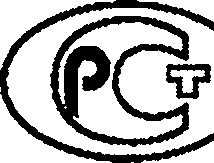
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО**

**ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**

**ГОСТР**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ**

**СТАНДАРТ**

**РОССИЙСКОЙ**

**ФЕДЕРАЦИИ**

**58121.2—**

**2018**

**(ИСО 4437-2:  
2014)**

**Пластмассовые трубопроводы  
для транспортирования газообразного топлива**

**ПОЛИЭТИЛЕН (ПЭ)**

**Часть 2**

**Трубы**

**(ISO 4437-2:2014,**

**Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels — Polyethylene (PE) —  
Part 2: Pipes, MOO)**

**Издание официальное**

**Иемм**

**Стждцтнфеи\***

**2014**

**Предисловие**

1. **ПОДГОТОВЛЕН Обществом с ограниченной ответственностью «Группа ПОЛИПЛАСТИК» (ООО  
   «Группа ПОЛИПЛАСТИК»), Обществом с ограниченной ответственностью «Группа ПОЛИМЕРТЕПЛО»  
   (ООО «Группа ПОЛИМЕРТЕПЛО») на основе официального перевода на русский язык англоязыч-  
   ной версии указанного в пункте 4 международного стандарта, который выполнен ФГУП  
   «СТАНДАРТИНФОРМ»**
2. **ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 241 «Трубы, фитинги и другие изделия  
   из пластмасс, методы испытания»**
3. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому  
   регулированию и метрологии от 31 мая 2018 г. N9 297-ст**
4. **Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту  
   ИСО 4437-2:2014 «Системы пластмассовых трубопроводов для транспортирования газообразного  
   топлива. Полиэтилен (РЕ). Часть 2. Трубы» (ISO 4437-2:2014 «Plastics piping systems for the supply of gas-  
   eous fuels — Polyethylene (PE) — Part 2: Pipes», MOD) путем изменения его структуры для приведения  
   в соответствие с ГОСТ 1.5—2001 (подразделы 4.2 и 4.3).**

**Исключение стандартов ИСО 1133-1. ИСО 4437-5. ИСО 9969, ИСО 13477.  
ИСО 13478. ИСО 13479. ИСО 13968. ИСО 13480 и ЕН 12106 обусловлено тем. что в Российской  
Федерации на национальном уровне нет аналогичных стандартов, а также в связи с тем. что они носят  
справочный характер.**

**Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного  
международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2012 (пункт 3.5).**

**Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов  
международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном  
стандарте, приведены в дополнительном приложении ДБ.**

**Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем указанного  
международного стандарта приведено в дополнительном приложении ДВ**

1. **ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

***Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона  
от 29 июня 2015 г. №162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изме-  
нениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего  
года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений  
и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае  
пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет  
опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные  
стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в  
информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства  
по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (***[*www.gost.nj*](http://www.gost.nj)***)***

**© ИСО. 2014 — Все права сохраняются  
© Стандартинформ. оформление. 2018**

**Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и рас-  
пространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническо-  
му регулированию и метрологии**

**Содержание**

1. [**Область применения 1**](#bookmark12)
2. [**Нормативные ссылки 1**](#bookmark13)
3. [**Термины и определения, обозначения и сокращения 2**](#bookmark14)
4. [**Материал 2**](#bookmark15)
5. [**Общие характеристики 3**](#bookmark16)
6. [**Геометрические характеристики 3**](#bookmark17)
7. [**Механические характеристики 7**](#bookmark24)
8. [**Физические характеристики 10**](#bookmark25)
9. [**Требованиексистеме 11**](#bookmark26)
10. [**Маркировка 11**](#bookmark27)
11. [**Правила приемки 12**](#bookmark28)
12. [**Требования безопасности и охраны окружающей среды 15**](#bookmark29)
13. [**Хранение 15**](#bookmark30)
14. [**Гарантии изготовителя 15**](#bookmark31)

**Приложение А (обязательное) Трубы с соэкструзионными слоями 16**

**Приложение 8 (обязательное) Трубы с удаляемыми слоями 17**

**Приложение С (обязательное) Техника пережима 18**

**Приложение ДА (справочное) Перечень технических отклонений, внесенных в содержание**

**национального стандарта при его модификации по отношению к примененному  
международному стандарту 20**

**Приложение ДБ (справочное) Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосудар-  
ственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве  
ссылочных в примененном международном стандарте 23**

**Приложением Д8 (справочное) Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой**

**примененного в нем международного стандарта 24**

**Введение**

**Настоящий стандарт является частью системы стандартов под общим наименованием  
«Пластмассовые трубопроводы для транспортирования газообразного топлива. Полиэтилен (ПЭ)»:**

**- Часть 1. Общие положения:**

* **Часть 2. Трубы:**
* **Часть 3. Фитинги.**

**ГОСТ Р 58121.2—2018  
(ИСО 4437-2:2014)**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Пластмассовые трубопроводы для траспортирования газообразного топлива  
ПОЛИЭТИЛЕН (ПЭ)**

**Часть 2**

**Трубы**

**Plastic pipings for the supply of gaseous fuels. Polyethylene (PE). Part 2. Pipes**

**Дата введения — 2019—01—01**

1. **Область применения**

**Настоящий стандарт устанавливает характеристики труб, изготовленных из полиэтилена (ПЭ) и  
предназначенных для транспортирования газообразного топлива.**

**В настоящем стандарте определены также параметры методов испытаний, указанных в  
нормативных ссылках.**

**Совместно с ГОСТ Р 58121.1. ГОСТ Р 58121.3 данная часть системы стандартов применима  
к трубам, фитингам из ПЭ. их соединениям и соединениям с другими элементами из ПЭ и других  
материалов, предназначенных для применения при следующих условиях:**

* **максимальное рабочее давление (МОР), определенное исходя из расчетного напряжения, полу-  
  ченного путем деления минимальной длительной прочности композиции (MRS) на коэффициент за-  
  паса прочности С. и с учетом результата испытаний по быстрому распространению трещин (БРТ). если  
  полученное значение меньше, чем рассчитанное на основе MRS:**
* **температура 20 X принимается е качестве базовой при проектировании.**

**8 случае наземной прокладки трубы должны быть защищены трубой-оболочкой.**

**Настоящий стандарт распространяется на следующие типы труб:**

* **трубы из полиэтилена (номинальным наружным диаметром dn), в том числе с маркировочными  
  полосами:**
* **трубы из полиэтилена с соэкструзионными слоями (номинальным наружным диаметром *dn),* из-  
  готовленные из материалов с одинаковым MRS. по приложению А:**
* **трубы из полиэтилена с удаляемым слоем (номинальным наружным диаметром Оп) по  
  приложению В.**

**Примечание — Ответственность за правильный выбор условий, с учетом требований нормативных  
актов, сводов правил и инструкций по монтажу, несет потребитель или проектировщик.**

1. **Нормативные ссылки**

**8 настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:**

***ГОСТ 12.3.030 Система стандартов безопасности труда. Переработка пластических масс.***

***Требования безопасности***

***ГОСТ 11645 Пластмассы. Метод определения показателя текучести расплава термопластов  
ГОСТ 12423—2013 (ISO 291:2008) Пластмассы. Условия кондиционирования и испытания***

***образцов (проб)***

**Издание официальное**

***ГОСТ 15150—69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных  
климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части  
воздействия климатических факторов внешней среды***

**ГОСТ 27078—2014 (ISO 2505:2005) Трубы иэ термопластов. Изменение длины. Метод определения  
и параметры**

**ГОСТ ISO 1167-1 Трубы, соединительные детали и узлы соединений иэ термопластов для транс\*  
портирования жидких и газообразных сред. Определение стойкости к внутреннему давлению. Часть 1.  
Общий метод**

**ГОСТ ISO 1167-2 Трубы, соединительные детали и узлы соединений иэ термопластов для транс\*  
портирования жидких и газообразных сред. Определение стойкости к внутреннему давлению. Часть 2.  
Подготовка образцов труб**

**ГОСТ ИСО 4065 Трубы из термопластов. Таблица универсальных толщин стенок**

**ГОСТ ИСО 11922\*1 Трубы из термопластов для транспортирования жидких и газообразных сред.  
Размеры и допуски. Часть 1. Метрическая серия**

***ГОСТ Р 15.301 Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция  
производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на  
производство***

**ГОСТ Р 53652.1—2009 (ИСО 6259\*1:1997) Трубы из термопластов. Метод определения свойств  
при растяжении. Часть 1. Общие требования**

**ГОСТ Р 53652.3—2009 (ИСО 6259\*3:1997) Трубы из термопластов. Метод определения свойств  
при растяжении. Часть 3. Трубы из полиолефинов**

***ГОСТ Р 54475—2011 Трубы полимерные со структурированной стенкой и фасонные части к  
ним для систем наружной канализации. Технические условия***

**ГОСТ Р 56756—2015 (ИСО 11357\*6:2008) Пластмассы. Дифференциальная сканирующая  
калориметрия (ДСК). Часть 6. Определение времени окислительной индукции (изотермическое ВОИ) и  
температуры окислительной индукции (динамическая ТОЙ)**

**ГОСТ Р 58121.1—2018 (ИСО 4437\*1:2014) Пластмассовые трубопроводы для транспортирования  
газообразного топлива. Полиэтилен (ПЭ). Часть 1. Общие положения**

**ГОСТ Р 58121.3—2018 (ИСО 4437-3:2014) Пластмассовые трубопроводы для транспортирования  
газообразного топлива. Полиэтилен (ПЭ). Часть 3. Фитинги**

**ГОСТ Р ИСО 3126 Трубопроводы иэ пластмасс. Пластмассовые элементы трубопровода.  
Определение размеров**

**Примечание —При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных  
стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства  
по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю  
«Национальные стандарты». который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам  
ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный  
стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого  
стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на кото-  
рый дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом  
утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана  
датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положе-  
ние рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то  
положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.**

1. **Термины и определения, обозначения и сокращения**

**В настоящем стандарте применены термины, обозначения и сокращения по  
ГОСТ Р 58121.1.**

1. **Материал**
   1. **Композиция для труб**

**Трубы изготовляют из композиции материала, соответствующей требованиям ГОСТ Р 58121.1.**

* 1. **Композиция для маркировочных полос**

**Композиция для маркировочных полос должна быть изготовлена на основе базового полиэтилена,  
характеристики которого соответствуют требованиям ГОСТ Р 58121.1.**

* 1. **Вторичный материал**

**Использование вторичного материала не допускается.**

1. **Общие характеристики**
   1. **Внешний вид**

**При осмотре без применения увеличительных приборов внутренняя и наружная поверхности труб  
должны быть гладкими и ровными, без царапин, раковин и других дефектов поверхности, при наличии  
которых трубы не будут соответствовать требованиям настоящего стандарта. Маркировочные полосы,  
в количестве не менее трех, должны быть равномерно распределены по периметру труб. Торцы груб  
должны быть отрезаны перпендикулярно к оси.**

* 1. **Цвет**

**Цвет труб — желтый (ПЭ 80). оранжевый (ПЭ 100). черный (ПЭ 80 и ПЭ 100). Трубы могут иметь  
маркировочные полосы в количестве не менее трех, равномерно распределенных по окружности. Цвет  
маркировочных полос желтый (для черных труб из ПЭ 80 или ПЭ 100) или оранжевый (для черных труб  
ПЭ 100).**

**Цвет наружного слоя труб с соэкструзионными слоями (приложение А) и удаляемыми слоями  
(приложение В) — желтый, оранжевый или черный.**

1. **Геометрические характеристики**
   1. **Определение размеров**

**Размеры труб определяют в соответствии с ГОСТ Р ИСО 3126. полученный результат округляют в  
большую сторону до 0.1 мм. В случае разногласий измерения проводят не ранее чем через 24 ч после  
изготовления и кондиционирования в течение не менее 3 ч при температуре (23 ± 2) вС.**

**Допускается проводить непрямые измерения ранее указанного времени для обеспечения контроля  
геометрических размеров на стадии производства, если корреляция результатов таких измерений  
подтверждена.**

* 1. **Средний наружный диаметр, овальность и допуски**

**Средний наружный диаметр Ое)п и овальность должны соответствовать указанным в таблице 1.**

**Овальность труб определяют непосредственно после экструзии.**

**Таблица1 — Средний наружный диаметр и овальность**

**В миллиметрах**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номинальный размер DN/OO** | **Номинальный наружный диаметр dft** | **Средний наружный диаметр *4^*** | | **Максимальная**  **овальность2\*** |
| **mr** | **max1»** |
| **16** | **16** | **16.0** | **16.3** | **1.2** |
| **20** | **20** | **20,0** | **20.3** | **1.2** |
| **25** | **25** | **25.0** | **25.3** | **1.2** |
| **32** | **32** | **32.0** | **32.3** | **1.3** |
| **40** | **40** | **40.0** | **40.4** | **1.4** |
| **50** | **50** | **50.0** | **50.4** | **1.4** |
| **63** | **63** | **63.0** | **63.4** | **1.5** |
| **75** | **75** | **75.0** | **75.5** | **1.6** |

***Окончание таблицы 1***

**В миллиметрах**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номинальный размер DN.OD** | **Номинальный наружный диаметр** *dn* | **Средний наружный диаметр dgm** | | **Максимальная**  **овальность2\*** |
| **min** | **wax')** |
| **90** | **90** | **90.0** | **90.6** | **1.8** |
| **110** | **110** | **110.0** | **110.7** | **2.2** |
| **125** | **125** | **125.0** | **125.8** | **2.5** |
| **140** | **140** | **140.0** | **140.9** | **2.8** |
| **160** | **160** | **160.0** | **161.0** | **3,2** |
| **180** | **180** | **180.0** | **181.1** | **3.6** |
| **200** | **200** | **200.0** | **201,2** | **4.0** |
| **225** | **225** | **225.0** | **226.4** | **4.5** |
| **250** | **250** | **250.0** | **251.5** | **5,0** |
| **280** | **280** | **280.0** | **281.7** | **9.8** |
| **315** | **315** | **315.0** | **316.9** | **11.1** |
| **355** | **355** | **355.0** | **357,2** | **12.5** |
| **400** | **400** | **400.0** | **402.4** | **14.0** |
| **450** | **450** | **450.0** | **452.7** | **15.6** |
| **500** | **500** | **500.0** | **503.0** | **17.5** |
| **560** | **560** | **560.0** | **563.4** | **19.6** |
| **630** | **630** | **630.0** | **633.8** | **22.1** |

**’) Квалигет В в соответствии с ГОСТ ИСО 11922-1.**

**2) Овальность определяет изготоаигетъ на месте производства {непосредственно на выходе из техноло-  
гической линии).**

* 1. **Толщина стенки и допуска**
     1. **Минимальная толщина стенки**

**Допускается применение других размерных отношений (SDR). соответствующих установленным  
сериям труб S согласно ГОСТ ИСО 4065.**

**Минимальная толщина стенки emin должна соответствовать указанным в таблице 2.**

**В миллиметрах**

**Таблица 2 — Минимальная толщина стенки**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номинальный**  **наружный**  **диаметр** | **Минимальная толщина стенки ет|п(|** | | | | | | |
| **SDR В** | **SOR 11** | **SOR 13.6** | **SOR 17** | **SOR 17.6** | **SOR 21** | **SOR26** |
| **16** | **3.0** | **2.321** | **—** | **—** | **—** | **—** | **—** |
| **20** | **3.0** | **2,Зг)** | **—** | **—** | **—** | **—** | **—** |
| **25** | **3.0** | **2.3Z|** | **2.321** | **—** | **—** | **—** | **—** |
| **32** | **3.6** | **3.0** | **2,4Z>** | **2.32\*** | **2.32»** | **—** | **—** |

***Окончание таблицы 2***

**В миллиметрах**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номинальный наружный диаметр rfn** | **Минимальная толщина стенки** | | | | | | |
| **SORB** | **SOR 11** | **SOR 13.6** | **SOR 17** | **SOR 17.6** | **SOR 21** | **SOR 26** |
| **40** | **4.5** | **3.7** | **3.0** | **2.42'** | **2.32’** | **2.32’** | **—** |
| **50** | **5.6** | **4.6** | **3.7** | **3.0** | **2.921** | **2.42’** | **2.321** |
| **63** | **7.1** | **5.8** | **4.7** | **3.8** | **3.6** | **3.0** | **2,521** |
| **75** | **8.4** | **6.8** | **5.6** | **4.5** | **4.3** | **3.6** | **2.921** |
| **90** | **10.1** | **8.2** | **6.7** | **5.4** | ***52*** | **4,3** | **3.5** |
| **110** | **12.3** | **10.0** | **8.1** | **6.6** | **6.3** | **5.3** | **4.2** |
| **125** | **14.0** | **11.4** | **9.2** | **7.4** | **7.1** | **6.0** | **4.8** |
| **140** | **15.7** | **12.7** | **10.3** | **8.3** | **6.0** | **6.7** | **5.4** |
| **160** | **17.9** | **14.6** | **11.8** | **9.5** | **9.1** | **7.7** | **6,2** |
| **180** | **20.1** | **16.4** | **13.3** | **10.7** | **10.3** | **8.6** | **6.9** |
| **200** | **22.4** | **18.2** | **14.7** | **11.9** | **11.4** | **9.6** | **7.7** |
| **225** | **25.2** | **20,5** | **16.6** | **13.4** | **12.8** | **10.8** | **8.6** |
| **250** | **27,9** | **22,7** | **18.4** | **14.8** | **14.2** | **11.9** | **9.6** |
| **280** | **31.3** | **25.4** | **20.6** | **16.6** | **15,9** | **13.4** | **10.7** |
| **315** | **35,2** | **28.6** | **23.2** | **18.7** | **17.9** | **15.0** | **12.1** |
| **355** | **39.7** | **32,2** | **26.1** | **21.1** | **20.2** | **16.9** | **13.6** |
| **400** | **44.7** | **36.4** | **29.4** | **23.7** | **22.8** | **19.1** | **15,3** |
| **450** | **50.3** | **40.9** | **33.1** | **26,7** | **25.6** | **21.5** | **17.2** |
| **500** | **55,8** | **45.5** | **36.8** | **29.7** | **28.4** | **23.9** | **19.1** |
| **560** | **—** | **50.9** | **41.2** | **33.2** | **31.9** | **26.7** | **21.4** |
| **630** | **—** | **57,3** | **46.3** | **37,4** | **35.8** | **30,0** | **24,1** |

**л» (ПЛ л.**

**\*' Минимальные значения 2.3; 2.4; 2.5 и 2.9 мм могут быть увеличены исходя из условий эксплуатации. Данная  
информация должна быть представлена в технической документации изготовителя.**

* + 1. **Допуск на толщину стенки**

**Допуски на толщину стенки, принятые по кеалитету V по ГОСТ ИСО 11922-1, должны  
соответствовать таблице 3.**

**Таблица 3 — Допуски на толщину сгвкки**

**В миллиметрах**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номинальная толщина стенки еп’\*** | | **Допуск *1у2>*** | **Номинальная толщина стенки еп’^** | | **Допуск *1у2)*** |
| **>** | **S** | **>** | **S** |
| **—** | **2.0** | **0.3** | **30.0** | **31.0** | **3.2** |
| **2.0** | **3.0** | **0.4** | **31.0** | **32.0** | **3.3** |
| **3.0** | **4.0** | **0,5** | **32.0** | **33.0** | **3.4** |
| **4.0** | **5,0** | **0.6** | **33,0** | **34.0** | **3.5** |
| **5.0** | **6.0** | **0.7** | **34,0** | **35.0** | **3.6** |
| **6.0** | **7,0** | **0.8** | **35.0** | **36.0** | **3.7** |
| **7,0** | **8.0** | **0.9** | **36.0** | **37.0** | **3.8** |
| **8.0** | **9.0** | **1.0** | **37,0** | **38.0** | **3.9** |
| **9.0** | **10,0** | **1.1** | **38,0** | **39.0** | **4,0** |
| **10.0** | **11.0** | **12** | **39,0** | **40.0** | **4.1** |
| **11.0** | **12.0** | **1.3** | **40,0** | **41.0** | **4.2** |
| **12.0** | **13,0** | **1.4** | **41.0** | **42.0** | **4,3** |
| **13.0** | **14,0** | **1.5** | **42,0** | **43.0** | **4.4** |
| **14.0** | **15.0** | **1.6** | **43.0** | **44.0** | **4.5** |
| **15.0** | **16.0** | **1,7** | **44.0** | **45.0** | **4,6** |
| **16.0** | **17.0** | **1.8** | **45,0** | **46.0** | **4.7** |
| **17.0** | **18.0** | **1.9** | **46,0** | **47.0** | **4.8** |
| **18.0** | **19.0** | **2.0** | **47.0** | **48.0** | **4.9** |
| **19.0** | **20.0** | **2.1** | **48,0** | **49.0** | **5.0** |
| **20.0** | **21,0** | **2.2** | **49.0** | **50.0** | **5.1** |
| **21.0** | **22.0** | **2.3** | **50.0** | **51.0** | **5.2** |
| **22.0** | **23.0** | **2.4** | **51,0** | **52.0** | **5.3** |
| **23.0** | **24,0** | **2.5** | **52,0** | **53.0** | **5.4** |
| **24.0** | **25.0** | **2.6** | **53,0** | **54.0** | **5.5** |
| **25.0** | **26.0** | **2.7** | **54,0** | **55.0** | **5.6** |
| **26.0** | **27,0** | **2.8** | **55.0** | **56.0** | **5.7** |
| **27.0** | **28,0** | **2.9** | **56.0** | **57.0** | **5.8** |
| **28.0** | **29.0** | **3.0** | **57.0** | **58.0** | **5.9** |
| **29.0** | **30.0** | **3.1** | **-** | **-** | **-** |
| **0© . =в \*лнп вп.**  **Допуск положительный.** | | | | | |

* 1. **Определение окружной усадки после прогрева труб с номинальным наружным  
     диаметром 250 мм и более**

**Средний наружный диаметр *dn* после прогрева труб диаметром 250 мм и более определяют между  
24 и 48 ч после изготовления и прогрева в воде при 80 °C (ГОСТ ISO 1167-1). Образец в виде отрезка  
трубы должен иметь длину 3 dn.**

**На образце, охлажденном до (23 ± 2) вС, определяют средний наружный диаметр dem путем  
измерения длины окружности на расстоянии 0,1 *dn* и 1,0 *dn* от торца образца. Разность между  
измеренными диаметрами dem не должна превышать допуск на tfem. установленный в таблице 1.**

**Примечание — Остаточные напряжения, возникающие в стенке трубы в процессе экструзии, приводят  
к незначительному уменьшению {«стягиванию») диаметра на конце трубы.**

* 1. **Трубы в бухтах**

**При намотке труб в бухты должны быть приняты меры по предотвращению локальных деформаций,  
например прогиба и перегиба.**

**Минимальный внутренний диаметр бухты должен быть не менее 18 *dn.***

* 1. **Длина**

**Длина трубы в бухте или прямом отрезке при поставке определяется по согпасо-  
вакию между потребителем и изготовителем, предельное отклонение длины трубы  
плюс 1 %.**

1. **Механические характеристики**
   1. **Кондиционирование**

**Перед испытанием образцы кондиционируют при температуре (23 ± *2}* »С по  
*ГОСТ 12423* в течение не менее 3 ч. если в таблице 4 или применяемом методе не установлено иное.**

* 1. **Требования**

**Механические характеристики труб должны соответствовать требованиям таблицы 4. Требования  
для труб с соэкструзионными слоями приведены в приложении А. для труб с удаляемым слоем — в  
приложении 8. для труб после применения пережима — в приложении С.**

**Таблице 4 — Механические характеристики**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Покааатель** | **Требование** | **Параметры испытания** | | **Метод**  **ИСПЫТАНИЯ** |
| **Параметр** | **Значение** |
| **1 Стойкость** | **Без разрушения** | **Заглушки** | **Тип А** | **ГОСТ ISO 1167-1,** |
| **к внутреннему гидростатическо-** | **в процессе**  **испытания** | **Ориентация** | **Свободная** | **ГОСТ ISO 1167-2** |
| **му давлению (100 ч при**  **20\*С)’1** |  | **Время**  **кондиционирования при температуре испытания** | **В соответствии с**  **ГОСТ ISO 1167-1. ГОСТ ISO 1167-2** |  |
|  |  | **Число образцов для испытания\*\*** | **3** |  |
|  |  | **Тип испытания** | **Вода 8 воде** |  |
|  |  | **Кольцевое напряжение:** |  |  |
|  |  | **ПЭ 80** | **9.0 МПа** |  |
|  |  | **ПЭ 100** | **12.0 МПа** |  |
|  |  | **Время испытания** | **100ч** |  |
|  |  | **Температура**  **испытания** | **20 ’С** |  |

***Продолжение таблицы 4***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Показатель** | **Требование** | **Параметры испытания** | | **Метод**  **испытания** |
| **Параметр** | **Значение** |
| ***2* Стойкость к внутреннему гидростатическо- му давлению (165 ч при**  **80 ’С)1\*** | **Без разрушения в процессе испытания2)** | **Заглушки** | **Тип А** | **ГОСТ ISO 1167-1. ГОСТ ISO 1167-2** |
| **Ориентация** | **Свободная** |
| **Время кондициониро- вания при температуре испытания** | **В соответствии с ГОСТ ISO 1167-1, ГОСТ ISO 1167-2** |
| **Число образцов для испытания®1** | **3** |
| **Тил испытания** | **Вода в воде** |
| **Кольцевое напряжение:**  **ПЭ 60**  **ПЭ100** | **4.5 МПа**  **5.4 МПа** |
| **Время испытания** | **165 ч** |
| **Температура**  **испытания** | **80’С** |
| **3 Стойкость к внутреннему гидростатическо- му давлению (1000 ч при** во \*ср> | **Без разрушения в процессе испытания** | **Заглушки** | **Тип А** | **ГОСТ ISO 1167-1. ГОСТ ISO 1167-2** |
| **Ориентация** | **Свободная** |
| **Время кондициониро- вания при температуре**  **испытания** | **В соответствии с ГОСТ ISO 1167-1. ГОСТ ISO 1167-2** |
| **Число образцов для испытания®1** | **1** |
| **Тип испытания** | **Вода в воде** |
| **Кольцевое напряжение:**  **ПЭ 60**  **ПЭ 100** | **4.0 МПа**  **5.0 МПа** |
| **Время испытания** | **1000 ч** |
| **Температура**  **испытания** | **80’С** |
| **4 Относительное удлинение при разрыве при е S 5 мм** | г **350** | **Тил образца для испытания** | **Тип 1** | **ГОСТ Р 53652.1.**  **ГОСТ Р 53652.3** |
| **Скорость испытания** | **100 мм/мин** |
| **Число образцов для испытания®1** | **В соответствии с ГОСТ Р 53652.1** |
| **5 Относительное удлинение при разрыве при**  **5 мм < е S 12 мм** | г **350** | **Тил образца для испытания** | **Тип 2** | **ГОСТ Р 53652.1,**  **ГОСТ Р 53652.3** |
| **Скорость испытания** | **50 мм'мин** |
| **Число образцов для испытания®1** | **В соответствии с ГОСТ Р 53652.1** |

***Окончание таблицы 4***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Показатель** | **Требование** | **Параметры испытания** | | **Метод**  **испытания** |
| **Параметр** | **Значение** |
| **6 Относительное удлинение при разрыве при е > 12 мм** | **г350%Э)-4’** | **Тип образца для испытания** | **Тип 2** | **ГОСТ Р 53652.1,**  **ГОСТ Р 53652.3** |
| **Скорость испытания** | **25 мм'мин** |
| **Число образцов для испытания8’** | **В соответствии с ГОСТ Р 53652.1** |
| **или** | |
| **Тип образца для испытания** | **ТипЗ5’** |
| **Скорость испытания** | **10 мм/мин** |
| **Число образцов для испытания8’** | **В соответствии с ГОСТ Р 53652.1** |
| **7 Стойкость к мед- ленному распро- странению трещин (МРТ). е > 5 мм** | **Без разрушения е процессе**  **испытания** | **Температура испытания** | **80 \*С** | **ГОСТ Р 58121.1 (приложение ДГ)** |
| **Внутреннее давление:** | |
| **ПЭ80. SDR 11**  **ЛЭ100, SDR11** | **8.0 бар8’**  **9.2 бар8’** |
| **Время испытания** | **500 ч** |
| **Среда испытания** | **Вода в воде** |
| **Число образцов для испытания8’** | **3** |
| **8 Стойкость к быстрому распро- странению трещин (БРТ)**  **{критическое дав- ление *рс,* МПа)71** |  | **Температура испытания** | **0\*С** | **ГОСТ Р 58121.1 (приложение ДВ)** |
| **Число образцов для испытания8’** | **В соответствии с приложением ДВ** |
| **’’ Для труб *dn >* 450 мм допускается проводить испытание е воздушной среде. В случае разногласий испыта- ние проездят в «вода в веде».**  **Есгм рассчитанное значение МОР отличается от значения, рассчитанного по 7.4. в документе о качестве партии труб указывается меньшее значение МОР**  **2’ За результат принимают только хрупкое разрушение. Если до достижения 165 ч происходит пластическое разрушение образца (см. 7.3). испытание может быть продолжено на другом образце при более низком значении напряжетя. выбранном по таблице 5.**  **При разрушении образца вне зоны контрольных меток результат считается положительным, если полученное значение соответствует требованиям.**  **4> Исгытание мажет быть оставлено до разрушения образца при достижении установленных требований.**  **51 Для труб с толщиной стенки менее либо равной 25 мм могут быть использованы образцы типа 2. изготовленные механической обработкой или вырубкой штампом.**  **61 Для других SDR значения приведены в ГОСТ Р 58121.1—2018 (приложение ДГ).**  **7> Испытание на стойкость к быстрому распространению трещин изготовитель труб проводит в случае, когда толщина стенки больше, чем толщина стенки образцов труб, на которых проводил испытание изготовитель композиты (см. ГОСТ Р 58121.1—2018, таблица 2). Испытания на стойкость к быстрому распространению тре- щин при температуре ниже нуля могут проводиться в случае, если трубы предназначены для эксплуатации при более низких температурах.**  **8’ Указанное количество образцов для испытания достаточно для подтверждения соответствия требованиям, приведенным в таблице.** | | | | |

* 1. **Повторные испытания в случае разрушения при температуре 80 °C**

**Хрупкое разрушение образца до истечения 165 ч считают отрицательным результатом. Однако,  
если произошло пластическое разрушение, проводят повторное испытание при пониженном напряжении  
в целях достижения минимального требуемого времени для выбранного напряжения, полученного из  
графика напряжение/время. контрольные значения которого установлены в таблице 5.**

**Таблица 5 — Параметры испытания при повторных испытаниях на стойкость к внутреннему давлению при  
температуре 80 \*С**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **пэ во** | | **ПЭ 100** | |
| **Напряженно. МПа** | **Вреыя испытания, ч** | **Напряжение, МПа** | **время испытания, ч** |
| **4.5** | **165** | **5.4** | **165** |
| **4.4** | **233** | **5.3** | **256** |
| **4.3** | **331** | **5J** | **399** |
| **4.2** | **474** | **5.1** | **629** |
| **4.1** | **685** | **5.0** | **1000** |
| **4.0** | **1000** | **—** | **—** |

* 1. **Максимальное рабочее давление (МОР)**

**Максимальное эффективное давление газа в трубопроводе, допускаемое для постоянной  
эксплуатации, может корректироваться с учетом результатов испытания на быстрое распространение  
трещин.**

**Примечание — МОР (бар) учитывает физические и механические характеристики элементов  
трубопровода, а также влияние газа на эти харектеристжи и рассчитывается по следующему уравнению:**

**МОР»**

**20-MRS  
C-(SDR-1)'**

**где С может иметь значение, равное или больше *2,* которое выбирают при проектировании и эксплу-  
атации газораспределительных трубопроводов.**

1. **Физические характеристики**
   1. **Кондиционирование**

**Перед испытанием образцы кондиционируют при температуре (2312) °C по  
*ГОСТ 12423* в течение не менее 3 ч. если в применяемом методе не установлено иное.**

* 1. **Требование**

**При испытаниях в соответствии с методом и параметрами физические характеристики трубы,  
должны соответствовать требованиям таблицы 6.**

**Таблица 6 — Фиэичесхивхарактеристики**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Показатель** | **Требование** | **Параметры испытания** | | **Метод**  **испытания** |
| **Параметр** | **Значение** |
| **1 Термостабиль- ность (время окисли- тельной индукции)** | **Болев 20 мин** | **Температура**  **испытания** | **200 ‘С2\*** | **ГОСТ Р 56756** |
| **Число образцов для испытания’}-** | **3** |
| **Атмосфера**  **испытания** | **Кислород** |
| **Масса образца** | **(15 ±2) мг** |
| **2 Показатель теку- чести**  **расплава (ПТР)** | **± 20 % изменение**  **ПТР от номинально- го значения партии, использованной при изготовлении труб** | **Нагрузка** | **5 кг** | ***ГОСТ 11645*** |
| **Температура**  **испытания** | **190 ‘С** |
| **Время** | **10 мин** |
| **Число образцов для испытания’\*** | **В соответствии с *ГОСТ 11645*** |
| **3 Продольная усад- ка после прогрета (в $ 16 мм)** | **S 3 %. внешний вид без изменений** | **Температура**  **испытания** | **110‘С** | **ГОСТ 27078** |
| **Длина образца для испытания** | **200 мм** |
| **Время погружения** | **1 ч** |
| **Метод испытания** | **Любой** |
| **Число образцов для испытания’\*** | **По ГОСТ 27078** |

**’’Указанное количество образцов для испытания достаточно для подтверждения соответствия требованиям,  
приведенным в таблице. Число образцов, необходимое для контроля процесса производства и качества  
продукции, должно быть указано в технической документации изготовителя.**

**2| Допускается проводить испытание при 210 ‘Сили 220 \*С при условии, что установлена четкая корреляция с  
результатами испытаний, полученных при 200 \*С. В случае разногласий испытание проводят при 200 ‘С.  
Образцы для испытания должны быть отобраны от наружной и внутренней поверхностей трубы.**

1. **Требование к системе**

**При соединении труб, соответствующих требованиям настоящего стандарта, друг с другом  
или с элементами трубопровода, соответствующими требованиям других частей системы стандартов  
ГОСТ Р 58121, полученные соединения должны соответствовать системе стандартов ГОСТ Р 58121.**

1. **Маркировка**
   1. **Общие требования**
      1. **Маркировку наносят на поверхность трубы методом печати, термотиснением таким  
         образом, чтобы после хранения, транспортирования и монтажа сохранялась ее разборчивость в  
         течение всего периода эксплуатации.**

**Примечание — Изготовитель не несет ответственности за маркировку, ставшую неразборчивой в ре-  
зультате следующих действий при монтаже и эксплуатацт: окрашивание, снятие верхнего слоя, использование  
покрытия или применение моющих средств, за исключением согласованных или установленных изготовителем.**

* + 1. **Маркировка не должна приводить к образованию трещин или других повреждений,  
       ухудшающих характеристики труб.**
    2. **При нанесении маркировки методом печати цвет печатной информации должен отличаться  
       от основного цвета трубы.**
    3. **Размермаркировкидолженобеспечиватьеераэборчивостьбезпримененияувеличительных  
       приборов.**

**10.2 Минимальная требуемая маркировка**

**Минимальная требуемая маркировка должна соответствовать таблице 7.**

**Таблица 7 — Минимальная требуемая маркировка**

|  |  |
| --- | --- |
| **Характеристика** | **Маркировка или обозначение** |
| **Условное обозначение трубы без слое: «Трубе», «приложение А»,** | **Пункт 10.3** |
| **«приложение В»**  **Наименование и/или торговая марка** | **Наименование и/или обозначение** |
| **изготовителя** |  |
| **Для труб dn S 32 мм:**  **номинальный наружный диаметр « номинальная** | **Например** |
| **толщина сгемси <dn»en)** | **32\*3.0** |
| **Для труб *dn >* 32 мм:** | **Например** |
| **номинальный наружный диаметр *d„*** | **200** |
| **SDR** | **SDR 11** |
| **Тип трубы** | **Например «приложение А» или «приложение В»** |
| **Материал и обозначение** | **Например ПЭ 100. марка полиэтилена** |
| **Информация изготовителя** | **а** |
| **Область применения** | **Например ГАЗ** |
| **’Для идентификации труб должны быть указаны следующие данные:**   * **дата изготовления (год. месяц) в виде даты или хода:** * **наименование или код места производства (если производитель имеет несколько площадок):** | |
| **• номер партии труб.** |  |

**Интервал нанесения маркировки (между последним символом предыдущей и первым символом  
последующей маркировки) — не более 1 м.**

1. **Условное обозначение**

**Условное обозначение труб состоит из: слова «Труба», краткой формы обозначения материала  
(ПЭ 80. ПЭ 100, где цифры обозначают десятикратное значения MRS), обозначения транспортируемой  
среды (ГАЗ), стандартного размерного отношения (SDR). номинального наружного диаметра и коми\*  
нальной толщины стенки, типа трубы по приложению А или В или нормативной документации, обозна-  
чения настоящего стандарта.**

**Примеры условных обозначений:**

**Труба из полиэтилена ПЭ 80. SDR 11, номинальным наружным диаметром 20 мм и номинальной  
толщиной стенки 2,3 мм. с соэструэионными слоями:**

***Труба ПЭ 80 ГАЗ SDR 11 20\*2.3. ГОСТ Р 58121.2—2018***

**Труба из полиэтилена ПЭ 100, SDR 21, номинальным наружным диаметром 630 мм и номиналь-  
ной толщиной стенки 30 мм. с удаляемым защитным слоем:**

***Труба ПЭ 100 ГАЗ SDR 21 830\*30 ГОСТ Р 58121.2—2018***

1. **Правила приемки**
   1. **Трубы принимают партиями. Партией считают количество труб одного номинального  
      наружного диаметра и SDR. одного типа, изготовленных из материала одной марки на одной техноло-  
      гической линии в установленный период времени, сдаваемых одновременно и сопровождаемых одним  
      документом о качестве. Размер партии устанавливается изготовителем и не должен превышать 5000 м.**

**Документ о качестве должен содержать:**

* **наименование и/или товарный знак предприятия-изготовителя:**
* **местонахождения (юридический и фактический адрес) предприятия-изготовителя;**
* **условное обозначение:**
* **марку сырья;**
* **номер партии и дату изготовления:**
* **размер партии (в метрах):**
* **условия хранения и гарантийный срок:**
* **результаты испытаний и/или подтверждение о соответствии партии труб требованиям настояще-  
  го стандарта;**
* **значение МОР. в том числе с учетом результатов по БРТ. если полученные при этих испытаниях  
  значения МОР отличаются в меньшую сторону от значений, полученных по п.7.4:**
* **дату выдачи документа о качестве.**
  1. **Для проведения соответствия труб требованиям настоящего стандарта проводят приемо-  
     сдаточные. периодические и типовые испытания.**

**Для проведения испытаний труб (кроме приемо-сдаточных) выбирают по одному  
типовому представителю из каждой группы труб по номинальному наружному диаметру:  
группа 1 — менее 75 мм, группа 2 — от 75 до 225 мм включительно, группа 3 — от 250  
до 630 мм включительно. Результаты испытаний распространяют на всю группу диаметров с любым  
стандартным размерным отношением SDR.**

* + 1. **При постановке на производство, в соответствии с *ГОСТ Р 15.301.* изменении материалов  
       и/или процесса производства проводят типовые испытания по показателям, указанным в таблице 8.**

**При получении неудовлетворительных результатов типовых испытаний проводят повторные  
испытания по показателю несоответствия на удвоенном количестве образцов. В случае  
неудовлетворительных результатов повторных типовых испытаний, продукцию считают не  
соответствующей требованиям настоящего стандарта.**

**Таблица 8 — Типовые испытания**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Показатель** | **Метод испытания** | **Количество образное** |
| **1 Геометрические характеристики** | **ГОСТ РИСО 3126** | **Один образец ог группы** |
| **2 Внешний вид** | **Пункт 5.1** | **Один образец от группы** |
| **3 Термостабильность (время окислитель- ной индукции)** | **ГОСТ Р 56756** | **Два образца одного диаметра от группы размеров** |
| **4 Стойкость к внутреннему гидростатиче- скому давлению (100 ч при 20 °C)** | **ГОСТ ИСО 1167-1;**  **ГОСТ ИСО 1167-2** | **Три образца от группы** |
| **5 Стойкость к внутреннему гидростатиче- скому давлению (165 ч при 80 °C)** | **ГОСТ ИСО 1167-1;**  **ГОСТ ИСО 1167-2** | **Три образца от группы** |
| **6 Стойкость к внутреннему гидростатиче- скому давлению (1000 ч при 80 °C)** | **ГОСТ ИСО 1167-1;**  **ГОСТ ИСО 1167-2** | **Один образец от группы** |
| **7 Относительное удлинение при разрыве** | **ГОСТ Р 53652.1:**  **ГОСТ Р 53652.3** | **В соответствии с таблицей 41\*** |
| **8 Стойкость к медленному распростране- нию трещин (МРТ)** | **ГОСТ Р58121.1—2018 (приложение ДГ)** | **Один образец ог группы** |
| **9 Стойкость к быстрому распространению трещин (БРТ)** | **ГОСТ Р58121.1—2018 (приложение ДВ)** | **В соответствии с приложением ДВ\*)** |
| **10 Термостабильность** | **ГОСТ Р 56756** | **Один образец от группы** |
| **11 Изменение показателя текучести рас- плава** | **ГОСТ 11645** | **Один образец ог группы** |
| **12 Изменение длины трубы после прогре- ва (es16 мм)** | **ГОСТ 27028** | **Один образец ог группы** |

***Продолжение таблицы в***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Показатель** | **Метод испытания** | **Количество образцов** |
| **13 Окружная усадка после прогрева** | **Пункт 6.4** | **Один образец от группы** |
| **14 Прочность сварки встык труб при рас- тяжении** | **ГОСТ Р 58121.1—2018 (приложение ДД)** | **Один образец от группы не каждой марке полиэтилена** |
| **15 Пережим** | **Приложение С** | **Один образец *У*** |
| **16 Целостность структуры после дефор- мации3’** | **Приложение А** | **Один образец** |
| **Число образцов определяет изготовитель.**  ***У* Рекомендуемый размер образца *d„* 63 мм SDR 11.**  **Э) Испытание проводят на трубах с соэкструзионными слоями (приложение А).** | | |

* + 1. **Приемосдаточные испытания проводят на каждой партии по показателям, указанным в  
       таблице 9.**

**Отбор образцов для проведения испытания проводят методом случайной выборки. Допускается  
формировать объем выборки равномерно в процессе производства.**

**Если при приемо-сдаточных испытаниях хотя бы один образец по какому-либо показателю  
не соответствует требованиям настоящего стандарта, то проводят повторные испытания по  
этому показателю на удвоенном количестве образцов, отобранных от той же партии. В случае  
неудовлетворительных результатов повторных испытаний партию бракуют.**

**Таблица 9 — Приемо-сдаточные испытания**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Показатель** | **Метод испытания** | **Количество образцов** |
| **1 Геометрические характеристики** | **ГОСТРИСО 3126** | **Один образец от каждой группы** |
| **2 Внешний вид. цвет** | **Пункты 5.1. 5.2** | **Один образец от каждой группы** |
| **3 Относитегъное удгынвние при разрыве** | **ГОСТ Р 53652.1.**  **ГОСТ Р 53652.3** | **Один образец** |

* + 1. **Для контроля стабильности качества продукции и возможности продолжения ее выпуска  
       проводят периодические испытания по показателям, указанным в таблице 10.**

**Периодические испытания проводят на выборке, отобранной от партии, прошедшей приемо-сда-  
точные испытания.**

**При получении неудовлетворительных результатов периодических испытаний проводят повтор-  
ные испытания по показателю несоответствия на удвоенном количестве образцов. В случае получения  
неудовлетворительных результатов повторных периодических испытаний партию труб бракуют. Выпуск  
продукции может быть продолжен после выявления и устранения причин, приведших к несоответствию,  
и получения положительного результата ислытаний по данному показателю.**

**Таблица 10 — Периодические испытания**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Показатель** | **Метод испытания** | **Количество обраэцоа/часгота контроля** |
| **1 Термосгабильность (время окислительной индукции)** | **ГОСТ Р 56756** | **Один образец одного размера от каждой группы/один раз в 12 мвс** |
| **2 Стойкость к внутреннему гидро- статическому давлению (100 ч при 20 °C)** | **ГОСТ ИСО 1167-1;**  **ГОСТ ИСО 1167-2** | **Три образца одного размера от каждой группы /один раз 8 12 мес** |
| **3 Стойкость к внутреннему гидростатиче- скому давлению (165 ч при 80 °C)** | **ГОСТ ИСО 1167-1;**  **ГОСТ ИСО 1167-2** | **Три образца одного размера от каждой группы/один раз в 12 мес, при этом каждый диаметр контролируют не реже одного раза в два года** |

***Продолжение таблицы 10***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Показатель** | **Метод испытания** | **Количество обрэзцое/частога контроля** |
| **4 Стойкость к внутреннему гидростатиче- скому давлению (1000 ч при 80°С)** | **ГОСТИСО 1167-1.**  **ГОСТ И СО 1167-2** | **Один образец от каждой группы/один раз е два года** |
| **5 Стойкость к медленному распростране- нию трещин (МРТ)** | **ГОСТ Р 58121.1—2018 (приложение ДГ)** | **Один образец от каждой группы/один разе 12 мес** |
| **6 Стойкость к быстрому распространению трещин (БРТ)** | **ГОСТ Р 58121.1—2018 (приложение ДВ)** | **Один образец одного диаметра от каж- дой группы, для каждой марки ПЭ/один разе два года** |
| **7 Изменение показателя текучести распла- ва** | ***ГОСТ 11645*** | **Один образец от каждой группы/один раз е 6 мес** |
| **8 Изменение длины трубы после прогрева (е S 16 мм)** | **ГОСТ 27078** | **Три образца одного размера от каждой группы/один раз в 12 мес** |
| **9 Окружная усадка после прогрева** | **Пункт 6.4** | **Один образец от каждой группы/один раз в 12 мес** |
| **10 Прочность сварки встык труб при растя- жении** | **ГОСТ Р 58121.1—2018 (приложение ДД)** | **Один образец от каждой группы/один раз в 3 мес** |

1. **Требования безопасности и охраны окружающей среды**
   1. **Основные требования безопасности технологических процессов, хранения и  
      транспортирования химических веществ должны соответствовать *ГОСТ 12.3.030.***
   2. **Образующиеся при производстве труб твердые отходы не токсичны, обезвреживания  
      не требуют, подлежат уничтожению в соответствии с санитарно-эпидемиологическими нормами,  
      предусматривающими порядок накопления, транспортирования, обезвреживания промышленных  
      отходов.**
   3. **Применительно к использованию, транспортированию и хранению труб специальные  
      условия кохране окружающей среды не применяются.**
2. **Хранение**

**Трубы хранят, в том числе у потребителя, по *ГОСТ 15150-60 (раздел 10)* в условиях 5 (навесы  
в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом). Допускается хранение труб в  
условиях 8 (открытые площадки в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом)  
сроком не более 6 мес. (по истечении указанного срока трубы желтого и оранжевого цвета должны быть  
испытаны по показателям таблиц 4 и 6).**

1. **Гарантии изготовителя**
   1. **Изготовитель гарантирует соответствие труб требованиям настоящего стандарта при  
      соблюдении условий хранения.**
   2. **Гарантийный срок — два года с даты продажи.**

**Приложение А  
(обязательное)**

**Трубы с соэкструзиомными слоями**

**А.1 Общие положения**

**Настоящее приложение устанавливает дополнительные геометрические, механические и физические  
параметры полиэтиленовых (ПЭ) труб с соэкструзиомными слоями, предназначенных для транспортирования  
газообразного топлива. Установлены дополнительные требования по маркировке.**

**За номинальный наружный диаметр принимают совокупный наружный диаметр, включающий  
соэкструэионный черный или цветной слой снаружи трубы, а номинальная толщина стенки е„ определяется как  
совокупная толщина стенки всех слоев.**

**Композиции полиэтилена, используемые для слоев, должны иметь одинаковый MRS и соответствовать  
требованиям ГОСТ Р 58121.1.**

**Перечисленные параметры используют при разработке нормативной документации производителя труб с  
соэкструзионными слоями.**

**А.2 Геометрические характеристики**

**Геометрические характеристики в соответствии с разделом 6. Толщина слоев и допуски на них должны быть  
установлены е технической документации или стандарт© изготовителя.**

**А.З Механические характеристики**

**Механически© характеристики в соответствии с разделом 7.**

**Трубы должны соответствовать требованиям таблицы *4 по* стойкости к быстрому (БРТ) и медленному (МРТ)  
распространению трещин, при этом подтабличную сноску 7) не применяют. Испытание на стойкость к быстро-  
му распространению трещин (БРТ) следует проводить на трубах одного диаметра от группы труб, для каждого  
значения SOR испытываемого диаметра.**

**А.4 Физические характеристики**

**Физически© характеристики е соответствии с разделом в.**

**Требования по тврмостабильности и показателю текучести расплава следует применять к отдельному слою.  
Изменение длины применимо к трубе, включая соэкструзионный(е) спой(и).**

**А.5 Маркировка**

**Маркировка труб е соответствии с разделом 10 настоящего стандарта и нормативной документацией  
изготовителя труб с соэкструзионными слоями.**

**А.6 Расслоение**

**В течение испытаний труб с соэкструзионными слоями не должно быть расслоения (разделения слоев).**

**А.7 Целостность структуры**

**Испытания проводятся в соответствии с требованиями таблицы А.1**

**Таблица А.1—Целостность структуры трубы**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Покамтвпь** | **Требование** | **Параметры испытания** | | **Метод**  **испытание** |
| **Целостность структуры после деформации** | **> 80 % от начальной кольцевой жесткости** | **Деформация. Положение образца для испытания** | **30%ordefT1**  **0’. 45’ и 90\* относительно верхней плиты** | ***ГОСТ Р 54475—2011 (пункт 8.5)*** |

**Последовательность определения целостности структуры трубы с соэкструзионными слоями:**

1. **Определяют начальную кольцевую жесткость трубы по *ГОСТ Р 54475—2011 (пункт 8.4);***
2. **Проводят испытание на определение кольцевой гибкости по ГОСТ *Р 54475—2011 (пункт 8.5);***
3. **По истечении 1 ч после окончания испытания на когъцевую гибкость определяют кольцевую жесткость  
   трубы по *ГОСТ Р 54475—2011 (пункт 8.4).* Значение полученной кольцевой жесткости должно быть не менее 80 %  
   от значения начальной кольцевой жесткости.**

**Приложение В  
(обязательное)**

**Трубы с удаляемыми слоями**

**В.1 Общие положения**

**Настоящее приложение устанавливает дополнительные геометрические, механические и физические  
параметры полиэтиленовых (ПЭ) груб (с наружным диаметром d„). имеющих легко удаляемый наружный слой  
(грубы с покрытием) из термопласта, предназначенных для транспортирования газообразного топлива. Установ-  
лены дополнительные требования по маркировхе.**

**Применяемая для изготовления основной трубы композиция ПЭ должна соответствовать требованиям  
ГОСТ Р 56121.1. После удаления наружного слоя груба должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 58121.2. за  
исключением внешнего виде, цвета и маркировки.**

**Наружный слой изготовляют из термопласта. Труба с нанесенным споем должна соответствовать  
требованиям ГОСТ Р 58121.2.**

**При применении клея для фмссации наружного слоя, он должен быть легко удаляем и не оказывать влияние  
на процедуру монтажа.**

**Перечисленные параметры используются при разработке нормативной документации производителя труб с  
удаляемыми слоями.**

**В.2 Геометрические характеристики**

**Геометрические характеристики труб после удаления наружного слоя — в соответствии с разделом 6.  
Толщина удаляемого слоя и допуск на него должны быть установлены в технической документации изготовителя.**

**В.З Механические характеристики**

**Удаляемый слой не должен оказывать негативного воздействия на свойства трубы и наоборот. Механичесхие  
свойства груб с удаленным споем должны соответствовать требованиям раздела 7.**

**Испытание на погодостойкость труб с удаляемым слоем проводятся в случае отрицательных результатов  
испытания труб по требованиям ГОСТ Р 58121.1—2018 (таблица 2).**

**При проведении испытания на стойкость к быстрому распространению трещин развитие трещины оценивают  
по напорной трубе.**

**В.4 Физические характеристики**

**Физические характеристики в соответствии с разделом 8.**

**8.5 Адгезия наружного слоя**

**Наружный слой должен быть стойким к отслаиванию в процессе хранения и монтажа, а также при  
необходимости легко удаляем с применением простого инструмента. Допускается незначительное отслоение  
наружного слоя по периметру торцов трубы на длина не более 30 мм.**

**В.6 Маркировка**

**На наружный слой должна быть нанесена маркировка в соответствии с разделом 10 настоящего стандарта и  
нормативной документацией изготовителя, с указанием данных, однозначно отличающих функционально данную  
трубу от трубы без такого слоя.**

**Приложение С  
(обязательное)**

**Техника пережима**

**С.1 Общие положения**

**Технику пережима применяют для предотвращения прохождения газа при техническом обслуживании и  
ремонте трубопроводов, предназначенных для транспортирования газообразного топлива.**

**Поток газа ограничивается путем пережима трубы, которая сжимается между двумя зажимами, так чтобы  
расстояние между зажимами было меньше, чем номинальная толщина стенки трубы.**

**С.2 Сущность метода**

**Образец для испытания в виде отрезка трубы после кондиционирования при температуре О \*С пережимают  
посередине при помощи цилиндрических металлических элементов и выдерживают в течение 1 ч. После удаления  
цилиндрических валков определяют стойкость при постоянном внутреннем давлении при 20 \*С в течение 100 ч и  
при 80 \*С — 1000 ч. в соответствии с требованиями таблицы 4 настоящего стандарта.**

**С.З Аппаратура**

**С.3.1 Оборудование для пережима труб, состоящее из сжимающего нагружающего устройства, снабженного  
неподвижным и подвижным металлическими цилиндрами или полуцилиндрами, заключенными в раму, и гидрав-  
лической или механической системой для приведения в действие подвижного цилиндра. Минимальный диаметр  
цилиндра должен соответствовать указанному в таблице С.1.**

**Таблица С.1**

**Размеры е миллиметрах**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Номинальным наружный диаметр. tfn** | **Минимальный диаметр цилиндра** | **Уровень лережима *L . %*** |
| **110** | **38.0** | **80** |
| **Уровень пережима *L —* это отношение расстояния между цилиндрами и удвоенной номинальной толщиной стенки грубы еп после пережима, выраженный в процентах.** | | |

**С.3.2 Аппаратура для кондиционирования образца при температуре (0 ± 1.5) ’С.**

**С.3.3 Оборудование для испытания внутренним давлением при температуре 20 \*С и 80 'С, соответствующее  
требованиям ГОСТ ISO 1167-1, ГОСТ ISO 1167-2 (заглушки типа А).**

**С.4 Подготовка к испытанию**

**Образец в виде отрезке трубы ориентировочной длиной 6 *dn,* но не менее 250 мм и не более 1500—2000 мм.  
кондиционируют при температуре (0 ± 1.5) ”С 8 течение времени, установленного ГОСТ ISO 1167-1 в зависимости  
от толщины сгемси образца для испытания. Среда кондиционирования не должна оказывать влияния на свойстве  
испытуемого образца.**

**С.5 Проведение испытания**

**С.5.1 Рассчитывают конечное расстояние между цилиндрами при пережиме еа. мм. по следующей формуле:**

**е„ = 0.02L- еп. (С.1)**

**где *L —* уровень пережима, соответствующий таблице С.1. %;  
еп — номинальная толщина сгемси трубы, мм.**

**С.5.2 Испытуемый образец помещают между сжимающими цилиндрами, устанавливая их под прямым углом  
к оси трубы, при этом цилиндры должны быть расположены на равном расстоянии от концов трубы, и сжимают  
при температуре окружающей среды не более 25 ’С со скоростью от 25 до 50 мм/мин до расстояния eq в пределах  
указанного интервала времени после извлечения образца из кондиционируемой среды:**

**90 с —для dn S 110;**

**180с —для 110<dnS250;**

**300 с —для *dn* > 250.**

**Выдерживают образец в течение {60 ± 5) мин. затем освобождают от пережима постепенно в течение  
1 мин и изготовляют образец для проведения испытания постоянным внутренним давлением при 20 \*С и 80 ‘С. в  
соответствии с ГОСТ ISO 1167-1 и ГОСТ ISO 1167-2.**

**С.5.3 Проводят испытание на стойкость при постоянном внутреннем давлении в следующих режимах;**

* **температура испытания 20 \*С. напряжение в стенке трубы для ПЭ 80 — 9.0 МПа и для ПЭ 100— 12.0 МПа.  
  контрольное время —100 ч;**
* **температура испытания 80 ’С. напряжение в стенке трубы для ПЭ 80 — 4.0 МПа и для ПЭ 100 — 5.0 МПа.  
  контротъное время — 1000 ч.**

**Полученные значения должны соответствовать требованиям таблицы 4 настоящего стандарта.**

**С.в Обработка результатов**

**Обработку результатов проводят по ГОСТ ISO 1167-1 и ГОСТ ISO 1167-2. В протоколе испытаний дополни-  
тельно указывают диаметр цилиндров и расстояние между ними при пережиме образца.**

**Приложение ДА  
(справочное)**

**Перечень технических отклонений, внесенных в содержание национального стандарта  
при его модификации по отношению к примененному международному стандарту**

**Таблица ДА.1**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Структурный элемент настоящею стандарта** | **Структурный элемент примененного между нерод ио го**  **стандарта** | **Характеристика технических отклонений и причин их внесения** |
| **4 Материал** | | |
| **Изменен 4.1 Композиция для труб** | **Трубы должны быть изготовлены из первичного материала или возвратного материала собственного производства**  **из той же композиции РЕ или смеси обоих материалов. Возвратный материал из**  **соэкструдированных груб**  **или из труб с защитной оболочкой использовать не допускается. Собственный**  **возвратный материал основной трубы, полученный от труб с защитной оболочкой, может быть использован. Композиция (композиции), из которых**  **изготовлены грубы, должны соответствовать ISO 4437- 1:2014** | **Ввиду применения на предприятиях РФ в производстве различных марок ПЭ нет возможности разделять отработанные остатки продукции по маркам сырья, в связи с этим возможность сохранить исходную композицию после переработки отсутствует** |
| **7 Механические характеристики** | | |
| **Добавлен 7.4 Максимальное ра- бочее давление (МОР)** |  | **Максимальное эффективное**  **давление газа в трубопроводе, допускаемое для постоянной**  **эксплуатации. МОР также зависит от результатов испытания на БРТ. Формула расчета МОР отшчается от приведенный в ГОСТ Р 50838. так как Ct- коэффициент снижения давления в зависимости от темпера туры газа не определен температурой элемента трубопровода, применение указан- ного коэффициента отсутствует для расчета** |
| **10 Маркировка** | | |
| **10.3 Условное обозначение** |  | **В стандартах на изделие введено условное обозначение для облег- чения идентификации продук-**  **ции** |

***Продолжение таблицы ДА. 1***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Струдтуриый элемент нестоящего стандарта** | **Структурный элемент примененною международного стандарта** | **Характеристика технических отклонений и причин их внесения** |
| **Пункг 10.1.5 исключен** | **Пункт 10.1.5** | **Использование в РФ вторичного материала не допускается** |
| **Таблица 4** | | |
| **Исключен показатель «Стойкость к медленному распространению трещин, е S 5 мы (метод конуса)»** | **Требование: S Юмм/день Параметры испытания:**  **Параметр (число образцов для испытания)**  **Значение (no ISO 13480)**  **Метод испытания: ISO 13480** | **При этом методе на отрезок трубы наносится продольный надрез и отрезок насаживается на конус заданного размера. Отрезок с конусом помещается в среду раствора ПАВ и гврмосгатируется при температуре 80 'С.В процессе испытания должна образоваться и расти трещина, распространяющаяся на всю толщину грубы. В процессе многочисленных испытаний с различными типами погмэгилена нам не удалось получить воспроизводимые результаты по скорости роста трещины. Значения скорости имели большой разброс и очень малое значение. В связи с тем. что трубы малой толщины и. как следствие, малого диаметра, не используются в трубопроводах высокого давления, принято решение отказаться от введения этого требования в проект разрабатываемого стандарта** |
| **Изменен метод испытания** | **ISO 6259-1. ISO 6259-3** | **ГОСТ Р 53652.1 и ГОСТ Р 53652.3** |
| **Изменен показатель «Стойкость к быстрому распространению трещин (БРТ) (критическое давление рс. МПар»** | **Значение требования к БРТ**  **рв»1.5 МОР**  **npHpe = 3.6pc.S4 + 2.6h** | **Значение требования к БРТ .**  **Рс = МО^0.072 с 2.4** |
| **Исключены показатели h** | **9 Испытания на стойкость к быстрому распространению**  **трещин требуется проводить изготовителем труб только, когда толщина стенки труб больше, чем толщина стенки труб, испытанных изготовителем композиции РЕ (см. таблицу 2 в ISO 4437-1:2012). Ис- пытания на стойкость к быстрому распространению трещин при тем- пературах ниже нуля проводят в случае применения труб при таких температурах.**  **h Коэффициент корреляции**  **полномасштабное испытание/**  **испытание S4 равен 3.6 и определен как отношение крити- ческого абсолютного давления к полномасштабному испытанию/ испытанию S4:**  **(Рс. потенесшибим \*1)“ -3.6(pcS4+1).** | **Накопленный опыт проведения**  **испытаний на стойкость к быстрому распространению трещин полно- масштабным методом показал, что это испытание является более жестким и при нем никогда не было получено положительного результата, то есть более высокого значения критического давления, чем при испытании S4. Та- ким образом, это испытание становит- ся бессмысленным и не оправдываю- щим затрат** |

***Окончание таблицы ДА. 1***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Структурный элемент настоящею стандарта** | **Структурный эпеыепт примененною международного стандарта** | **Характеристика технических отклонений и причин их внесения** |
|  | **Если требование не выпол- няется или испытательное обо- рудование для испытания S4 отсутствует, то должно быть проведено повторное полно- масштабное испытание в соответ- ствии с ISO 13478. В этом случае: РС ” Рс. полномасштабное'** |  |
| **Таблица 6** | | |
| **Изменен метод испытания** | **ISO 1133-1** | ***ГОСТ 11645*** |
| **Раздел 11 Правила приемки** |  | **Данный раздел в международном стандарте ИСО заменяет ссылка на CEN/TS 1555-7. Введен в соответ- ствии с 7.8 ГОСТ 1.5** |
| **Раздел 12 Требования безопасности и охраны окружающей среды** |  | **Введен в соответствии с 7.7 ГОСТ 1.5** |
| **Раздел 13 Хранение** | **—** | **Введен в соответствии с 7.6.G.4 ГОСТ 1.5** |
| **Раздел 14 Гарантии изготовителя** | **—** | **Введен в соответствии с 7.3.10 ГОСТ 1.5** |

**Приложение ДБ  
(справочное)**

**Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов  
международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном  
международном стандарте**

**Таблица ДБ.1**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Обозначение ссылочною национального или ыежгосуаарственкоге стандарта** | **Степень**  **соответствия** | **Обозначение и нами ем о ванне ссылочного**  **международного стандарта** |
| **ГОСТ 27078—2014 (ISO 2505:2005)** | **МОО** | **ISO 2505:2005 «Трубы из термопластов. Изменение дли- ны. Метод испытания и параметры»** |
| **ГОСТ ИСО 4065—2005** | **IDT** | **ISO 4065:1996 «Трубы из термопластов. Таблица уни- версальных толщин стенок»** |
| **ГОСТ ИСО 11922-1—2006** | **IDT** | **ISO11922-1:1991 «Трубы из термопластов для транспор- тирования жидких и газообразных сред. Размеры и до- пуски. Часть 1. Метрическая серия»** |
| **ГОСТ ISO 1167-1—2013** | **IDT** | **ISO 1167-1:2006 «Трубы, фитинги и узлы соединений из термопластов для транспортирования жидких и газо- образных сред. Определение стойкости к внутреннему давлению. Часть 1. Общий метод»** |
| **ГОСТ ISO 1167-2—2013** | **IDT** | **ISO 1167-2:2006 «Трубы, фитинги и узлы соединений из термопластов для транспортирования жидких и газо- образных сред. Определение стойкости к внутреннему давлению. Часть 2. Подготовка образцов труб»** |
| **ГОСТ Р 53652.1—2009 (ИСО 6259-1:1997)** | **МОО** | **ISO 6259-1:1997 «Трубы из термопластов. Определение свойств при растяжении. Часть 1. Общий метод испы- тания»** |
| **ГОСТ Р 53652.3—2009 (ИСО 6259-3:1997)** | **МОО** | **ISO 6259-3:1997 «Трубы из термопластов. Определение свойств при растяжении. Часть 3. Трубы из полиолефи- нов»** |
| **ГОСТ Р 56756—2015 (ИСО 11357-6:2008)** | **МОО** | **ISO 11357-6:2008 «Пластмассы. Дифференциальная сканирующая калориметрия (OSC). Часть 6. Определе- ние времени окислительной индукции (изотермическое OIT) и температуры окислительной индукции (динамиче- ская OIT)»** |
| **ГОСТ Р ИСО 3126—2007** | **ЮТ** | **ISO 3126:2005 «Трубопроводы из пластмасс. Пластмас- совые элементы трубопровода. Определение разме- ров»** |
| **ГОСТ Р 58121.1—2018 (ИСО 4437-1:2014)** | **MOD** | **ISO 4437-1:2014 «Системы пластмассовых трубопрово- дов для транспортирования газообразного топлива. По- лиэтилен (РЕ). Часть 1. Общие положения»** |
| **ГОСТ Р 58121.3—2018 (ИСО 4437-3:2014)** | **МОО** | **ISO 4437-3:2014 «Системы пластмассовых трубопрово- дов для транспортирования газообразного топлива. По- лиэтилен (РЕ). Часть 3. Фитинги»** |
| **Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:**   * **IDT — идентичные стандарты:** * **МОО — модифицированные стандарты.** | | |

**Приложение ДВ  
(справочное)**

**Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного  
в нем международного стандарта**

**Таблица ДВ.1**

|  |  |
| --- | --- |
| **Структура настоящего стандарта** | **Структура международного стандарта**  **ISO 4437-1:2014** |
| **1 Область применения** | **1 Область применения** |
| **2 Нормативные ссылки** | **2 Нормативные ссылки** |
| **3 Термины и определения, обозначения и сокраще- ния** | **3 Термины и определения, обозначения и сокращения** |
| **4 Материал** | **4 Материал** |
| **5 Общие характеристики** | **5 Общие характеристики** |
| **в Геометрические характеристики** | **б Геометрические характеристики** |
| **7 Механические характеристики** | **7 Механические характеристики** |
| **в Физические характеристики** | **8 Физические характеристики** |
| **9 Требования к системе** | **9 Требования к эксплуатационным характеристикам** |
| **10 Маркировка** | **10 Маркировка** |
| **11 Правила приемки\*** | **—** |
| **12 Требования безопасности и охраны окружающей среды\*** | **—** |
| **13 Хранение\*** | **—** |
| **14 Гарантии изготовителя\*** | **—** |
| **Приложение А Трубы с соэкструэионными слоями** | **Приложение А Трубы с ооэкструзионными слоями** |
| **Приложение В Трубы с удаляемыми слоями** | **Приложение В Трубы с отделяемыми слоями** |
| **Приложение С Техника пережима** | **Приложение С Техника пережима** |
| **Приложение ДА Перечень технических отклонений, внесенных в содержание национального стандарта при его модификации по отношениюк примененному международному стандарту** | **—** |
| **Приложение ДБ Сведения о соответствии ссылоч- ных национальных и межгосударственных стандар- тов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международ- ном стандарте** | **—** |
| **Приложение ДВ Сопоставление структуры настоя- щего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта** | **—** |
| **—** | **Библиография** |
| **\* Включение в настоящий стандарт данных разделов обусловлено необходимостью приведения его в соответствие с требованиями ГОСТ 1.5—2001 (подраздел 3.8).** | |

**УДК 678.5-462:620.162.4:006.354 ОКС 23.040.20**

**23.040.45  
83.140.30**

**Ключевые слова: полиэтилен, трубы, трубы для транспортирования газа, трубы из полиэтилена,  
трубы с соэкструзионными слоями, трубы с удаляемыми слоями, размеры, технические требования,  
механические характеристики, физические характеристики, правила подтверждения соответствия,  
техника пережима**

**БЗ 6—2018/93**

**Редактор *Л.В. Корегтмикоеа*Технический редактор *И.Е. Черепкова*Корректор *О.В. Лазарева*Компьютерная верстка АЯ. *Золотаревой***

**Сдано а набор 01.06.2016. Подписано а печать 07.06.2018. Формат бО’бД’/^. Гарнитура Ариал  
Усл. печ. п. 3.72. Уч.-иад л. 3.34.**

**Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной раэработчиком стандарта**

**Создано в единичном исполнении ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального  
информационного фонда стандартов. 123601 Москва. Гранатный пер., 4.**[www.goebnfo.runfoggosbnlo.ru](http://www.goebnfo.runfoggosbnlo.ru)