

# ГОСТ Р 54792-2011 Дефекты в сварных соединениях термопластов. Описание и оценка

Дата введения 2013-01-01

## Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ "О техническом регулировании", а правила применения национальных стандартов Российской Федерации - ГОСТ Р 1.0-2004 "Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения"

## Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным учреждением "Научно-учебный центр "Сварка и контроль" при МГТУ им. Н.Э.Баумана (ФГУ "НУЦСК" при МГТУ им.Н.Э.Баумана), Национальным агентством контроля и сварки (НАКС), ЗАО "Полимергаз", ООО "ТЭП" на основе собственного аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 364 "Сварка и родственные процессы"

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 декабря 2011 г. N 1036-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к стандарту Немецкого союза по сварке и смежным технологиям ДВС 2202-1:1989\* "Дефекты в соединениях термопластов: характеристики, описания, оценка" (DVS 2202-1:1989 "Imperfections in thermoplastic welding joints: features, descriptions, evaluation") путем внесения технических отклонений, объяснение которых приведено во введении к настоящему стандарту.

\* Доступ к международным и зарубежным документам, упомянутым здесь и далее по тексту, можно получить перейдя по ссылке на сайт <http://shop.cntd.ru>.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования ДВС 2202-1:1989 для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5 (пункт 3.5)

## 5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе "Национальные стандарты", а текст изменений и поправок - в ежемесячно издаваемых информационных указателях "Национальные стандарты". В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе "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

## Введение

Настоящий стандарт разработан в рамках создания современной отечественной нормативной базы в области сварки термопластов, гармонизированной с международными региональными стандартами и стандартами технически передовых стран. Его введение будет способствовать повышению конкурентоспособности отечественной продукции.

Основными отличиями (техническими отклонениями) настоящего стандарта от стандарта Немецкого союза по сварке и смежным технологиям ДВС 2202-1:1989 являются следующие:

- установление единых наиболее высоких требований к сварным соединениям вместо их классификации по трем группам в зависимости от уровня предъявляемых требований, поскольку при этом возможно неоправданное снижение качества соединений из-за отсутствия четких критериев их классификации;
- ограничение области применения стандарта для свариваемых заготовок с толщиной стенки до 15 мм и труб с номинальным диаметром до 160 мм.

## 1 Область применения

Настоящий стандарт описывает дефекты в сварных соединениях термопластов и классифицирует в зависимости от их характеристик. Стандарт распространяется на сварные соединения заготовок с толщиной стенки не более 15 мм и труб с номинальным диаметром не более 160 мм.

Описание дефектов основано на терминологии немецкого национального стандарта ДИН 32502 [1].

Классификация позволяет определять, находятся дефекты в допустимых пределах или их наличие недопустимо с точки зрения обеспечения качества сварного соединения.

### 1.1 Сварочные процессы

В настоящем стандарте описаны дефекты для следующих сварочных процессов:

	Сокращенное обозначение	Таблица
Сварка нагретым инструментом	НИ	1 и 2
Сварка с закладными нагревателями	ЗН	3
Сварка нагретым газом	НГ	4
Экструзионная сварка	Э	5

## 1.2 Материалы

Настоящий стандарт применяется к следующим термопластам, из которых изготовлены свариваемые трубы, узлы трубопроводов и листы:

Наименование материала	Сокращенное обозначение
Полиэтилен высокой плотности	PE-HD (ПЭВП)
Полипропилен гомополимер	PP-H (ПП-Г или ПП, тип 1)
Полипропилен блоксополимер	PP-B (ПП-Б или ПП, тип 2)
Полипропилен рандомсополимер	PP-R (ПП-Р или ПП, тип 3)
Хлорированный поливинилхлорид	PVC-C (ХПВХ)
Ударопрочный поливинилхлорид	PVC-HI (УПВХ)
Непластифицированный поливинилхлорид	PVC-U (НПВХ)
Поливинилиденфторид	PVDF (ПВДФ)

## 2 Требования к сварным соединениям

Качество сварных соединений оценивают по внешним и внутренним дефектам сварного шва.

В ряде случаев проводят доработку сварных соединений для:

- удаления повреждений, например надрезов, которые могут привести к разрушениям при воздействии динамических нагрузок;
- улучшения качества поверхностей сварных соединений (например, при футеровке и облицовке);
- уменьшения гидравлического сопротивления срезанием внутреннего грата.

Следует проверять и оценивать сварное соединение как до, так и после доработки.

Требования к сварным соединениям и их доработке при необходимости должны содержаться в документации, обязательной для производителя работ (например рабочие чертежи, инструкция по сварке). Документация должна иметь ссылку на настоящий стандарт.

## 3 Испытания и оценка

### 3.1 Испытания

Для проверки соответствия сварных соединений настоящему стандарту проводят визуальный контроль и измерения, а при необходимости (где возможно) - неразрушающие

или разрушающие испытания.

Испытания должны проводиться на сварных соединениях узла.

Характеристики сварного соединения проверяют при необходимости на контрольных образцах, сваренных в сравнимых условиях.

Содержание, объем и время испытаний необходимо согласовать между заказчиком и производителем сварочных работ. Результаты испытаний должны документироваться.

### 3.2 Оценка

Оценку качества сварного соединения проводят с помощью таблиц 1-5.

Сведения о недопустимых дефектах включают в отчет по испытаниям.

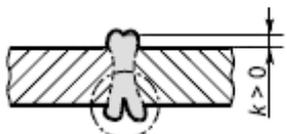
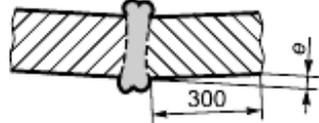
Дефектные сварные соединения могут быть исправлены, если это допускается нормативно-технической документацией. После исправления дефектов проводят повторные испытания.

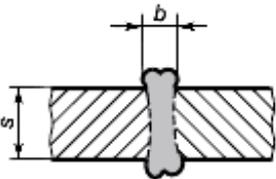
Допустимость одновременного наличия в сварном соединении двух или более видов дефектов устанавливают в нормативно-технической документации.

## 4 Приемка

При положительных результатах испытаний сварных соединений узел считается принятым, и на него оформляют отдельный акт приемки.

Таблица 1 - Дефекты соединений, полученных методом сварки нагретым инструментом встык

Наименование дефектов	Описание	Оценка
<b>Наружные дефекты</b>		
<p>1 Трещины</p> 	<p>Расположенные вдоль или поперек шва; могут находиться в:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- шве;</li> <li>- основном материале;</li> <li>- нагреваемой зоне</li> </ul>	<p>Не допускаются</p>
<p>2 Впадина между валиками грата или надрез (линия сплавления наружных поверхностей валиков)</p> 	<p>Непрерывные или локальные продольные надрезы в плоскости сварки с вершинами в основном материале, вызванные, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- недостаточным усилием сжатия;</li> <li>- коротким временем нагрева или охлаждения</li> </ul>	<p>То же</p>
<p>3 Впадины</p> 	<p>Канавки на поверхности основного материала (продольные или поперечные относительно шва), вызванные, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- действием зажимного устройства;</li> <li>- неправильным транспортированием;</li> <li>- дефектами при подготовке кромки</li> </ul>	<p>Допускаются локальные впадины с неострыми вершинами глубиной <math>\Delta s \leq 0,1s</math>, но не более 0,5 мм</p>
<p>4 Несовпадение кромок заготовок</p> 	<p>Смещение относительно друг друга или несовпадение свариваемых заготовок по толщине</p>	<p>Допускается, если <math>e \leq 0,1s</math>, но не более 2 мм</p>
<p>5 Угловое смещение</p> 	<p>Например, из-за:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- неисправного оборудования;</li> <li>- неправильной центровки заготовок</li> </ul>	<p>Допускается, если <math>e \leq 1</math> мм</p>

<p>6 Высокий и узкий грат, как правило, не касающийся краями трубы</p> 	<p>Чрезмерно расплавленный, с острыми краями шов либо по всей длине, либо локальный в результате ошибочных сварочных параметров</p>	<p>Допускается при положительных результатах механических испытаний</p>
<p>7 Неправильно сформированный сварной шов</p> 	<p>Слишком широкий или слишком узкий локальный грат или по всей длине шва, обусловленный, например, неправильным:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- временем нагрева;</li> <li>- режимом температуры нагретого инструмента;</li> <li>- усилием сжатия</li> </ul>	<p>Диапазон рекомендуемых значений ширины валика (см. диаграмму 1 в приложении А)</p>

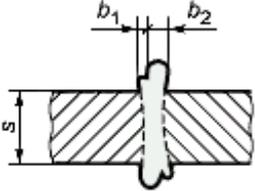
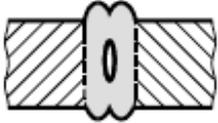
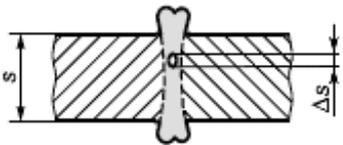
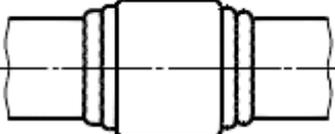
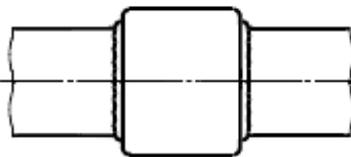
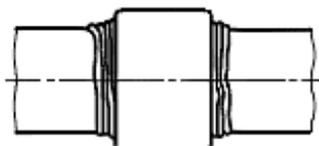
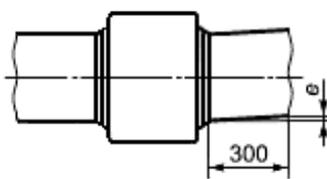
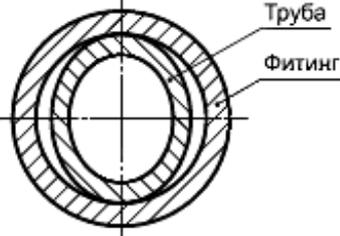
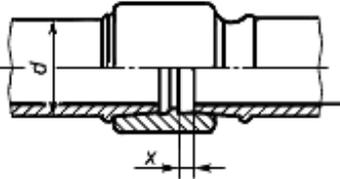
<p>8 Несимметричный грат</p> 	<p>Неодинаковые валики грата (частично или по всей длине шва) из-за, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дефектов при подготовке торцов к сварке;</li> <li>- неисправностей сварочного оборудования</li> </ul>	<p>Допускается, если <math>b_1 \geq 0,7b_2</math></p>
<p>9 Термодеструкция</p>	<p>Глянцевый (блестящий) грат, обычно сочетающийся с пустотами, утолщениями и заметными кавернами</p>	<p>Не допускается</p>
<p><b>Внутренние дефекты</b></p>		
<p>10 Несплавление</p> 	<p>Несплавление свариваемых поверхностей частично или всего поперечного сечения, вызванное, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- загрязнением свариваемых кромок;</li> <li>- окислением свариваемых кромок;</li> <li>- избыточным временем технологической паузы;</li> <li>- слишком низкой или высокой температурой нагретого инструмента</li> </ul>	<p>То же</p>
<p>11 Непровар (раковина)</p> 	<p>Полое пространство в плоскости сварного соединения, вызванное, например, недостаточным:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- усилием сжатия;</li> <li>- временем остывания</li> </ul>	<p>Не допускается</p>
<p>12 Поры, включения инородных тел</p> 	<p>Изолированные, многочисленно разбросанные или локально сконцентрированные поры или включения, вызванные, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- газообразованием во время сварки;</li> <li>- загрязненным нагревательным инструментом</li> </ul>	<p>Допускается наличие небольших изолированных пор, если <math>\Delta s \leq 0,05s</math></p>

Таблица 2 - Дефекты соединений, полученных методом сварки нагретым инструментом в раструб

Наименование дефектов	Описание	Оценка
<b>Наружные дефекты</b>		
<p>1 Дефектная форма грата*</p> <p>1.1</p> 	<p>Изменяющаяся форма грата или его отсутствие на одной или обеих сторонах (частично или по всей длине стыка) из-за:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- повышенной температуры нагретого инструмента;</li> <li>- избыточного времени нагрева;</li> <li>- недопустимого отклонения размеров**</li> </ul>	Не допускается
<p>* Как правило, сочетается с внутренними дефектами из-за слишком короткого времени выдержки.</p> <p>** Во время сварки с помощью нагретой муфты у ее края обычно образуется валик, являющийся первичным показателем того, что процесс сварки выполнен правильно.</p>		
<p>1.2</p> 	<p>Изменяющаяся форма грата или его отсутствие на одной или обеих сторонах (частично или по всей длине стыка) из-за:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- недостаточного времени нагрева;</li> <li>- пониженной температуры нагретого инструмента;</li> <li>- недопустимого отклонения размеров</li> </ul>	То же
<p>1.3</p> 	<p>Изменяющаяся форма грата или его отсутствие на одной или обеих сторонах (частично или по всей длине стыка) из-за:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- неисправности оборудования;</li> <li>- неправильного расположения заготовок</li> </ul>	"
<p>2 Угловое смещение</p> 	<p>Труба, сваренная с фитингом под углом с одной или обеих сторон или с незначительным дефектом охвата, вызванным, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- неисправностью оборудования;</li> <li>- неправильным</li> </ul>	Допускается, если $e \leq 1$ мм

	расположением заготовок	
<p>3 Непровар и его причина</p> <p>3.1 Деформация</p> 	<p>Деформация (овальность конца трубы или фитинга) наряду с недостаточным сварочным усилием, вызванная, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- овальностью заготовок;</li> <li>- неправильным хранением труб и/или фитингов;</li> <li>- неисправным зажимным устройством</li> </ul>	<p>1,5% среднего наружного диаметра трубы, но макс 1,5 мм</p>
<p>3.2 Неполное введение трубы</p> 	<p>Недостаточная длина зоны сварки, вызванная, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- недостаточным временем нагрева;</li> <li>- введением концов труб в муфты под неправильными углами;</li> <li>- слишком низкой температурой нагретого инструмента;</li> <li>- перемещением в осевом направлении во время остывания;</li> <li>- слишком длительной технологической паузой</li> </ul>	<p>Допускается в случаях незначительного уменьшения длины зоны сварки от номинального значения и отсутствия надрезов внутреннего шва</p> <p><math>x \leq 0,05d</math>, <math>x \leq 0,1</math> от глубины муфты</p>
<b>Внутренние дефекты</b>		

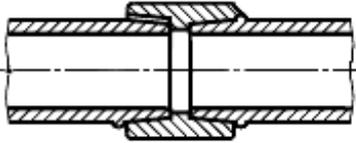
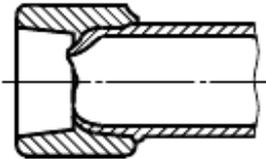
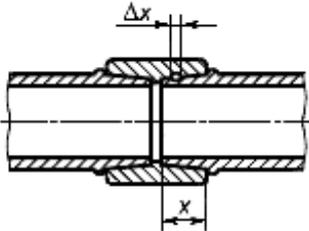
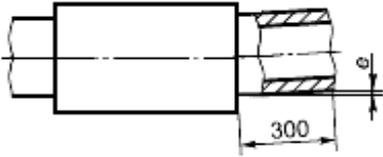
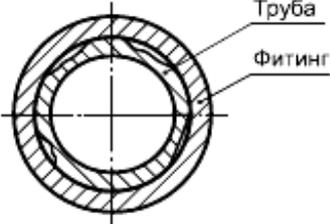
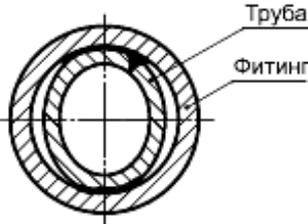
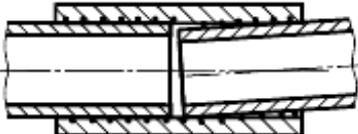
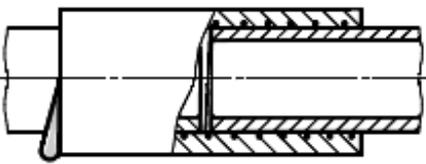
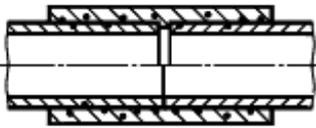
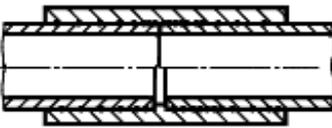
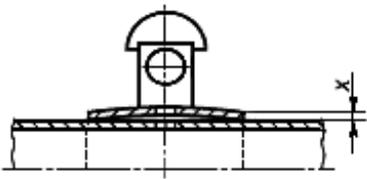
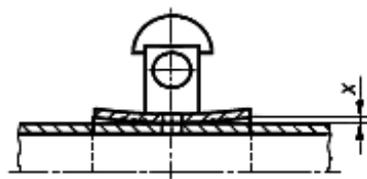
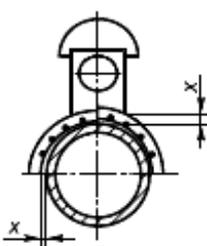
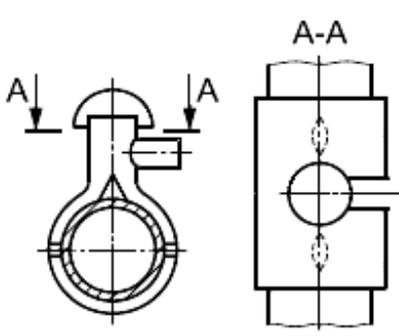
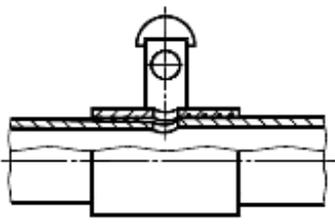
<p>3.3 Неплотное смыкание полости</p> 	<p>Локальное, протяженное, осевое, радиальное формирование каналов, вызванное, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выемками на поверхности трубы;</li> <li>- превышением допусков диаметров трубы или фитинга;</li> <li>- неправильной механической обработкой;</li> <li>- угловым смещением трубы в муфте</li> </ul>	<p>Не допускается</p>
<p>3.4 Неправильное плавление</p>	<p>Локальная или протяженная зона несплавления, вызванная, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- термическим повреждением;</li> <li>- загрязненными свариваемыми поверхностями;</li> <li>- неправильным подбором пары свариваемых материалов;</li> <li>- загрязненностью нагревателя</li> </ul>	<p>То же</p>
<p>4 Сдавленное сечение трубы</p> 	<p>Вставлена слишком далеко во время нагрева или сварки, что вызвано, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- избыточным сварочным усилием;</li> <li>- сваркой тонкостенных труб;</li> <li>- избыточным временем нагрева;</li> <li>- повышенной температурой сварки</li> </ul>	<p>"</p>
<p>5 Поры, включения инородных тел</p> 	<p>Изолированные, многочисленно разбросанные или локально сконцентрированные поры или включения, вызванные, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- газообразованием во время сварки;</li> <li>- загрязненностью нагревательного инструмента</li> </ul>	<p>Допускается наличие небольших изолированных пор, если <math>\Delta x \leq 0,05x</math></p>

Таблица 3 - Дефекты сварных соединений, выполненных сваркой с закладными нагревателями

Наименование дефектов	Описание	Оценка
<b>Наружные и внутренние дефекты соединений труб и фитингов</b>		
<p>1 Угловое смещение</p> 	<p>Труба сварена с фитингом под углом с одной или обеих сторон, что вызвано, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- неправильным расположением заготовок;</li> <li>- изменением положения заготовок во время сварки</li> </ul>	<p>Допускается, если <math>e \leq 1</math> мм</p>
2 Непровар и его причина		
<p>2.1 Дефект подготовки</p> 	<p>Поверхности труб, подлежащие сварке:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- механически не обработаны;</li> <li>- из-за грубой обработки снято слишком много материала, что вызвало неполное прилегание трубы и фитинга;</li> <li>- местами из-за грубой обработки снято слишком много материала с образованием плоской поверхности</li> </ul>	<p>Не допускается</p>
<p>2.2 Следствие деформации</p> 	<p>Деформация (или овальность конца трубы или фитинга) наряду с недостаточным сварочным давлением, вызванная, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использованием скругляющих хомутов;</li> <li>- неправильным хранением труб и/или фитингов</li> </ul>	<p>Допускаются максимальные отклонения от среднего диаметра трубы 1,5%, но макс 1,5 мм</p>
<p>2.3 Неправильная центровка</p> 	<p>Увеличенное угловое смещение со сдвигом нагревательных спиралей и расплавленной массы в результате изменения сварочного давления с расхождением или без него соединяемых поверхностей, вызванное, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- угловым смещением концов труб;</li> <li>- слишком малыми радиусами изгиба бухт;</li> </ul>	<p>Не допускается</p>

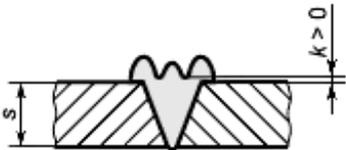
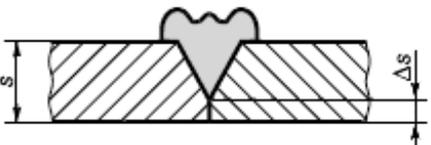
- ИЗГИБОМ МУФТЫ

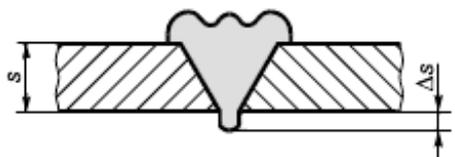
<p>3 Тепловое повреждение</p> 	<p>Локально появляющееся выделение расплава, часто на торцах муфт или цилиндрических частях одной или обеих сторон фитинга (обычно с глянцевой или пузырчатой поверхностью), например из-за:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- избыточного времени сварки;</li> <li>- немедленно повторенного процесса сварки;</li> <li>- неисправности аппарата</li> </ul>	<p>То же</p>
<p>4 Смещение нагревательной спирали</p>		
<p>4.1 Радиальное</p> 	<p>Нагревательная спираль уложена волнами, неравномерно, с перехлестами или смещена относительно свариваемой поверхности, например из-за:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- перегрева;</li> <li>- грязных свариваемых поверхностей;</li> <li>- неправильной центровки</li> </ul>	<p>"</p>
<p>4.2 Осевое</p> 	<p>Спирали сгруппированы локально в осевом направлении, например из-за:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- превышения допусков свариваемых деталей;</li> <li>- наклона введенной трубы</li> </ul>	<p>"</p>
<p>5 Включения инородных тел</p>	<p>Концентрация инородных тел в свариваемой поверхности, нагревательные спирали разорваны или разделены, например из-за:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- грязных поверхностей;</li> <li>- испарений воды или газа, образующихся во время сварки</li> </ul>	<p>"</p>
<p><b>Внутренние дефекты соединений прямых труб и седелок</b></p>		
<p>6 Непровар из-за недостаточно близкой формы свариваемых поверхностей</p>		

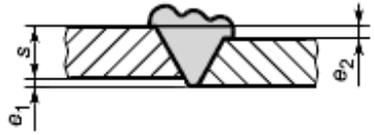
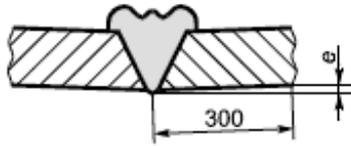
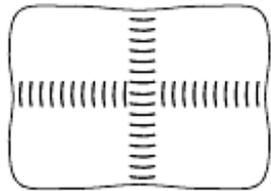
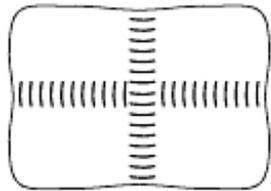
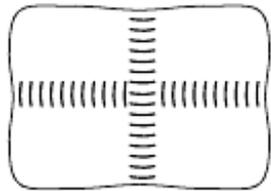
<p>6.1</p> 	<p>Вызван:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- неправильной геометрией вогнутой части;</li> <li>- неоптимальной конструкцией центратора (позиционера);</li> </ul>	<p>Не допускается</p>
<p>6.2</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- недостаточно близкой формой поверхностей в осевом направлении;</li> <li>- неоптимальной конструкцией центратора (позиционера);</li> </ul>	
<p>6.3</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дефектом формы в радиальном направлении;</li> <li>- неоптимальной конструкцией центратора (позиционера);</li> </ul>	
<p>6.4 В месте сверления</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формированием локального или протяженного канала или каверны;</li> <li>- неоптимальной конструкцией центратора (позиционера)</li> </ul>	
<p>7 Непровар из-за искривления трубы</p> 	<p>Локальная или протяженная неполная сварка с расхождением свариваемых поверхностей или без него, вызванная, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- неравномерным приложением давления;</li> <li>- использованием одностороннего зажима;</li> <li>- неправильной геометрией</li> </ul>	<p>"</p>

	неправильной геометрии наружной части трубы	
--	--	--

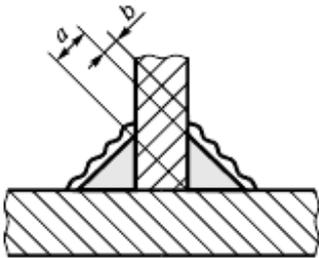
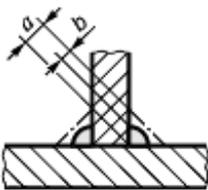
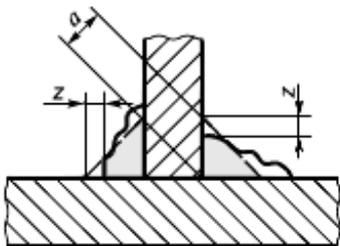
Таблица 4 - Дефекты при сварке нагретым газом

Наименование дефектов	Описание	Оценка
<b>Наружные дефекты сварных швов с V-образной разделкой кромок</b>		
<p>1 Трещины</p> 	<p>Отдельные трещины или группы трещин с ответвлениями и без них, расположенные вдоль или поперек шва; могут находиться в:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- шве;</li> <li>- основном материале;</li> <li>- нагреваемой зоне</li> </ul>	<p>Не допускаются</p>
<p>2 Впадины на сварном шве</p> 	<p>Глубокие впадины между присадочными валиками, вызванные, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дефектами присадочного прутка;</li> <li>- плохой укладкой присадочного прутка</li> </ul>	<p>То же</p>
<p>3 Впадины на кромке</p> 	<p>Впадины в основном материале вдоль шва, вызванные, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- действием края сопла;</li> <li>- обработкой шва;</li> <li>- неудовлетворительным состоянием края зоны сварки</li> </ul>	<p>Не допускаются</p>
<p>4 Непровар корня</p> 	<p>Впадина, вызванная неполным заполнением расплавом корня шва, например из-за:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- малого угла скоса кромки;</li> <li>- незначительного зазора у основания;</li> <li>- толстого присадочного прутка;</li> <li>- слабого сварочного усилия</li> </ul>	<p>То же</p>
<p>5 Несплавление корневой зоны</p> 	<p>Несоответствующая подготовка кромок</p>	<p>"</p>

<p>6 Высокий корень</p> 	<p>Слишком большой зазор у корня и сжатие расплава</p>	<p>Допускается местами в ограниченных количествах, если <math>\Delta s \leq 0,15s</math>, но макс 2 мм</p>
---	--	--

<p>7 Высокий шов</p> 	<p>Неправильное число прутков или неправильная подготовка кромок</p>	<p>Допускается постоянно, если <math>0,1s \leq \Delta s \leq 0,4s</math></p>
<p>8 Незаполненный шов</p> 	<p>Недостаточное заполнение шва</p>	<p>Не допускается</p>
<p>9 Смещение соединяемых поверхностей</p> 	<p>Нескомпенсированная разность толщин стенок или смещение равных по толщине стенок</p>	<p>Допускается, если <math>e_1 \leq 0,1s</math>, <math>e_2 \leq 0,15s</math>, но макс 2 мм</p>
<p>10 Угол излома</p> 		<p>Допускается, если <math>e_1 \leq \pm 1</math> мм</p>
<p>11 Пересечение швов</p> 		<p>Не допускается</p>
<p>12 Волнистая поверхность шва</p> 	<p>Волнистость, распространяющаяся вертикально относительно шва при заключительной проводке, вызванная, например, неравномерным сварочным усилием</p>	<p>Допускается местами</p>
<p>13 Грубая поверхность сварки</p> 	<p>Мелкие открытые пузырьки, полосы или утолщения и т.п.,</p>	<p>Допускается в единичных</p>

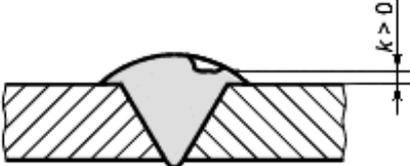
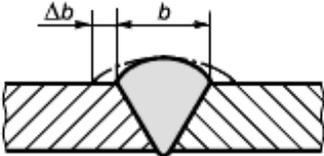
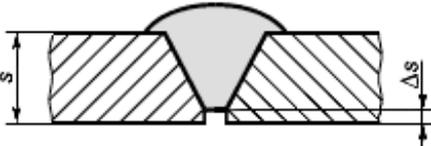
	например из-за: - загрязненности присадочного прутка; - слишком высокой температуры горячего газа	случаях
14 Дефект пуска	Неполная проварка в поперечном сечении при пуске или окончании сварки	Не допускается

15 Тепловое повреждение	Изменение цвета, формирование утолщений, сильный блеск и т.п.	То же
<b>Наружные дефекты поверхности угловых сварных швов</b>		
16 Высокий шов 	Больше стандартной толщины углового шва $\alpha = 0,7s$	Допускается, если $b \leq 0,4\alpha$ , но макс 6 мм
17 Низкий шов 	Требуемое поперечное сечение не получено, например из-за: - недостатка или усадки расплава; - несоответствующей формы присадочного прутка	Не допускается
18 Неравномерный шов 	Геометрия шва не соответствует стандарту	То же
<b>Внутренние дефекты сварных швов с V-образной разделкой кромок и угловых швов</b>		
19 Поры и включения инородных тел 	Изолированные, дисперсные или локально сконцентрированные поры или включения, например из-за: - испарения во время сварки (вода, растворитель); - загрязнения нагревательного инструмента	Допускается наличие небольших отдельных пор, если $\Delta s \leq 0,05s$
20 Непровар	В материале шва, вызванный, например:	Не допускается



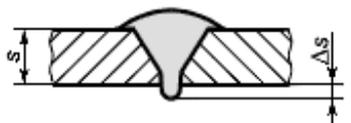
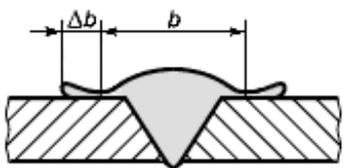
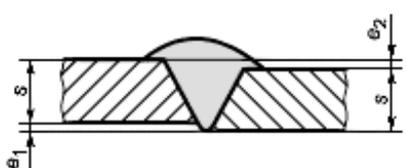
- слишком низкой температурой сварки;
- загрязненностью свариваемых поверхностей

Таблица 5 - Дефекты экструзионной сварки

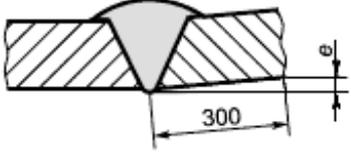
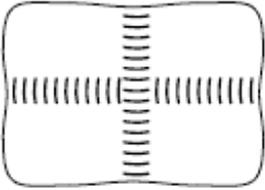
Наименование дефектов	Описание	Оценка
<b>Наружные дефекты V-образных и двойных V-образных швов</b>		
<p>1 Трещины</p> 	<p>Отдельные трещины или группы трещин с ответвлениями и без них, распространяющиеся вдоль или поперек шва, могут находиться в:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- шве;</li> <li>- основном материале;</li> <li>- нагреваемой зоне</li> </ul>	<p>Не допускаются</p>
<p>2 Внешние канавки на сварном шве</p> 	<p>Протяженная или локальная лыска в продольном направлении относительно шва, вызванная, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дефектом сварочного башмака;</li> <li>- ошибочным управлением аппаратом</li> </ul>	<p>То же</p>
<p>3 Канавки на кромках</p> 	<p>В основном материале вдоль шва, вызванные, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- действием краев сварочных башмаков;</li> <li>- плохой обработкой зоны кромок</li> </ul>	<p>Допускаются местами, если конечная глубина и <math>\Delta s \leq 0,1s</math>, но макс 1 мм</p>
<p>4 Не соответствующая требованиям сварка в зоне кромок</p> 	<p>Неправильное наложение расплава на свариваемые кромки на одной или обеих сторонах шва: номинальный размер наложения расплава <math>\Delta b &gt; 3</math> мм</p>	<p>Не допускается</p>
<p>5 Непровар в корне шва</p> 	<p>Впадина, вызванная неправильным заполнением корня шва, например из-за:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- загиба и непровара соединяемых поверхностей;</li> <li>- слишком малого раскрытия кромок;</li> </ul>	<p>Не допускается</p>

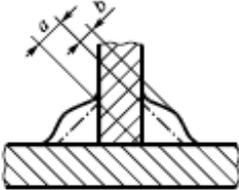
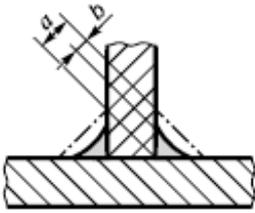
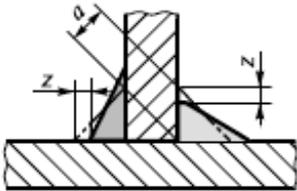
	- слабого сварочного усилия;	
--	------------------------------	--

	- проседания корня за счет усадки материала	
--	--	--

<p>6 Несплавление корневой зоны</p> 	<p>Неправильная подготовка кромок</p>	<p>То же</p>
<p>7 Слишком высокий корень</p> 	<p>Вызван, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- слишком большим расхождением кромок;</li> <li>- значительным сварочным усилием</li> </ul>	<p>Допускается, если <math>\Delta s \leq 0,15s</math>, но макс 2 мм</p>
<p>8 Слишком высокий сварочный валик</p> 	<p>Вызван, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- несоответствующей формой сварочного башмака;</li> <li>- слабым сварочным усилием</li> </ul>	<p>Допускается постоянно, если <math>0,1s \leq \Delta s \leq 0,4s</math>, но макс 6 мм</p>
<p>9 Растекание расплава</p> 	<p>Растекание расплава на одной или обеих сторонах шва. Расплав обычно плохо приварен к основному материалу</p>	<p>Не допускается</p>
<p>10 Незаполненный шов</p> 	<p>Шов в поперечном сечении не получен, например из-за:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- усадки присадочного материала;</li> <li>- несоответствующей формы сварочного башмака;</li> <li>- слишком высокой скорости сварки</li> </ul>	<p>То же</p>
<p>11 Смещение свариваемых кромок</p> 	<p>Некомпенсированная разница толщин стенок и смещение при равных толщинах</p>	<p>Допускается, если <math>e_1 \leq 0,1s</math>, <math>e_2 \leq 0,15s</math>, но макс 2 мм</p>



<p>12 Угловое смещение</p> 	<p>Длина <math>L</math> короткой стороны - определяющая для допустимого отклонения</p>	<p>Допускается до <math>e_1 \leq \pm 1</math> мм</p>
<p>13 Пересечение швов</p> 		<p>Не допускается</p>
<p>14 Асимметричный шов</p> 	<p>Перемещение сварочного башмака не по центру шва</p>	<p>То же</p>
<p>15 Волнистая поверхность шва</p>	<p>Вызвана, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- неравномерным приложением сварочного усилия;</li> <li>- неравномерностью скорости сварки</li> </ul>	<p>Допускается местами</p>
<p>16 Грубая поверхность шва</p>	<p>Мелкие открытые пузырьки, полосы или утолщения и т.п., вызванные, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наличием влаги при формировании расплава;</li> <li>- слишком низкой температурой формируемого расплава</li> </ul>	<p>Допускаются отдельные пятна</p>
<p>17 Дефект пуска</p>	<p>Не полностью проваренный шов в поперечном сечении в начале или конце сварки</p>	<p>Не допускается</p>
<p>18 Тепловое повреждение</p>	<p>Изменение цвета, формирование утолщений, сильный блеск и т.п.</p>	<p>То же</p>
<p><b>Внешние дефекты угловых швов</b></p>		

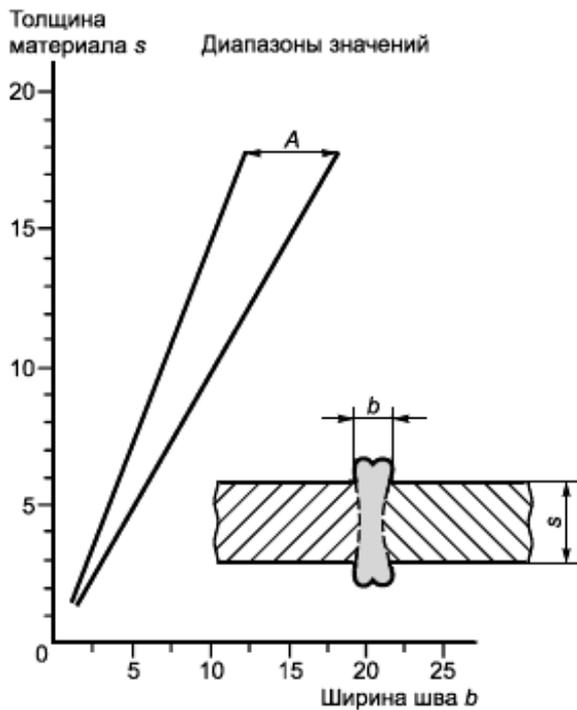
<p>19 Высокий шов</p> 	<p>Превышение стандартной толщины углового шва <math>\alpha=0,7s</math></p>	<p>Допускается, если <math>b \leq 0,4\alpha</math>, но макс 6 мм</p>
<p>20 Низкий шов</p> 	<p>Требуемое поперечное сечение шва не получено, например из-за:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- недостатка или усадки присадочного материала;</li> <li>- несоответствующей формы присадочного башмака</li> </ul>	<p>Не допускается</p>
<p>21 Неравномерный шов</p> 	<p>Геометрия шва не соответствует стандарту</p>	<p>То же</p>
<p><b>Внутренние дефекты V-образных, двойных V-образных и угловых швов</b></p>		
<p>22 Поры и включения инородных тел</p> 	<p>Отдельные, многочисленные дисперсные или локально сконцентрированные поры или включения, например из-за:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- испарения во время сварки (вода, растворитель);</li> <li>- загрязненного нагревательного инструмента</li> </ul>	<p>Допускаются небольшие отдельные поры, если <math>\Delta s \leq 0,05s</math></p>
<p>23 Непровар</p> 	<p>Вызван, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- загрязнением свариваемых поверхностей;</li> <li>- слишком слабым сварочным усилием;</li> <li>- несоответствующим нагревом</li> </ul>	<p>Не допускается</p>

# Приложение А

(справочное)

Допустимая ширина шва при сварке встык нагретым инструментом для труб из полиэтилена (ПЭ) и полипропилена (ПП)

Рисунок 1 - Зависимость ширины сварного шва от толщины материала



## Библиография

ДИН 32502:1985 Дефекты в сварных соединениях пластмасс - Классификация, обозначение, видоизменения [1]