,84	2,00	2,15	2,30	2,46	2,61	2,77	2,92	3,07
0,30	0,09	0,18	0,27	0,35	0,44	0,53	0,62	0,71	0,80	0,88	1,11	1,33	1,55	1,77	1,99	2,21	2,43	2,65	2,88	3,10	3,32	3,54	3,76	3,98	4,20	4,42
0,35	0,12	0,24	0,36	0,48	0,60	0,72	0,84	0,96	1,08	1,20	1,51	1,81	2,11	2,41	2,71	3,01	3,31	3,61	3,91	4,22	4,52	4,82	5,12	5,42	5,72	6,02
0,40	0,16	0,31	0,47	0,63	0,79	0,94	1,10	1,26	1,42	1,57	1,97	2,36	2,75	3,15	3,54	3,93	4,33	4,72	5,11	5,51	5,90	6,29	6,69	7,08	7,47	7,87
0,45	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,19	1,39	1,59	1,79	1,99	2,49	2,99	3,48	3,98	4,48	4,98	5,48	5,97	6,47	6,97	7,47	7,96	8,46	8,96	9,46	9,95
0,50	0,25	0,49	0,74	0,98	1,23	1,47	1,72	1,97	2,21	2,46	3,07	3,69	4,30	4,92	5,53	6,15	6,76	7,37	7,99	8,60	9,22	9,83	10,45	11,06	11,68	12,29
0,55	0,30	0,59	0,89	1,19	1,49	1,78	2,08	2,38	2,68	2,97	3,72	4,46	5,20	5,95	6,69	7,44	8,18	8,92	9,67	10,41	11,15	11,90	12,64	13,38	14,13	14,87
0,60	0,35	0,71	1,06	1,42	1,77	2,12	2,48	2,83	3,19	3,54	4,42	5,31	6,19	7,08	7,96	8,85	9,73	10,62	11,50	12,39	13,27	14,16	15,04	15,93	16,81	17,70
0,65	0,42	0,83	1,25	1,66	2,08	2,49	2,91	3,32	3,74	4,15	5,19	6,23	7,27	8,31	9,35	10,39	11,42	12,46	13,50	14,54	15,58	16,62	17,65	18,69	19,73	20,77
0,70	0,48	0,96	1,45	1,93	2,41	2,89	3,37	3,85	4,34	4,82	6,02	7,23	8,43	9,64	10,84	12,04	13,25	14,45	15,66	16,86	18,07	19,27	20,48	21,68	22,88	24,09
0,75	0,55	1,11	1,66	2,21	2,76	3,32	3,87	4,42	4,98	5,53	6,91	8,30	9,68	11,06	12,44	13,83	15,21	16,59	17,97	19,36	20,74	22,12	23,50	24,89	26,27	27,65
0,80	0,63	1,26	1,89	2,52	3,15	3,78	4,40	5,03	5,66	6,29	7,87	9,44	11,01	12,58	14,16	15,73	17,30	18,88	20,45	22,02	23,60	25,17	26,74	28,32	29,89	31,46
0,85	0,71	1,42	2,13	2,84	3,55	4,26	4,97	5,68	6,39	7,10	8,88	10,66	12,43	14,21	15,98	17,76	19,53	21,31	23,09	24,86	26,64	28,41	30,19	31,97	33,74	35,52
0,90	0,80	1,59	2,39	3,19	3,98	4,78	5,57	6,37	7,17	7,96	9,95	11,95	13,94	15,93	17,92	19,91	21,90	23,89	25,88	27,87	29,86	31,86	33,85	35,84	37,83	39,82
0,95	0,89	1,77	2,66	3,55	4,44	5,32	6,21	7,10	7,99	8,87	11,09	13,31	15,53	17,75	19,97	22,18	24,40	26,62	28,84	31,06	33,28	35,49	37,71	39,93	42,15	44,37
1,00	0,98	1,97	2,95	3,93	4,92	5,90	6,88	7,87	8,85	9,83	12,29	14,75	17,21	19,66	22,12	24,58	27,04	29,50	31,95	34,41	36,87	39,33	41,79	44,24	46,70	49,16
1,05	1,08	2,17	3,25	4,34	5,42	6,50	7,59	8,67	9,76	10,84	13,55	16,26	18,97	21,68	24,39	27,10	29,81	32,52	35,23	37,94	40,65	43,36	46,07	48,78	51,49	54,20
1,10	1,19	2,38	3,57	4,76	5,95	7,14	8,33	9,52	10,71	11,90	14,87	17,85	20,82	23,79	26,77	29,74	32,72	35,69	38,66	41,64	44,61	47,59	50,56	53,54	56,51	59,48
1,15	1,30	2,60	3,90	5,20	6,50	7,80	9,10	10,40	11,70	13,00	16,25	19,50	22,75	26,01	29,26	32,51	35,76	39,01	42,26	45,51	48,76	52,01	55,26	58,51	61,76	65,01
1,20	1,42	2,83	4,25	5,66	7,08	8,49	9,91	11,33	12,74	14,16	17,70	21,24	24,78	28,32	31,86	35,40	38,93	42,47	46,01	49,55	53,09	56,63	60,17	63,71	67,25	70,79
1,30	1,66	3,32	4,98	6,65	8,31	9,97	11,63	13,29	14,95	16,62	20,77	24,92	29,08	33,23	37,39	41,54	45,69	49,85	54,00	58,16	62,31	66,46	70,62	74,77	78,93	83,08
1,40	1,93	3,85	5,78	7,71	9,64	11,56	13,49	15,42	17,34	19,27	24,09	28,91	33,72	38,54	43,36	48,18	52,99	57,81	62,63	67,45	72,27	77,08	81,90	86,72	91,54	96,35
1,50	2,21	4,42	6,64	8,85	11,06	13,27	15,49	17,70	19,91	22,12	27,65	33,18	38,71	44,24	49,77	55,31	60,84	66,37	71,90	77,43	82,96	88,49	94,02	99,55	105,08	110,61
1,60	2,52	5,03	7,55	10,07	12,58	15,10	17,62	20,14	22,65	25,17	31,46	37,75	44,05	50,34	56,63	62,92	69,22	75,51	81,80	88,09	94,39	100,68	106,97	113,26	119,56	125,85
1,70	2,84	5,68	8,52	11,37	14,21	17,05	19,89	22,73	25,57	28,41	35,52	42,62	49,73	56,83	63,93	71,04	78,14	85,24	92,35	99,45	106,55	113,66	120,76	127,87	134,97	142,07
1,80	3,19	6,37	9,56	12,74	15,93	19,11	22,30	25,48	28,67	31,86	39,82	47,78	55,75	63,71	71,68	79,64	87,60	95,57	103,53	111,49	119,46	127,42	135,39	143,35	151,31	159,28
1,90	3,55	7,10	10,65	14,20	17,75	21,30	24,85	28,39	31,94	35,49	44,37	53,24	62,11	70,99	79,86	88,73	97,61	106,48	115,35	124,23	133,10	141,97	150,85	159,72	168,59	177,47
2,00	3,93	7,87	11,80	15,73	19,66	23,60	27,53	31,46	35,40	39,33	49,16	58,99	68,82	78,66	88,49	98,32	108,15	117,98	127,82	137,65	147,48	157,31	167,14	176,98	186,81	196,64
2,10	4,34	8,67	13,01	17,34	21,68	26,02	30,35	34,69	39,02	43,36	54,20	65,04	75,88	86,72	97,56	108,40	119,24	130,08	140,92	151,76	162,60	173,44	184,28	195,12	205,96	216,80
2,20	4,76	9,52	14,28	19,03	23,79	28,55	33,31	38,07	42,83	47,59	59,48	71,38	83,28	95,17	107,07	118,97	130,86	142,76	154,66	166,55	178,45	190,35	202,24	214,14	226,04	237,93
2,30	5,20	10,40	15,60	20,80	26,01	31,21	36,41	41,61	46,81	52,01	65,01	78,02	91,02	104,02	117,03	130,03	143,03	156,03	169,04	182,04	195,04	208,05	221,05	234,05	247,05	260,06
2,40	5,66	11,33	16,99	22,65	28,32	33,98	39,64	45,31	50,97	56,63	70,79	84,95	99,11	113,26	127,42	141,58	155,74	169,90	184,06	198,21	212,37	226,53	240,69	254,85	269,00	283,16
2,50	6,15	12,29	18,44	24,58	30,73	36,87	43,02	49,16	55,31	61,45	76,81	92,18	107,54	122,90	138,26	153,63	168,99	184,35	199,71	215,08	230,44	245,80	261,16	276,53	291,89	307,25
2,60	6,65	13,29	19,94	26,59	33,23	39,88	46,53	53,17	59,82	66,46	83,08	99,70	116,31	132,93	149,54	166,16	182,78	199,39	216,01	232,63	249,24	265,86	282,47	299,09	315,71	332,32
2,70	7,17	14,34	21,50	28,67	35,84	43,01	50,17	57,34	64,51	71,68	89,59	107,51	125,43	143,35	161,27	179,19	197,11	215,03	232,94	250,86	268,78	286,70	304,62	322,54	340,46	358,38
2,80	7,71	15,42	23,12	30,83	38,54	46,25	53,96	61,67	69,37	77,08	96,35	115,62	134,90	154,17	173,44	192,71	211,98	231,25	250,52	269,79	289,06	308,33	327,60	346,87	366,14	385,41
2,90	8,27	16,54	24,81	33,07	41,34	49,61	57,88	66,15	74,42	82,69	103,36	124,03	144,70	165,37	186,05	206,72	227,39	248,06	268,73	289,40	310,08	330,75	351,42	372,09	392,76	413,44

Трубы из мельхиора труб для морского или мягкой воды.
Падение давления **Z** в зависимости от скорости **V** и добавленных значений сопротивления $\Sigma \xi$ при температуре 10 °C.

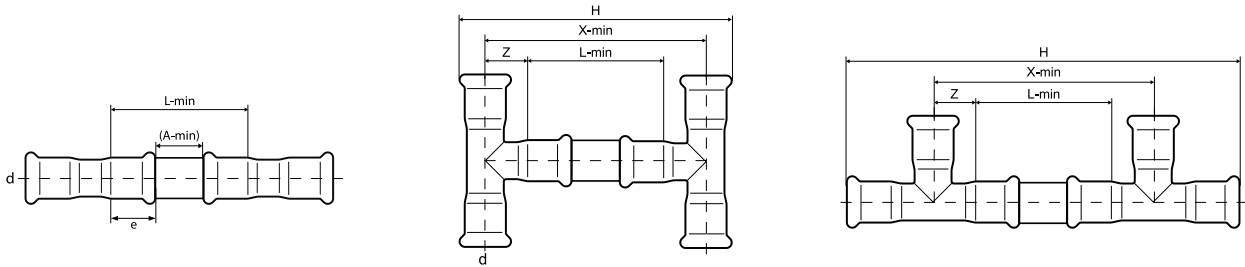
Tab. 24

Cupronickel pipes for sea or soft water.
Pressure drops **Z** as a function of speed **v** and addition of resistance values $\Sigma \xi$ at 10 °C temperature.

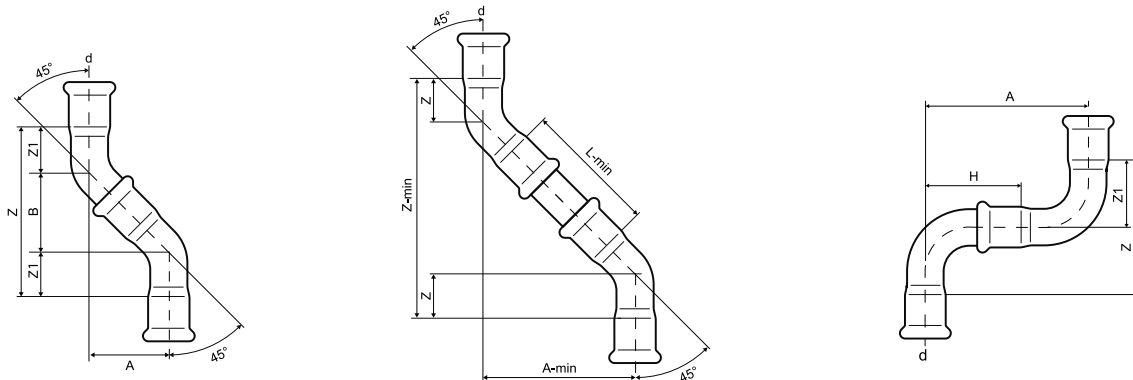
$\Sigma \xi$ v(m/s)		Перепады давления Z (мбар) из-за незначительных падений давления - Pressure drop Z (mbar) due to minor losses																								
		0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0
0,1	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,15	0,17	0,20	0,22	0,25	0,27	0,30	0,32	0,35	0,37	0,40	0,42	0,45	0,47	0,50
0,2	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24	0,28	0,32	0,36	0,40	0,05	0,06	0,07	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
0,3	0,09	0,18	0,27	0,36	0,45	0,54	0,63	0,72	0,81	0,90	1,12	1,35	1,57	1,80	2,02	2,25	2,47	2,70	2,92	3,15	3,37	3,60	3,82	4,05	4,27	4,50
0,4	0,16	0,32	0,48	0,64	0,80	0,96	1,12	1,28	1,44	1,60	2,00	2,40	2,80	3,20	3,60	4,00	4,40	4,80	5,20	5,60	6,00	6,40	6,80	7,20	7,60	8,00
0,5	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	3,12	3,75	4,37	5,00	5,62	6,25	6,87	7,50	8,12	8,75	9,37	10,00	10,62	11,25	11,87	12,50
0,6	0,36	0,72	1,08	1,44	1,80	2,16	2,52	2,88	3,24	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20	8,10	9,00	9,90	10,80	11,70	12,60	13,50	14,40	15,30	16,20	17,09	17,99
0,7	0,49	0,98	1,47	1,96	2,45	2,94	3,43	3,92	4,41	4,90	6,12	7,35	8,57	9,80	11,02	12,25	13,47	14,70	15,92	17,14	18,37	19,59	20,82	22,04	23,27	24,49
0,8	0,64	1,28	1,92	2,56	3,20	3,84	4,48	5,12	5,76	6,40	8,00	9,60	11,20	12,80	14,40	16,00	17,59	19,19	20,79	22,39	23,99	25,59	27,19	28,79	30,39	31,99
0,9	0,81	1,62	2,43	3,24	4,05	4,86	5,67	6,48	7,29	8,10	10,12	12,15	14,17	16,20	18,22	20,24	22,27	24,29	26,32	28,34	30,37	32,39	34,41	36,44	38,46	40,49
1,0	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	12,50	15,00	17,49	19,99	22,49	24,99	27,49	29,99	32,49	34,99	37,49	39,99	42,49	44,99	47,49	49,99
1,1	1,21	2,42	3,63	4,84	6,05	7,26	8,47	9,68	10,89	12,10	15,12	18,14	21,17	24,19	27,22	30,24	33,27	36,29	39,31	42,34	45,36	48,39	51,41	54,43	57,46	60,48
1,2	1,44	2,88	4,32	5,76	7,20	8,64	10,08	11,52	12,96	14,40	17,99	21,59	25,19	28,79	32,39	35,99	39,59	43,19	46,79	50,38	53,98	57,58	61,18	64,78	68,38	71,98
1,3	1,69	3,38	5,07	6,76	8,45	10,14	11,83	13,52	15,21	16,89	21,12	25,34	29,57	33,79	38,01	42,24	46,46	50,68	54,91	59,13	63,36	67,58	71,80	76,03	80,25	84,47
1,4	1,96	3,92	5,88	7,84	9,80	11,76	13,72	15,68	17,63	19,59	24,49	29,39	34,29	39,19	44,09	48,99	53,88	58,78	63,68	68,58	73,48	78,38	83,28	88,17	93,07	97,97
1,5	2,25	4,50	6,75	9,00	11,25	13,50	15,75	17,99	20,24	22,49	28,12	33,74	39,36	44,99	50,61	56,23	61,86	67,48	73,10	78,73	84,35	89,97	95,60	101,22	106,84	112,47
1,6	2,56	5,12	7,68	10,24	12,80	15,36	17,91	20,47	23,03	25,59	31,99	38,39	44,79	51,18	57,58	63,98	70,38	76,78	83,18	89,57	95,97	102,37	108,77	115,17	121,56	127,96
1,7	2,89	5,78	8,67	11,56	14,45	17,33	20,22	23,11	26,00	28,89	36,11	43,34	50,56	57,78	65,01	72,23	79,45	86,67	93,90	101,12	108,34	115,57	122,79	130,01	137,23	144,46
1,8	3,24	6,48	9,72	12,96	16,20	19,43	22,67	25,91	29,15	32,39	40,49	48,59	56,68	64,78	72,88	80,98	89,07	97,17	105,27	113,37	121,46	129,56	137,66	145,76	153,85	161,95
1,9	3,61	7,22	10,83	14,44	18,04	21,65	25,26	28,87	32,48	36,09	45,11	54,13	63,16	72,18	81,20	90,22	99,25	108,27	117,29	126,31	135,33	144,36	153,38	162,40	171,42	180,45
2,0	4,00	8,00	12,00	16,00	19,99	23,99	27,99	31,99	35,99	39,99	49,99	59,98	69,98	79,98	89,97	99,97	109,97	119,96	129,96	139,96	149,96	159,95	169,95	179,95	189,94	199,94
2,1	4,41	8,82	13,23	17,63	22,04	26,45	30,86	35,27	39,68	44,09	55,11	66,13	77,15	88,17	99,20	110,22	121,24	132,26	143,28	154,30	165,33	176,35	187,37	198,39	209,41	220,43
2,2	4,84	9,68	14,52	19,35	24,19	29,09	33,87	38,71	43,55	48,39	60,48	72,58	84,67	96,77	108,87	120,96	133,06	145,16	157,25	169,35	181,45	193,54	205,64	217,73	229,83	241,93
2,3	5,29	10,58	15,87	21,15	26,44	31,73	37,02	42,31	47,60	52,88	66,11	79,33	92,55	105,77	118,99	132,21	145,43	158,65	171,87	185,09	198,32	211,54	224,76	237,98	251,20	264,42
2,4	5,76	11,52	17,27	23,03	28,79	34,55	40,31	46,07	51,82	57,58	71,98	86,37	100,77	115,17	129,56	143,96	158,35	172,75	187,14	201,54	215,94	230,33	244,73	259,12	273,52	287,91
2,5	6,25	12,50	18,74	24,99	31,24	37,49	43,74	49,99	56,23	62,48	78,10	93,72	109,34	124,96	140,58	156,20	171,82	187,44	203,06	218,68	234,30	249,93	265,55	281,17	296,79	312,41
2,6	6,76	13,52	20,27	27,03	33,79	40,55	47,31	54,06	60,82	67,58	84,47	101,37	118,26	135,16	152,05	168,95	185,84	202,74	219,63	236,53	253,42	270,32	287,21	304,11	321,00	337,90
2,7	7,29	14,58	21,86	29,15	36,44	43,73	51,01	58,30	65,59	72,88	91,10	109,32	127,54	145,76	163,98	182,20	200,41	218,63	236,85	255,07	273,29	291,51	309,73	327,95	346,17	364,39
2,8	7,84	15,68	23,51	31,35	39,19	47,03	54,86	62,70	70,54	78,38	97,97	117,56	137,16	156,75	176,35	195,94	215,54	235,13	254,72	274,32	293,91	313,51	333,10	352,69	372,29	391,88
2,9	8,41	16,81	25,22	33,63	42,04	50,44	58,85	67,26	75,67	84,07	105,09	126,11	147,13	168,15	189,17	210,19	231,21	252,22	273,24	294,26	315,28	336,30	357,32	378,34	399,36	420,37
3,0	9,00	17,99	26,99	35,99	44,99	53,98	62,98	71,98	80,98	89,97	112,47	134,96	157,45	179,95	202,44	224,93	247,43	269,92	292,41	314,91	337,40	359,89	382,39	404,88	427,37	449,87
3,1	9,61	19,21	28,82	38,43	48,04	57,64	67,25	76,86	86,46	96,07	120,09	144,11	168,12	192,14	216,16	240,18	264,20	288,21	312,23	336,25	360,27	384,28	408,30	432,32	456,34	480,36
3,2	10,24	20,47	30,71	40,95	51,18	61,42	71,66	81,90	92,13	102,37	127,96	153,55	179,15	204,74	230,33	255,92	281,52	307,11	332,70	358,29	383,88	409,48	435,07	460,66	486,25	511,85
3,4	11,56	23,11	34,67	46,23	57,78	69,34	80,90	92,45	104,01	115,57	144,46	173,35	202,24	231,13	260,02	288,91	317,80	346,70	375,59	404,48	433,37	462,26	491,15	520,04	548,94	577,83
3,6	12,96	25,91	38,87	51,82	64,78	77,74	90,69	103,65	116,61	129,56	161,95	194,34	226,73	259,12	291,51	323,90	356,29	388,68	421,07	453,46	485,85	518,24	550,63	583,03	615,42	647,81
3,8	14,44	28,87	43,31	57,74	72,18	86,61	101,05	115,49	129,92	144,36	180,45	216,54	252,62	288,71	324,80	360,89	396,98	433,07	469,16	505,25	541,34	577,43	613,52	649,61	685,69	721,78
4,0	16,00	31,99	47,99	63,98	79,98	95,97	111,97	127,96	143,96	159,95	199,94	239,93	279,92	319,90	359,89	399,88	439,87	479,86	519,84	559,82	599,81	639,80	679,79	719,78	759,77	799,76
4,2	17,63	35,27	52,90	70,54	88,17	105,81	123,44	141,08	158,71	176,35	220,43	264,52	308,61	352,69	396,78	440,87	484,95	529,04	573,13	617,21	661,30	705,39	749,48	793,56	837,65	881,74
4,4	19,35	38,71	58,06	77,42	96,77	116,13	135,48	154,83	174,19	193,54	241,93	290,31	338,70	387,08	435,47	483,85	532,24	580,63	629,01	677,40	725,78	774,17	822,55	870,94	919,32	967,71
4,6	21,15	42,31	63,46	84,61	105,77	126,92	148,08	169,23	190,38	211,54	264,42	317,30	370,19	423,07	475,96	528,84	581,73	634,61	687,49	740,38	793,26	846,15	899,03	951,91	1,004,80	1,057,68
4,8	23,03	46,07	69,10	92,13	115,17	138,20	161,23	184,26	207,30	230,33	287,91	345,50	403,08	460,66	518,24	575,83	633,41	690,99	748,58	806,16	863,74	921,32	978,91	1,036,49	1,094,07	1,151,65
5,0	24,99	49,99	74,98	99,97	124,96	149,96	174,95	199,94	224,93	249,93	312,41	374,89	437,37	499,85	562,33	624,81	687,29	749,77	812,26	874,74	937,22	999,70	1,062,18	1,124,66	1,187,14	1,249,63

13. ТАБЛИЦЫ СПАРИВАНИЯ ФИТИНГОВ

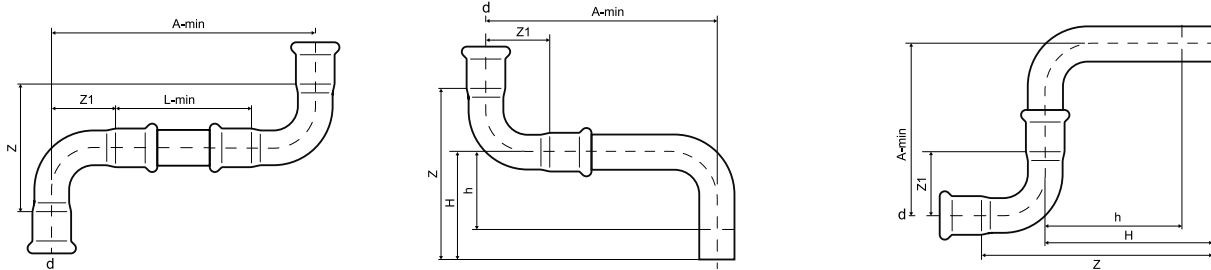
13. COUPLING FITTINGS TABLE



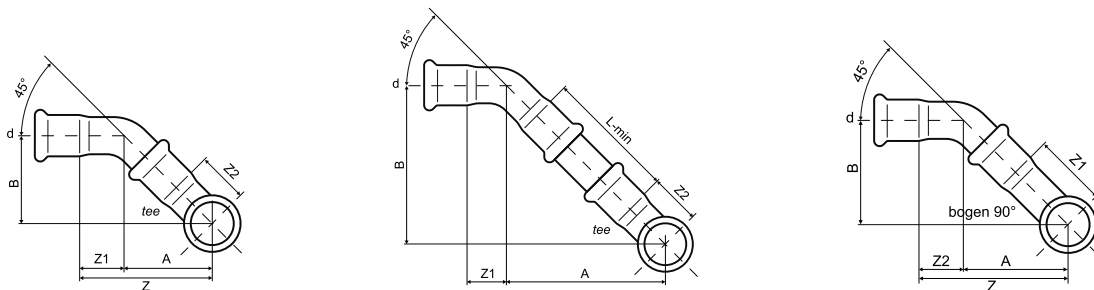
МИНИМАЛЬНОЕ РАССОЯНИЕ МЕЖДУ 2 ПРЕСС-ФИТИНГАМИ				ДВОЙНОЙ ТРОЙНИК					ТРОЙНИКИ СМОНТИРОВАННЫЕ В ЛИНИЮ				
MINIMUM DISTANCE BETWEEN TWO PRESSINGS				DOUBLE TEE					SIDE MOUNTED TEES				
d	L-min	A-min	e	d	H	L-min	X-min	Z	d	H	L-min	X-min	Z1
12	46	10	18	12	100	46	80	17	12	122	46	66	10
15	52	10	21	15	106	52	82	15	15	158	52	84	16
18	52	10	21	18	111	52	84	16	18	169	52	90	19
22	56	10	23	22	128	56	96	20	22	178	56	92	18
28	58	10	24	28	140	58	102	22	28	194	58	102	22
35	64	10	27	35	165	64	120	28	35	213	64	112	24
42	84	20	32	42	194	84	140	28	42	256	84	138	27
54	94	20	37	54	232	94	166	36	54	304	94	162	34
76	130	20	55	76	357	130	262	66	76	484	130	252	61
88	146	20	63	88	382	146	272	63	88	544	146	282	68
108	174	20	77	108	457	174	324	75	108	644	174	332	79



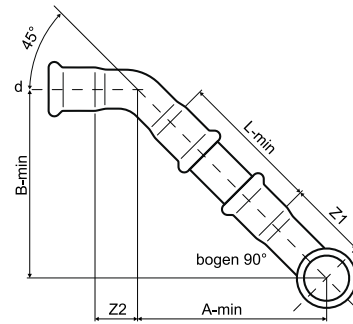
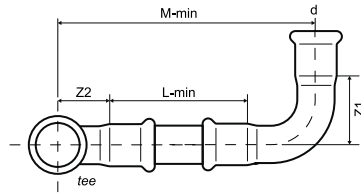
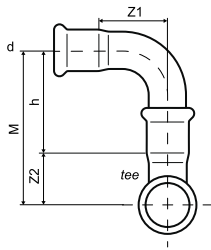
ОТВОД 45° И ОТВОД 45° С ГЛАДКИМ КОНЦЕВИКОМ					2 ОТВОДА 45° С ТРУБОЙ					ОТВОД 90° И ОТВОД 90° С ГЛАДКИМ КОНЦЕВИКОМ				
ELBOW 45°FF WITH ELBOW 45°MF					2 ELBOWS 45°FF WITH PIPE					ELBOW 90°FF WITH ELBOW 90°MF				
d	A	Z	Z2	B	d	L-min	A-min	Z-min	Z	d	A	H	Z	Z1
Радиус 1,5 - Radius 1,5					Радиус 1,5 - Radius 1,5					Радиус 1,5 - Radius 1,5				
15	45	77	16	45	15	52	59	91	16	15	83	56	54	27
18	44	78	17	44	18	52	61	95	17	18	94	62	64	32
22	52	94	21	52	22	56	69	111	21	22	105	68	74	37
28	62	116	27	62	28	58	79	133	27	28	127	80	94	47
35	69	133	32	69	35	64	91	155	32	35	153	93	120	60
42	88	178	45	88	42	84	123	213	45	42	208	125	166	83
54	105	207	51	105	54	94	139	241	51	54	254	149	110	105
Радиус 1,2 - Radius 1,2					Радиус 1,2 - Radius 1,2					Радиус 1,2 - Radius 1,2				
12	39	67	14	39	12	46	52	80	14	12	72	48	48	24
15	36	54	9	34	15	52	49	67	9	15	69	49	40	20
18	32	52	10	30	18	52	51	71	10	18	77	53	48	24
22	42	66	12	40	22	56	57	81	12	22	85	59	52	26
28	45	79	17	45	28	58	65	99	17	28	104	69	70	35
35	67	125	29	67	35	64	86	144	29	35	131	83	96	48
42	71	133	31	69	42	84	103	165	31	42	154	97	114	57
54	85	161	38	81	54	94	120	196	38	54	186	116	140	70
76	115	201	43	115	76	130	153	239	43	76	260	165	190	95
88	127	227	50	127	88	146	174	274	50	88	301	190	222	111
108	156	276	61	152	108	174	209	329	61	108	376	238	276	138



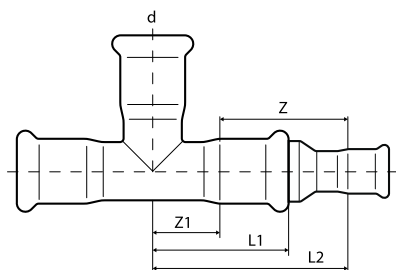
2 ОТВОДА 90° С ТРУБОЙ 2 ELBOWS 90°FF WITH PIPE					ОТВОД 90° И ОТВОД 90° С ГЛАДКИМ КОНЦЕВИКОМ (длинная сторона) ELBOW 90°FF AND ELBOW WITH PLAIN ENDS 90° (long side)					ОТВОД 90° И ОТВОД 90° С ГЛАДКИМ КОНЦЕВИКОМ (короткая сторона) ELBOW 90°FF AND ELBOW WITH PLAIN ENDS 90° (short side)						
d	A-min	L-min	Z	Z1	d	A-min	Z1	Z	H	h	d	A-min	Z1	Z	H	h
Радиус 1,5 - Radius 1,5					Радиус 1,5 - Radius 1,5					Радиус 1,5 - Radius 1,5						
15	106	52	54	27	15	147	27	97	70	48	15	97	27	147	120	48
18	116	52	64	32	18	152	32	102	70	53	18	102	32	152	120	53
22	130	56	74	37	22	157	37	107	70	61	22	107	37	157	120	61
28	152	58	94	47	28	172	47	144	97	90	28	144	47	172	125	78
35	184	64	120	60	35	260	60	180	120	60	35	180	60	260	200	90
42	250	84	166	83	42	333	83	243	160	116	42	243	83	333	250	106
54	304	94	210	105	54	410	105	305	200	135	54	305	105	410	305	140
Радиус 1,2 - Radius 1,2					Радиус 1,2 - Radius 1,2					Радиус 1,2 - Radius 1,2						
12	94	46	48	24	12	144	24	94	70	53	12	94	24	144	120	53
15	92	52	40	20	15	140	20	90	70	48	15	90	20	140	120	48
18	100	52	48	24	18	144	24	94	70	53	18	94	24	144	120	53
22	108	56	52	26	22	146	26	96	70	61	22	96	26	146	120	61
28	126	58	70	35	28	160	35	132	97	90	28	132	35	160	125	78
35	154	64	90	45	35	246	45	166	121	59	35	166	45	246	201	139
42	202	84	118	59	42	313	59	219	160	70	42	219	59	313	254	164
54	210	94	146	73	54	375	73	275	202	157	54	275	73	375	302	257
76	320	130	190	95	76	345	95	345	250	188	76	345	95	345	250	188
88	368	146	222	111	88	402	111	402	291	201	88	402	111	402	291	201
108	450	174	276	138	108	502	138	502	364	319	108	502	133	502	364	319



ОТВОД 45° С БОКОВЫМ ТРОЙНИКОМ ELBOW 45°MF WITH LATERAL TEE						ОТВОД 45° С БОКОВЫМ ТРОЙНИКОМ И ТРУБОЙ ELBOW 45°MF WITH LATERAL TEE AND PIPE						ОТВОД 45° С БОКОВЫМ ОТВОДОМ 90° ELBOW 45°MF AND LATERAL ELBOW 90°FF					
d	Z	A	B	Z1	Z2	d	A	B	L-min	Z1	Z2	d	Z	A	B	Z1	Z2
Радиус 1,5 - Radius 1,5						Радиус 1,5 - Radius 1,5						Радиус 1,5 - Radius 1,5					
15	60	44	44	16	14	15	58	58	52	16	14	15	69	53	53	27	16
18	59	42	42	17	14	18	58	58	52	17	14	18	71	54	54	32	17
22	71	50	50	21	17	22	66	66	56	21	17	22	84	63	63	37	21
28	84	57	57	27	21	28	75	75	58	27	21	28	103	76	76	47	27
35	98	66	66	32	28	35	88	88	64	32	28	35	121	89	89	60	32
42	122	77	77	45	29	42	112	112	84	45	29	42	160	115	115	83	45
54	144	93	93	51	35	54	127	127	94	51	35	54	176	125	125	105	51
Радиус 1,2 - Radius 1,2						Радиус 1,2 - Radius 1,2						Радиус 1,2 - Radius 1,2					
12	55	41	41	14	17	12	54	54	46	14	17	12	60	46	46	24	14
15	49	40	40	9	15	15	54	54	52	9	15	15	52	43	43	20	9
18	46	36	36	10	16	18	55	55	52	10	16	18	52	42	42	24	10
22	59	47	47	12	20	22	62	62	56	12	20	22	63	51	51	26	12
28	66	49	49	17	22	28	69	69	58	17	22	28	75	58	58	35	17
35	95	66	66	29	28	35	86	86	64	29	28	35	107	78	78	45	29
42	100	69	69	31	28	42	101	101	84	31	28	42	122	91	91	59	31
54	121	83	83	38	36	54	119	119	94	38	36	54	148	110	110	73	38
76	174	131	131	43	66	76	169	169	130	43	66	76	194	151	151	95	43
88	186	136	136	50	63	88	183	183	146	50	63	88	220	170	170	111	50
108	227	166	166	61	75	108	219	219	174	61	75	108	271	210	210	138	61



ОТВОД 90° С БОКОВЫМ ТРОЙНИКОМ <i>ELBOW 90°MF WITH LATERAL TEE</i>					ОТВОД 90° С БОКОВЫМ ТРОЙНИКОМ И ТРУБОЙ <i>ELBOW 90°MF WITH LATERAL TEE AND PIPE</i>					ОТВОД 45° С БОКОВЫМ ОТВОДОМ 90° И ТРУБОЙ <i>ELBOW 45°FF AND LATERAL ELBOW 90°FF AND PIPE</i>					
d	M	h	Z1	Z2	d	M-min	L-min	Z1	Z2	d	A-min	B-min	L-min	Z1	Z2
Радиус 1,5 - Radius 1,5					Радиус 1,5 - Radius 1,5					Радиус 1,5 - Radius 1,5					
15	70	56	27	14	15	93	52	27	14	15	67	67	52	27	16
18	76	62	32	14	18	98	52	32	14	18	71	71	52	32	17
22	85	68	37	17	22	110	56	37	17	22	81	81	56	37	21
28	101	80	47	21	28	126	58	47	21	28	93	93	58	47	27
35	121	93	60	28	35	152	64	60	28	35	110	111	64	60	32
42	154	125	83	29	42	196	84	83	29	42	150	150	84	83	45
54	184	149	105	35	54	234	94	105	35	54	177	178	94	105	51
Радиус 1,2 - Radius 1,2					Радиус 1,2 - Radius 1,2					Радиус 1,2 - Radius 1,2					
12	65	48	24	17	12	87	46	24	17	12	59	59	46	24	14
15	64	49	20	15	15	87	52	20	15	15	57	57	52	20	9
18	69	53	24	16	18	92	52	24	16	18	61	61	52	24	10
22	79	59	26	20	22	102	56	26	20	22	66	66	56	26	12
28	91	69	35	22	28	115	58	35	22	28	78	78	58	35	17
35	111	83	45	28	35	137	64	45	28	35	98	98	64	45	29
42	124	96	59	28	42	171	84	59	28	42	123	123	84	59	31
54	152	116	73	36	54	203	94	73	36	54	145	145	94	73	38
76	232	166	95	66	76	291	130	95	66	76	190	190	130	95	43
88	253	190	111	63	88	320	146	111	63	88	217	217	146	111	50
108	305	230	138	75	108	387	174	138	75	108	264	264	174	138	61



ТРОЙНИК И РЕДУКЦИОННЫЙ ПЕРЕХОД <i>TEE AND REDUCTION</i>									
d	L2	L1	Z	Z1	d	L2	L1	Z	Z1
15-12	49	37	33	16	42-22	91	59	64	27
18-12	54	40	35	19	42-28	103	59	76	27
18-15	53	40	34	18	42-35	77	59	52	27
22-12	60	41	42	18	54-18	124	71	90	34
22-15	60	41	42	18	54-22	122	71	88	34
22-18	54	41	36	19	54-28	109	71	75	34
28-12	79	46	57	22	54-35	135	71	101	34
28-15	82	46	60	22	54-42	110	71	76	34
28-18	85	46	63	22	76,1-42	180	116	119	61
28-22	68	46	46	22	76,1-54	169	116	108	61
35-15	88	51	62	24	88,9-54	188	131	120	68
35-18	90	51	66	24	88,9-76,1	173	131	105	68
35-22	82	51	58	24	108-54	246	156	167	79
35-28	75	51	49	24	108-76,1	223	156	144	79
42-18	104	59	76	27	108-88,9	212	156	133	79

14. ХИМИЧЕСКАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ ПРЕСС-СИСТЕМЫ EUROTUBI

Примечание. Указанные данные по совместимости являются общими. Жидкости для пищевого применения, кроме воды, не могут быть включены, так как пресс-система не подходит для данных элементов из-за возможных застоев образованных самими фитингами. Для получения дополнительной информации обращайтесь в технический отдел компании Eurotubi.

ТРУБА И УПЛОТНЕНИЕ

ЖИДКОСТЬ	ТРУБА И УПЛОТНЕНИЕ				
	AISI 316L	C-STEEL	EPDM	HNBR	FKM-FPM
Ацетон 100%	A	A	A	D	D
Ацетилен	A	A	A	A	A
Аммиак сухой	A	A	A	A	D
Хлорид аммония 1%	A	D	A	A	A
Нитрат аммония 10 ÷ 50%	A	D	A	A	A
Фосфат аммония 10%	C	X	A	A	A
Сульфат аммония 10%	C	C	A	A	D
Анилин	A	A	B	D	C
Царская вода	A	D	C	D	B
Аккумуляторная кислота	A	D	B	X	A
Бензол	A	A	D	D	A
Борная кислота 5%	A	D	A	A	A
Бутан	A	A	D	A	A
Бутанол	A	A	A	A	A
Гидроксид кальция ≤ 10 °C	C	B	A	A	A
Гипохлорит кальция	D	D	A	C	A
Двуокись углерода	A	C	B	A	A
Каустическая сода ≤ 50%	A	D	A	B	C
Хлор (сухой)	B	B	A	B	A
Лимонная кислота 5%	A	D	A	A	A
Сжатый воздух *	A	B	D	A	A
Хлорида меди	D	D	A	A	A
Нитрат меди	A	D	A	A	A
Сульфат меди 10%	A	D	A	A	A
Машинное масло	A	B	D	A	A
Этан	A	A	D	A	A
Этиленгликоль	A	B	A	A	A
Окись этилена	A	X	C	D	D
Хлорид железа, водянистый	D	D	A	A	A
Сульфат железа	C	D	A	A	A
Формальдегид	A	D	A	B	A
Дизельное топливо	A	X	D	A	A
Бензин	A	A	D	B	A
Трансмиссионное масло	A	B	D	A	A
Гексан	A	A	D	A	A
Соляная кислота 37%	D	D	C	D	A
Перекись водорода 10%	A	D	C	D	B
Керосин	A	B	D	A	A
Льняное масло	A	A	A	A	A
Смазочные масла	A	A	D	A	A

ТРУБА И УПЛОТНЕНИЕ

ЖИДКОСТЬ	ТРУБА И УПЛОТНЕНИЕ				
	AISI 316L	C-STEEL	EPDM	HNBR	FKM-FPM
Машинное масло	A	B	D	A	A
Хлорид магния ≤ 20%	A	B	A	A	A
Гидроксид магния 100 °C	C	B	A	B	A
Сульфат магния <40%	A	B	A	A	A
Метан	A	A	D	A	A
Метанол	A	B	A	B	D
Минеральное масло	A	A	D	A	A
Нафта	A	A	D	B	A
Нафталин	A	A	D	D	A
Никель хлористый 10 ÷ 30%	C	D	A	A	A
Сульфат никеля	A	D	A	A	A
Азотная кислота ≤ 20%	A	D	A	D	B
Парафин	A	B	D	A	A
Концентрат фосфорной кислоты	A	D	A	D	A
Хлорид калия	A	D	A	A	A
Гидроксид калия ≤ 50 °C	C	D	A	B	D
Сульфат калия 10%	A	B	A	A	A
Пропан (сжиженный)	A	A	D	A	A
Пропиленгликоль	A	B	A	C	A
Морская вода	B	D	A	A	A
Бикарбонат натрия	A	C	A	A	A
Гипохлорит натрия < 20% ≤ 25°C	A	D	A	B	A
Нитрат натрия ≤ 40%	A	C	A	B	A
Фосфат натрия	C	D	A	A	A
Сульфат натрия 10%	A	B	A	A	A
Серная кислота 10% 60 °C	D	D	B	C	A
Серная кислота, с дымом	D	D	D	X	B
Серная кислота 100%, влажная	C	D	C	X	B
Диоксид серы (сухой)	C	B	A	D	B
Танин	A	D	A	A	A
Винная кислота 10% 100 °C	A	D	B	A	A
Толуол 20 °C	A	C	D	D	B
Трихлорэтилен	C	B	D	D	A
Скипидар	C	B	D	A	B
Вода ≤ 100 °C	A	C	A	A	A
Вода, деионизированная	A	X	A	B	A
Вода, дистиллированная	A	X	A	B	A
Хлорид цинка	A	X	A	A	A
Сульфат цинка 10%	A	X	A	A	A

- A: Отлично - Материал не подвергается влиянию
 B: Хорошо - Материал слегка подвергается влиянию но подходит
 C: Средне - Некоторая степень реакции, но еще подходящий материал

- D: Тяжелые последствия - Не рекомендуется
 X: Данные не присутствуют

(*). Применение зависит от соответствия техническим условиям, как следует в пункте 17.19.

14. CHEMICAL COMPATIBILITY OF EUROTUBI PRESSFITTING SYSTEMS

Note. The compatibility values stated are generic. Liquids for food use other than water can not be included since pressfitting systems are not suitable for these elements as stagnation may form in correspondence with the joints. For more information please contact the Eurotubi Technical Department.

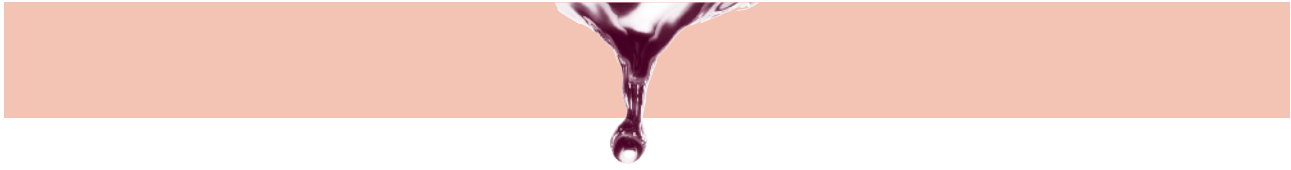
FLUID	PIPE AND SEALS				
	AISI 316L	C-STEEL	EPDM	HNBR	FKM-FPM
Acetone 100 %	A	A	A	D	D
Acetylene	A	A	A	A	A
Ammonia dry	A	A	A	A	D
Ammonium chloride 1%	A	D	A	A	A
Ammonium nitrate 10÷50%	A	D	A	A	A
Ammonium phosphate 10%	C	X	A	A	A
Ammonium sulfate 10%	C	C	A	A	D
Aniline	A	A	B	D	C
Aqua regia, aqua fortis	A	D	C	D	B
Battery acid	A	D	B	X	A
Benzene	A	A	D	D	A
Boric acid 5%	A	D	A	A	A
Butane	A	A	D	A	A
Butanol	A	A	A	A	A
Calcium Hydroxide ≤ 10°C	C	B	A	A	A
Calcium Hypochlorite	D	D	A	C	A
Carbon dioxide	A	C	B	A	A
Caustic soda ≤ 50%	A	D	A	B	C
Chlorine (dry)	B	B	A	B	A
Citric acid 5%	A	D	A	A	A
Compressed air *	A	B	D	A	A
Copper chloride	D	D	A	A	A
Copper nitrate	A	D	A	A	A
Copper sulfate 10%	A	D	A	A	A
Engine oil	A	B	D	A	A
Ethane	A	A	D	A	A
Ethylene glycol	A	B	A	A	A
Ethylene Oxide	A	X	C	D	D
Ferric chloride, watery	D	D	A	A	A
Ferric sulfate	C	D	A	A	A
Formaldehyde	A	D	A	B	A
Gas oil	A	X	D	A	A
Gasoline	A	A	D	B	A
Gear oil	A	B	D	A	A
Hexane	A	A	D	A	A
Hydrochloric acid 37%	D	D	C	D	A
Hydrogen peroxide 10%	A	D	C	D	B
Kerosene	A	B	D	A	A
Linseed oil	A	A	A	A	A
Lubricating oils	A	A	D	A	A

FLUID	PIPE AND SEALS				
	AISI 316L	C-STEEL	EPDM	HNBR	FKM-FPM
Machine oil	A	B	D	A	A
Magnesium chloride ≤20%	A	B	A	A	A
Magnesium hydroxide 100°C	C	B	A	B	A
Magnesium sulfate <40%	A	B	A	A	A
Methane	A	A	D	A	A
Methanol	A	B	A	B	D
Mineral oil	A	A	D	A	A
Naphtha	A	A	D	B	A
Naphthalene	A	A	D	D	A
Nickel chloride 10÷30%	C	D	A	A	A
Nickel sulfate	A	D	A	A	A
Nitric acid ≤20%	A	D	A	D	B
Paraffin	A	B	D	A	A
Phosphoric acid, concentrated	A	D	A	D	A
Potassium chloride	A	D	A	A	A
Potassium hydroxide ≤ 50°C	C	D	A	B	D
Potassium sulfate 10%	A	B	A	A	A
Propane (liquefied)	A	A	D	A	A
Propylene glykol	A	B	A	C	A
Sea water	B	D	A	A	A
Sodium bicarbonate	A	C	A	A	A
Sodium hypochlorite < 20% ≤ 25°C	A	D	A	B	A
Sodium nitrate ≤ 40%	A	C	A	B	A
Sodium phosphate	C	D	A	A	A
Sodium sulfate 10%	A	B	A	A	A
Sulfuric acid 10% 60°C	D	D	B	C	A
Sulfuric acid, smoking	D	D	D	X	B
Sulfuric acid 100%, moist	C	D	C	X	B
Sulphur dioxide (dry)	C	B	A	D	B
Tannin	A	D	A	A	A
Tartaric Acid 10% 100°C	A	D	B	A	A
Toluol 20°C	A	C	D	D	B
Trichloroethylene	C	B	D	D	A
Turpentine	C	B	D	A	B
Water ≤ 100°C	A	C	A	A	A
Water, deionised	A	X	A	B	A
Water, distilled	A	X	A	B	A
Zinc chloride	A	X	A	A	A
Zinc sulfate 10%	A	X	A	A	A

A: Excellent - Material not affected
 B: Good – Material slightly affected but suitable
 C: Fair – Some degree of reaction but suitable

D: Severe effect – Not recommended
 X: No useful data

(*) Application suitable only under the technical conditions seen in point 17.19.



15. ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ УТЕЧЕК

1. Вставка трубы в поцарапанный или поврежденный фитинг.
2. Вставка трубы в фитинг не до упора.
3. Соединение нестандартных или несоответствующих по размерам труб.
4. Неправильное крепление системы.
5. Использование оператором при соединении несовместимой арматуры или несовместимых устройств.
6. Системы, подлежащие механическим напряжениям, например неровный монтаж.
7. Дополнительные элементы прикрепленные к структуре корпуса фитинга.
8. Нехватка компенсации теплового удлинения адекватными элементами или оборудованием.
9. Замерзание системы.
10. Давления или температуры за пределами спецификаций указанных в условиях применения.
11. Непредвиденные внешние причины, такие как случайные удары или саботаж.
12. Сварка фитингов оператором, а не зажимание.
13. Двойное зажимание фитинга.
14. Несоблюдение минимального расстояния между двумя фитингами.
15. Неисправное хранение или обращение с фитингами с приносом вреда уплотнительному кольцу, вызванное внешними агентами, такими как свет, температура, грязь, озон и т.п.
16. Механическое повреждение фитинга (порезы, изгибы, дробления).
17. Замена уплотнений или запасных деталей, не поставляемых компанией Eurotubi.
18. Разрыв уплотнительного кольца, например, в результате неисправной зачистки заусенцев с трубы.
19. Неправильное вставка трубы в результате которой уплотнительное кольцо выбивается из своей позиции.
20. Использование неподходящих смазочных материалов для уплотнительного кольца, можно использовать только тальк и воду.
21. Внутренняя или внешняя жидкость не совместима с составом уплотнительного кольца.
22. Зажимание осуществляется изношенными пресс-клещами.
23. Использование пресс-инструмента не способного оказывать достаточную силу (результат износа, неисправность или отсутствие выполнения технического обслуживания инструмента).
24. Пресс-клещи в неправильном положении по отношению к системе при зажиме.
25. Пресс-клещи не полностью закрыты.
26. Использование нестандартных пресс-клещей или губок, сертифицированных для профилей других типологий.

15. POSSIBLE CAUSES OF LEAKS

1. Tube inserted into the fitting creased or damaged.
2. Tube not pushed fully home in the fitting.
3. Non-standard connection between tubes or non-matched sizes.
4. Incorrect installation fixing.
5. Connection made to the fitting by the operator using incompatible products.
6. Installations subject to mechanical stress, e.g. assemblies non properly lined up.
7. Other objects anchored to the structure housing the fitting.
8. Thermal expansion not compensated for by adequate fitting techniques or equipment.
9. Freezing of the installation.
10. Pressure or temperature specifications outside those indicated in the conditions of use.
11. Unforeseen external causes such as accidental impacts or sabotage.
12. Fittings welded by the operator rather than pressed.
13. Double pressing of the fitting.
14. Missing observance of the minimum distance between two fittings.
15. Poor storage and handling of the fittings with deterioration of the o-ring, caused by external agents such as light, temperature, dirt, ozone etc.
16. Mechanical damage of the fitting (cuts, bending, crushing).
17. Replacement of seals or spare parts not supplied by Eurotubi.
18. Tearing of the o-ring, for example caused by pipes not properly deburred.
19. Incorrect tube insertion causing the o-ring to become dislodged from its position.
20. Use of unsuitable o-ring lubricants, it is possible to use only talc and water.
21. Internal or external liquids not compatible with the o-ring material composition.
22. Pressing carried out with worn pressing jaws.
23. Use of a pressing machine no longer capable of exerting sufficient force (the result of wear and tear, poorly performed or lack of maintenance).
24. Pressing jaws not correctly positioned in relation to the fitting when pressed.
25. Pressing jaws not fully closed.
26. Use of non-standard pressing jaws or jaws certified for other profile types.

воспользоваться следующими таблицами.

16. ГАРАНТИЯ

Использование оригинальных фитингов Eurotubi Pressfittings, совместно с правильными трубами и разрешенным пресс-инструментом, в сочетании со строгим соответствием с техническими инструкциями как при проектировании так и при монтаже системы, гарантирует долговечность системы.

Повреждения, возникшие из-за дефектов материала или производственных дефектов фитингов, полностью покрываются страховкой

17. ЧАСТО ЗАДАВАЕМЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что означает “Пресс-система”?

Пресс-система означает постоянное соединение труб и фитингов благодаря операции механического прессования. Пресс-система включает в себя трубы, фитинги, уплотнения, и в фазе сборки, пресс-инструменты, используемые для соединений.

2. Что предлагает “Сертифицированная Пресс-система”?

Пресс-система считается сертифицированной, если она успешно прошла испытания, проведенные Сертификационным органом для определенной сферы применения.

Пресс-система Eurotubi получила самые важные европейские сертификаты (см. стр. 2), по ссылкам в разделах 5, 6 и 7.

Надежность системы гарантируется, когда соблюдаются требования данного технического руководства, а именно:

- условия эксплуатации, указанные сертификацией;
- общие методы использования, иллюстрированные в разделе 8;
- инструкции по монтажу, иллюстрированные в разделе 9.

3. Какие системы могут быть созданы пресс-системой Eurotubi?

Пресс-система Eurotubi может использоваться для различных применений, в зависимости от материала:

- нержавеющей сталь в основном используется для систем распределения питьевой воды и газа;
- углеродистая сталь используется в основном для замкнутых систем отопления горячей водой;
- мельхиор в основном используется в военно-морском секторе для распределения соленой морской воды.

16. GUARANTEE

The use of original Eurotubi Pressfittings, with the correct pipes and approved pressing tools, coupled with strict adherence to the technical instructions given for both the design and installation of the system, will guarantee the longevity of the system.

Damage arising from material or manufacturing defects in the fittings is fully covered by insurance.

17. FAQ - FREQUENTLY ASKED QUESTIONS

1. What does “Pressfitting System” mean?

Pressfitting system means the permanent joining of pipes and fittings through a mechanical pressing operation. A pressfitting system comprises the pipes, the fittings, the o-ring seals and, in the assembly phase, the pressing tools used to produce the joints.

2. What does an “Approved Pressfitting System” offer?

A Pressfitting system is considered approved when it has successfully passed the tests carried out by a Product Certifying Body for a certain application.

Eurotubi Pressfitting System has obtained the most important European certifications (see [page 2](#)), referred to in [sections 5, 6 and 7](#).

The system is deemed reliable when the requirements of this technical guide are respected, and in particular:

- the operating conditions set in the accreditation;
- the general use techniques illustrated in [section 8](#);
- the installation instructions, illustrated in [section 9](#).

3. Which systems can be created with Eurotubi Pressfitting System?

Eurotubi Pressfitting System can be used for different applications, depending on the material:

- stainless steel is mainly used for systems for the distribution of drinking water and gas;
- carbon steel is mainly used for closed circuit hot water heating systems;
- cupronickel is mainly used in the naval sector for carrying salt water.

Растущее распространение данной системы привело к использованию **пресс-системы Eurotubi** в гораздо более широком диапазоне промышленных применений, как уже упоминалось в [разделах 5, 6 и 7](#).

4. Какие требования должны соблюдаться при использовании пресс-системы?

Проектирование и монтаж системы должны проводиться принимая во внимание местные правила в строительстве и соблюдая требования, изложенные в данном руководстве. В Европе многие нормы, принятые в одной стране (как Германия, например), признаются действительными также и в других странах. В любом случае задачей проектировщика и/или монтажника является проверка того, что указания, содержащиеся в данном руководстве, совместимы с местным законодательством.

5. Могут ли трубы и фитинги подвергаться изгибам?

Хорошим правилом является правильный подбор фитингов вместо изгиба труб. Тем не менее, в случае необходимости, изгиб разрешается при условии соблюдения минимального радиуса изгиба a именно с минимальным коэффициентом **3,5** **раза** диаметра трубы; для нержавеющей стали, данное условие применяется только после солублизации материала.

6. Какова долговечность уплотнений?

Сегодня фактически нет официальных результатов тестов по срокам службы уплотнений. Уплотнения, которые монтируются в фитинги Eurotubi успешно прошли самые строгие лабораторные испытания, предусмотренные действующими нормами, намеренными получить максимальную безопасность.

7. Можно ли использовать уплотнения других поставщиков в пресс-фитингах Eurotubi?

Категорически нет, данное действие приводит к аннулированию гарантии, сертификации и аккредитации всей системы.

8. В чем разница между “открытой” и “замкнутой” системами?

Определение “замкнутой” системы относится к системе, характеризующейся полным отсутствием воздуха. Все системы, которые не принадлежат к этому типу следует рассматривать как “открытые”.

9. В чем разница между “сухой” и “мокрой” системами спринклерного пожаротушения?

Мокрые спринклерные системы являются более распространенными и надежными. Определение “мокрая система” означает, что трубы заполнены водой под давлением. Когда спринклер подвергается более высокой температуре, чем температура вмешательства в течение достаточно длительного времени, термочувствительный элемент распылителя взламывается самостоятельно провоцируя распыление прямого потока воды на область огня.

The growing diffusion of this joining system has led the Eurotubi Pressfitting System to be used in a much wider range of industrial applications, as mentioned in [sections 5, 6 and 7](#).

4. Which requirements must be respected to use the pressfitting systems?

The design and installation of the system must respect local regulations, the guidelines developed by industry-best-practice and the requirements stated in this Guide. In Europe many regulations adopted by a country (Germany for example) are recognised as valid and sufficient also in other countries. In any case it is the task of the designer and/or the installer to ensure that the indications contained in this Guide are compatible with local legislation.

5. Can connecting pipes be bent?

*It is a good rule not to bend pipes, choosing the right fittings for the variable route of the path. However, if necessary, bends can be made, provided that the rule that sets the minimum bending radius at **3.5 times** the diameter of the pipe is respected; for stainless steel, this condition only applies if the material is annealed.*

6. How long do o-rings last?

There are currently no direct duration tests for seals but only indirect tests. The seals mounted in the Eurotubi joints have successfully passed the most stringent laboratory tests provided for by applicable regulations, intentionally exaggerated to obtain maximum safety.

7. Is it possible to use seals from other suppliers in Eurotubi Pressfitting joints?

Absolutely not, this action voids any guarantee, certification and accreditation for the entire system.

8. What is the difference between an “open circuit” system and a “closed circuit” system?

The definition “closed circuit” refers to a system characterised by the total absence of air. All the systems that do not belong to this type must be considered as “open circuits”.

9. What is the difference between a “dry” and a “wet” sprinkler fire fighting system?

Wet sprinkler systems are more common and reliable. The saying “wet” indicates that the pipes are filled with water under pressure. When a sprinkler is exposed to a temperature higher than the intervention temperature for a long enough time, the thermosensitive element breaks and lets the water flow immediately from the nozzles onto the area in flames.

Определение “сухая система” означает, что трубы заполнены воздухом под давлением, а не водой. Сухие спринклерные системы обычно монтируются в местах, где температура может довести воду до замерзания что приводит мокрые системы к негодность. Сухие системы часто используется в неотапливаемых зданиях. Специальный регулирующий клапан известный как “сухой клапан” позиционируется в отапливаемом помещении для предотвращения попадания воды до того момента пока огонь не вызывает активацию спринклеров. При активации распылителей выходит воздух приводя к падению давления в трубах и последовательно к открытию воздушного клапана. Только после этого вода поступает в трубы и последовательно распыляется через открытые спринклеры.

10. Когда используются трубы из углеродистой стали с двухсторонней оцинковкой? И когда только с наружной оцинковкой?

Трубы из углеродистой стали, с двухсторонней оцинковкой, поставляемые компанией Eurotubi являются сертифицированными VdS и используются в системах спринклерного пожаротушения, поскольку они полностью отвечают руководящему принципу VdS - CEA 4001. Использование данных труб для других применений требует тщательной оценки также на основе правовых обстоятельств, которые изменяются от страны к стране.

Соединительные трубы из углеродистой стали с наружной оцинковкой используются для всех остальных применений. Eurotubi предоставляет трубы как с гальванической так и с горячей наружной оцинковкой. Выбор зависит от характеристик по устойчивости к коррозии, требуемых системой (они обычно выше в трубах с горячей оцинковкой).

11. Возможно ли использование гликолей в пресс-системе Eurotubi?

Пресс-система Eurotubi является устойчивой к продуктам антифриза (этиленгликоля), при условии хорошего качества продукта. В связи с наличием на рынке большого количества некачественных продуктов антифриза, вы несете ответственность о проверке характеристик продуктов перед их использованием, для избежания возможного серьезного ущерба.

Данные продукты антифриза могут иметь максимальную концентрацию до 50%. Запрещается использование данных продуктов в трубах из углеродистой стали с двухсторонней оцинковкой (как к примеру в спринклерных системах пожаротушения), так как они приводят к растворению цинка, что последовательно приводит к возможному засорению системы. Что касается труб из углеродистой стали только с наружной оцинковкой, в них возможно использование гликолей.

Тот факт, что фитинги из углеродистой стали имеют внутреннее опыление цинком не является проблемой, так как их массовый процент в системе незначителен.

Для специальных применений, необходимым условием является обращение в технический отдел компании Eurotubi.

The saying “dry” indicates that the pipes are filled with air under pressure rather than with water. Dry sprinkler systems are installed in spaces where the temperature may be so low that it freezes the water of the wet system, making it unusable. Dry systems are often used in buildings without heating. A special control valve called “dry valve” is positioned in a heated area to prevent the entry of water until a fire causes the activation of the sprinklers. When the nozzles open, air comes out and the pressure in the pipes decreases and causes the dry valve to open. It is only at that time that water enters the pipes and is dispensed through the open sprinklers.

10. When are carbon pipes that are zinc coated both internally and externally used? And when are those zinc coated only externally used?

Carbon pipes that are zinc coated both internally and externally supplied by Eurotubi are certified VdS and used in sprinkler fire fighting systems as they are explicitly requested by Guideline VdS – CEA 4001. The use of these pipes for other applications requires careful assessment also based on legal provisions, which vary from country to country.

Carbon connecting pipes that are zinc coated only externally are used for all the other applications. Eurotubi provides pipes that are both galvanically and hot zinc coated externally. The choice depends on the characteristics of resistance to corrosion required by the system (higher for pipes that are hot zinc coated).

11. Is the use of glycols admitted in Eurotubi Pressfitting Systems?

Eurotubi Pressfitting systems may have anti freeze products inside them (ethylene glycol), provided these are of good quality. Due to the presence on the market of a large quantity of poor quality anti freeze products, you are responsible to check the characteristics of the products before using them in order to avoid possible serious damage.

These anti freeze products may reach a maximum concentration of 50%. It is not possible to use them with carbon steel pipes that are zinc coated internally (as in sprinkler fire fighting systems), because they cause the zinc to dissolve, with the consequent possible clogging of the installation. On the other hand, carbon steel pipes that are zinc coated only externally may use glycols inside of them.

The fact that carbon steel joints are zinc coated internally is not a problem as their percentage weight in a system is negligible.

For special applications it is indispensable to contact the Eurotubi Technical Department.

12. Можно ли использовать различные материалы в одной системе?

В так называемых “смешанных” системах, нержавеющая сталь и углеродистая сталь могут быть использованы в контакте с другими цветными металлами без каких-либо проблем. Непосредственный контакт между ними, в любом случае, следует избегать так как данный контакт может привести к биметаллической коррозии. Данная тема подробно описана в пунктах [10.1](#) и [10.3](#).

13. Существуют ли системы из нержавеющей стали для питьевой воды имеющие воздействие коррозии с течением времени?

Нержавеющая сталь имеет отличную стойкость к коррозии, благодаря высокой производительности материала. Коррозия может произойти только в крайне агрессивных средах, которые абсолютно вне всех предусмотренных норм. Данная тема подробно описана в пункте [10.1](#).

14. Существуют ли системы из нержавеющей стали для других применений, подлежащих коррозии с течением времени?

По сравнению с системами для питьевой воды, нет никаких дополнительных требований, которые должны соблюдаться, тем не менее, в крайних случаях, таких как наличие большой концентрации хлора, соли, морской среды или высоких температур, может привести к нормальному явлению распада нержавеющей стали. Данное соображение приносится в общих чертах и ни как не связано с определенным типом предложенных пресс-фитингов.

15. Может поверхностный разрез на трубе из нержавеющей стали или арматуры вызвать коррозию?

Да, степень этого явления зависит от глубины и ширины разреза, а также от материала, который его вызвал. Худшим случаем является воздействие на разрез черными металлами.

16. Существуют ли системы из углеродистой стали для отопления поврежденные коррозией с течением времени?

Данная тема подробно описана в пункте [10.3](#).

17. Какие проверки должны быть сделаны до ввода в эксплуатацию данных систем?

Необходимо провести визуальный контроль системы и тест на герметичность, как показано в пункте [11.1](#) или в соответствии с местными действующими нормами, если они являются более строгими.

18. Какой материал необходимо использовать для солнечных систем?

Для солнечных систем мы рекомендуем использовать пресс-систему из нержавеющей стали из-за ее высокой стойкости к

12. Is it possible to use different materials in the same system?

In so-called “mixed” installations, stainless steel and carbon steel can be used in contact with other non-ferrous metals without any problem. Direct contact between them, on the other hand, must be avoided to avoid bimetallic corrosion. This topic is described in detail in [points 10.1 and 10.3](#).

13. Are stainless steel systems for drinking water subject to corrosion over time?

Stainless steel has an excellent resistance to corrosion, thanks to the high performance of the material. Local perforating corrosion may only occur in extremely aggressive environments that are absolutely outside the norm. This topic is described in detail in [point 10.1](#).

14. Are stainless steel systems for other applications subject to corrosion over time?

Compared with systems for drinking water, there are no additional requirements to be respected. However, in extreme cases such as the presence of large concentrations of chlorine, salt, marine environments or high temperatures, normal stainless steel decay phenomena may occur. This consideration is valid in general terms and is not linked to the type of pressfitting proposed.

15. Can a superficial incision on stainless steel pipes or fittings cause corrosion?

Yes, the extent of this phenomenon depends on the depth and width of the incision as well as on the material that caused it. The worst case lies in a deposit of ferrous material on the incision.

16. Are carbon steel systems for heating subject to corrosion over time?

This topic is described in detail in [point 10.3](#).

17. Which checks must be run before commissioning the systems?

It is necessary to carry out a visual control test of the system and the seal test, as shown in [point 11.1](#) or according to the regulations in force locally, if more restrictive.

18. What material must be used for solar systems?

For solar systems we recommend using the stainless steel pressfitting system due to its high resistance to corrosion and the higher quality of the material.

коррозии и высокого качества материала.

Использование пресс-системы из углеродистой стали не исключено, но подлежит идеальной теплоизоляции для избежания риска коррозии. Также данная система может применяться только к замкнутых системам, без наличия воздуха или пара. Трубы и фитинги из углеродистой стали не должны иметь внутреннюю оцинковку.

Что касается уплотнительных колец, существуют два решения которые могут приниматься во внимание:

- Черное уплотнительное кольцо из EPDM, устойчиво к максимальной непрерывной температуре до 120 °C и выше в течение более коротких периодов, и также устойчиво к пару.
- Зеленое уплотнительное кольцо из FPM, устойчиво к максимальной непрерывной температуре 180 °C ; и не устойчиво к пару.

Оба уплотнения совместимы с классическими продуктами антифриза и продуктами анти-кипения.

19. Какие материалы могут быть использованы для систем сжатого воздуха?

Системы сжатого воздуха включают в себя широкий спектр применения. В качестве общего совета необходимо выбрать материалы на основе углубленного анализа требований, необходимых для определенной типологии системы.

Системы сжатого воздуха, как правило, имеют наличие масел, поэтому, в зависимости от требований к чистоте, советуется использовать маслоотделитель или сушику. Если количество остаточного масла высоко (≥ 5 мг/м³), мы советуем заменить черное уплотнение из EPDM на красное из FPM (более известное как Viton), которое имеет хорошую стойкость к маслам и минеральным смазкам, нефти, синтетическим смазкам и газойлю.

Для данных систем можно использовать пресс-систему Eurotubi как из нержавеющей стали так и из углеродистой стали. В любом случае стоит помнить, что рабочая температура и давление являются двумя основными критериями для выбора типологии материала. Максимальное рабочее давление 16 бар.

В системах из углеродистой стали, наличие влаги может привести к коррозии. Установка сушики имеет важное значение. Наконец, необходимо смачивать уплотнительные кольца водой перед сборкой фитингов.

20. Какая разница между синтетическим каучуком FPM и FKM?

Никакой разницы, это только те же инициалы на английском и немецком языках.

21. Каков срок службы пресс-системы Eurotubi?

Система, созданная благодаря пресс-системе Eurotubi, с проверенными соединительными трубами, с правильным использованием инструментов и монтажом четко следующим инструкцию технического руководства, обязана иметь срок службы как минимум 20 лет. Тем не менее, это указание не является юридической гарантией.

Наша компания и наши продукты строго следуют правовым положениям, касающихся гарантии, предусмотренной продавцом.

The use of the carbon steel pressfitting system is not excluded but is subject to a perfect thermal insulation to avoid the risk of corrosion and can only apply to a closed circuit system, without the presence of air or steam. Carbon steel connecting pipes must not be zinc coated internally.

As regards o-rings, two solutions may be considered:

- *black o-ring in EPDM, resistant to a maximum continuous temperature of 120°C and even higher for shorter periods; it tolerates steam.*
- *green o-ring in FPM, resistant to a maximum continuous temperature of 180°C; it does not tolerate steam.*

Both seals are compatible with classic anti-freeze and anti-boiling products.

19. What materials can be used for compressed air systems?

Compressed air systems include a wide range of applications. As a general tip, choose materials based on an in-depth analysis of the requirements needed for the type of installation.

Compressed air systems usually have oil; therefore it is advisable, depending on the purity requirements, to have a dryer or oil separator available. If the amount of residual oil is high (≥ 5 mg/m³), we advise replacing the black EPDM o-ring with the red FPM o-ring (better known as Viton), which has a good resistance to oil and mineral grease, oil and synthetic grease and to gas oil.

For these systems, both the stainless steel and the carbon steel Eurotubi Pressfitting System can be used. In any case it is worthwhile to remember that the operating temperature and pressure are two fundamental elements to know when choosing the type of material. The maximum operating pressure is 16 bar.

In carbon steel systems, the presence of moisture may generate corrosion. Installing a dryer is essential.

Finally it is necessary to wet the o-rings with water before assembling the joints.

20. Which is the difference between the synthetic rubber FPM and FKM ?

None, it is only the same initials in the English and German languages.

21. How long can a Eurotubi pressfitting system last?

A system made with Eurotubi pressfittings, with approved connecting pipes, with the correct pressing tools and by closely following the instructions in the Technical Guide is bound to last at least 20 years. However, this indication does not constitute a legal guarantee.

Our company and our products strictly follow the legal provisions concerning the guarantees provided by the seller.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ВОДОЙ СИСТЕМ ДЛЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

СИСТЕМА: _____

ЗАКАЗЧИК: _____

ИСПОЛНИТЕЛЬ: _____

После испытания объявляется, что:

- Вся система была визуально проверена, а именно, все соединения были сделаны в соответствии с лучшими стандартами работы.
- Заполнение фильтрованной водой, которая не содержит частиц размером ≥ 150 мкм.
- Трубопровод был полностью проветрен.
- Рабочее давление составляет 10 бар.
- Температура воды = _____ °C
- Температура в помещении = _____ °C
- Разница температуры ΔT = _____ °C (должна быть ≤ 10 °C)

Предварительный тест

Испытательное давление = _____ бар
(должно быть ≤ 6 бар)

Продолжительность теста = _____ минут
(должна быть ≥ 15 минут)

- Трубопроводы являются водонепроницаемыми ($\Delta p = 0$)

Главный тест

Испытательное давление = _____ бар
(должно быть ≤ 11 бар)

Продолжительность теста = _____ минут
(должна быть ≥ 30 минут)

- Трубопроводы являются водонепроницаемыми ($\Delta p = 0$)

Место _____

Дата _____

Подпись покупателя или его представителя:

Подпись исполнителя или представителя:

ANNEX 1.

TEST REPORT WITH WATER FOR DRINKING WATER SYSTEMS

SYSTEM: _____

CUSTOMER: _____

PERFORMER: _____

Following the test it is hereby declared that:

- The entire system was visually checked to make sure that all the connections have been made in accordance with the best working standards.
- The filling water is filtered and does not contain particles $\geq 150 \mu\text{m}$.
- The pipework has been completely aired out.
- The operating pressure equals 10 bar.
- Water temperature = _____ °C
- Room temperature = _____ °C
- Temperature difference $\Delta T =$ _____ °C (must be ≤ 10 °C)

Preliminary test

Test Pressure = _____ bar
(must be ≤ 6 bar)

Duration of the test = _____ minutes
(must be ≥ 15 minutes)

The ducts are watertight ($\Delta p = 0$)

Main test

Test pressure = _____ bar
(must be = 11 bar)

Duration of the test = _____ minutes
(must be ≥ 30 minutes)

The ducts are watertight ($\Delta p = 0$)

Place _____

Signature of the customer or representative:

Date _____

Signature of the performer or representative:

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ С ВОЗДУХОМ ИЛИ ИНЕРТНЫМ ГАЗОМ ДЛЯ СИСТЕМ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ И СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ

СИСТЕМА: _____

ЗАКАЗЧИК: _____

ПЕРВЫЙ ИСПОЛНИТЕЛЬ: _____

ВТОРОЙ ИСПОЛНИТЕЛЬ: _____

После испытания объявляется, что:

- Вся система была визуально проверена, а именно, все соединения были сделаны в соответствии с лучшими стандартами работы.
- Система тестировалась внутренне на п° _____ секциях (каждая секция теста должна быть ≤ 100 л/0,1 м³)
- Используемая газообразная жидкость в тесте: воздух азот _____
- Температура газообразной жидкости = _____ °C
- Температура в помещении = _____ °C
- Разница температуры ΔT = _____ °C (должна быть ≤ 10 °C)

Предварительный тест

Испытательное давление = _____ бар
(должно быть = 150 мбар)

Продолжительность теста = _____ минут
(должно быть ≥ 120 минут)

Трубопроводы являются водонепроницаемыми (Δp = 0)

Главный тест

Испытательное давление = _____ бар
(должно быть ≤ 3 бар для DN ≤ 50 и ≤ 1 бар для DN > 50)

Продолжительность теста = _____ минут
(должна быть ≥ 30 минут)

Трубопроводы являются водонепроницаемыми (Δp = 0)

Место _____

Дата _____

Подпись покупателя или его представителя:

Подпись первого исполнителя или представителя:

Подпись второго исполнителя или представителя:

ANNEX 2.

TEST REPORT WITH AIR OR INERT GAS FOR DRINKING WATER AND HEATING SYSTEMS

SYSTEM: _____

CUSTOMER: _____

FIRST PERFORMER: _____

SECOND PERFORMER: _____

Following the test it is hereby declared that:

- The entire system was visually checked to make sure that all the connections have been made in accordance with the best working standards.
- The system was tested internally in n. _____ sections (each test section must be ≤ 100 litres / 0.1 m^3)
- Test aeriform fluid used: air nitrogen _____
 - Aeriform fluid temperature = _____ °C
 - Room temperature = _____ °C
 - Temperature difference ΔT = _____ °C (must be ≤ 10 °C)

Preliminary test

Test Pressure = _____ bar
(must be = 150 mbar)

Duration of the test = _____ minutes
(must be ≥ 120 minutes)

The ducts are watertight ($\Delta p = 0$)

Main test

Test pressure = _____ bar
(must be ≤ 3 bar for $DN \leq 50$ and ≤ 1 bar for $DN > 50$)

Duration of the test = _____ minutes
(must be ≥ 30 minutes)

The ducts are watertight ($\Delta p = 0$)

Place _____

Date _____

Signature of the customer or representative:

Signature of the first performer or representative:

Signature of the second performer or representative:

ПРИЛОЖЕНИЕ 3.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ВОДОЙ ДЛЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ

СИСТЕМА: _____

ЗАКАЗЧИК: _____

ИСПОЛНИТЕЛЬ: _____

После испытания объявляется, что:

- Вся система была визуально проверена, а именно, все соединения были сделаны в соответствии с лучшими стандартами работы.
- Трубопровод был полностью проветрен.
- Рабочее давление составляет 10 бар.
 - Температура воды = _____ °C
 - Температура в помещении = _____ °C
 - Разница температуры ΔT = _____ °C (должна быть ≤ 10 °C)

Испытание под давлением при комнатной температуре

Рабочее давление = _____ бар

Испытательное давление = _____ бар
(рабочее давление x 1,3)

Продолжительность теста = _____ минут
(должна быть ≥ 30 минут)

Трубопроводы являются водонепроницаемыми ($\Delta p = 0$)

Испытание под давлением при температуре (необходимо осуществлять сразу же)

Максимальная рабочая температура = _____ °C

Испытательное давление = _____ бар
(рабочее давление x 1,3)

Продолжительность теста = _____ минут
(должно быть ≥ 30 минут)

Трубопроводы являются водонепроницаемыми ($\Delta p = 0$)

Место _____

Дата _____

Подпись покупателя или его представителя:

Подпись исполнителя или представителя:

ANNEX 3.

TEST REPORT WITH WATER FOR HEATING SYSTEMS

SYSTEM: _____

CUSTOMER: _____

PERFORMER: _____

Following the test it is hereby declared that:

- The entire system was visually checked to make sure that all the connections have been made in accordance with the best working standards.
- The pipework has been completely aired out.
- The operating pressure equals 10 bar.
 - Water temperature = _____ °C
 - Room temperature = _____ °C
 - Temperature difference ΔT = _____ °C (must be ≤ 10 °C)

Pressure test at room temperature

Operating pressure = _____ bar

Test Pressure = _____ bar
(Operating pressure x 1,3)

Duration of the test = _____ minutes
(must be ≥ 30 minutes)

The ducts are watertight ($\Delta p = 0$)

Pressure test in temperature
(to be carried out immediately afterwards)

Max operating temperature = _____ °C

Test Pressure = _____ bar
(Operating pressure x 1,3)

Duration of the test = _____ minutes
(must be ≥ 30 minutes)

The ducts are watertight ($\Delta p = 0$)

Place _____

Date _____

Signature of the customer or representative:

Signature of the performer or representative:

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ С ВОЗДУХОМ ИЛИ ИНЕРТНЫМ ГАЗОМ ДЛЯ ГАЗОВЫХ СИСТЕМ

СИСТЕМА: _____

ЗАКАЗЧИК: _____

ПЕРВЫЙ ИСПОЛНИТЕЛЬ: _____

ВТОРОЙ ИСПОЛНИТЕЛЬ: _____

После испытания объявляется, что:

- Вся система была визуально проверена, а именно, все соединения были сделаны в соответствии с лучшими стандартами работы.
- Используемая газообразная жидкость в тесте: воздух азот _____
- Объем системы = _____ литров • Рабочее давление = _____ бар

Система с рабочим давлением до 100 мбар

Тест на нагрузку

Испытательное давление = _____ бар
(должно быть = 1 бар)

Время стабилизации = _____ минут

Продолжительность теста = _____ минут

Трубопроводы являются водонепроницаемыми (Δр = 0)

Система была подключена к газовой сети

Тест на герметичность

Испытательное давление = _____ бар
(должно быть = 150 мбар)

Время стабилизации = _____ минут

Продолжительность теста = _____ минут

Трубопроводы являются водонепроницаемыми (Δр = 0)

Система была подключена к газовой сети

Система с рабочим давлением > 100 мбар и < 1 бар

Комбинированный тест на нагрузку и герметичность

Испытательное давление = _____ бар
(должно быть = 3 бар)

Время стабилизации = _____ минут
(должно быть = 180 минут)

Продолжительность теста = _____ минут
(должно быть = 120 минут)

Трубопроводы являются водонепроницаемыми (Δр = 0)

Место _____

Дата _____

Подпись покупателя или его представителя:

Подпись первого исполнителя или представителя:

Подпись второго исполнителя или представителя:

ANNEX 4.

TEST REPORT WITH AIR OR INERT GAS FOR GAS SYSTEMS

SYSTEM: _____

CUSTOMER: _____

FIRST PERFORMER: _____

SECOND PERFORMER: _____

Following the test it is hereby declared that:

The entire system was visually checked to make sure that all the connections have been made in accordance with the best working standards

- Test aeriform fluid used: air nitrogen _____
- Volume dell'impianto = _____ liters • Operating pressure = _____ bar

System with operating pressure up to 100 mbar

Load test

Test pressure = _____ bar
(must be = 1 bar)

Stabilization time = _____ minutes

Duration of the test = _____ minutes

The ducts are watertight ($\Delta p = 0$)

The system has been connected to the network gas

Seal test

Test pressure = _____ bar
(must be = 150 mbar)

Stabilization time = _____ minutes

Duration of the test = _____ minutes

The ducts are watertight ($\Delta p = 0$)

The system has been connected to the network gas

System with operating pressure > 100 mbar and < 1 bar

Combinated load and seal test

Test pressure = _____ bar
(must be = 3 bar)

Stabilization time = _____ minutes
(must be = 180 minutes)

Duration of the test = _____ minutes
(must be = 120 minutes)

The ducts are watertight ($\Delta p = 0$)

Place _____

Date _____

Signature of the customer or representative:

Signature of the first performer or representative:

Signature of the second performer or representative:

ПРИЛОЖЕНИЕ 5.

**ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ВОДОЙ ДЛЯ МОКРЫХ СИСТЕМ СПРИНКЛЕРНОГО
ПОЖАРОТУШЕНИЯ**

СИСТЕМА: _____

ЗАКАЗЧИК: _____

ИСПОЛНИТЕЛЬ: _____

После испытания объявляется, что:

 Вся система была визуально проверена, а именно, все соединения были сделаны в соответствии с лучшими стандартами работы. Трубопровод был полностью проветрен.

- Температура воды = _____ °C
- Комнатная температура = _____ °C
- Разница температуры ΔT = _____ °C (должна быть ≤ 10 °C)

Испытание на герметичность

Максимальное рабочее давление = _____ бар

Испытательное давление = _____ бар
(в интервале от 15 бар и максимального рабочего давления с коэффициентом 1,5)Продолжительность теста = _____ минут
(должна быть ≥ 120 минут) Трубопроводы являются водонепроницаемыми ($\Delta p = 0$)

Место _____

Дата _____

Подпись покупателя или его представителя:

Подпись исполнителя или представителя:

ANNEX 5.

TEST REPORT WITH WATER FOR WET SPRINKLER FIRE FIGHTING SYSTEM

SYSTEM: _____

CUSTOMER: _____

PERFORMER: _____

Following the test it is hereby declared that:

The entire system was visually checked to make sure that all the connections have been made in accordance with the best working standards.

The pipework has been completely aired out.

- Water temperature = _____ °C
- Room temperature = _____ °C
- Temperature difference ΔT = _____ °C (must be ≤ 10 °C)

Seal test

Max. operating pressure = _____ bar

Test pressure = _____ bar
(the higher between 15 bar and max. operating pressure x 1,5)

Duration of the test = _____ minutes
(must be ≥ 120 minutes)

The ducts are watertight ($\Delta p = 0$)

Signature of the customer or representative:

Place _____

Date _____

Signature of the performer or representative:

ПРИЛОЖЕНИЕ 6.

**ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ВОЗДУХОМ ДЛЯ СУХИХ СИСТЕМ СПРИНКЛЕРНОГО
ПОЖАРОТУШЕНИЯ**

СИСТЕМА: _____

ЗАКАЗЧИК: _____

ИСПОЛНИТЕЛЬ: _____

После испытания объявляется, что:

 Вся система была визуально проверена, а именно, все соединения были сделаны в соответствии с лучшими стандартами работы.

- Температура воды = _____ °C
- Комнатная температура = _____ °C
- Разница температуры ΔT = _____ °C (должна быть ≤ 10 °C)

Испытание на герметичностьИспытательное давление = _____ бар
(должно быть $\geq 2,5$ бар)Продолжительность испытания = _____ часов
(должно быть ≥ 24 часа) Потеря давления $\leq 0,15$ бар

Место _____

Дата _____

Подпись покупателя или его представителя:

Подпись исполнителя или представителя:

ANNEX 6.

TEST REPORT WITH AIR FOR DRY SPRINKLER FIRE FIGHTING SYSTEM

SYSTEM: _____

CUSTOMER: _____

PERFORMER: _____

Following the test it is hereby declared that:

The entire system was visually checked to make sure that all the connections have been made in accordance with the best working standards.

- Water temperature = _____ °C
- Room temperature = _____ °C
- Temperature difference ΔT = _____ °C (must be ≤ 10 °C)

Seal test

Test pressure = _____ bar
(must be $\geq 2,5$ bar)

Duration of the test = _____ hours
(must be ≥ 24 hours)

The pressure loss is $\leq 0,15$ bar

Place _____

Signature of the customer or representative:

Date _____

Signature of the performer or representative:



НЕКОТОРЫЕ ОБЪЕКТЫ

Некоторые здания, где была использована пресс-система Eurotubi.

- 1 Больница г. Гренобль - Франция
- 2 Гранд-отель Ermitage Evian - Франция
- 3 Замок Borgholms - Швеция
- 4 Armani Hotel, Милан - Италия
- 5 Берлин Истгейт - Германия
- 6 Больница г. Хальмстад - Швеция
- 7 Новый замок, Штутгарт - Германия
- 8 IFP (Нефтенной Французский институт), Лион - Франция
- 9 Башня Хайнс Сезар Пелли, Милан - Италия
- 10 Городская библиотека г. Дечин - Чехия
- 11 Синхротрон Солейл, Париж - Франция
- 12 КМД, г. Оденсе - Дания
- 13 ЭСАБ производственный комплекс, Вамберг - Чехия
- 14 Центр Технического обслуживания Mercedes, Москва - Россия
- 15 Бизнес-центр "Аэроплаза", Санкт-Петербург - Россия

SOME REFERENCES

Some buildings where Eurotubi Pressfittings were used.

- 1 Grenoble Hospital - France
- 2 Grand Hotel Ermitage, Evian - France
- 3 Borgholms Castle - Sweden
- 4 Armani Hotel, Milan - Italy
- 5 Berlin Eastgate - Germany
- 6 Halmstad Hospital - Sweden
- 7 New Castle, Stuttgart - Germany
- 8 IFP (Oil French Institute), Lyon - France
- 9 Hines Cesar Pelli A Tower, Milan - Italy
- 10 Decin municipal library - Czech Republic
- 11 Synchrotron Soleil, Paris - France
- 12 KMD, Odense - Denmark
- 13 ESAB production complex, Vamberk - Czech Republic
- 14 Mercedes Help Center, Moscow - Russia
- 15 Aeroplaza, St Petersburg - Russia

ГАММА ФИТИНГОВ

FITTINGS RANGE



Скачайте обновленные каталоги с сайта
Download updated catalogues from
www.eurotubieuropa.it



 **EUROTUBI** EUROPA SRL

Via Croce Rossa Italiana, 12
20834 NOVA MILANESE (MB) - Italy
Tel. +39 0362 365068 - fax +39 0362 41099
www.eurotubieuropa.it
info@eurotubieuropa.it