**Полимерные трубопроводные системы для холодной, горячей воды и отопления -**

**класификация «S» «SDR» «PN»**

Наружный диаметр и толщина стенок полимерных труб определяются соответствующими нормами. Трубы, изготовленные из одного материала, но с разной толщиной стенок отличаются различными эксплуатационными параметрами (рабочее давление/рабочая температура/срок эксплуатации). Первоначально трубы подразделялись в соответствии с толщиной стенок по категориям величин давления (напорным рядам) обозначаемых «PN». Постепенно, по мере совершенствования свойств полимерных материалов, классификация «PN» перестала соответствовать значениям, определяющим свойства изделий, особенно распределительных систем горячей воды, и были введены классификации «S» и «SDR».

 **PN** – максимальное допустимое рабочее давление, с которым система может эксплуатироваться при температуре 20°C в течение срока службы 50 лет.

 **S =(SDR-1)/2, SDR** приблизительно соответствует **D/t,** где D... - наружный диаметр трубы, а t... - толщина стенок трубы

**Например, трубы из полиэтилена для систем распределения воды, соединительных узлов канализации под давлением и канализационных систем** в норме (ČSN EN 12201-2) и сейчас существуют обозначения S, SDR и PN:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Серии труб** |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | SDR 6  S2,5 | SDR 7,4  S 3,2 | SDR 9  S4 | SDR 11  S5 | SDR 13,6  S 6,3 | SDR 17  S8 |
|  | Номинальное давление PN (бар) | | | | | |
| PE 40 | - | PN 10 | PN 8 | - | PN 5 | PN 4 |
| PE 63 | - | - | - | PN 10 | PN 8 | - |
| PE 80 | PN 25 | PN 20 | PN 16 | PN 12,5 | PN 10 | PN 8 |
| PE 100 | - | PN 25 | PN 20 | PN 16 | PN 12,5 | PN 10 |

Стандарт EN 12201 даёт чёткое определение PN: числовое значение соответствует допустимому рабочего давлению (PFA) воды при температуре 20°C, выраженному в барах и минимальном конструктивном коэффициенте. Как видно из таблицы, значения PN отличаются для различных видов полиэтилена (PE) труб одной той же серии S (т.е. трубы с одинаковой толщиной стенок). При использовании полиэтиленовых труб для систем распределения холодной воды значение PN вполне надёжно выражает величину гидростатической прочности труб при рабочей температуре 20°C. Это не распространяется на трубы **для распределительных систем горячей и холодной воды**. В таких случаях используются отдельные нормы для различных материалов:

 ČSN EN ISO 15874 Системы пластмассовых трубопроводов для горячего и холодного водоснабжения. Полипропилен (РР)

 ČSN EN ISO 15875 Системы пластмассовых трубопроводов для горячего и холодного водоснабжения. Сшитый полиэтилен (PEX)

 ČSN EN ISO 15876 Системы пластмассовых трубопроводов для горячего и холодного водоснабжения. Полибутилен (PB)

 ČSN EN ISO 15877 Системы пластмассовых трубопроводов для горячего и холодного водоснабжения. Хлорированный поливинилхлорид (PVC-C)

 ČSN EN ISO 22391 Системы пластмассовых трубопроводов для горячего и холодного водоснабжения. Полиэтилен повышенной термостойкости (PE-RT)

Этими стандартами уже не предусмотрена маркировка PN. Для труб используется маркировка серии S. Например, полипропиленовые трубы, ранее имевшие маркировку PN 10, в настоящее время согласно нормам обозначаются как S5 (обычно производители используют обе классификации, поскольку заказчики привыкли к классическим обозначениям PN). На переходный период в немецкой норме DIN 8077/1997 приводилась таблица соответствий значений PN, S и SDR для трех типов полипропилена: PP-H, PP-B, PP-R:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| PN | 10 | 16 | 20 | 25 |
| S | 5 | 3.2 | 2.5 | 2.0 |
| SDR | 11 | 7.4 | 6 | 5 |

Не так давно на рынке появился новый тип полипропилена - тип 4, PP-RCT, который обладает более высокой устойчивостью к давлению при высоких температурах. Этот материал уже утверждён нормами ČSN EN ISO 15874 и DIN 8077, в которых также были дополнены новые серии труб S (S8, S6,3, S4) специально и исключительно для PP-RCT. Трубы из этого материала нельзя обозначать маркировкой PN, так как новые нормы эти обозначения уже не содержат, таким образом, трубы новой серии S даже не имеют соответствующих значений PN. Ниже приводится часть таблицы ČSN EN ISO 15874-2. С увеличением толщины стенок значение «S» уменьшается (см. определение S):

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наружный диаметр (мм) | **Трубы серии** | | | | | | |
| S8 | S6, 3 | S5 | S4 | S3, 2 | S2, 5 | S2 |
| Толщина стенок | | | | | | |
| 25 | 1.8 | 1.9 | 2.3 | 2.8 | 3.5 | 4.2 | 5.1 |
| 32 | 1.9 | 2.4 | 2.9 | 3.6 | 4.4 | 5.4 | 6.5 |
| 40 | 2.4 | 3.0 | 3.7 | 4.5 | 5.5 | 6.7 | 8.1 |

Серии S6, S8,3, S4 действительны только для PP-RCT

Новый тип полипропилена обладает более высокой устойчивостью к давлению при высоких температурах (60°C и выше), что является важным фактором для систем распределения горячей воды и отопления. Трубы из этого материала могут использоваться при более высоких температурах и давлениях, также можно использовать трубы с более тонкими стенами по сравнению с трубами из полипропилена типа 3 (PP-R)

Сравнительная таблица сопротивлений давлению труб из полипропиленов PP-R и PP-RCT при равном значении «S» - одинаковая толщина стенок:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | **PP-R**  **S3,2 SDR 7,4** | **PP-RCT**  **S3,2 SDR 7,4** |
| Температура (ºC) | Срок эксплуатации  [лет] | **Рабочее давление (бар)** | |
| **60 º (C)** | 50 | 10.2 | 12.8 |
| **70 º (C)** | 50 | 6.7 | 10.7 |
| **80 º (C)** | 25 | 5.1 | 9.1 |

Сравнительная таблица сопротивлений давлению труб из полипропиленов PP-R и PP-RCT при разных значениях «S» – даже при меньшей толщине стенок трубы PP-RCT имеют более высокое сопротивление давлению:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | **PP-R**  **S3,2 SDR 7,4** | **PP-RCT**  **S4 SDR 9** |
| Температура (ºC) | Срок эксплуатации  [лет] | **Рабочее давление (бар)** | |
| **60 º (C)** | 50 | 10.2 | 10.2 |
| **70 º (C)** | 50 | 6.7 | 8.5 |
| **80 º (C)** | 25 | 5.1 | 7.2 |

**Как в таком случае пользователь разберётся, для чего определённая труба предназначена?**

Информацию по применению конкретного типа трубы производитель обязан указать на каждой трубе по формуле: **класс эксплуатации/рабочее давление.**

Согласно стандарту ISO 10508 области использования труб различных классов определены следующим образом:

 **Класс 1** (распределительные системы горячей воды 60°C, срок службы 50 лет)

 **Класс 2** (распределительные системы горячей воды 70°C, срок службы 50 лет)

 **Класс 4** (напольное отопление, низкотемпературные радиаторы, срок службы 50 лет, причем предполагается, что (в течение 50 лет) система будет работать 2,5 года при температуре 20°C, 20 лет при температуре 40°C, 25 лет при температуре 60°C и 2,5 года при температуре 70°C)

 **Класс 5** (высокотемпературные радиаторы, срок службы 50 лет, причем предполагается, что (в течение 50 лет) система будет работать 14 лет при температуре 20°C, 25 лет при температуре 60°C, 10 лет при температуре 80°C и 1 год при температуре 90°C)

Для каждого материала и каждую серию S рассчитана величина максимального рабочего давления (4, 6, 8, 10 бар) для конкретного класса эксплуатации.

**Например, для трубы PP-RCT- S3,2 информация на трубе будет представлена в следующем виде:**

Class 1/10bar, 2/10bar, 4/10bar, 5/8bar - это означает, что труба может быть использована:

для систем распределения горячей воды при температуре 60°C, рабочем давлении 10 бар и сроке эксплуатации 50 лет (класс 1/10);

для систем распределения горячей воды при температуре 70°C, рабочем давлении 10 бар и сроке эксплуатации 50 лет (класс 2/10);

для напольного отопления и низкотемпературных радиаторов при рабочем давлением 10 бар и сроке эксплуатации 50 лет (класс 4/10);

для высокотемпературных радиаторов при рабочем давлении 8 бар и сроке эксплуатации 50 лет (класс 5/8)

Таким же образом маркируются и трубы из других материалов (см. перечень стандартов в начале статьи).



*описание образца трубы*