



**ИСПЫТАНИЯ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЛИСТОВ
И ТРУБ ИЗ ТЕРМОПЛАСТОВ
МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ**

Издание официальное



Москва
Стандартинформ
2014

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 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 автономным учреждением «Научноучебный центр «Сварка и контроль» при МГТУ им. Н.Э. Баумана (ФГАУ НУЦСК при МГТУ им. Н.Э. Баумана), Национальным агентством контроля сварки (НАКС), ООО "Группа ПОЛИПЛАСТИК", на основе собственного перевода стандартов, указанных 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 22 ноября 2012 г. № 1008-ст с 01.01.2014 г.

4 Настоящий стандарт разработан на базе стандартов Немецкого союза по сварке и смежным технологиям DVS 2203-1, 2, 3, 4, 5, 6 «Испытания сварных соединений листов и труб из термопластов. Методы испытаний – Требования», «Prüfen von Schweißverbindungen an Tafeln und Rohren aus thermoplastischen Kunststoffen Prüfverfahren – Anforderungen» DVS 2203-1, 2, 3, 4, 5, 6

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

© Стандартинформ, 2014

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

Введение

1 Область применения.....	
2 Нормативные ссылки.....	
3 Общие требования.....	
4 Испытание сварных соединений на осевое растяжение.....	
5 Испытание сварных соединений на длительное растяжение.....	
6 Технологическое испытание на изгиб.....	
7 Определение стойкости к отрыву седловых отводов при сварке с закладными нагревателями.....	
8 Определение стойкости к удару седловых Т-образных отводов при сварке с закладными нагревателями.....	
9 Определение стойкости к отрыву при сплющивании деталей с раструбным концом при сварке с закладными нагревателями	
Приложение А (справочное) Требования к испытаниям на сдвиг и расслаивание для сварки с закладными нагревателями	
Приложение Б (справочное) Сдвиг кручением и радиальное расслаивание для соединений, выполненных сваркой с закладными нагревателями и нагретым инструментом в раструб.....	
Приложение В (справочное) Технологическое испытание на изгиб. Угол изгиба, перемещение пуансона.....	
Приложение Г (справочное) Испытание на ползучесть при растяжении. Определение стойкости к медленному росту трещин в образцах с четырехсторонним надрезом	
Приложение Д (справочное) Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте	

Введение

Разработка национального стандарта была осуществлена в целях создания современной отечественной нормативной базы в области сварки полимерных материалов. Его введение позволит повысить конкурентоспособность отечественного оборудования, совместимость и взаимозаменяемость продукции, процессов и услуг, повысить уровень гармонизации отечественной нормативной базы с международными и региональными стандартами.

**ИСПЫТАНИЯ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЛИСТОВ
И ТРУБ ИЗ ТЕРМОПЛАСТОВ**
МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

Testing of welded joints of thermoplastic sheets and pipes: Test
methods-Requirements

Дата введения – 2014-01-01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие принципы оценки качества сварки соединений пластмассовых листов и труб.

Указания по испытаниям сварных соединений необходимы переработчику полуфабрикатов и заготовок из термопластов и потребителю изделий. Процедуры сварки должны соответствовать международным, национальным правилам или отраслевым руководящим документам.

Стандарт учитывает используемые материалы и компоненты, процедуры сварки, оборудование и оценки качества сварного соединения. Его можно применять в сочетании с соответствующими национальными нормами и стандартами.

Размеры свариваемых заготовок и испытываемых образцов приведены в соответствующих частях. Если размеры свариваемых заготовок и испытываемых образцов выходят за рамки настоящего стандарта, то требования к сварным соединениям следует определять путем специальных исследований.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие международные стандарты. Для датированных ссылок последующие поправки или изменения любых из этих публикаций действительны для настоящего стандарта только после введения поправок и изменений к нему.

ГОСТ Р ИСО 580–2008 Трубопроводы из пластмасс. Детали соединительные литьевые из термопластов. Методы определения изменения внешнего вида после прогрева. (ISO 580:2005 Plastics piping and ducting systems – Injection-moulded thermoplastics fittings – Methods for visually assessing the effects of heating, IDT)

Издание официальное

ГОСТ Р 55142 – 2012

ГОСТ Р ИСО 3126–2007 Трубопроводы из пластмасс. Пластмассовые элементы трубопровода. Определение размеров. (ISO 3126:2005 Plastics piping systems – Plastics components – Determination of dimensions, IDT)

ГОСТ Р 50838–2009 (ИСО 4437:2007) Трубы из полиэтилена для газопроводов. Технические условия. (ISO 4437:2007 Buried polyethylene (PE) pipes for the supply of gaseous fuels – Metric. series – Specifications, MOD)

ГОСТ Р 51613–2000 Трубы напорные из непластифицированного поливинилхлорида. Технические условия

ГОСТ Р 52134–2003 Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления. Общие технические условия.

ГОСТ Р 52779–2007 (ИСО 8085-2:2001 ИСО 8085-3:2001) Детали соединительные из полиэтилена для газопроводов. Общие технические условия

ГОСТ Р 53652.1–2009 (ИСО 6259-1:1997) Трубы из термопластов. Метод определения свойств при растяжении. Часть 1. Общие требования. (ISO 6259-1:1997 Thermoplastics pipes – Determination of tensile properties – Part 1: General test method, MOD)

ГОСТ Р 53652.2–2009 (ИСО 6259-2:1997) Трубы из термопластов. Метод определения свойств при растяжении. Часть 2. Трубы из непластифицированного поливинилхлорида, хлорированного поливинилхлорида и ударопрочного поливинилхлорида. (ISO 6259-2:1997 Thermoplastics pipes – Determination of tensile properties – Part 2: Pipes made of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), chlorinated poly(vinyl chloride) (PVC-C) and high impact poly(vinyl chloride) (PVC-HI), MOD)

ГОСТ Р 53652.3–2009 (ИСО 6259-3:1997) Трубы из термопластов. Метод определения свойств при растяжении. Часть 3. Трубы из полиолефинов. (ISO 6259-3:1997 Thermoplastics pipes – Determination of tensile properties - Part 3: Polyolefin pipes, MOD)

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

ГОСТ 12423-66 Пластмассы. Условия кондиционирования и испытания образцов (проб)

ГОСТ 11262–80 Пластмассы. Метод испытания на растяжение

ГОСТ 18599–2001 Трубы напорные из полиэтилена. Технические условия

ГОСТ ИСО 4065–2005 Трубы из термопластов. Таблица универсальных толщин стенок. (ISO 4065:1996 Thermoplastics pipes – Universal wall thickness table, IDT)

ГОСТ ИСО 161-1 Трубы из термопластов для транспортирования жидких и

газообразных сред. Номинальные наружные диаметры и номинальные давления. Метрическая серия. (ISO 161-1: 1996 Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids. Nominal outside diameters and nominal pressures. Metric series, IDT)

ГОСТ ИСО 12162-2006 Материалы термопластичные для напорных труб и соединительных деталей. Классификация и обозначение. Коэффициент запаса прочности. (ISO 12162:1995 Thermoplastics materials for pipes and fittings for pressure applications – Classification and designation – Overall service (design) coefficient, IDT)

ИСО/МЭК 7810:2003 Идентификационные карты – Физические характеристики (ISO/IEC 7810:2003, Identification cards — Physical characteristics)

ИСО/МЭК 7811-2:2001 Идентификационные карты – Записывающая техника – Часть 2. Магнитная полоса – Низкая коэрцитивность (ISO/IEC 7811-2:2001 Identification cards — Recording technique — Part 2: Magnetic stripe — Low coercivity)

ИСО/МЭК 7811-6:2001 Идентификационные карты – Записывающая техника – Часть 6. Магнитная полоса – Высокая коэрцитивность (ISO/IEC 7811-6:2001 Identification cards — Recording technique — Part 6: Magnetic stripe — High coercivity)

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Общие требования

3.1 Область применения

Выбор методов испытаний принимается в зависимости от технологии производства и условий эксплуатации. При этом необходимо обратить внимание на то, что результаты испытаний зависят от условий изготовления испытываемых образцов и от самих условий испытания. Результаты испытаний должны подтверждать соответствие расчетных свойств сварных соединений реальным нагрузкам, возникающим в процессе эксплуатации.

3.2 Материалы и свойства

Настоящим стандартом охватываются материалы, приведенные в таблице 1, применяемые при изготовлении труб, соединительных деталей и листов.

Пластмассы обладают специфическими свойствами с точки зрения технического применения и обработки. При применении полуфабрикатов из термопластов, в основном для несущих элементов, необходимо учитывать специфику свойств пластмасс, особенно при одновременной механической, термической нагрузке и воздействии химических факторов.

Свойства заготовок (труб, листов, профилей, фитингов) с соответствующей методикой испытаний приведены в ГОСТ Р 50838–2009, ГОСТ 18599–2001, ГОСТ Р 51613–2000, ГОСТ Р 52134–2003, ГОСТ Р 52779–2007, [1] и др. Технические показатели заготовок приведены и в соответствующих международных стандартах.

Таблица 1 – Материалы и сокращения

Условное обозначение		Описание материала ¹⁾
РА 12	ПА12	полиамид 12
PВ	ПБ	полибутен
РЕ-НД	ПВП или ПНД	полиэтилен высокой плотности (полиэтилен низкого давления)
РЕ 63	ПЭ63	полиэтилен низкого давления градации 6,3 МПа
РЕ 80	ПЭ80	полиэтилен низкого давления градации 8 МПа
РЕ 100	ПЭ 100	полиэтилен низкого давления градации 10 МПа
РЕ Ха	ПЭ Са	полиэтилен пероксидно-сшитый
РЕ Хс	ПЭСс	полиэтилен радиационно-сшитый
РЕ elektrischleitfähig	ПЭ электро- проводный	электропроводящая композиция на основе полиэтилена

Окончание таблицы 1

Условное обозначение		Описание материала ¹⁾
PP	ПП	полипропилен
PP-H	ПП-Г или ПП тип 1	полипропилен-гомополимер
PP-B	ПП-Б или ПП тип 2	полипропилен блоксополимер (тип 2)
PP-R	ПП-Р или ПП тип 3	полипропилен статистический сополимер (тип 3)
PVC-U	НПВХ	непластифицированный поливинилхлорид
PVC-NI	НПВХ	поливинилхлорид нормальной ударопрочности
PVC-RI	УПВХ	ударопрочный поливинилхлорид
PVC-HI	УПВХ	ударопрочный поливинилхлорид
PVC-C	ХПВХ	хлорированный поливинилхлорид
PVDF	ПВДФ	поливинилиденфторид

¹⁾Полиэтилены низкого давления подразделяются по показателям минимальной длительной прочности (MRS): ПЭ 63 (минимальная длительная прочность MRS ≥ 6.3 МПа), PE 80 (MRS ≥ 8.3 МПа), PE 100 (MRS ≥ 10 МПа).

PVC-U –обозначение для непластифицированного поливинилхлорида, до сих пор используется для обозначения поливинилхлорида нормальной ударопрочности. Новое обозначение– PVC-NI (нормальной восприимчивости к ударам).

PVC-HI –обозначение для всех ударопрочных модифицированных типов поливинилхлорида. Новое обозначение– PVC-RI (повышенной ударопрочности).

3.3 Испытания

Для оценки качества сварных соединений применяют различные методы. При выборе метода учитывают установленные требования к сварным соединениям или желаемые результаты и имеющиеся возможности.

На практике принято, что для испытания сварных соединений, полученных с помощью присадочных материалов, необходимо дополнительно проверить свариваемость основного и присадочного материалов.

Заготовки, применяемые для сварки соединений, должны соответствовать требованиям ГОСТ 11262–80 и [2].

При испытании образцов следует руководствоваться требованиями ГОСТ 11262–80, [1],

[3]. Определение дефектов производится в соответствии с требованиями ГОСТ Р 54792–2011 и [1].

Требования к сварным соединениям изложены в соответствующих разделах настоящего стандарта. При этом требуемые значения представлены минимальными величинами.

3.3.1 Испытание без разрушения образца

Неразрушающие методы испытаний образцов, такие как контроль размеров, визуальный контроль, проверка герметичности, проверка посредством ультразвука, а также рентгеноскопия, описаны в соответствующих нормативных документах (ГОСТ Р 52134–2003, ГОСТ 14782, [1], [3], [4] и др.) и могут применяться соответственно им.

Для проверки сварных соединений, полученных сваркой нагретым инструментом встык, рекомендуется неразрушающий визуально–измерительный контроль, а для укрупненных узлов из труб и фитингов, а также трубопроводов – проверка герметичности внутренним давлением согласно действующим отраслевым нормам.

3.3.2 Испытание с разрушением образца

Область применения методов испытания, порядок проведения испытания, оценка результатов приведены в соответствующих разделах настоящего стандарта. Методы испытаний приведены в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Методы испытаний

Метод испытания	Норма
Испытание сварных соединений на осевое растяжение	раздел 4
Испытание сварных соединений на длительное растяжение	раздел 5
Технологическое испытание на изгиб	раздел 6
Определение стойкости к отрыву седловых отводов при сварке с закладными электронагревателями	ГОСТ Р 52779–2007, раздел 7
Определение стойкости к удару седловых Т-образных отводов при сварке с закладными электронагревателями	ГОСТ Р 52779–2007, раздел 8
Определение стойкости к отрыву при сплющивании деталей с раструбным концом при сварке с закладными электронагревателями	ГОСТ Р 52779–2007, раздел 9

4 Испытание сварных соединений на осевое растяжение

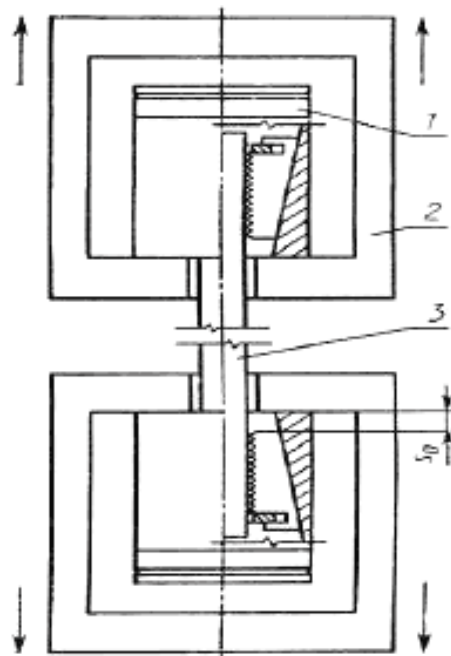
Испытание на осевое растяжение может использоваться для оценки качества сварного соединения термопластичных материалов в сочетании с другими испытаниями. Образцы сварных соединений должны испытываться при той же скорости растяжения, что и образцы основного материала.

Характер разрушения при разрыве дает информацию о способности сварного соединения к пластической деформации и, таким образом, о качестве сварки.

Результаты кратковременных испытаний на растяжение не распространяются на долговременные свойства сварной конструкции.

4.1 Приборы и приспособления

Испытание проводят на машине, рисунок 1, которая при растяжении образца должна обеспечивать измерение нагрузки с погрешностью не более 1% от измеряемой величины, постоянную скорость раздвижения зажимов в пределах, требуемых настоящим стандартом (таблица 4). Машина должна быть оснащена средствами для записи применяемой силы и устройством для обнаружения разрушения образца.



1 – зажим; 2 – приспособление для испытания; 3 – образец

Рисунок 1 – Схема испытания на разрывной машине

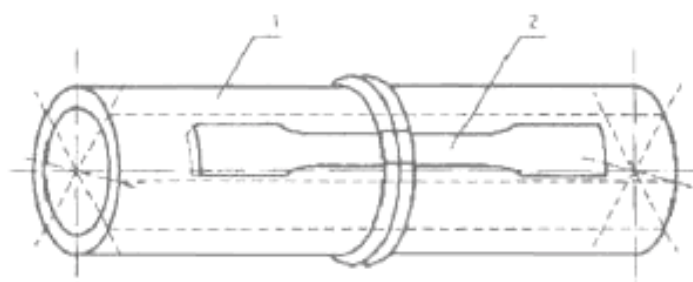
4.2 Отбор и количество испытываемых образцов, вид и форма

Испытание на растяжение проводится на основании ГОСТ 11262–80.

Испытываются образцы со сварным соединением и эталонные образцы из того же изделия без сварного соединения.

Исследуемые образцы не должны подвергаться ни тепловому, ни механическому воздействию.

При изготовлении ось образца должна быть параллельна оси трубы. Сварной шов должен быть расположен посередине образца с точностью ± 1 мм. Образцы-лопатки должны иметь гладкую ровную поверхность, без вздутий, сколов, трещин, раковин и других видимых дефектов. Схема изготовления образцов-лопаток приведена на рисунке 2.



1 – патрубок со сварным соединением; 2 – расположение образцов

Рисунок 2 – Схема вырезки образцов из сварного соединения для испытания на осевое растяжение

Для изготовления испытуемого образца вырезают из сварного соединения полосы в продольном направлении, из которых механической обработкой по ГОСТ 26277 изготавливают испытуемые образцы, соответствующих размерам:

- а) тип 1 – соответствует образцам типа 2 по ГОСТ 11262– для труб толщиной стенки $e \leq 10$ мм (тип 1);
- б) тип 2 – соответствует таблице 3 и рисунку 3–для труб толщиной стенки $e < 25$ мм;
- в) тип 3 – соответствует таблице 3и рисунку 4–для труб толщиной стенки $e \geq 25$ мм.

Таблица 3 – Размеры испытываемых образцов

Размеры	Образец типа 2		Образец типа 3
	$d_n \leq 160$	$d_n > 160$	
Общая длина A, не менее	180	810	250
Ширина головки B	60 ± 3	80 ± 3	100 ± 3
Длина рабочей части C	—	—	25 ± 1
Ширина рабочей части D	25 ± 1	25 ± 1	25 ± 1
Радиус E	$5 \pm 0,5$	$10 \pm 0,5$	25 ± 1
Начальная длина между зажимами G	90 ± 5	90 ± 5	90 ± 5
Толщина H	Полная толщина стенки	Полная толщина стенки	Полная толщина стенки
Диаметр отверстий для штифтов I	20 ± 5	20 ± 5	20 ± 5

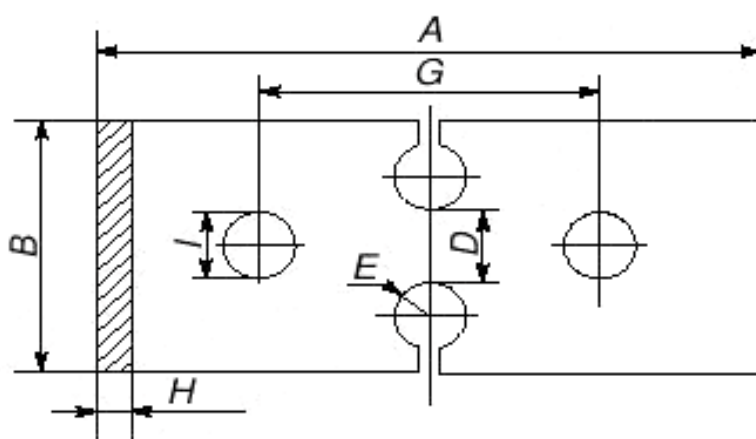


Рисунок 3 – Испытуемый образец, тип 2

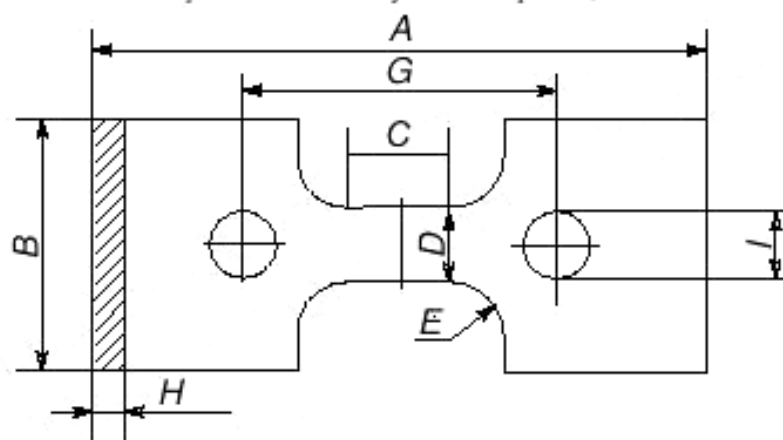


Рисунок 4 – Испытуемый образец, тип 3

Следует отобрать не менее шести образцов сварных соединений и шесть эталонных образцов из исходного изделия. По возможности образцы должны быть отобраны соответственно размерам свариваемых изделий. Для труб диаметром ≤ 63 мм количество образцов можно снизить до четырех.

Каждый образец для испытания должен быть промаркирован, чтобы установить его исходное положение в пределах контрольного сварного соединения.

Не допускается наносить на образец маркировку царапанием, перфорированием, тиснением или другим способом, повреждающим испытуемый материал. Применяемая маркировочная жидкость также не должна оказывать разрушающего воздействия на испытуемый образец.

Перед испытанием следует визуально оценить внешний вид испытуемых образцов и, особенно исполнение сварки, и записать в протоколе испытаний. Образовавшийся при сварке грат допускается удалить.

П р и м е ч а н и е – Для получения дополнительной информации о качестве сварного шва, можно ослабить образец в месте сварного шва просверлив отверстие диаметром, например 3 мм, но не более 1/3 от ширины образца. Это специальное испытание рекомендуется, когда при испытании не достигается разрыв в области сварного шва. Для оценки следует проводить испытания с отверстиями также и соответствующих эталонных образцах изделий, из которых было получено сварное соединение.

4.3 Подготовка к испытанию

4.3.1 Скорость испытания

Скорость растяжения образцов для отобранных материалов приведена в таблице 4.

В случае необходимости скорость растяжения для других материалов выбирается во время проведения предварительного испытания, таким образом, чтобы предел текучести эталонного несваренного образца достигался за минуту, и затем выбирается ближе всего расположенная стандартная скорость согласно ГОСТ 11262–80.

Т а б л и ц а 4 – Скорость проведения испытания для некоторых пластмасс

Материал		Скорость растяжения, мм/мин
РЕ	ПЭ	$50 \pm 10\%$
PP-R	ПП Р тип 3	
РА 12	ПА 12	
PP-H	ПП Г тип 1	$20 \pm 10\%$
PP-B	ПП Б тип 2	
PVDF	ПВДФ	

Окончание таблицы 4

Материал		Скорость растяжения, мм/мин
PE elektrischleitfähig	ПЭ электропроводный	10 ± 20%
PVC-U	НПВХ	
PVC-C	ХПВХ	

Если применяют другую скорость, должна быть установлена корреляция между данными, полученными при применяемой и установленной скоростях. В случае разногласий применяют установленную скорость.

4.4 Проведение испытания

Перед испытанием каждый испытуемый образец кондиционируют не менее 4 ч по ГОСТ 12423 при температуре $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности $(50 \pm 5)\%$, если в нормативно-технической документации на материал нет других указаний.

Испытание проводят не ранее чем через 24 ч после проведения сварки. Каждый испытуемый образец следует маркировать таким образом, чтобы его первоначальное положение в изделии при испытаниях можно было определить.

Измеряют ширину и минимальную толщину стенки на центральной части образца между контрольными метками с точностью до 0,01 мм. Рассчитывают минимальную площадь поперечного сечения.

Устанавливают образец в испытательную машину (рисунок 1) таким образом, чтобы ось образца совпадала с направлением приложения растягивающей нагрузки. Зажимы равномерно затягивают так, чтобы исключить проскальзывание образца в процессе испытания.

Устанавливают скорость проведения испытания на заданное значение и приводят машину в движение.

Записывают кривую напряжение/удлинение вплоть до разрыва образца и отмечают на этой кривой нагрузку при пределе текучести и расчетную длину при разрыве или непосредственно записывают значения нагрузки в момент достижения предела текучести и расчетной длины образца в момент разрыва.

Образцы, которые выскользнули из зажимов во время испытания, разрушились в одной из головок или деформировались таким образом, что это привело к изменению ее ширины, заменяют другими в том же количестве и испытывают вновь.

ГОСТ Р 55142 – 2012

Определяют тип разрушения – хрупкий или пластический.

Хрупкое разрушение – в зоне разрушения не обнаруживается деформация текучести, видимая без увеличительных приборов. Пластическое разрушение – вне зоны разрушения имеет место деформация текучести, видимая без увеличительных приборов.

4.5 Обработка данных

Результат испытания считают положительным, если:

- отсутствует разрушение сварного шва;
- разрушение произошло по детали или приваренной трубе;
- тип разрушения по сварному шву – пластический.

За отрицательный результат испытания принимают хрупкое разрушение по сварному шву.

4.6 Отчет об испытании

В отчете об испытании необходимо указать:

- вид, форму поставки и обозначение изделия;
- дату и способ изготовления испытуемых образцов;
- внешний вид испытуемых образцов до испытания;
- внешний вид валика;
- царапины или канавки, если имеются;
- положение испытуемых образцов в изделии;
- форму испытуемых образцов;
- толщину испытуемых образцов в мм;
- ширину испытуемых образцов в мм;
- количество испытуемых образцов;
- климатические условия, в которых проводили испытание, если они отличаются от этой указанных выше норм;
- визуальную оценку характера разрушения;
- дату проведения испытания, место проведения испытания, фамилию проводящего испытание.

Для образцов с ослабляющим отверстием составляется отдельный протокол

5 Испытание сварных соединений на длительное растяжение

Для оценки качества сварных соединений в сочетании с другими испытаниями ценные

результаты дает испытание на длительное растяжение в режиме ползучести. Особенно важны длительные испытания для соединений, несущих нагрузку длительное время. Большой опыт таких испытаний накоплен для полиолефинов ПЭ и ПП (полиэтиленов и полипропиленов). Для НПВХ и ПВДФ также имеются подобные экспериментальные данные.

Заключение о качестве выполненного сварного соединения можно дать по величине коэффициента длительной прочности сварного шва и характеру разрушения. Результаты могут быть использованы для расчета параметров сварных конструкций при статической нагрузке.

В качестве сравнительных испытаний допускается применять метод, указанный в Приложении Г.

5.1 Приборы и приспособления

Испытание на ползучесть при растяжении проводится согласно ГОСТ 18197–82. Для этого необходим стенд, в котором образцы подвергаются статической нагрузке при постоянной температуре.

Схематично стенд представлен на рисунке 5. Стенд должен обеспечивать постоянное приложение силы к образцу и стабильную температуру образца. В зависимости от испытательной среды, как правило, необходима циркуляция теплоносителя в ванне. Для регистрации длительности испытаний образцов и в случае необходимости для регистрации удлинения образцов следует предусмотреть подходящие приспособления.

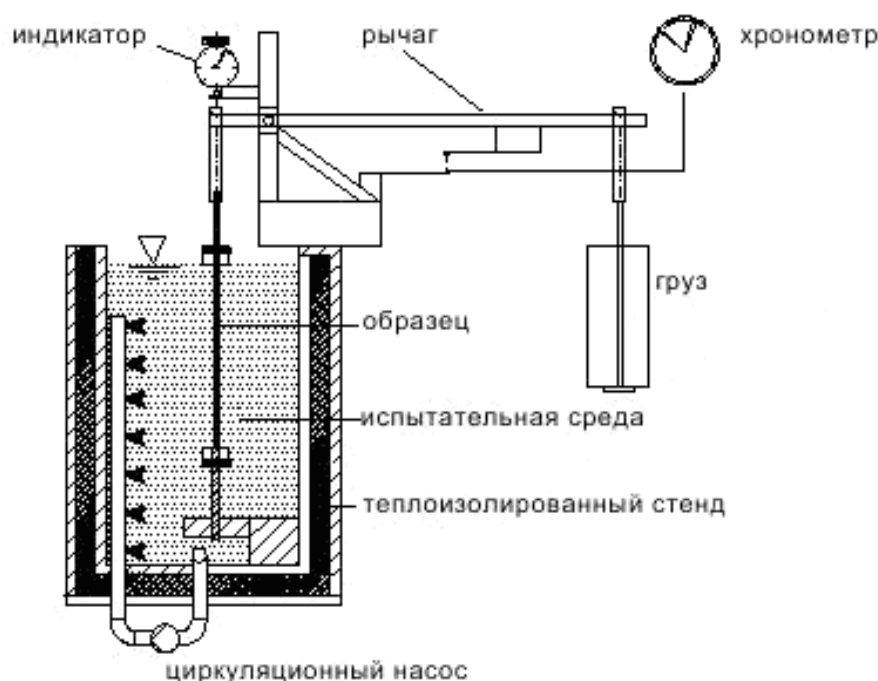


Рисунок 5 – Стенд для испытаний на ползучесть при растяжении

5.2 Отбор и количество контрольных образцов, вид и форма

Формы и размеры образцов приведены в таблице 3 и ГОСТ 11262.

Испытания сварных соединений проводят с гратом или без него в месте сварки. Соединение должно находиться в середине испытываемого образца.

Перед испытанием следует оценить внешний вид испытываемого образца. На поверхности образцов не должно быть царапин. В случае необходимости поверхность образцов дорабатывается в продольном направлении. При проведении испытаний термическое воздействие на образец не допускается. Сравнивая основной материал и сварное соединение, необходимо проверять по 6 образцов, ориентированных в одном направлении.

5.3 Проведение испытания

Перед испытанием каждый испытываемый образец кондиционируют не менее 4 ч по ГОСТ 12423 при температуре $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности $(50 \pm 5)\%$, если в нормативно-технической документации на материал нет других указаний.

5.4 Условия испытания

Условия испытания зависят от материала и условий эксплуатации изделия. Испытание на ползучесть при растяжении проводятся в водяной ванне при повышенных температурах и в соответствующих средах, ускоряющих разрушение. Допускается использование сред, которые не вызывают набухания и не изменяют материал химически.

Применяемой средой испытания на длительное растяжение является раствор поверхностно-активного вещества (ПАВ) в дистиллированной воде. В качестве ПАВ может использоваться ОП-7 или ОП-10 в виде 2% раствора. Для этого ПАВ накоплен большой объем экспериментальных данных, что позволяет сравнивать результаты и устанавливать требования. Кроме того, следует учитывать возможность использования других ПАВ, в том числе российского производства.

Нагрузка при проведении испытания выбирается таким образом, чтобы характер разрушения образца был хрупкий. Усилие рассчитывается исходя из минимального поперечного сечения образца. Условия испытания при применении вышеуказанной испытательной среды приведены в таблице 5. При этих условиях достигаются кратчайшие сроки проведения испытаний.

Таблица 5 – Рекомендуемые напряжение и температура испытаний, при которых наблюдается хрупкое разрушение образцов в двухпроцентном водном растворе ПАВ (ОП–7 или ОП–10)

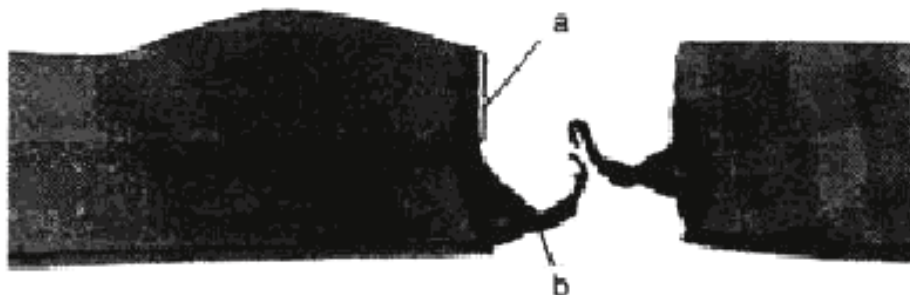
Материал	Напряжение при испытании Н/мм ²	Температура испытания °С
ПНД	4	95
ПП тип 1 (гомополимер)	4	95
ПП тип 2 (блок-сополимер)	3,5	95
ПП тип 3 (рандом сополимер)	3,5	95
ПВДФ(гомополимер)	12,5	95
ПВХ	12,5	60

5.5 Режим

Испытание на ползучесть при растяжении проводят при различных температурах и различных нагрузках в зависимости от материала. Время испытания и напряжение необходимо выбирать для каждого материала согласно указаниям, приведенным в пункте 5.6.

Образцы подвергаются нагрузке при постоянных температурах $\pm 1^\circ\text{C}$ и при одинаковых усилиях $\pm 1\%$, а также постоянных условиях окружающей среды. Постоянная концентрация ПАВ (например, ОП–7 или ОП–10 $2 \pm 0,5\%$) должна быть гарантирована. При нагружении в образце не должны возникать крутящий и изгибающий моменты. При достижении необходимой температуры образцы помещаются в ванну для испытаний. Нагружаться они должны быстро и без толчков. Необходимое усилие растяжения должно быть постоянным на протяжении всего времени проведения испытания (режим ползучести). Продолжительность действия нагрузки отсчитывается с момента достижения усилия и регистрируется с помощью приборов.

Величина нагрузки выбирается таким образом, чтобы характер разрушения был хрупкий: то есть деформации должны быть минимальными и как минимум 30% зоны разрушения должно выглядеть гладким, рисунок 6. Если этого не достигается, то следует выбирать более низкие значения нагрузки. Разрушение в области зажимов испытываемого образца не оценивают.



а – зона поверхности разрушения, которая претерпела хрупкое разрушение (не менее 30%);

б – зона поверхности разрушения, которая претерпела пластическое разрушение

Рисунок 6 – Вид поверхности разрушения ПНД сваренного методом
экструзионной сварки.

Для того чтобы определить наклон кривых времени разрушения в двойных логарифмических координатах, проводят испытания, как минимум при двух значениях нагрузки. Для каждого напряжения испытывают минимум по 6 сварных и эталонных образцов. Значение времени до разрушения вычисляется как среднее геометрическое.

5.6 Обработка результатов

Для определения коэффициента прочности сварного шва при длительном растяжении в режиме ползучести (f_s) необходимо получить зависимости времени до разрушения сварных и эталонных образцов от напряжения, причем особенно важен наклон прямых. Кривые регрессии должны быть рассчитаны из геометрических средних значений долговечности t для индивидуальных образцов.

$$\log t_m = [\log t_1 + \log t_2 + \dots + \log t_n] / n$$

С использованием графиков, подобных рисунку 7, коэффициент длительной прочности сварки при растяжении (f_s) должен быть рассчитан как отношение напряжения в сварных соединениях (σ_s) к напряжению в эталонных образцах без сварки (σ_t) при одном и том же времени разрушения

$$f_s = \sigma_s / \sigma_t.$$

Построив кривые регрессии для основного материала и сварных соединений, можно определить коэффициент длительной прочности сварного шва при растяжении (f_s) при всех уровнях нагрузки.

На рисунке 8 показан альтернативный метод определения (f_s). В этом случае необходимо иметь кривую регрессии для сварных соединений и одно среднее значение времени разрушения для эталонного образца. Полученный коэффициент (f_s) можно использовать только с указанием

напряжения в эталонном образце.

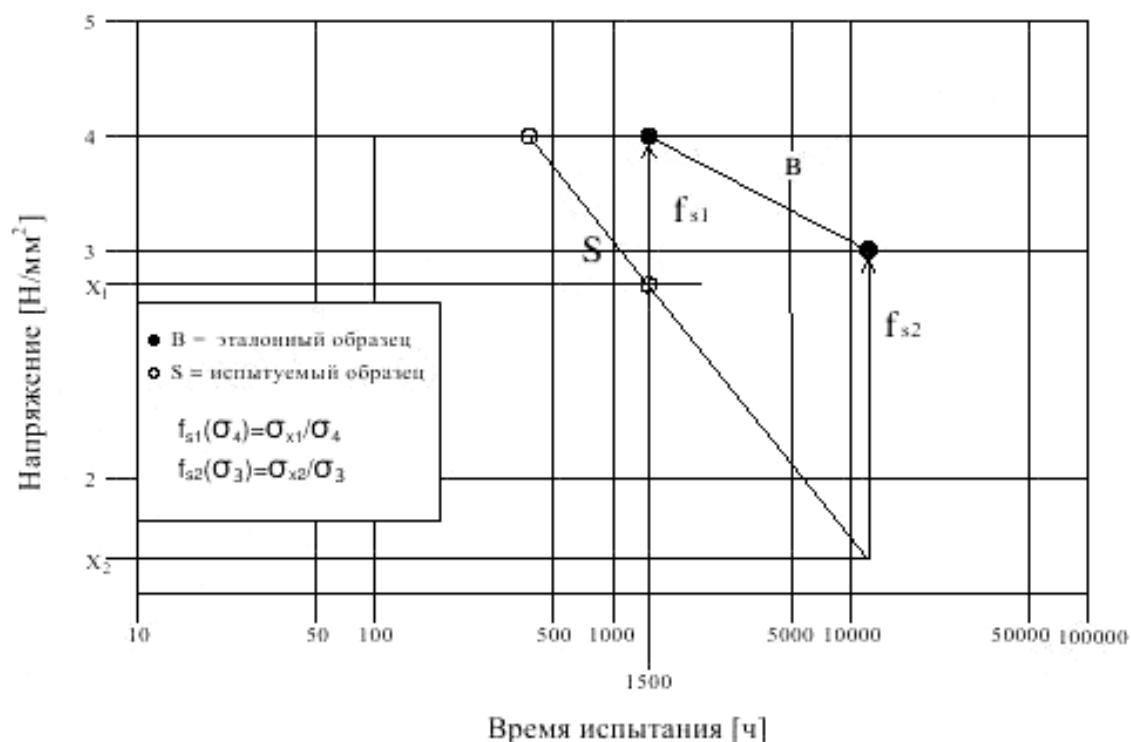


Рисунок 7 – Схема определения коэффициента прочности сварного шва f_s при длительных испытаниях на ползучесть при растяжении

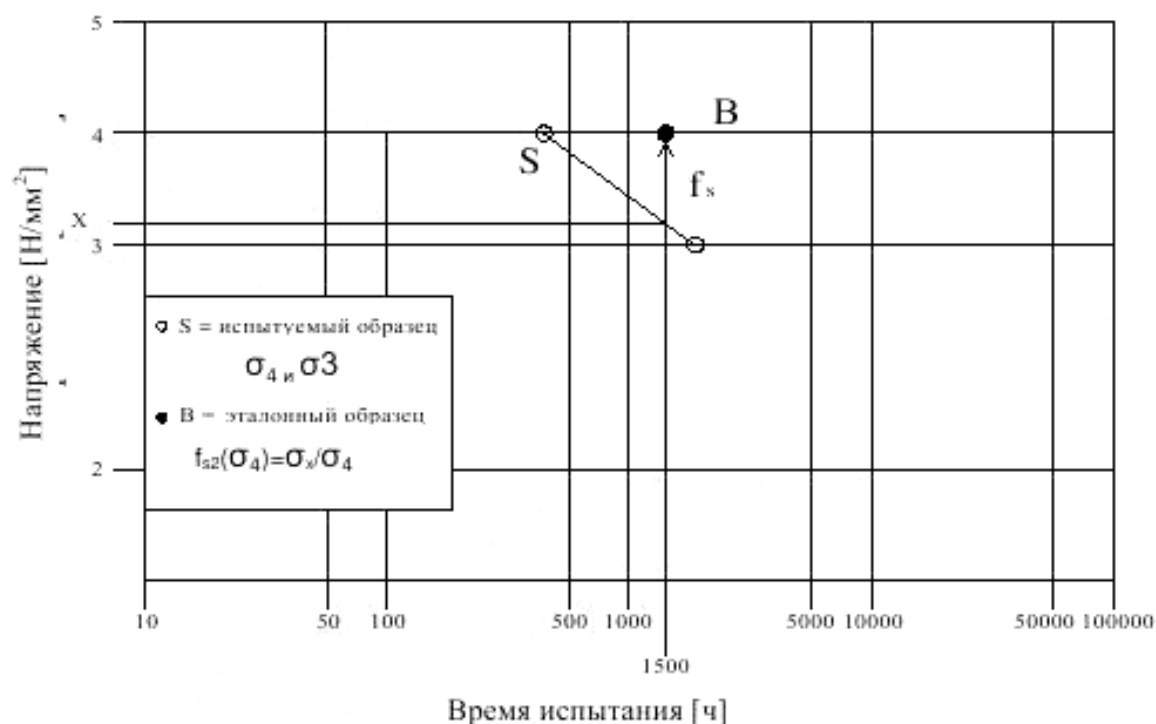


Рисунок 8 – Схема определения коэффициента прочности сварного шва f_s при длительных испытаниях на ползучесть при растяжении с учетом одного испытательного напряжения эталонного образца

Наряду с приведенными выше методиками может применяться упрощенная методика испытания для подтверждения требуемого коэффициента прочности сварного шва при длительном растяжении. Последняя методика не использует регрессионные кривые и применяется для уменьшения времени испытания и количества испытываемых образцов. Расчет ограничивается испытанием основного материала (эталонный образец) при одном уровне напряжения σ_b (рисунок 9), а σ_s рассчитывается умножением σ_b на нормативный коэффициент длительной прочности сварки при растяжении (f_s).

Например:

- напряжение при испытании для основного материала (эталонный образец)
 $= 4 \text{ Н/мм}^2$;

- напряжение при испытании для сварных образцов, например при коэффициенте $f_s = 0,8$, рассчитывается по формуле:

$$\sigma_s = f_s * \sigma_b = 0,8 * 4 \text{ Н/мм}^2 = 3,2 \text{ Н/мм}^2$$

Сварные образцы при этом должны обладать не меньшей долговечностью, чем основной материал.

При таком испытании невозможно судить о зависимости прочности соединения от нагрузки.

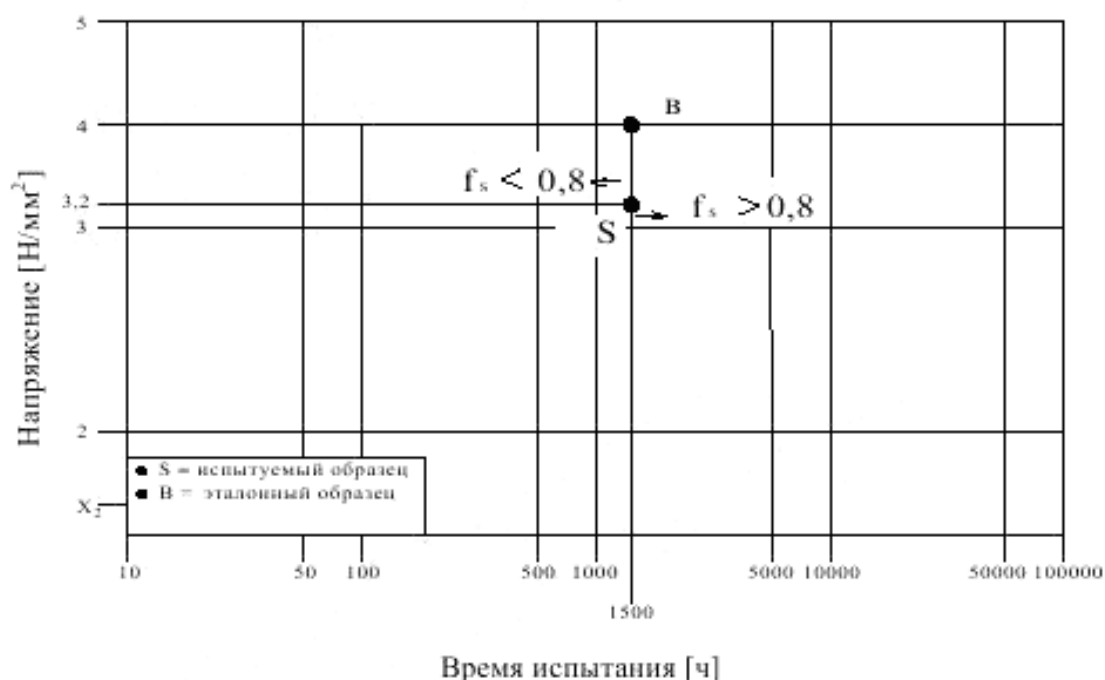


Рисунок 9 – Упрощенный метод подтверждения требуемого коэффициента сварного шва при испытании на ползучесть при растяжении

Применимость f_s на практике по упрощенной методике подтверждается

соответствием минимальной стойкости основного материала установленным нормам (таблица 6).

Таблица 6 – Минимальная стойкость основного материала при длительном растяжении.

Испытательная среда: двухпроцентный водный раствор ПАВ (ОП–7 или ОП–10)

Материал	Напряжение при испытании, Н/мм ²	Температура испытания, °С	Минимальная стойкость, ч
ПП тип I	4	95	800
ПП тип I	3,5	95	1300
ПЭ	4	95	30
ПЭ	4	80	500

5.7 Отчет об испытании

В отчете следует указать:

- вид, форму поставки и обозначение изделия;
- дату и способ изготовления испытуемого образца;
- внешний вид образца до проведения испытания, визуальную оценку сварки;
- положение испытуемого образца в изделии;
- форму испытуемого образца;
- толщину испытуемого образца в мм (среднее значение);
- ширину испытуемого образца в мм (среднее значение);
- количество испытуемых образцов;
- предварительную обработку испытуемого образца (например, со сварным валиком или без);
- температуру испытания;
- среду испытания;
- испытательное усилие или напряжение;
- длительность испытания до разрушения;
- коэффициент длительной прочности сварного шва при растяжении (f_s) с указанием значения напряжения эталонного образца;
- изменение длины после разрыва, если она измерялась;
- внешний вид образца после испытания, визуальная оценка характера разрушения;
- дату проведения испытания

6 Технологическое испытание на изгиб

6.1 Область применения

Технологическое испытание на изгиб в сочетании с другими пробами характеризует качество сварного шва в соединениях листов. В соответствии с настоящим стандартом могут так же испытываться сварные соединения других изделий, например, труб и профилированных деталей.

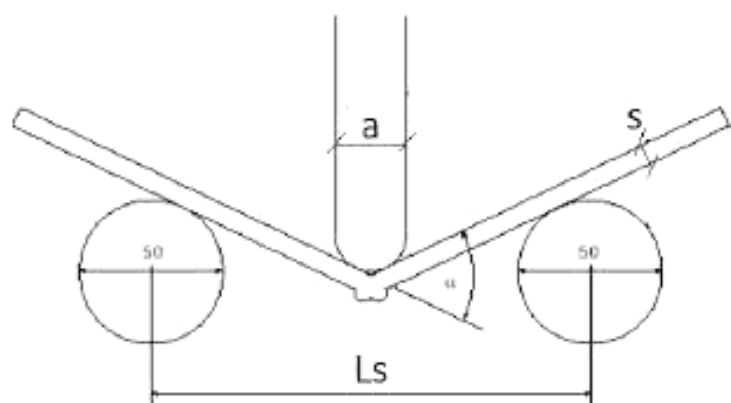
По достигнутым углам изгиба выявляется деформируемость сварного соединения. Вместе с оценкой вида излома дается оценка качества сварного соединения. Способность материала к деформации, применяемый способ сварки, геометрия пробы влияют на достигнутый угол изгиба и вид излома и должны быть учтены при оценке качества сварного шва. Результаты, достигнутые в процессе испытания на изгиб, только условно применимы к усталостным свойствам сварной конструкции.

Испытание на изгиб можно использовать для поиска оптимальных параметров сварки. При этом с целью лучшей дифференциации можно при необходимости изменить условия испытания, например, температуру или скорость испытания.

6.2 Методика и схема нагружения

Технологическое испытание на изгиб проводится в соответствии с ГОСТ 4648. Сварные швы подвергают испытанию на изгиб не ранее 8 ч с момента окончания сварки. Термическая обработка испытуемых образцов не разрешена.

На рисунке 10. изображена экспериментальная установка.



S – толщина образца; α – угол изгиба; a – толщина пуансона, конец имеет форму полукруга;

L_s – расстояние между осями роликов; f – перемещение пуансона

Рисунок 10 – Схема нагружения

В таблице 7 представлены параметры экспериментальной установки и образцов. Указанная толщина образцов и заданное значение для их ширины относятся к номинальному размеру заготовок.

Для образцов толщиной более 30 мм рекомендована обработка образцов с одной стороны (у труб – внешняя сторона) до толщины 30 мм. При обработке, труб включая снятие фасок, должна учитываться максимальная толщина на краях образцов.

При таком способе испытания гибочный пуансон устанавливается на обработанную сторону образца. Для образцов толщиной более 30 мм, которые должны быть испытаны без обработки, определяется расчетный пролет по формуле

$$L_s = D + a + 3s,$$

где $D=50$ мм, $a=25$ мм, s – толщина образца.

Т а б л и ц а 7 – Размеры экспериментальной установки и образцов

Образцы			Расстояние между осями роликов L_s [мм]	Толщина пуансона, a [мм]
Толщина s – [мм] номинальный размер	Ширина b [мм]	Минимальная длина, L_1 [мм]		
$3 < s \leq 5$	$0,1 \cdot d^1$ мин: 6 макс.: 30	150	80	4
$5 < s \leq 10$		200	90	8
$10 < s \leq 15$		200	100	12,5
$15 < s \leq 20$		250	120	16
$20 < s \leq 30$		300	160	25

¹ Номинальный диаметр

Пуансон и катки должны быть шире образца. Пуансон устанавливается посередине сварного шва. С целью уменьшения смещения проб в момент испытания используется рифленый гибочный пуансон или наждачная бумага, размещенная в месте упора пуансона.

При испытании сварных соединений труб образцы сварных соединений равномерно

распределяются по периметру трубы. Образцы вырезают, как изображено на рисунке 11, в радиальном направлении, или они должны иметь параллельные стороны.

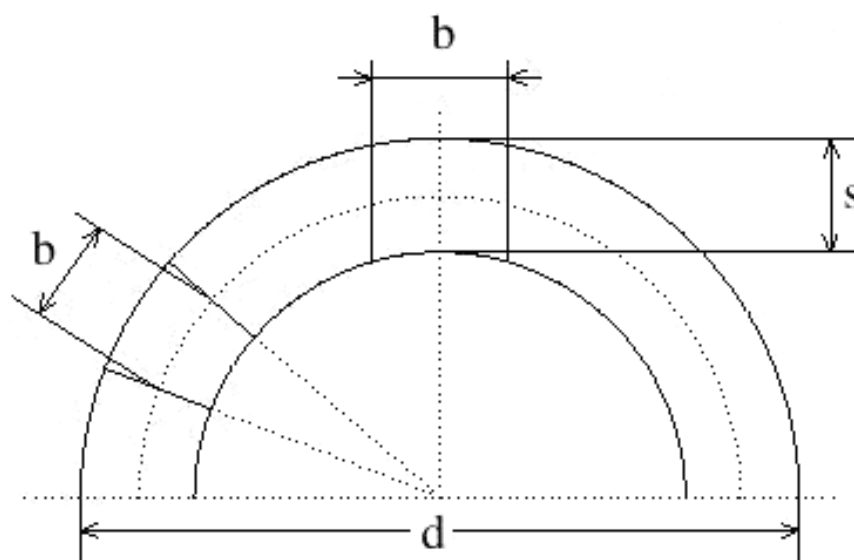


Рисунок 11 – Способы вырезания образцов из трубы

В последнем случае ширина пробы представляет собой среднее значение между самой большой и самой маленькой шириной.

В области контакта пуансона грат должен быть удален. С обратной стороны образца грат сохраняется. У продольных кромок сторон, находящихся под воздействием растягивающих напряжений, должна быть снята фаска 1 мм под углом 45°. Фаску снимают, также в области шва.

6.3. Подготовка к испытанию

6.3.1 Требования к оборудованию

Момент касания поверхности образца пуансоном должен быть зафиксирован. При разрушении или образовании трещины на образце измерение должно быть остановлено автоматически или вручную. Результат должен быть зафиксирован и записан.

6.3.2 Измерение угла

Точность измерений и показаний приборов должна составлять $\pm 1^\circ$. Поэтому необходимо, чтобы оборудование имело электронный или механический измеритель с достаточной точностью отсчета.

Точка соприкосновения пробы с роликами-опорам во время испытания постоянно

сдвигается. Это необходимо учитывать, используя поправочный коэффициент или специально отградуированную измерительную шкалу.

6.3.3 Измерение перемещения

Точность измерений и показаний датчика перемещения пуансона должна составлять не менее 0,1 мм.

6.4 Проведение испытания

Перед испытанием каждый испытуемый образец кондиционируют не менее 4 ч по ГОСТ 12423 при температуре $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности $(50 \pm 5)\%$, если в нормативно-технической документации на материал нет других указаний.

Испытанию подвергаются не менее 6 образцов. Для труб –подвергается растяжению внутренняя сторона.

Скорость деформации представлена в таблице 8.

Т а б л и ц а 8 – Скорость деформации для некоторых полимерных материалов

Условное обозначение материала		Скорость деформации мм/мин
PE-HD	ПВП, ПНД, ПЭ63, ПЭ 80, ПЭ 100	50
PP-R	ПП-Р или ПП тип 3	50
PP-H, -B	ПП-Г или ПП тип 1 ПП-Б или ПП тип 2	20
PVDF	ПВДФ	20
PVC-U	НПВХ	10

6.4.1 Анализ результатов

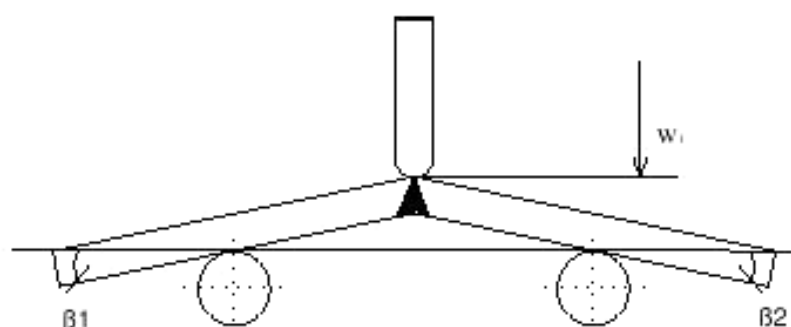
Технологическое испытание на изгиб не дает расчетных величин для проектирования конструкций из термопластов. Тем не менее, испытание на изгиб дает возможность специалисту оценить качество сварных соединений по их деформационным свойствам.

Результаты технологического испытания на изгиб могут оцениваться двумя способами: по углу изгиба или перемещению пуансона, которые являются независимыми величинами.

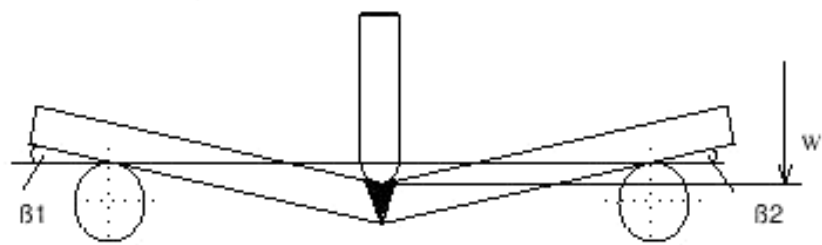
Угол изгиба определяется как разность между углом изгиба при разрушении (или образовании трещины) и начальным углом соединения заготовок. Измерение угла осуществляется по обеим сторонам образца за пределами роликов. Угол изгиба определяется суммированием этих двух величин, при этом возможное отклонение угла к горизонтали до начала испытания должно быть установлено и учтено рисунок 12.

Продавливание образцов без разрушения и растрескивания расценивается как «без разрушения», а при определении среднего значения принимается угол 160° .

Положение образцов перед началом испытания



Угол изгиба $\alpha = (\alpha_1 + \beta_1) + (\alpha_2 + \beta_2)$, перемещение пуансона $f = W_2 - W_1$



Угол изгиба $\alpha = (\alpha_1 - \beta_1) + (\alpha_2 - \beta_2)$ перемещение пуансона $f = W_2 - W_1$

Положение проб в конце испытания

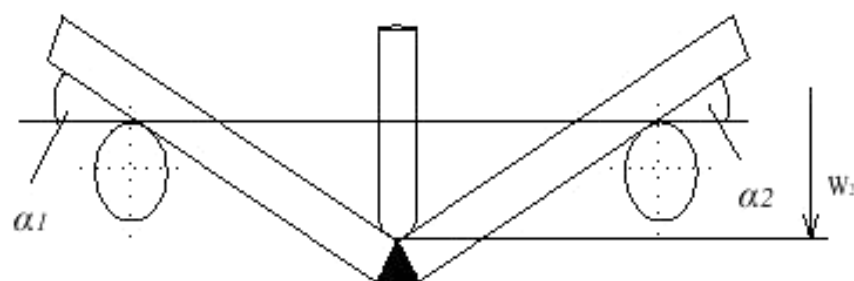


Рисунок 12 – Схематическое изображение процесса определения угла изгиба и перемещения пуансона

6.4.1.2 Определение перемещения пуансона

Определяется путь, который проходит пуансон с позиции установки его на образец до образования трещины или разрушения. Продавливание образцов без разрушения и растрескивания расценивается как «без разрушения», а при определении среднего значения принимается перемещение согласно таблице 9.

Таблица 9 – Принимаемая в расчетах (при определении среднего значения) величина перемещения пуансона f , в случаях когда разрушения и растрескивания не происходит, а угол изгиба принимается 160° .

Толщина образцов $S, \text{мм}$	Расчетный угол изгиба $\alpha, ^\circ$	Расчетное перемещение пуансона $f, \text{мм}$
$3 < s \leq 5$	160	60
$5 < s \leq 15$		70
$16 < s \leq 20$		85
$21 < s \leq 25$		170
$26 < s \leq 30$		150

6.4.1.3 Оценка результатов испытания

Для итоговой оценки учитываются результаты испытания каждого образца в отдельности. Значения параметров f и α для каждого образца должны быть равны или больше минимальных значений, приведенных в Приложении В, что является признаком положительных результатов испытания. Если один или два образца не соответствуют нормам, испытание повторяют на двух дополнительных образцах из того же соединения. Дополнительные образцы должны удовлетворять требованиям, в противном случае результаты испытания признаются отрицательными.

6.4.1.4 Применение средних значений при оптимизации процедуры сварки

В таких случаях, как исследования с целью оптимизации технологии сварки, рекомендуется применять средние арифметические значения параметров f и α , вычисленные без учета результатов испытаний дополнительных образцов.

6.4.2 Критерии разрушения

Испытуемые образцы могут разрушаться путем внезапного разрыва или с образованием непрерывно растущих трещин.

ГОСТ Р 55142 – 2012

Когда растрескивание произошло или появление трещины выявлено визуально, невооруженным глазом, определяются измеряемые величины f и α . Стартующая трещина имеет глубину примерно 0,5 мм. Для выявления трещин критическая зона должна хорошо освещаться и наблюдаться, например, с применением зеркала.

6.5. Отчет об испытании

Отчет об испытании должен содержать следующие данные:

- материал, вид поставки, назначение продукта;
- дата и метод сварки соединения;
- ориентация испытуемого образца в изделии;
- профиль испытуемого образца (радиальный или параллельный рез);
- номинальная толщина испытуемого образца в мм;
- ширина испытуемого образца в мм;
- число испытуемого образцов;
- температурные условия в помещении на протяжении испытаний;
- скорость деформации мм/мин;
- угол изгиба и перемещение пуансона;
- вид разрушения, развитие трещины (если требуется);
- дата испытания.

7 Определение стойкости к отрыву седловых отводов с закладными нагревателями

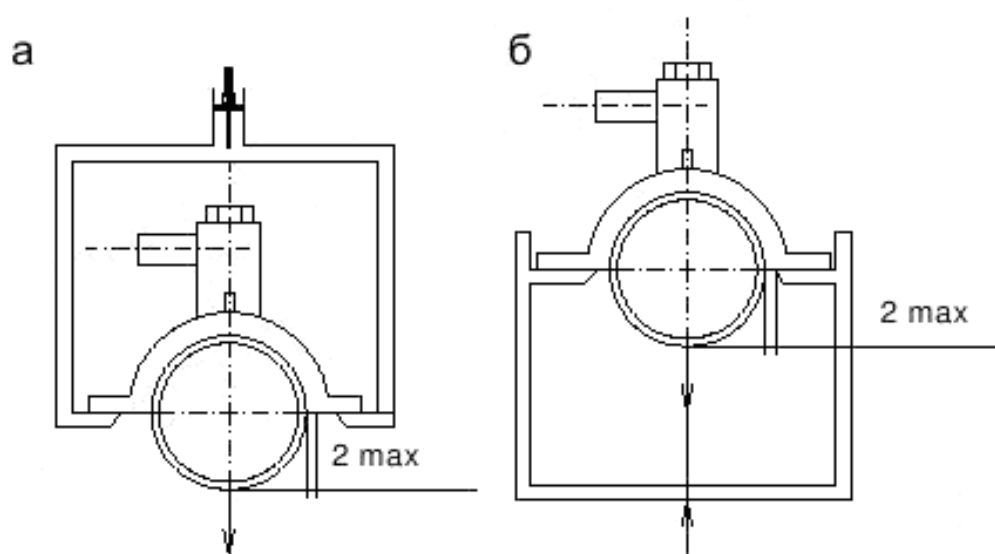
7.1 Область применения

Седловой отвод, сваренный с полиэтиленовой трубой, подвергают испытанию на отрыв от трубы при растяжении и определяют характер разрушения по ГОСТ Р 52779 – 2007. Требуемые значения представлены минимальными величинами.

7.2 Приборы и приспособления

Для проведения испытания возможно использование машин для испытания на сжатие типа ИП6010-100-1 с наибольшей предельной нагрузкой 100 кН, обеспечивающей скорость

раздвижения зажимов (25 ± 2) мм/мин. Испытательная машина должна быть снабжена оснасткой, изготовленной по чертежам, утвержденным в установленном порядке, и обеспечивающей приложение нагрузки по одной из двух схем (рисунок 13).



а – при растяжении; *б* – при сжатии

Рисунок 13 –Схемы испытания седловых полиэтиленовых отводов на отрыв

7.3 Отбор и количество испытываемых образцов, вид и форма

Испытуемый образец представляет собой сварное соединение седлового отвода с закладными нагревателями с полиэтиленовой трубой длиной, равной его длине. Сварку образцов проводят по инструкции изготовителя.

Внутри полиэтиленового патрубка испытываемого образца для передачи усилия необходимо вводить металлический сердечник с наружным диаметром, соответствующим внутренним диаметрам испытываемых труб, таблица 10.

Диаметр трубы, мм	SDR	Диаметр сердечника, мм
110	17,6	95,5-0,2
	11	87,5-0,2
125	17,6	108,7-0,2
	11	99,3-0,2
140	17,6	121,9-0,2
	11	111,5-0,2
160	17,6	139,0-0,2
	11	127,0-0,2
180	17,6	156,4-0,2
	11	143,0-0,2
200	17,6	174,0-0,2
	11	159,0-0,2
225	17,6	196,0-0,2
	11	179,0-0,2

7.4 Подготовка к испытанию

Перед испытанием каждый испытуемый образец кондиционируют не менее 4 ч по ГОСТ 12423 при температуре $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности $(50 \pm 5)\%$, если в нормативно-технической документации на материал нет других указаний.

Испытания проводят не ранее чем через 24 ч после проведения сварки.

7.5 Проведение испытания

Испытуемый образец закрепляют в зажимное устройство (рисунок 13), устанавливают в испытательную машину и нагружают со скоростью (25 ± 2) мм/мин до полного отрыва от полиэтиленовой трубы или деформации деталей узла соединения и снижения испытательной нагрузки до нуля. Затем определяют тип разрушения – хрупкий или пластический.

7.6 Обработка результатов

Результат испытания считают положительным, если:

- отсутствует разрушение сварного шва;
- тип разрушения пластический по всей поверхности отрыва, допускаются локальные

участки хрупкого разрушения.

За отрицательный результат испытания принимают хрупкое разрушение по всей поверхности отрыва.

8 Определение стойкости к удару седловых Т-образных отводов при сварке с закладными нагревателями

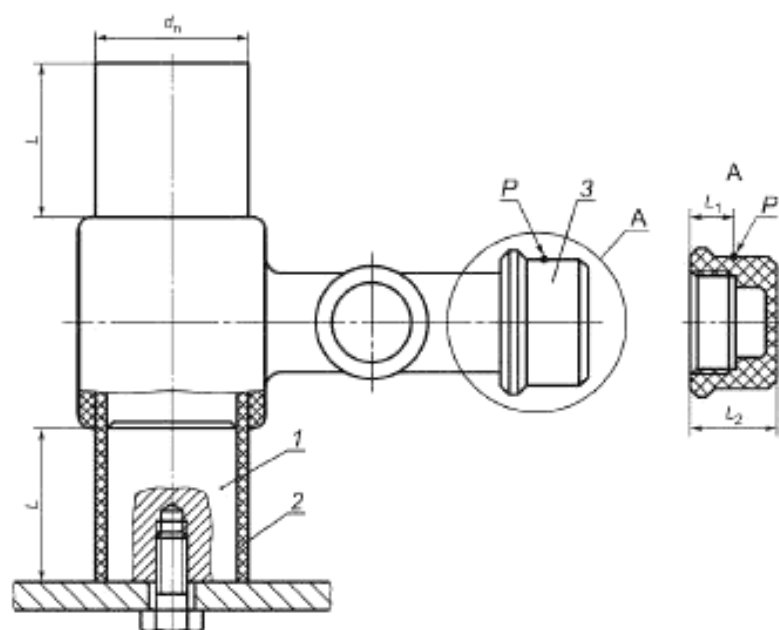
8.1 Область применения

Метод заключается в нанесении удара грузом, падающим с постоянной высоты, по крышке седлового Т-образного отвода с закладными нагревателями, приваренного к трубе. Подвергают испытанию на герметичность, оценивают наличие разрушения и герметичность по ГОСТ Р 52779–2007.

8.2 Приборы и приспособления

Вертикальный копер, направляющие которого позволяют бойку падать вертикально и свободно со скоростью в момент удара по отводу не менее чем 95% от заданной. Боек (цилиндрической формы) со сферическим наконечником диаметром 50 мм, масса бойка – (2500 ± 20) г.

Держатель образца, представляющий собой жестко закрепленный стальной сердечник, способный удерживать испытуемый образец в положении, показанном на рисунке 14, не допускающем вращения образца в течение испытания.



1 – стальной сердечник; 2 – труба; 3 – крышка отвода; $L=d_n$; $L_1=L_2/2$;

P – место нанесения удара

Рисунок 14 – Образец испытуемого соединения

8.3 Отбор и количество испытуемых образцов, вид и форма

Испытуемый образец представляет собой сварное соединение седлового отвода с закладными нагревателями с полиэтиленовой трубой с длиной свободных концов L , приблизительно равной номинальному диаметру трубы d_n . Сварку образцов проводят по инструкции изготовителя.

8.4 Подготовка к испытанию

Испытания на удар проводят не менее чем через 24 ч после сварки испытуемого образца.

Перед испытанием на удар образцы кондиционируют при температуре $(0 \pm 2) ^\circ\text{C}$ в течение не менее 4 ч в воздушной среде или не менее 2 ч в жидкой среде.

8.5 Проведение испытания

Устанавливают испытуемый образец на стальной сердечник соответствующего размера, как показано на рисунке 14. Испытания проводят в течение не более 30 с после извлечения испытуемого образца из кондиционируемой среды. Если это время превышает, испытуемый образец подвергают повторному кондиционированию в течение не менее 5 мин, если он

находился вне кондиционируемой среды не более 3 мин.

Наносят удар бойком по крышке с высоты (2000 ± 10) мм вдоль оси, параллельной оси трубы, к которой приварен седловой отвод. Точка удара должна быть расположена по возможности на цилиндрической части крышки в ее середине.

Поворачивают образец, чтобы нанести удар по противоположной части крышки.

После нанесения первого удара образец разворачивают на 180° , чтобы следующий удар нанести с противоположной стороны. После нанесения двух ударов образец визуально осматривают на наличие видимых разрушений без применения увеличительных приборов.

После испытания на удар образцы подвергают испытанию на герметичность при давлении воздуха $0,25 \cdot 10^{-2}$ Мпа (25 мбар) и температуре воды $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$. Аппаратура, используемая для испытаний на герметичность, должна соответствовать ГОСТ 24157.

Установка для испытания на герметичность состоит из источника давления, запорного вентиля, манометра, ванны с водой.

Испытуемый образец подсоединяют к источнику давления, погружают в ванну с водой, подают испытательное давление воздуха от источника давления через запорный вентиль, перекрывают его в момент достижения испытательного давления, выдерживают в течение не менее 15 мин.

Нарушение герметичности определяют по падению давления или по пузырькам газа, выходящими из испытуемого образца.

8.6 Обработка результатов

За положительный результат испытания принимают отсутствие трещин и разрушения при испытании на удар и сохранение герметичности после испытания на удар.

За отрицательный результат испытания принимают наличие трещин и разрушений при испытании на удар и нарушение герметичности при испытании на герметичность.

9 Определение стойкости к отрыву при сплющивании деталей с раструбным концом при сварке с закладными нагревателями

9.1 Область применения

Образец в виде сектора раструбной детали, предварительно сваренной с трубой, и разрезанный вдоль оси, подвергают испытанию на сплющивание между плитами. Определяют

тип разрушения и процент отрыва (в виде хрупкого разрушения).

9.2 Приборы и приспособления

Испытательная машина, снабженная плитами, обеспечивающая постоянную скорость сжатия (100 ± 10) мм/мин. При согласовании с заказчиком допускается испытание образцов соединений труб диаметром до 63 мм включительно производить в слесарных тисках плавным деформированием образца.

9.3 Отбор и количество испытываемых образцов, вид и форма

Образец представляет собой сектор, вырезанный вдоль оси из сварного соединения детали с двумя отрезками труб, форма и размеры которого должны соответствовать таблице 11. и рисунку 15. Испытанию подвергают 2 образца.

Таблица 11– Форма и размер образцов

Номинальный диаметр трубы d_n	Число секторов	Угол	Минимальная длина трубы с каждой стороны детали
$16 \leq d_n < 90$	2	180°	$2d_n$ или 100 мм
$90 \leq d_n \leq 630$	4	90°	$2d_n$ но не более 500 мм

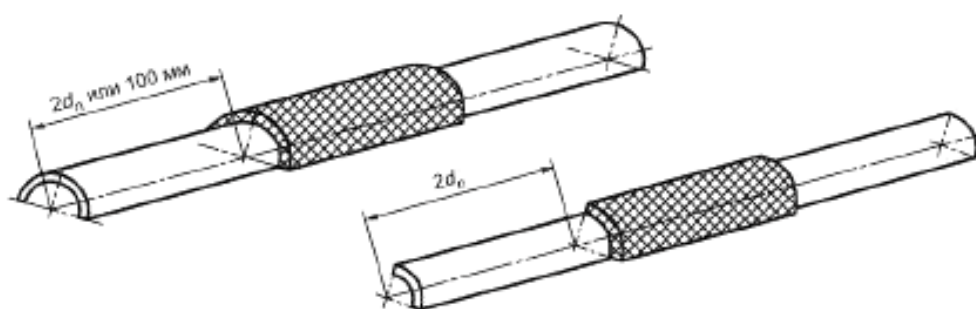


Рисунок 15 – Подготовка испытываемых образцов

9.4 Подготовка к испытанию

Перед испытанием испытываемые образцы кондиционируют не менее 2 ч в стандартной атмосфере $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ по ГОСТ 12423, при этом испытание проводят не ранее чем через 24 ч

после окончания сварки соединения, включая время кондиционирования.

9.5 Проведение испытания

Испытуемый образец устанавливают между плитами, как показано на рисунке 16, и осуществляют сближение плит со скоростью (100 ± 10) мм/мин до тех пор, пока расстояние между ними не сократится до удвоенной толщины стенки трубы вследствие ее полного сплющивания.

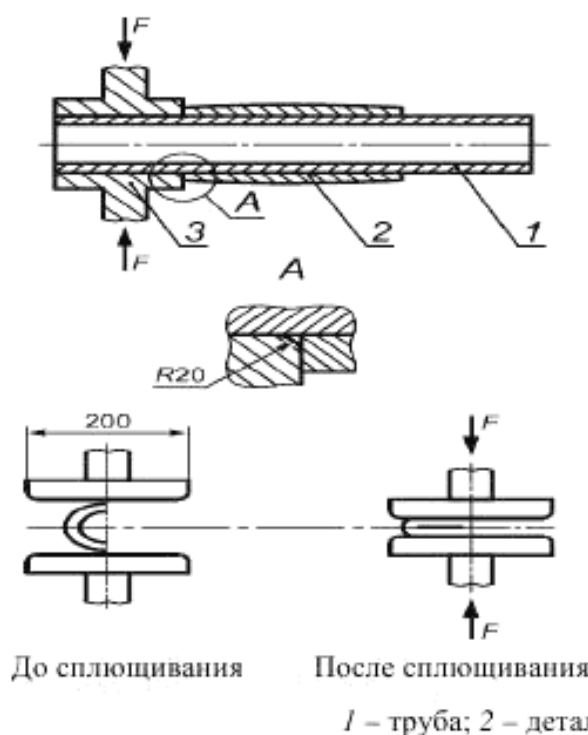


Рисунок 16 – Расположение образцов между плитами испытательной машины

После снятия нагрузки образец визуально осматривают, определяя тип разрушения – хрупкий или пластический (часть 2) – и место разрушения, например по трубе, по детали, между витками или по границе раздела. При наличии отрыва измеряют штангенциркулем по ГОСТ 166 расстояние между первым и последним витками закладного нагревателя в зоне сварки, которое принимают за длину шва l и длину хрупкого разрушения сварного шва y . Для удобства измерения допускается дополнительное разрезание образца любым режущим инструментом в продольном и поперечном направлениях.

Стойкость к отрыву при сплющивании O_c , %, вычисляют по формуле

$$O_c = \frac{y}{l} 100$$

где y – длина хрупкого отрыва сварного шва, мм;

l – длина сварного шва – расстояние между первым и последним витками закладного

нагревателя, мм.

9.6 Обработка результатов

Результат испытания считают положительным, если:

- отсутствует разрушение сварного шва;
- тип разрушения – пластический по всей поверхности;
- длина хрупкого отрыва составляет $\leq 33,3\%$.

Приложение А

(справочное)

Требования к испытаниям на сдвиг и расслаивание для сварки с закладными нагревателями

А1. Область применения

В этом приложении изложены требования к доле безупречных поверхностей сварки выявляемых при испытаниях на сдвиг и расслаивание соединений труб и фитингов. Соединения должны выполняться муфтовой сваркой с закладными нагревателями.

В сочетании с другими испытаниями настоящие требования могут быть применены в качестве оценочных критериев сварных соединений. Оценка сварных соединений в соответствии с данными техническими требованиями может проводиться только специально подготовленным экспертом (специалистом в области сварки пластмасс).

Эти технические правила применимы к следующим материалам: ПНД (ПЭ 63, ПЭ 80, ПЭ100).

Требования настоящего приложения должны быть увязаны со стандартами на сварку, их изменениями, а также согласованы с техническими нормами производителей.

А2 Требования

А2.1 Соединения, выполненные сваркой с закладными нагревателями (ЗН)

При оценке качества учитывается следующее:

- оценка проводится с учетом поверхности разрушения и трубы, и фитинга;
- для оценки сварного соединения имеет значение зона, расположенная между первой и последней нагревательными спиралями;
- в седельных узлах могут быть оценены только образцы, взятые из зоны сварки;
- дефекты в плоскости сварки (такие, как поры, посторонние включения, смещения спиралей) должны быть описаны и оценены в соответствии с ГОСТ Р 54792–2011, СП 42–103–2003 и другими аналогичными российскими стандартами. В случае сварных соединений диаметром более 250 мм большое число дефектов (поры и воздушные включения) могут наблюдаться по физическим причинам.

Требования к соединениям, выполненным сваркой с закладными нагревателями

ГОСТ Р 55142 – 2012

Для любого образца доля безупречной сварки не должна быть менее 75% от общей длины зоны сварки L . Длина безупречной зоны вычисляется как разность между L и общей длиной всех дефектов (a_1, a_2) на рисунке А 1.

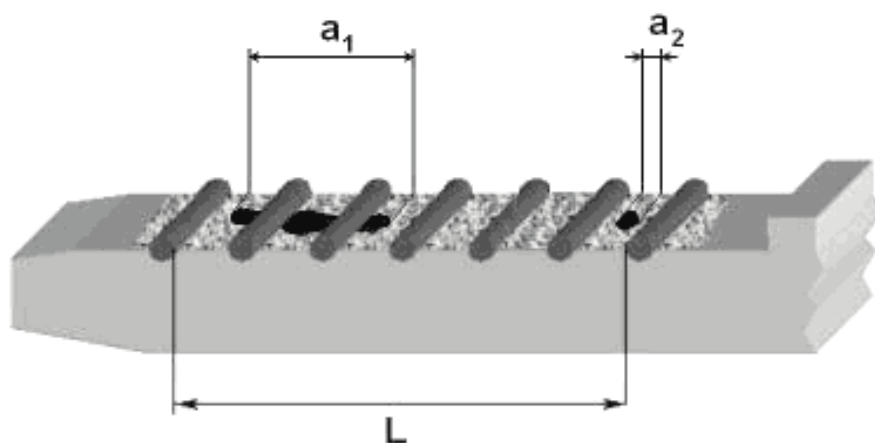
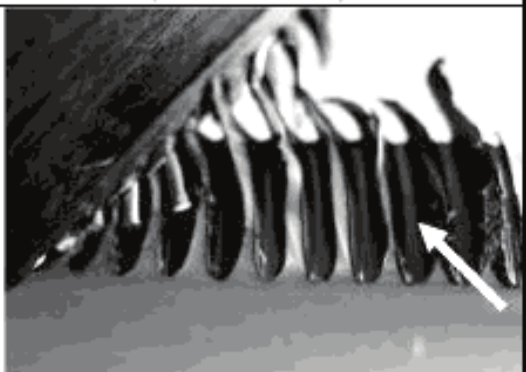
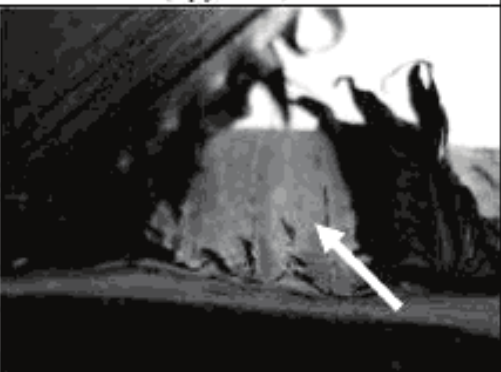
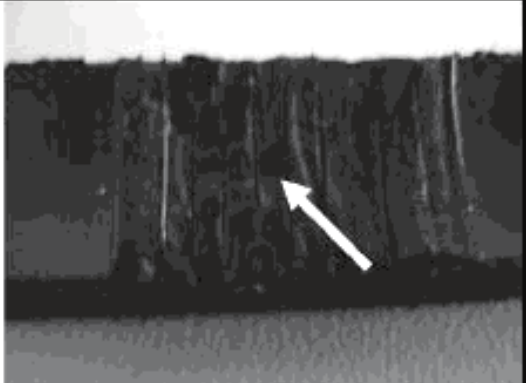
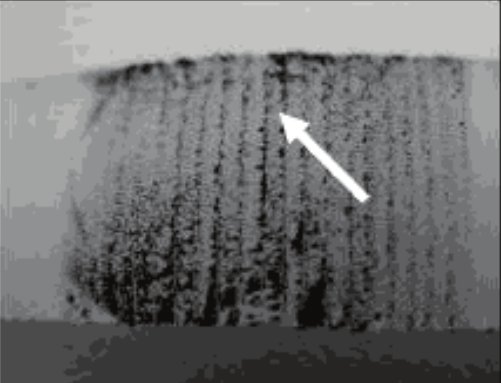


Рисунок А 1 – Длина зоны соединения L и примеры дефектов для образцов соединений выполненных муфтовой сваркой с закладными нагревателями (ЗН)

Таблица А 1 – Примеры видов разрушения образцов соединений выполненных муфтовой сваркой с закладными нагревателями (ЗН)

Материал	Вязкое разрушение (пластическое)*	Гладкое разрушение (хрупкое)**
ПЭ 63, ПЭ 80 и ПЭ 100		
ПЭСa		

Примечания:

* Вязкое разрушение обусловлено пластическими деформациями и в принципе, свидетельствует о хорошем качестве сварки.

** Гладкие поверхности обусловлены хрупким разрушением и свидетельствуют о неадекватной сварке.

А 2.2 Соединения, выполненные сваркой нагретым инструментом (НИ) в раструб

При оценке качества учитывается следующее:

- оценивают соединения, которые выполнены сваркой нагретым инструментом (НИ) в раструб в соответствии с ГОСТ Р 54792–2011;
- оценка проводится с учетом поверхности разрушения и трубы и фитинга;
- в качестве глубины введения принимается длина (В) на рис А 2;
- дефекты (такие как поры и посторонние включения) должны быть описаны и оценены в соответствии с ГОСТ Р 54792–2011.

Для любого образца доля безупречной сварки не должна быть менее 90% от общей длины зоны сварки В. Длина безупречной зоны вычисляется как разность между В и общей длиной всех дефектов (a_1 , a_2) на рисунке А 2.

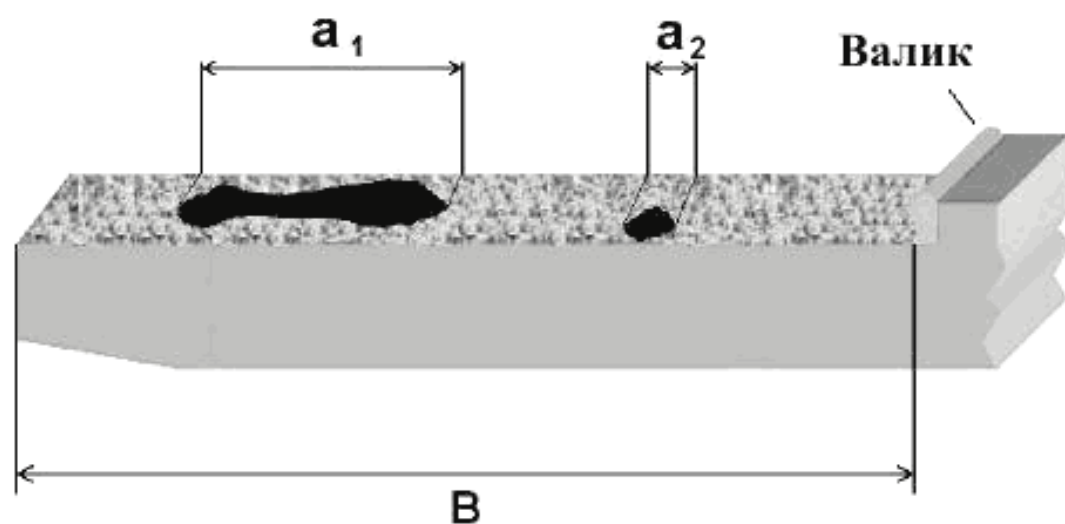
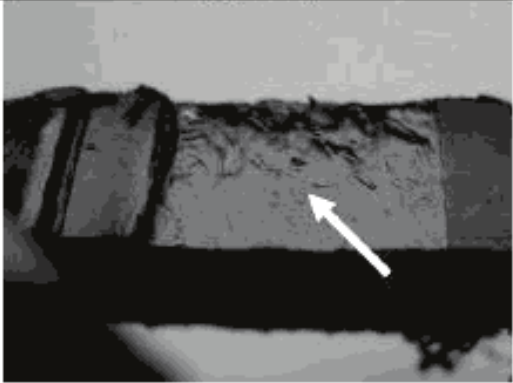
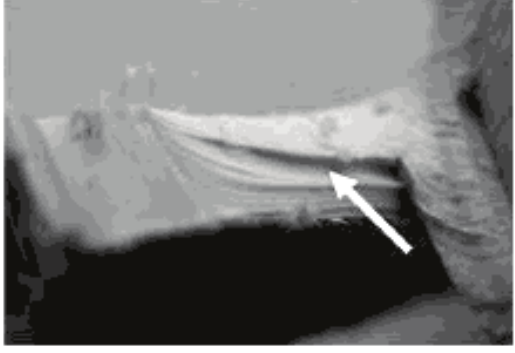
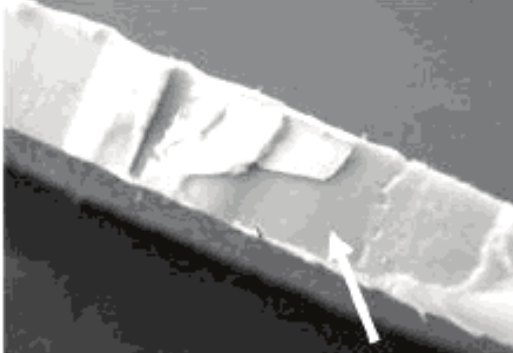
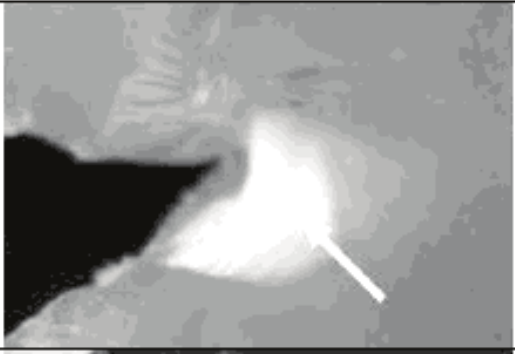
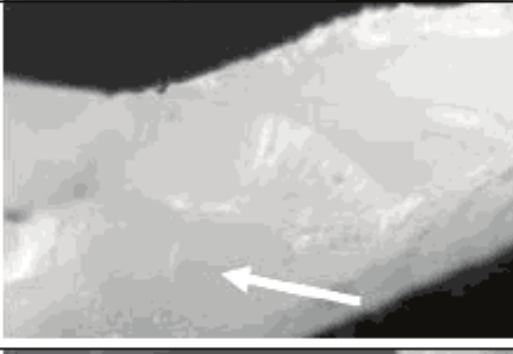
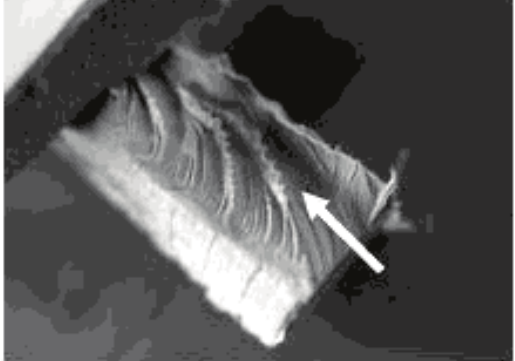
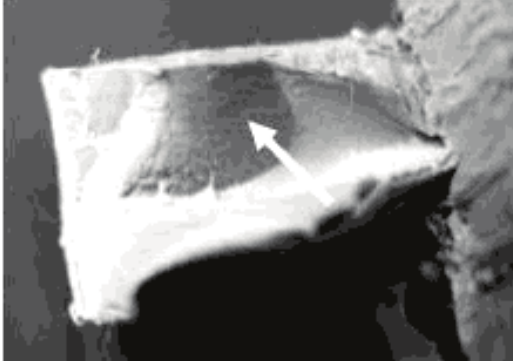


Рисунок А 2 – Оценочная длина (**В**) и примеры дефектов (**a₁** и **a₂**) в случае образцов, которые выполнены сваркой нагретым инструментом (НИ) в раструб

Т а б л и ц а А 2 – Примеры видов разрушения образцов соединений, выполненных сваркой нагретым инструментом

Материал	Вязкое разрушение (пластическое)*	Гладкое разрушение (хрупкое)**
ПЭ 80 и ПЭ 100		
ПП		
ПВДФ		
ПБ		

Примечание

* Вязкое разрушение обусловлено пластическими деформациями и в принципе свидетельствует о хорошем качестве сварки.

** Гладкие поверхности обусловлены хрупким разрушением и свидетельствуют о неадекватной сварке.

Приложение Б
(справочное)

**Сдвиг кручением и радиальное расслаивание для соединений,
выполненных сваркой с закладными нагревателями и нагретым
инструментом в раструб**

Б 1 Область применения

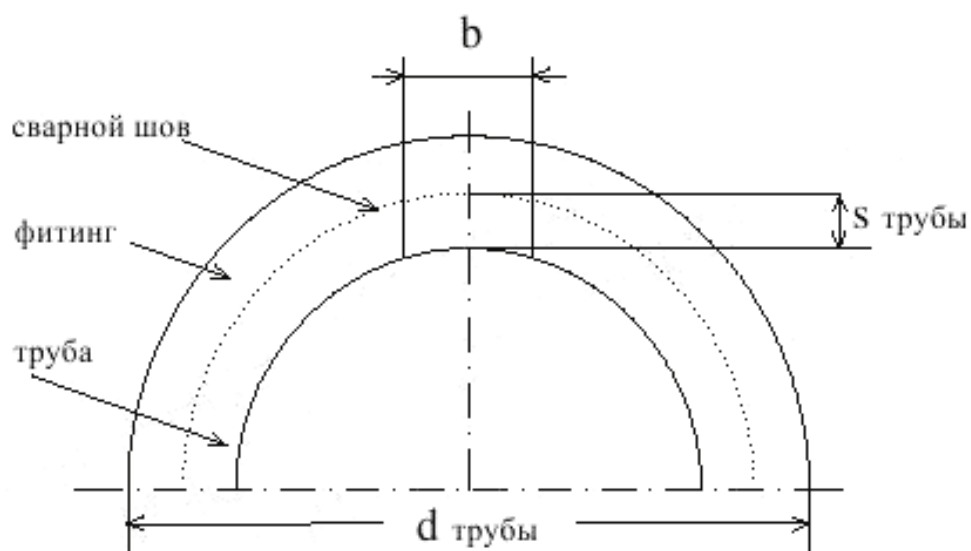
В сочетании с другими испытания на сдвиг характеризуют качество сварных соединений, выполненных сваркой с закладными нагревателями (ЗН) и нагретым инструментом (НИ) в раструб. Оценка характера разрушения позволяет делать выводы относительно технологии выполнения и качества сварных соединений. Испытания на сдвиг кручением вручную, сдвиг кручением, механизированный и радиальное расслаивание также могут быть использованы на месте сварки.

При оценке следует учитывать особенности материалов и их свойства, влияющие на качество сварки и характер разрушения. ПЭ (ПЭ 63, 80 и 100) обычно используются при выполнении сварки с закладными нагревателями (ЗН). Возможны комбинации материалов, например труб ПЭ С с фитингами из ПЭ 100.

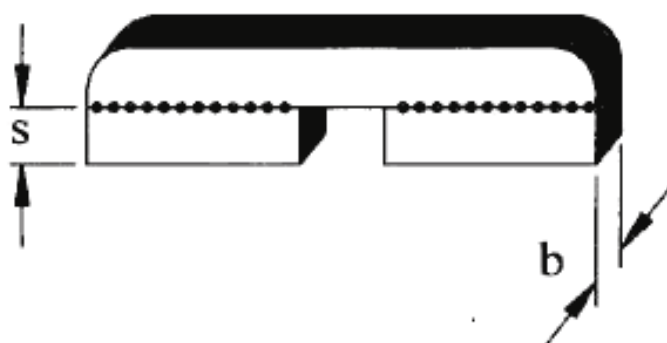
Результаты, полученные сдвиговыми испытаниями, нельзя перенести на длительные свойства сварных соединений.

Б 2 Отбор и количество испытуемых образцов, вид и форма

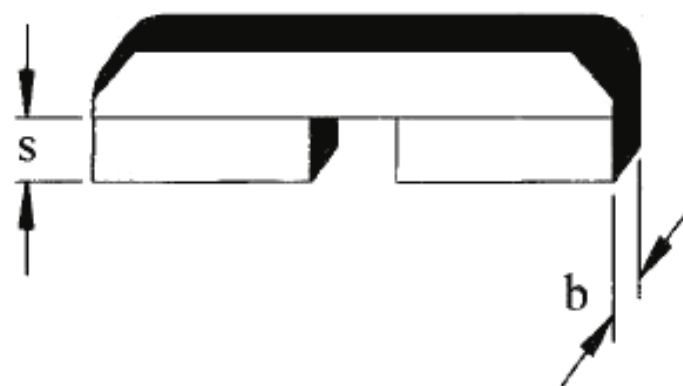
Подготовка образцов существенно влияет на результаты испытаний. До испытаний с поверхности образцов следует удалить все дефекты, такие как трещины и царапины. Обрезанные поверхности должны быть параллельны (рисунок Б 1).



b = ширина образца; s = толщина стенки трубы; d = диаметр трубы.



Образец, выполненный раструбной сваркой с закладными нагревателями



Образец, выполненный нагретым инструментом в раструб

Рисунок Б 1 – Образцы с параллельными поверхностями

Образцы следует изготавливать не раньше чем через 12 ч после сварки. В целях ориентировочной оценки образцы можно изготавливать и испытывать немедленно после сварки. В этом случае необходимо гарантировать охлаждение образца до температуры окружающей среды.

ГОСТ Р 55142 – 2012

Рисунки Б 2 и Б 3 показывают, как следует отбирать образцы из соединений, выполненных сваркой с закладными нагревателями и нагретым инструментом в раструб. Образцы следует вырезать, равномерно распределяя по окружности. Размеры и число образцов указаны в таблице Б 1. В случае седловых соединений образцы могут быть отобраны в соответствии с рисунком Б 3.

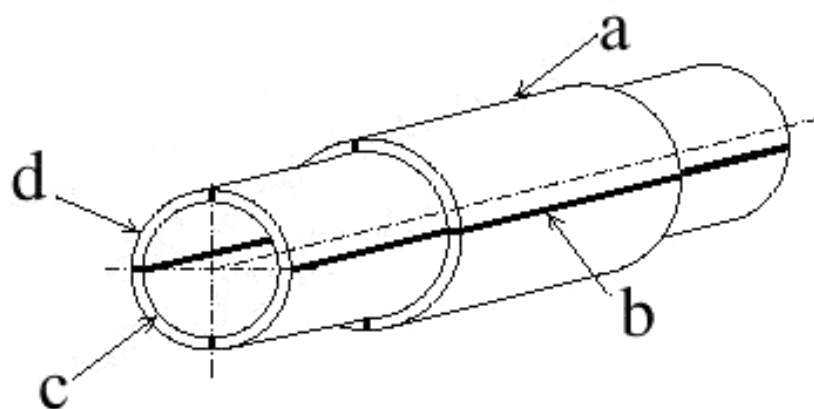


Рисунок Б 2 – Позиции (от а до d) отбора образцов из соединений, выполненных раструбной сваркой с закладными нагревателями (неприменимо для седелок)

Таблица Б 1 – Размеры и минимальное число образцов из соединений, выполненных раструбной сваркой с закладными нагревателями

Диаметр трубы, мм	Ширина образца, мм*	Длина образца, мм	Минимальное число образцов, равномерно распределенных по окружности**
до 63	$2,5 \pm 0,5 (\leq 5^*)$	$\geq$ длины зоны сварки	2
63–225	$4 \pm 1,0 (\leq 10^*)$	$\geq$ длины зоны сварки	4
>225	$4 \pm 1,0 (\leq 10^*)$	$\geq$ длины зоны сварки	6
* Максимальное значение, допустимое для ориентировочных испытаний.			
** Для седелок должны быть отобраны 4 образца в каждом случае в соответствии с рисунком Б3			

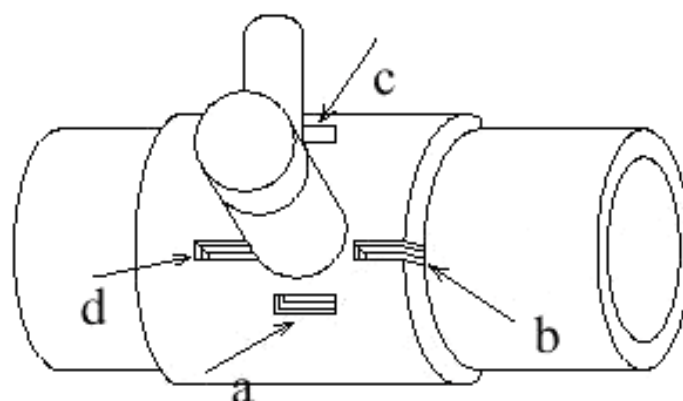


Рисунок Б 3 – Отбор образцов (от а до d) в случае седелок для испытаний на сдвиг со скручиванием: вручную, механизированным методом и радиальным расслаиванием

Б 3 Методы испытаний

Образцы могут быть изготовлены и испытаны при комнатной температуре. В целях ориентировочной оценки образцы можно изготавливать и испытывать при температуре окружающей среды. В процессе оценки соединений это следует учитывать и документировать.

Б 3.1 Сдвиг кручением

Сдвиг кручением может быть проведен вручную и механизировано.

Б 3.1.1 Сдвиг кручением вручную

Для испытаний образец закрепляется в слесарных тисках так, чтобы поверхность сварки размещалась снаружи, параллельно губкам тисков. Отдельные сегменты, расположенные выше зажимов, с помощью подходящего инструмента без острых граней поворачивают как минимум на 90° в плоскости соединения (рисунок Б 4). Скорость вращения должна быть равномерной и очень низкой (примерно 5–10 сек на 90°). Это делается для уменьшения влияния скорости кручения на характер разрушения. Поверхности зажимов должны быть слегка проточены (не более 2°) с целью дислокации скручивающего момента в плоскости соединения.

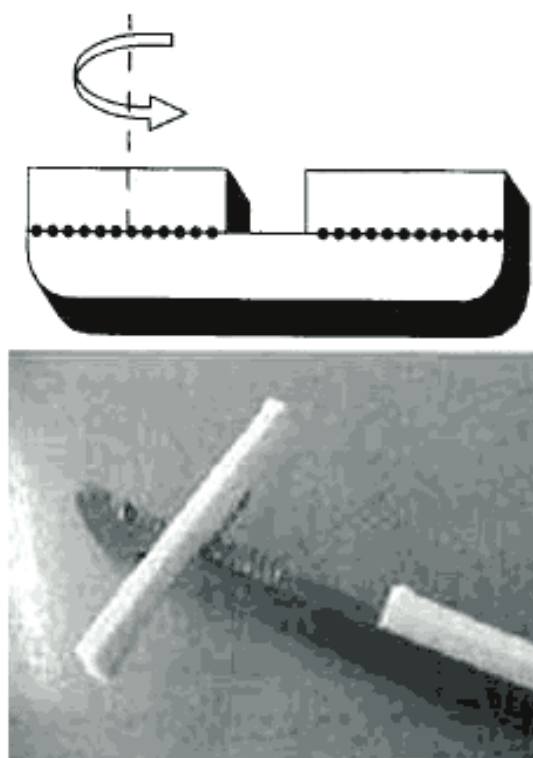


Рисунок Б 4 – Сдвиг кручением вручную

Б 3.1.2 Сдвиг кручением, механизированный

Испытания на сдвиг кручением могут быть механизированы (рисунок Б 5). Испытание может быть реализовано вращением зажима на угол не менее 90° со скоростью примерно 1° в сек.

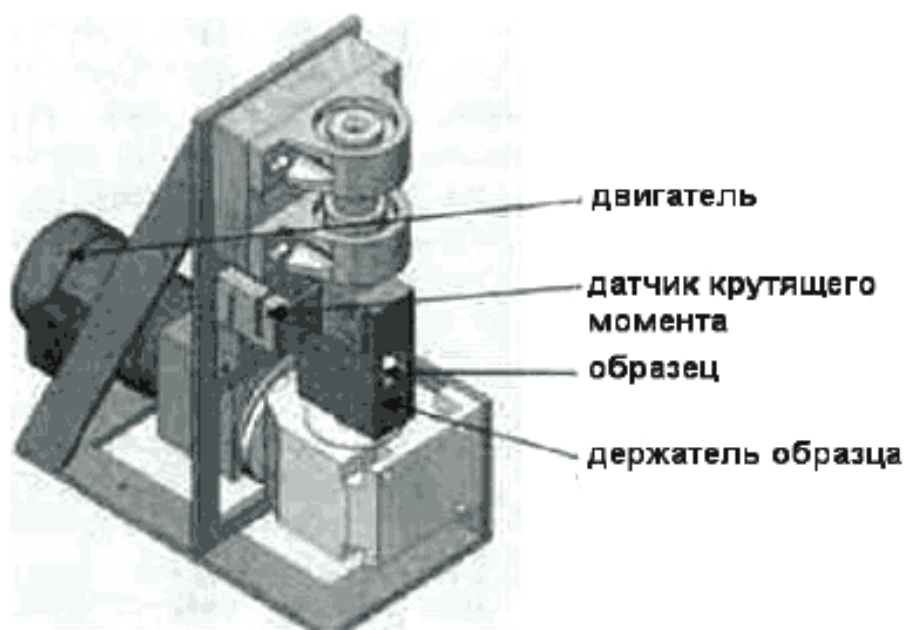


Рисунок Б 5 – Принцип установки для механизации испытания на сдвиг кручением

Зажим должен быть устроен так, чтобы образцы крепились надежно и безопасно. Центр вращения должен совпадать с центром разогреваемой поверхности для сварки. Если длина разогретой поверхности больше длины зажимов, образцы могут быть испытаны в обрезанном виде. Расстояние между зажимами может быть отрегулировано для разных диаметров. При испытаниях следует учитывать различия между соединениями и разогреваемыми поверхностями.

Б 3.2 Радиальное расслаивание (RPT)

Для испытаний образец закрепляется в слесарные тиски так, чтобы поверхность сварки размещалась снаружи зоны зажимов (рисунок Б 6). Отдельные сегменты, расположенные выше зажимов, с помощью подходящего инструмента без острых граней (например, клещи, плоскогубцы или пассатижи) отслаивают в радиальном направлении с постоянной насколько возможно скоростью (приблизительно 2 сек для 90°). При необходимости инструмент применяют несколько раз.

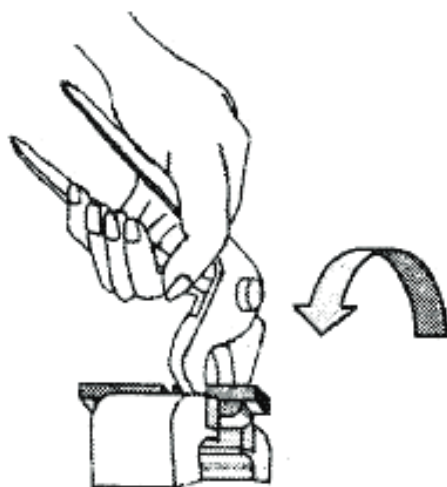


Рисунок Б 6 – Испытание на радиальное расслаивание (RPT) для соединений, выполненных сваркой с закладными нагревателями (ЗН) и нагретым инструментом (НИ) в раструб

Поверхности зажимов должны быть слегка проточены (не более 2°) с целью дислокации скручивающего момента в плоскости соединения.

В процессе осмотра внешнего вида поверхности разрушения должна быть сделана оценка соединения. В принципе следует различать хрупкую (гладкую) и пластическую (деформированную) поверхность разрушения (рисунки Б 7 и Б 8).

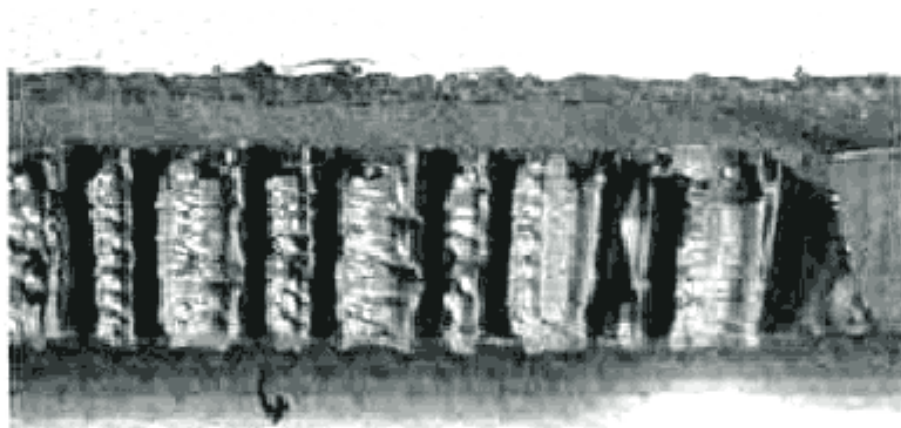


Рисунок Б 7 – Образец из ПЭ с пластической поверхностью разрушения

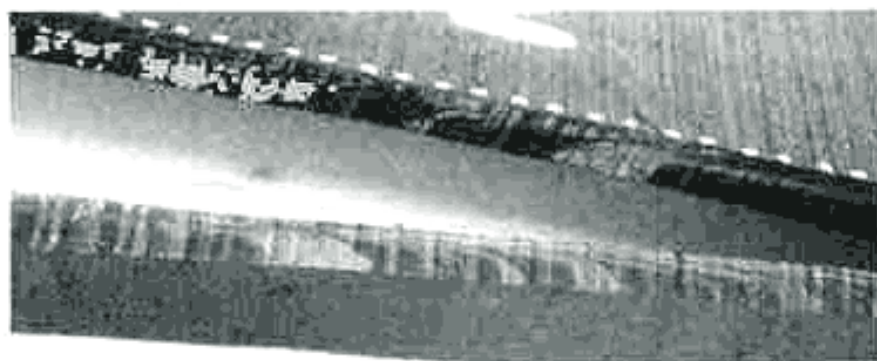


Рисунок Б 8 – Образец ПЭ с гладкой поверхностью разрушения

Следует определить процентную долю типов разрушения (без учета зоны спиралей). Требования установлены в Приложении А к настоящему стандарту.

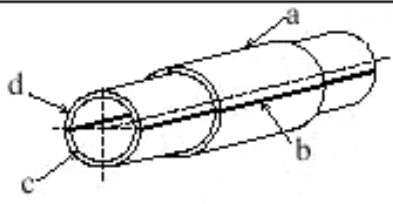
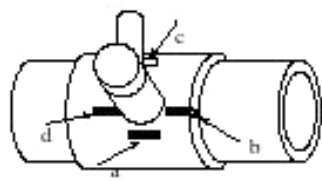
Дефекты (например, пузыри, усадочные раковины, инородные включения и смещения спиралей) оцениваются в соответствии с ГОСТ Р 54792–2011 и СП 42–103–2003. Типичные поверхности разрушения различных материалов приведены в Приложении А к настоящему стандарту.

Б 5 Отчет о испытаниях

В отчете об испытаниях должны быть указаны следующие данные:

- тип, форма поставки и идентификация компонентов;
- информация о дате сварки, расположении образца, организации – исполнителя сварки, сварщике, сварочном процессе и параметрах сварки (выписка из сварочного журнала);
- число и позиция образцов;
- размеры образцов (толщина стенки, длина и ширина поверхности сварки);
- температура и влажность воздуха на протяжении испытаний;
- оценка поверхности разрушения (определение процентов типов разрушения без учета зоны нагревательных спиралей) и заключение о качестве в соответствии с Приложением А к настоящему стандарту;
- дата испытания, фамилия и подпись испытателя.

Б 6 Пример отчета об испытаниях

Отчет об испытаниях:							
Сдвиг кручением и радиальное расслаивание							
Организация:							
ФИО сварщика							
Отбор образцов:							
Место отбора/строительная площадка							
Трубы: обозначение							
Трубы: материал							
Фитинги: обозначение							
Фитинги: материал							
Сварочный процесс:							
Изготовление образцов для испытаний							
Толщина стенки трубы, мм (номинальные значения)							
Диаметр трубы, мм (номинальные значения)							
Позиции отбора образцов							
Количество образцов:							
Ширина образца, мм (фактически)	Сторона 1	a	b	c	d	e	f
	Сторона 2	a	b	c	d	e	f
Длина зоны соединения, мм (фактически)	Сторона 1	a	b	c	d	e	f
	Сторона 2	a	b	c	d	e	f
Испытания							
Температура:							
Испытательные устройства: обозначение:		сдвиг кручением вручную		сдвиг кручением механизированный		радиальное расслаивание	
Результаты							
Доля пластической зоны в% (без учета зоны спиралей)		1	2	3	4	5	6
		1	2	3	4	5	6
Примечания							
Дата		ФИО					
		Подпись					

Приложение В

(справочное)

Технологическое испытание на изгиб. Угол изгиба, перемещение пуансона

В 1 Область применения

Это приложение применяется совместно с частью 6 настоящего стандарта. Оценка качества сварки может быть проведена путем измерения угла изгиба или перемещения пуансона.

В 2 Требования

Минимальный угол изгиба для ПНД, ПП, ПВХ и ПВХДФ в зависимости от толщины материала указан на рисунках В 1– 6, а минимальное перемещение пуансона – на рисунках В7– 12).

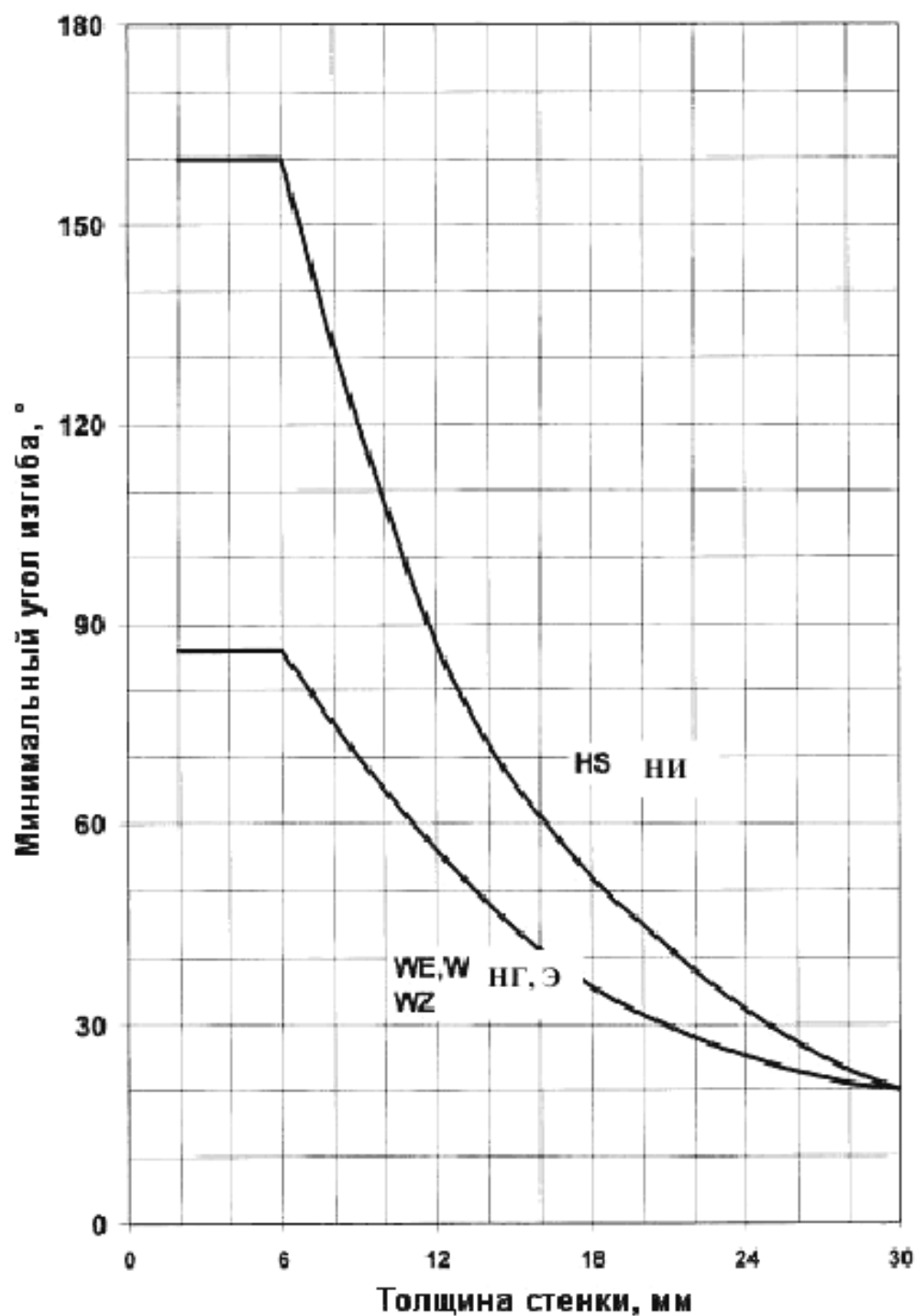


Рисунок В 1 – Минимальный угол изгиба для ПНД (ПЭ63, ПЭ 80, ПЭ 100) в зависимости от толщины для разных методов сварки. Верхняя кривая – для сварки нагретым инструментом встык (НИ), нижняя — для прутковой газовой сварки и экструзионной сварки (НГ и Э)

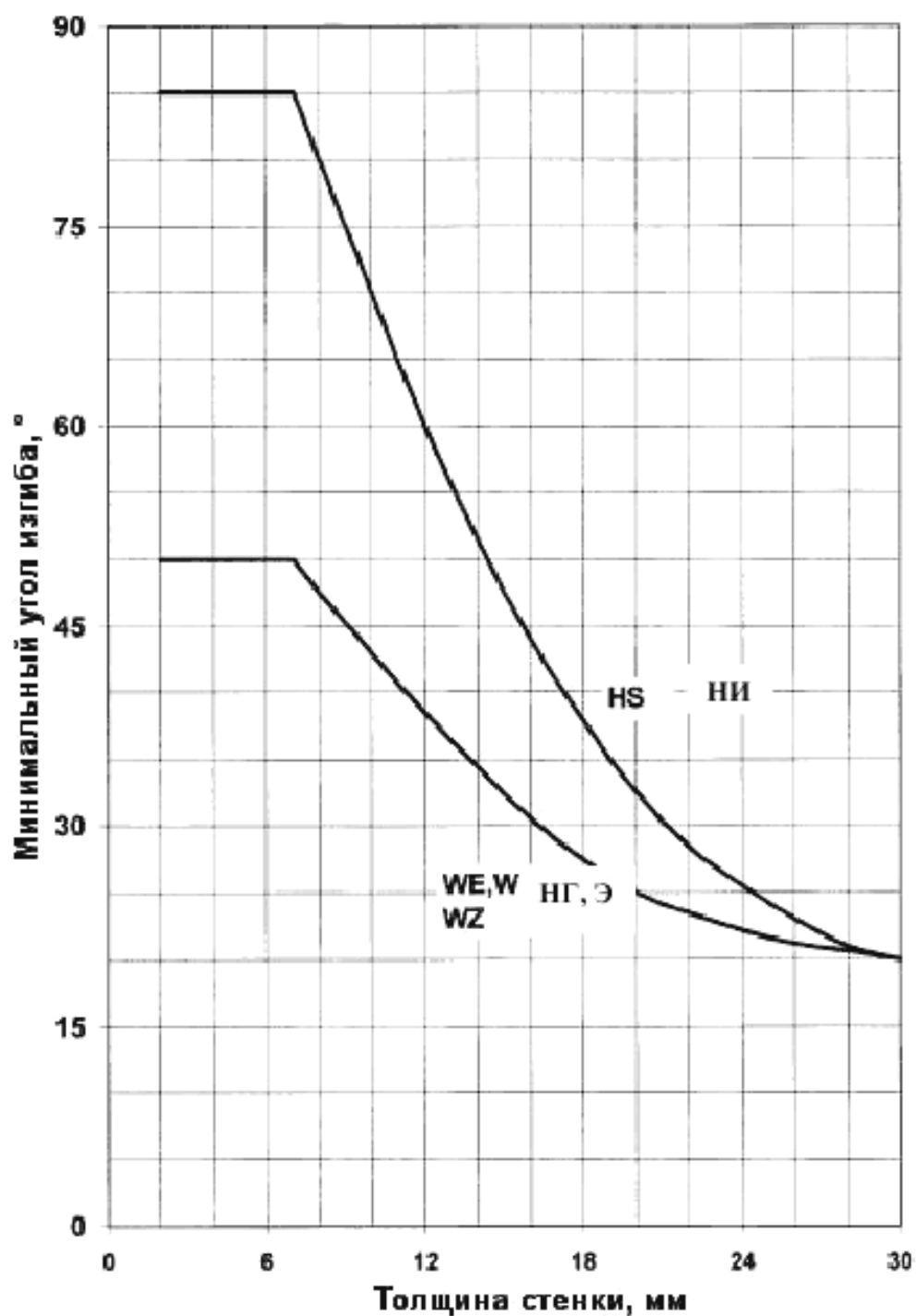


Рисунок В 2 – Минимальный угол изгиба для ПП-В, ПП-Г и электропроводящего ПЭ в зависимости от толщины для разных методов сварки. Верхняя кривая – для сварки нагретым инструментом встык, нижняя – для прутковой газовой сварки и экструзионной сварки

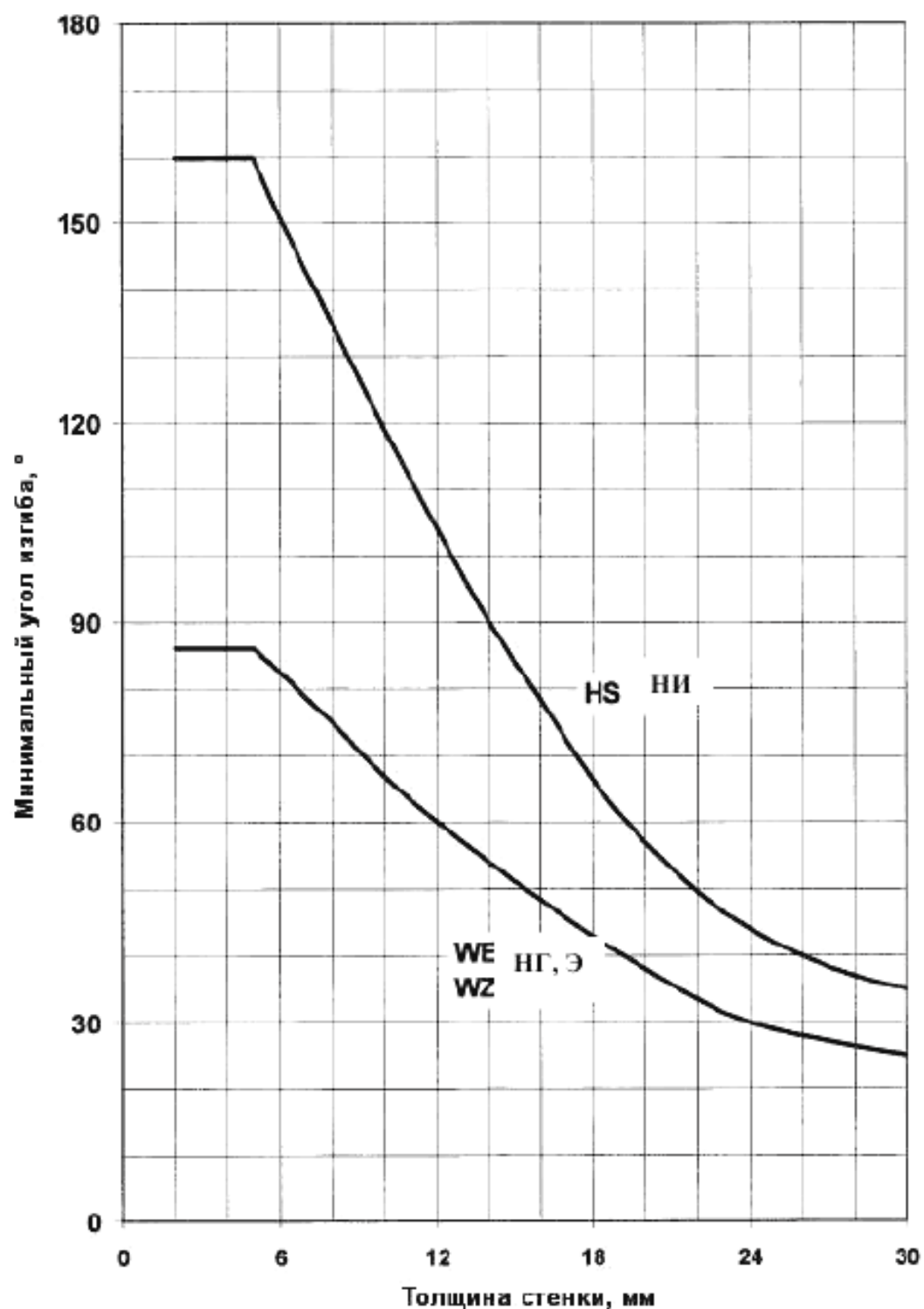


Рисунок В 3 – Минимальный угол изгиба для ПП-Р (тип 3) в зависимости от толщины для разных методов сварки. Верхняя кривая – для сварки нагретым инструментом встык, нижняя – для прутковой газовой сварки и экструзионной сварки

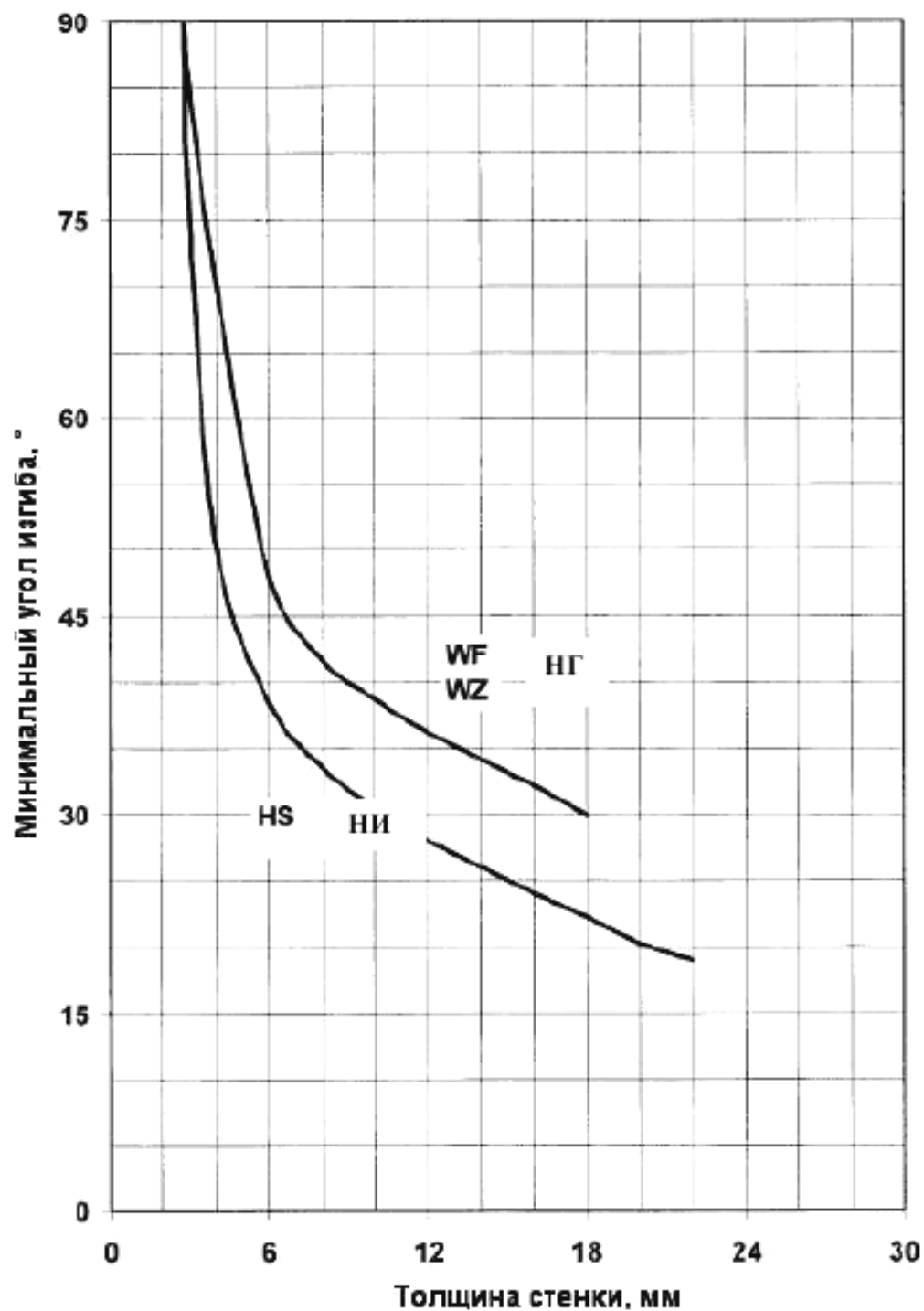


Рисунок В 4 – Минимальный угол изгиба для ПВХДФ в зависимости от толщины для разных методов сварки. Нижняя кривая – для сварки нагретым инструментом встык, верхняя – для прутковой сварки нагретым газом

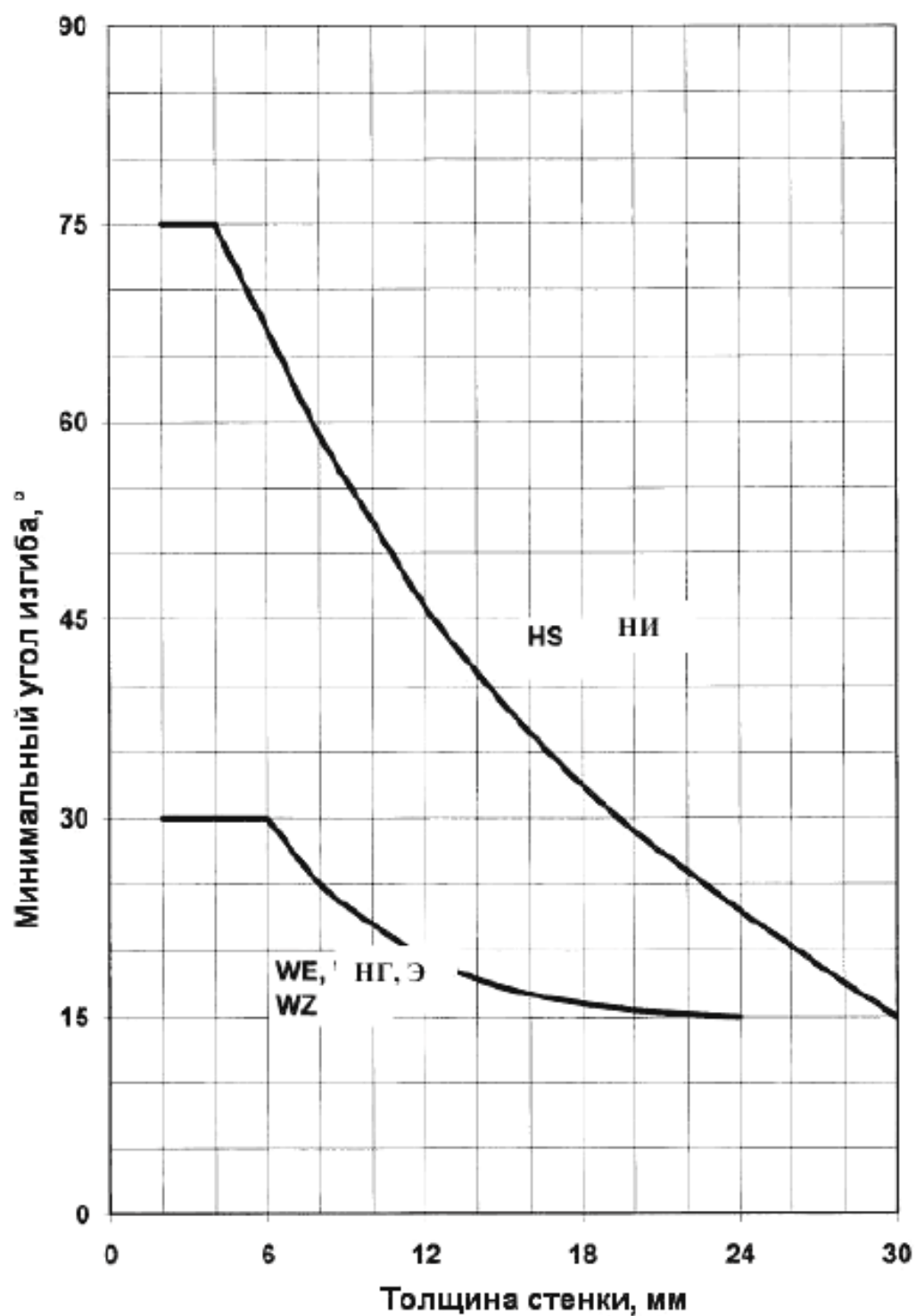


Рисунок В 5 – Минимальный угол изгиба для ПВХ в зависимости от толщины для разных методов сварки. Верхняя кривая – для сварки нагретым инструментом встык, нижняя – для прутковой сварки нагретым газом и экструзионной сварки.

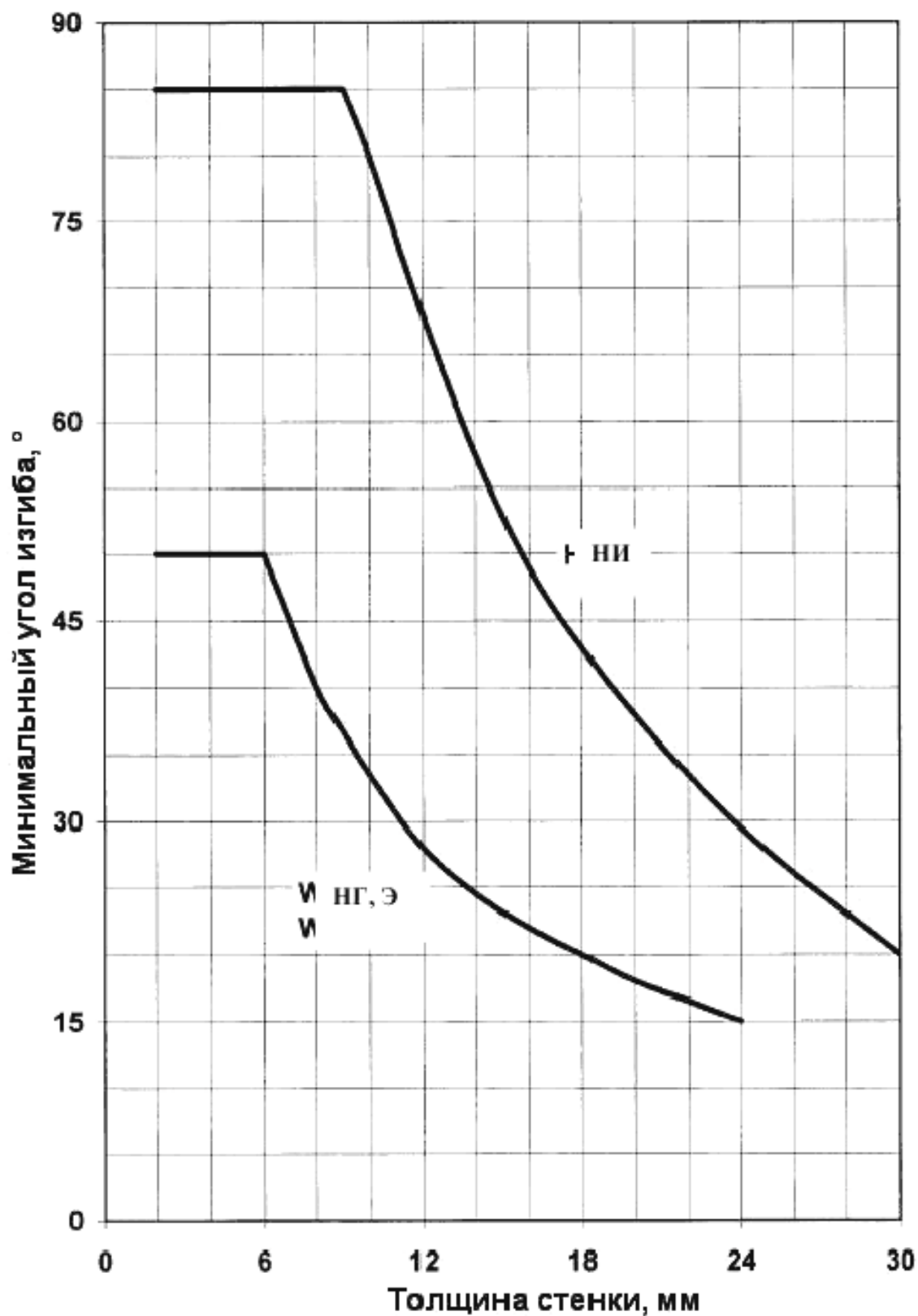


Рисунок В 6 – Минимальный угол изгиба для УПВХ в зависимости от толщины для разных методов сварки. Верхняя кривая – для сварки нагретым инструментом встык, нижняя – для прутковой сварки нагретым газом и экструзионной сварки

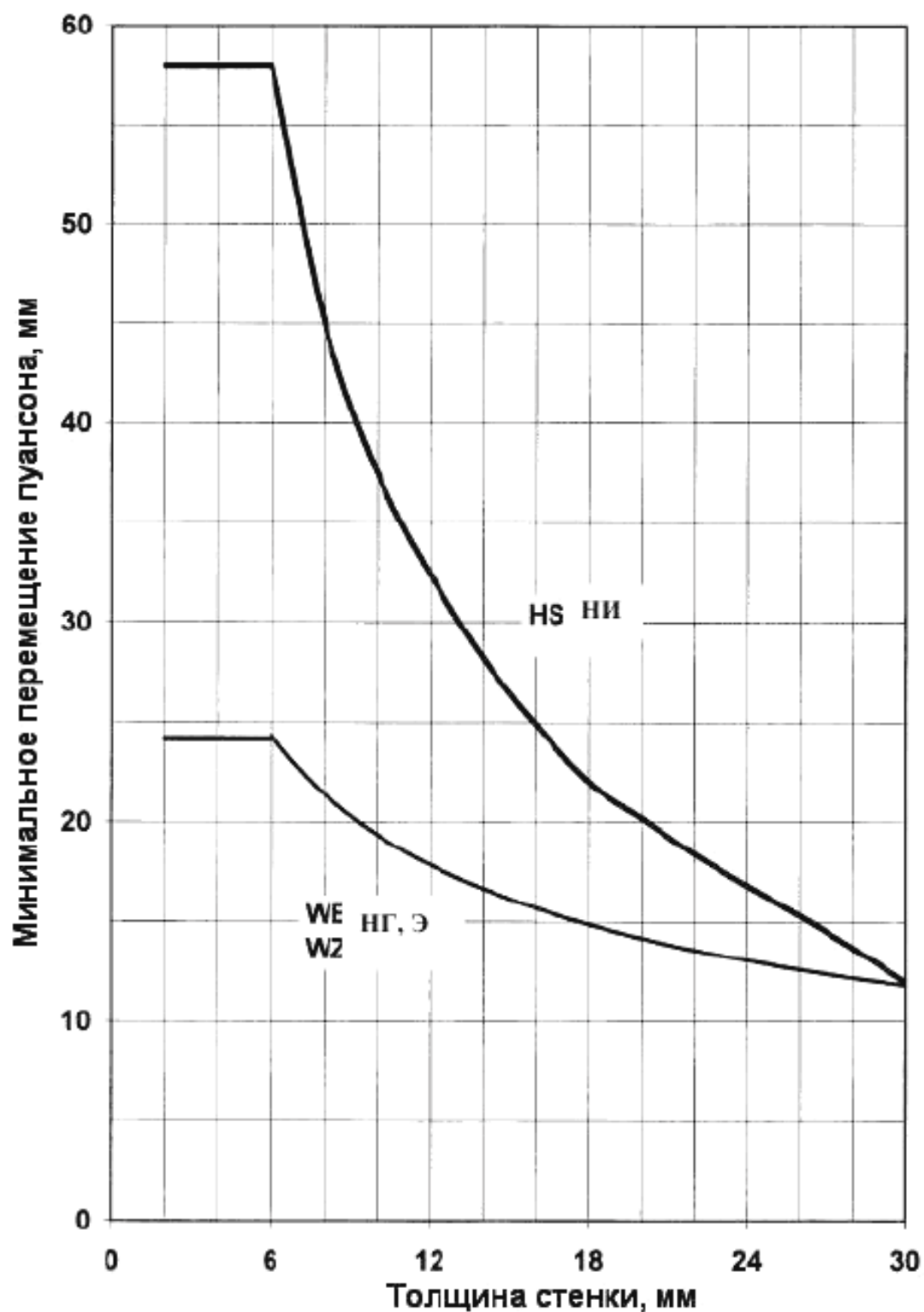


Рисунок В 7 – Минимальное перемещение пуансона для ПНД в зависимости от толщины для разных методов сварки. Верхняя кривая – для сварки нагретым инструментом встык, нижняя – для прутковой сварки нагретым газом и экструзионной сварки.

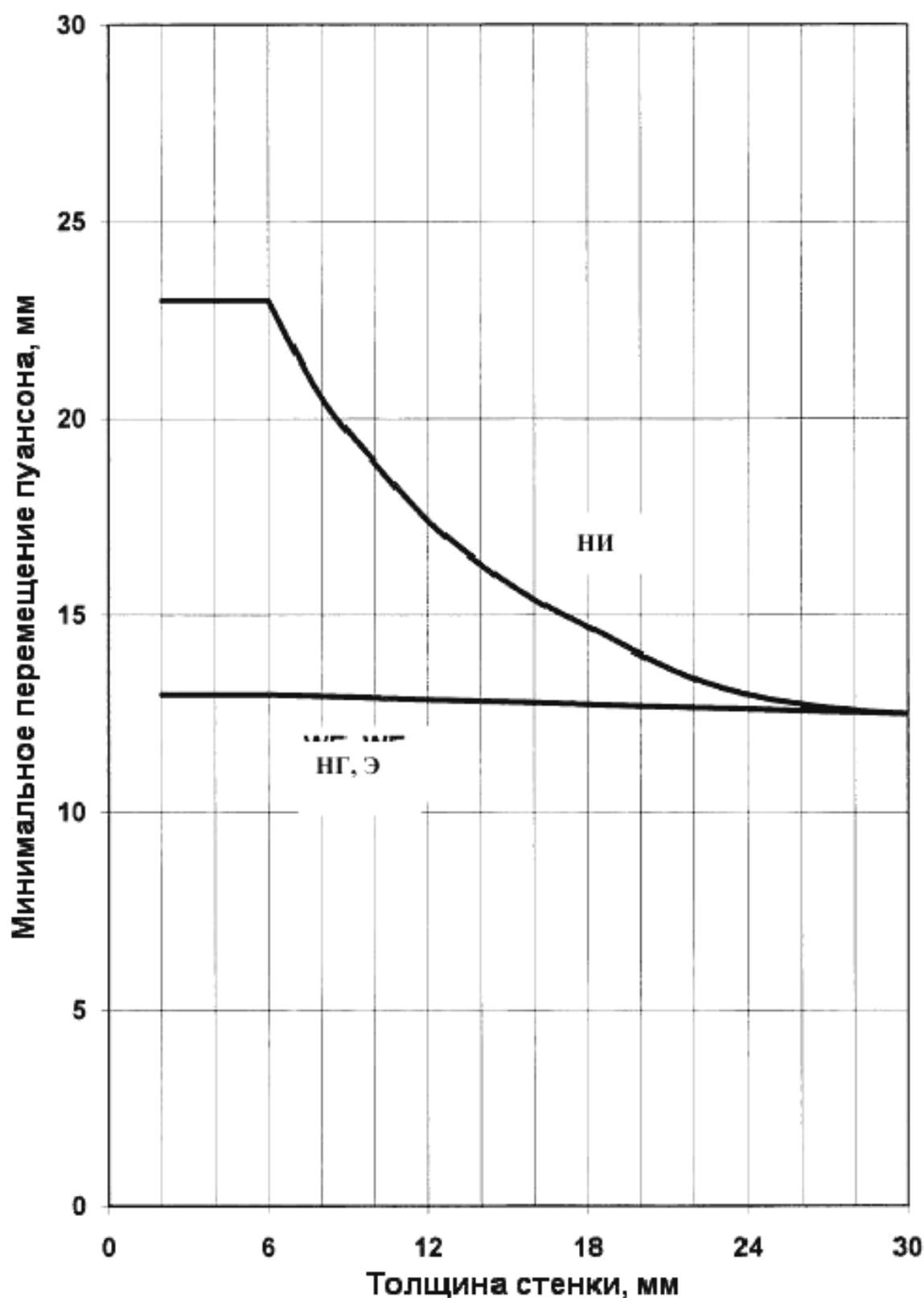


Рисунок В 8 – Минимальное перемещение пуансона для ПП–В, ПП–Г и электропроводящего ПЭ в зависимости от толщины для разных методов сварки. Верхняя кривая – для сварки нагретым инструментом встык, нижняя – для прутковой сварки нагретым газом и экструзионной сварки

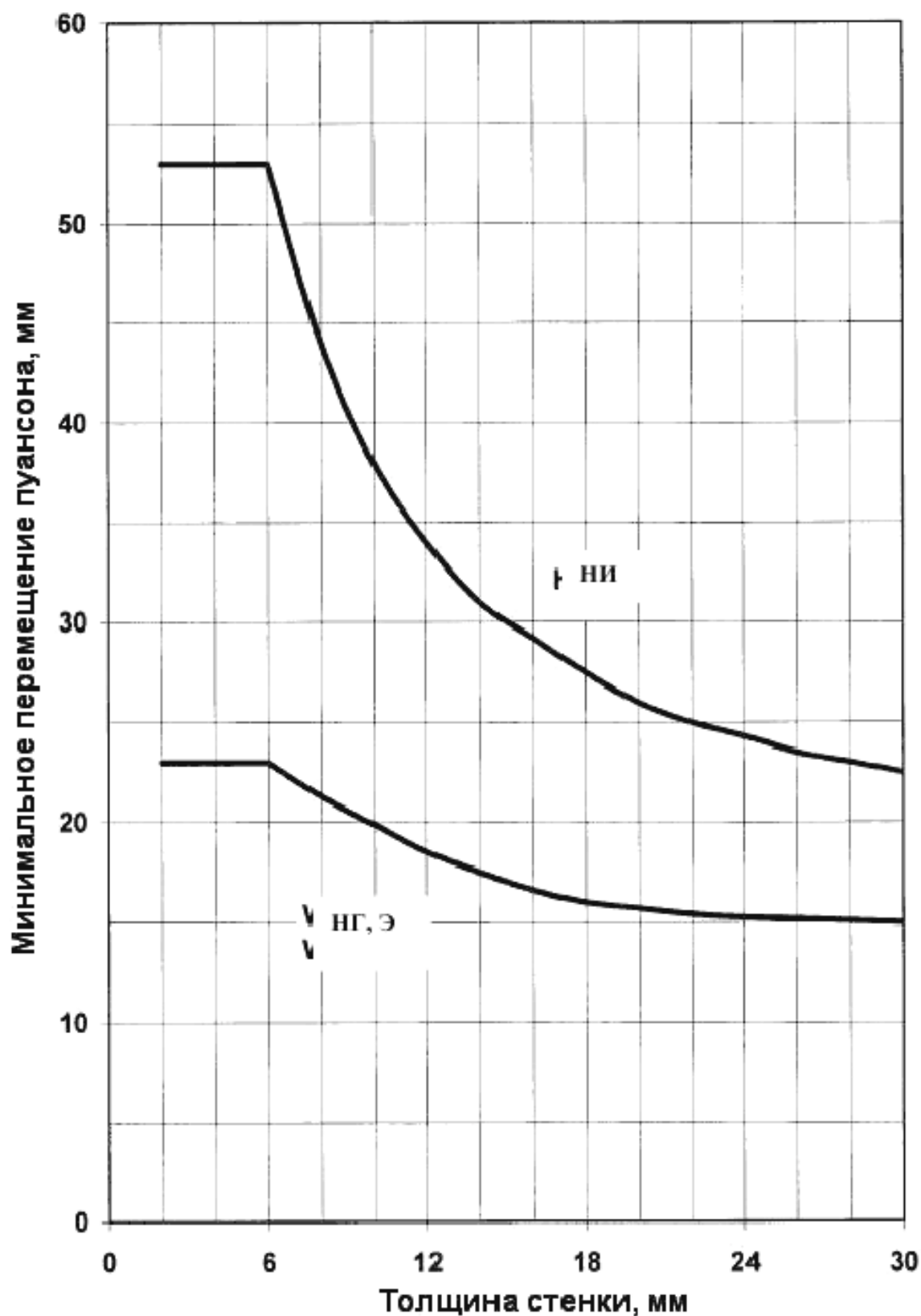


Рисунок В 9 – Минимальное перемещение пуансона для ПП-Р (тип 3) в зависимости от толщины для разных методов сварки. Верхняя кривая – для сварки нагретым инструментом встык, нижняя – для прутковой сварки нагретым газом и экструзионной сварки

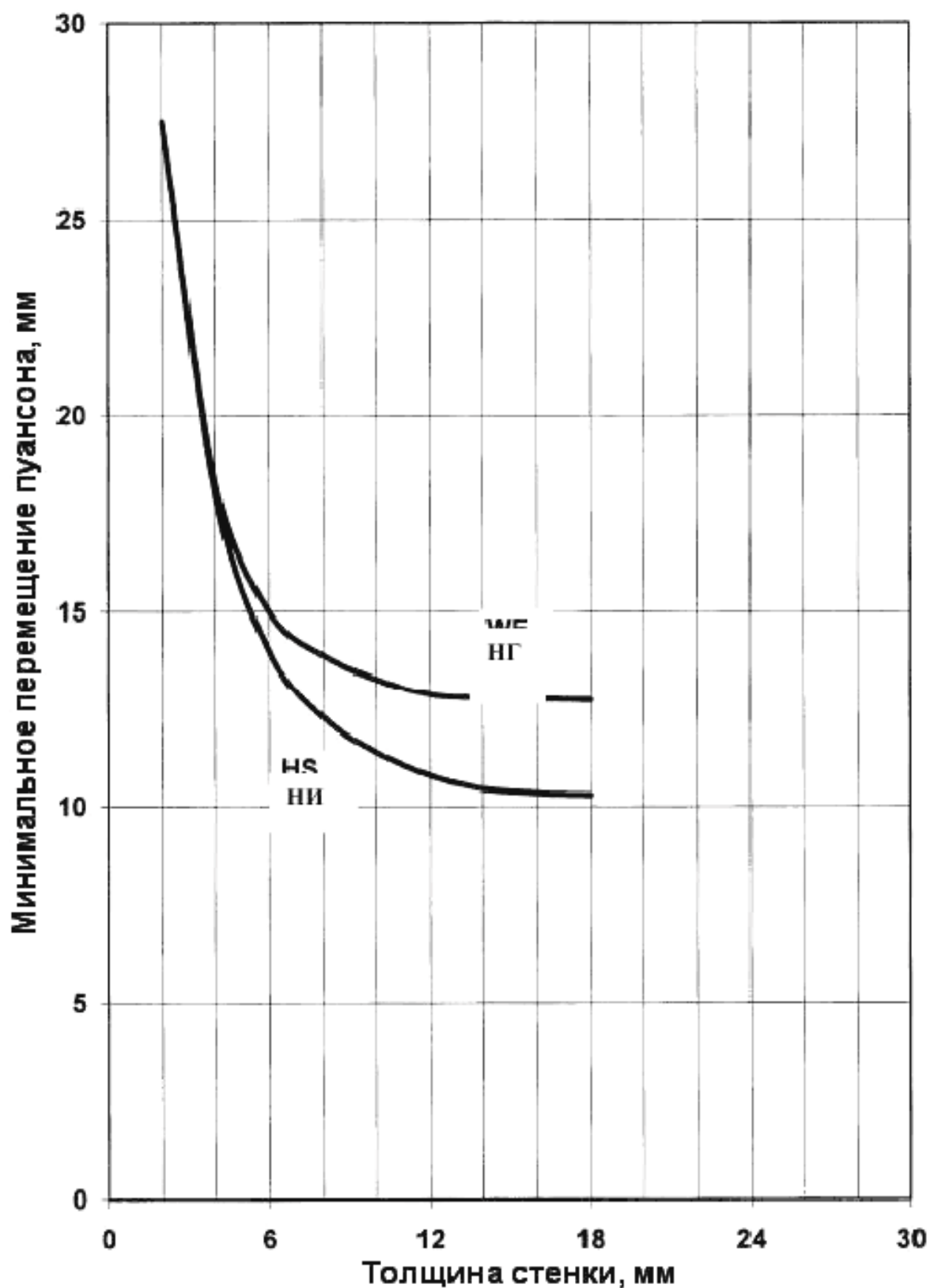


Рисунок В 10 – Минимальное перемещение пуансона для ПВХДФ в зависимости от толщины для разных методов сварки. Нижняя кривая – для сварки нагретым инструментом встык, верхняя – для прутковой сварки нагретым газом

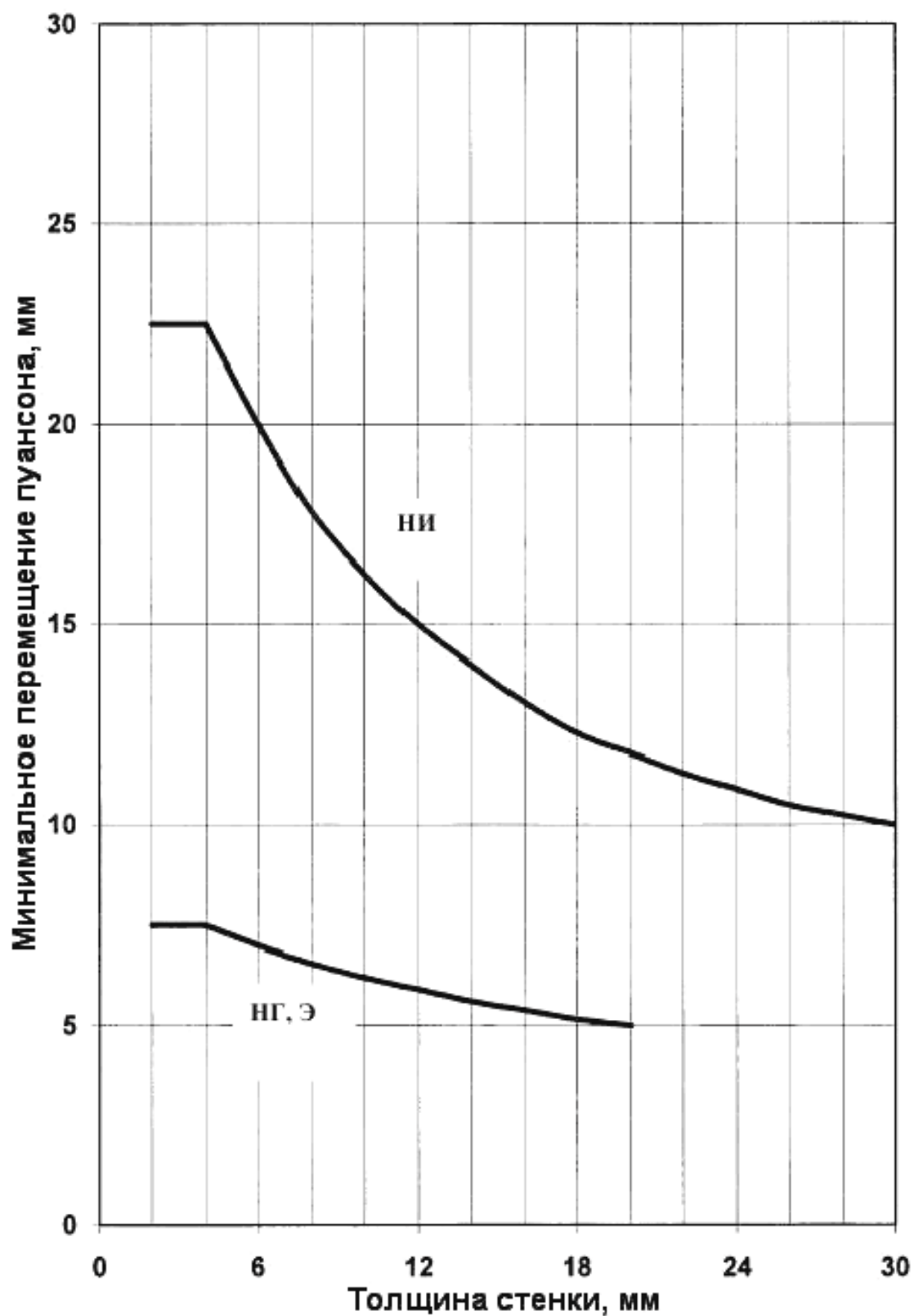


Рисунок В 11 – Минимальное перемещение пуансона для НПВХ в зависимости от толщины для разных методов сварки. Верхняя кривая – для сварки нагретым инструментом встык, нижняя – для прутковой сварки нагретым газом и экструзионной сварки

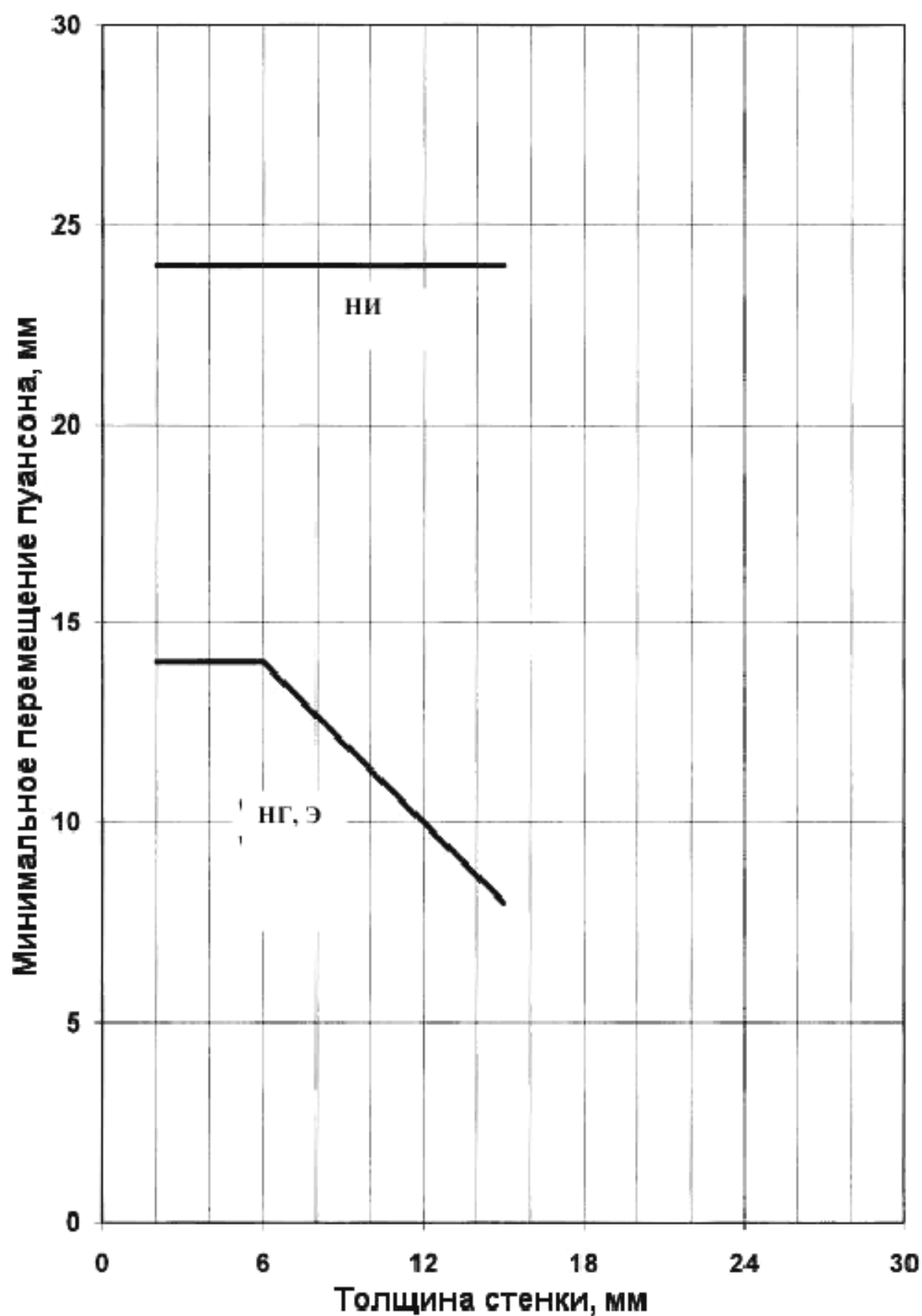


Рисунок В 12 – Минимальное перемещение пуансона для УПВХ в зависимости от толщины для разных методов сварки. Верхняя кривая – для сварки нагретым инструментом встык, нижняя – для прутковой сварки нагретым газом и экструзионной сварки

Приложение Г

(справочное)

Испытание на ползучесть при растяжении. Определение стойкости к медленному росту трещин в образцах с четырехсторонним надрезом.

Г 1 Область применения

Данный метод применяется для определения стойкости к медленному росту трещин заготовок. Результаты испытаний могут быть использованы как сравнительные.

Г 2 Число и отбор образцов

Статистическая оценка результатов требует испытания не менее 6 образцов. Однако тенденция может быть выявлена путем испытания меньшего числа образцов благодаря малому разбросу результатов испытаний.

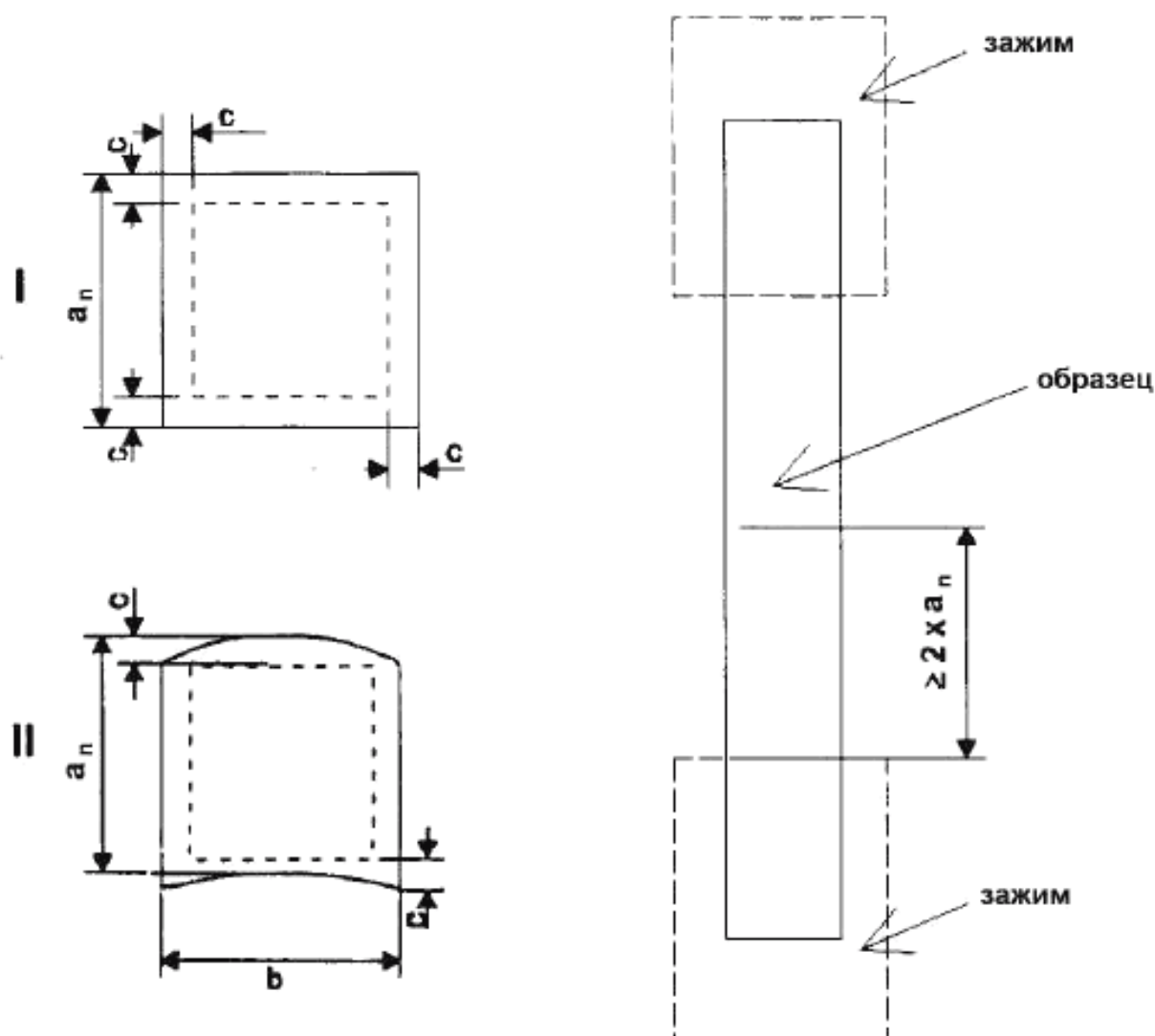
Г 3 Форма и подготовка образцов

Форма и размеры образцов представлены на рисунке Г 1.

Типичные образцы имеют номинальную толщину 10 мм и общую длину – 100 мм.

Образцы должны быть надрезаны со всех четырех сторон в одной плоскости. Глубина надрезов должна быть одинакова со всех 4-х сторон и составлять от 15 до 19% от номинальной толщины. Надрезы производятся лезвием бритвы или другим подобным инструментом. Образцы надрезают при температуре $23 \pm 1^\circ\text{C}$ после кондиционирования не менее 24 ч.

Для получения воспроизводимых результатов после изготовления 20 образцов, инструмент для надрезания должен проверяться, например, с помощью микроскопа.



a_n = толщина образца; b = ширина образца; c = глубина надреза = $17 \pm 2\%$ от a_n ;

I – образец с квадратным сечением; II – образец с неквадратным сечением, (например из стенки трубы).

Предпочтительно, если $a_n = b$.

Рисунок Г 1 – Образцы для испытаний

Г 4 Испытание

Образцы устанавливаются в зажимы испытательного оборудования так, чтобы примерно 50% длины образца располагалось между зажимами, а надрезы оказались в середине между зажимами. Образцы погружаются в испытательную среду.

Образцы толщиной 10мм должны кондиционироваться $2ч \pm 30$ мин до нагружения.

ГОСТ Р 55142 – 2012

Испытательная нагрузка (F_1) вычисляется по формуле

$$F_1 = A \times \sigma,$$

где F_1 = нагрузка (Н);

A = площадь сечения надрезанного образца (мм^2);

σ = растягивающее напряжение (МПа).

Г 5 Оценка

Минимальная доля хрупкого разрушения должна составлять 30% от сечения надрезанного образца. В противном случае следует снижать напряжение.

Для оценки рассчитываются геометрические средние времен разрушения отдельных образцов. Эти данные используют с целью сравнения.

Г 6 Отчет об испытаниях

Отчет аналогичен п. 5.7 раздела 5 настоящего стандарта, исключая коэффициент длительной прочности сварки.

Приложение Д
(справочное)

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

Таблица Д.1

Обозначение ссылочного национального, межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
ГОСТ Р ИСО 580–2008	IDT	ИСО 580:2005 «Трубопроводы из пластмасс. Детали соединительные литые из термопластов. Методы определения изменения внешнего вида после прогрева»
ГОСТ Р ИСО 3126–2007	IDT	ИСО 3126:2005 «Трубопроводы из пластмасс. Пластмассовые элементы трубопровода. Определение размеров»
ГОСТ Р 50838–2009	MOD	ИСО 4437:2007 «Трубы из полиэтилена для газопроводов. Технические условия»
ГОСТ Р 52779–2007	MOD	ИСО 8085-2:2001 «Детали соединительные из полиэтилена для полиэтиленовых труб, транспортирующих газообразное топливо. Метрическая серия. Технические условия. Часть 2. Детали соединительные с трубным концом для сварки в стык, для сварки в раструб с использованием нагретого инструмента и для сварки с использованием деталей с закладными электронагревателями» ИСО 8085-3:2001 «Детали соединительные из полиэтилена для полиэтиленовых труб, транспортирующих газообразное топливо. Метрическая серия. Технические условия. Часть 3. Детали соединительные с закладными электронагревателями»
ГОСТ Р 53652.1–2009	MOD	ИСО 6259-1:1997 «Трубы из термопластов. Определение свойств при растяжении. Часть 1. Общий метод испытания»
ГОСТ Р 53652.2–2009	MOD	ИСО 6259-2:1997 «Трубы из термопластов. Определение свойств при растяжении. Часть 2. Трубы из непластифицированного поливинилхлорида (PVC-U), хлорированного поливинилхлорида (PVC-C) и ударопрочного поливинилхлорида (PVC-HI)»
ГОСТ Р 53652.3–2009	MOD	ИСО 6259-3:1997 «Трубы из термопластов. Определение свойств при растяжении. Часть 3. Трубы из полиолефинов»

Окончание таблицы Д.1

Обозначение ссылочного национального, межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
ГОСТ ИСО 4065–2005	IDT	ИСО 4065:1996 Трубы из термопластов. Таблица универсальных толщин стенок
ГОСТ ИСО 161-1	IDT	ИСО 161-1:1996 Трубы из термопластов для транспортирования жидких и газообразных сред - Номинальные наружные диаметры и номинальные давления - Часть 1: Метрическая серия
ГОСТ ИСО 12162–2006	IDT	ИСО 12162:1995 Материалы термопластичные для напорных труб и соединительных деталей. Классификация и обозначение. Коэффициент запаса прочности
Примечание - В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов: - IDT - идентичные стандарты; - MOD - модифицированные стандарты.		

Библиография

- | | |
|---|---|
| [1] Свод правил по проектированию и строительству
СП 42-103-2003 | Проектирование и строительство газопроводов из полиэтиленовых труб и реконструкция изношенных газопроводов |
| [2] Ведомственные строительные нормы
ВСН 440-83 | Инструкция по монтажу технологических трубопроводов из пластмассовых труб |
| [3] Свод правил
СП 62.13330.2011 | СНиП 42-01-2002 Газораспределительные системы |
| [4] Свод правил по проектированию и строительству
СП 40-102-2000 | Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования |

Подписано в печать 30.04.2014. Формат 60x84¹/₈.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru