МИНИСТЕРСТВО ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ СССР

УДК
Группа В.33

УТВЕРЖДАЮ:
Заместитель начальника
Технического управления
Ю.Е.Кузнецов
"14" 03 1988 г.

# ЛИСТЫ ТОЛСТЫЕ И ПЛИТЫ С НОРМИРУЕМЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПО СЕЧЕНИЮ И В НАПРАВЛЕНИИ ТОЛЩИНЫ ПРОКАТА. ОПЫТНАЯ ПАРТИЯ.

Технические условия ТУ 14-1-4431-88
(впервые)

Держатель подлинника - ЦНИИчермет

Срок действия с 01.06.88
до 01.06.91.

СОГЛАСОВАНО:
Главный инженер В.О.
"Союзметаллострой ЦНИИпроект"
В.В.Ларионов
"__" _____ 198 г.

Зам.директора ВНИИКТИСК
К.В. Лялин
"14" _____ 1984 г.

Заведующий лабораторией
стандартизации конструкционных
сталей ЦНИИчермета
В.Д.Трошин
"12" 03 1988 г.

РАЗРАБОТАНЫ:
Директор ИНЛТ ЦНИИчермета
В.А.Синельников
"__" _____ 198 г.

Директор ИКС ЦНИИчермета
С.А.Головененко
"01" 12 1987 г.

Главный инженер Ждановского
металлургического комбината
"Азовсталь"
В.А.Сахно
"__" _____ 198 г.

Зам.директора ЦНИИПСК
Б.Г.Павлов
"07" 12 1987 г.

Зам.директора ЦНИИСК
В.М.Гарпинченко
"__" _____ 198 г.

1988 г.

gost.e-ecolog.ru

Настоящие технические условия распространяются на поставку толстолистового проката с нормированными характеристиками механических свойств по сечению и в направлении толщины проката из углеродистой и низколегированной стали, применяемой в строительстве и машиностроении.

Опытная партия 50000 тонн.

Пример условного обозначения листа размером 30х2000х6000 по ТУ 14-1-*4431*-88 из стали 09Г2, категории 2, класса 3:

Лист 30х2000х6000 ГОСТ 19903-74
09Г2-2-3 ТУ 14-1-*4431*-88

для листа размером 50х2500х8000 по ТУ 14-1-*4431* -88 из углеродистой стали обыкновенного качества группы В, категории 6, класса 2:

Лист 50х2500х8000 ГОСТ 19903-74
ВСт3-6-2 ТУ 14-1-*4431*-88

## 1. СОРТАМЕНТ

1.1. Сталь изготавливается марочного сортамента, групп и категорий в соответствии с ГОСТ 380-71 и ГОСТ 19282-73.

1.2. Прокат изготавливают в листах толщиной свыше 25 мм и плитах толщиной от 51 до 160 мм.

1.3. Требования по точности изготовления, плоскостности, предельным отклонениям по размерам должны соответствовать ГОСТ 19903-74.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Химический состав стали по плавочному анализу ковшевой пробы, а также предельные отклонения по химическому составу в готовом прокате, должны соответствовать нормам ГОСТ 380-71 и 19282-73.

2.2. Листы и плиты изготавливают из непрерывнолитых слябов или из слитков.

2.3. Листы и плиты поставляются в горячекатаном состоянии, после регламентированной (контролируемой) прокатки и охлаждения или в термообработанном состоянии. Режимы обработки определяются поставщиком.

2.4. В зависимости от нормируемых характеристик механических свойств по сечению и в направлении толщины листов и плит прокат поставляется по классам, указанным в табл. 1. Класс указывается в заказе и документе о качестве наряду с группой и категорией стали.

Таблица I.

| Вид испытаний, нормируемая характеристика | Класс | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | I | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Испытания механических свойств по ГОСТ I4637-79 или ГОСТ I9282-73 | + | | + | + | + |
| Испытания в объеме требований ГОСТ I4637-79 или ГОСТ I9282-73 осевой зоны (по толщине) листов и плит | | + | | | |
| Относительное сужение $\psi \geq 15\%$ при испытании вертикальных (по толщине листа) образцов | | | + | | |
| Относительное сужение $\psi \geq 25\%$ вертикальных (по толщине листа) образцов | | | | + | |
| Относительное сужение $\psi \geq 35\%$ при испытании вертикальных (по толщине листа) образцов | | | | | + |

2.5. Для классов 2, 3, 4 и 5 содержание серы в стали, разливаемой на МНЗ, ограничивается, соответственно, 0,020, 0,015, 0,010 и 0,008%. При обеспечении требований в готовом прокате по механическим свойствам допускается отклонение по содержанию серы +0,005%.

2.6. Для классов 3, 4 и 5 сталь, разливаемая на МНЗ, выплавляется с применением обессеренного чугуна, внепечной обработки синтетическими шлаками или твердыми шлаковыми смесями, с защитой струи металла.

2.7. Листы толщиной до 50 мм классов 2, 3, 4 и 5 поставляются с гарантией сплошности после УЗК по ГОСТ 22727-77. Нормы контроля (класс) устанавливаются по соглашению. Допускается по соглашению с заказчиком поставка листов и плит без ультразвукового контроля.

2.8. По состоянию кромок и поверхности листы и плиты классов 2, 3, 4 и 5 должны соответствовать ГОСТ I4637-79.

В листах и плитах, поставляемых по I классу, допускаются на кромках трещины напряжения глубиной более 2 мм и длиной более 25 мм и, по соглашению с заказчиком, отклонения от требований ГОСТ I4637-79 по качеству поверхности.

## 3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

3.I. Правила приемки, методы отбора проб и проведение испытаний - в объеметтребований ГОСТ 380-7I и ГОСТ I9282-73.

3.2. Отбор проб для механических испытаний по классу 2 (из осевой зоны) проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 7564-73. При этом осевая зона проб должна соответствовать осевой зоне (по толщине) листов и плит.

3.3. Испытания на растяжение образцов из осевой зоны проводят на круглых образцах.

3.4. Испытания на ударный узгиб образцов из осевой зоны проводят на образцах типа I.

3.5. Отбор проб, изготовление и испытания на растяжение вертикальных (по толщине листа) образцов проводят в соответствии с методическими указаниями (Приложение 2) или по методике, описанной в Приложении 3.

3.6. Объем партий листов, подвергаемых ультразвуковому контролю, устанавливается по согласованию с заказчиком.

## 4. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ДОКУМЕНТАЦИЯ

4.I. Общие требования по маркировке, упаковке, документации по ГОСТ 2566-8I.

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО ЦНИИЧМ: 22.04.88

Зав.отделом стандартизации черной металлургии

В.Г.АБАБКОВ

Приложение № I
к ТУ I4-I- 4431-88
Справочное

ПЕРЕЧЕНЬ

документов, на которые ссылаются в тексте технических условий

| | |
|---|---|
| ГОСТ 380-71 | Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки и общие технические требования |
| ГОСТ I9282-73 | Сталь низколегированная толстолистовая и широкополосная универсальная |
| ГОСТ I9903-74 | Сталь листовая горячекатаная. Сортамент |
| ГОСТ I4637-79 | Прокат толстолистовой и широкополосный универсальный из углеродистой стали общего назначения |
| ГОСТ 22727-77 | |
| ГОСТ 7564-73 | Сталь. Общие правила отбора проб, заготовок и образцов для механических и технологических испытаний |

к ТУ 14-1-4434-88

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
ЦНИИчермет
А.Г.Шалимов
"19" апреля 1984 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
ЦНИИпроектстальконструкция
им.Мельникова
Б.Г.Павлов
"19" апреля 1984 г.

# М Е Т О Д И К А

## испытаний образцов из толстолистового проката на статическое растяжение в направлении толщины

### I. Общие положения

I.I. Настоящая методика распространяется на толстолистовой прокат толщиной не менее 25 мм и устанавливает метод испытания на статическое растяжение для определения следующих характеристик механических свойств в направлении толщины листа при температуре $20^{+15}_{-10}$°С: предела текучести (физического или условного), временного сопротивления разрыву, относительного удлинения после разрыва, относительного сужения после разрыва.

I.2. Определяемые в соответствии с настоящей методикой механические свойства используются для контроля качества толстолистового проката и расчета прочности несущих элементов металлоконструкций с учетом их работы по толщине листов.

I.3. При испытании на статическое растяжение в направлении толщины проката принимаемые термины, обозначения и определения соответствуют ГОСТ 1497-84

### 2. О б р а з ц ы

2.I. Цилиндрический образец на статическое растяжение вырезается механическим способом из отобранной пробы из листа таким образом, чтобы его ось была перпендикулярна к поверхности листа. Образцы изготавливаются из заготовки квадратного сечения 20х20 мм, длина которой равна толщине испытываемых листов.

2.2. Количество образцов, отбираемых для проведения испыта-

в них указаний о количестве образцов должно быть испытано по 2 образца от партии.

2.3. Отбор проб производят по ГОСТ 7564-73.

2.4. Изготовление образцов в соответствии с ГОСТ 1497-84.

2.5. Для испытаний на статическое растяжение листов толщиной 25 и 30 мм используют укороченные цилиндрические образцы с начальным диаметром рабочей части $d_0$ =5 мм и с начальной расчетной длиной $l_0 = 2{,}82\sqrt{F_0}$ = 12,5 мм (рис.2.1.).

Допускается использовать цилиндрические образцы с начальным диаметром рабочей части $d_0$ =4 мм и с начальной расчетной длиной $l_0$ =10,0 мм при сохранении остальных размеров по рис.2.1.

2.6. Для испытаний листов толщиной 40, 50, 60 и 70 мм принимают цилиндрические образцы с начальным диаметром рабочей части $d_0$ =6 мм и с начальной расчетной длиной $l_0 = 5{,}65\sqrt{F_0}$ (рис.2.2, 2.3).

2.7. Для проката промежуточных толщин в интервале 25-75 мм общая длина образцов равняется толщине листа и образец изготавливают по чертежу, соответствующему ближайшей наименьшей толщине проката из ряда 30, 40, 50, 60 и 70 мм.

2.8. Из проката толщиной более 75 мм изготавливают цилиндрические образцы № 4 типа III по ГОСТ 1497-84, общая длина которых равна толщине испытываемых листов и с начальной расчетной длиной $l_0 = 5{,}65\sqrt{F_0}$.

3. Проведение испытаний и подсчет результатов

3.1. Определение механических свойств в направлении толщины проката при статическом растяжении проводят на разрывных и универсальных испытательных машинах при условии их соответствия требованиям ГОСТ 7855-74 и ГОСТ 1497-84.

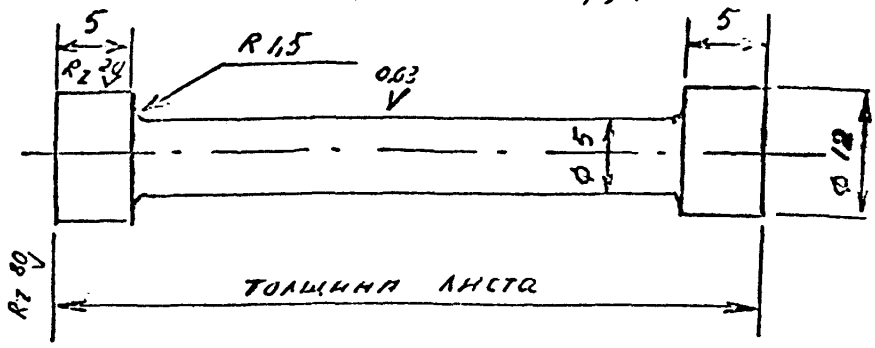



Рис. 2.1. Образец из листа толщиной 25 и 30 мм

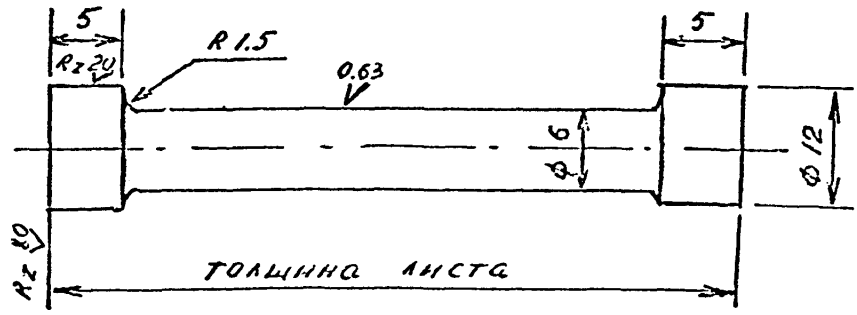



Рис. 2.2. Образец из листа толщиной 40 и 50 мм

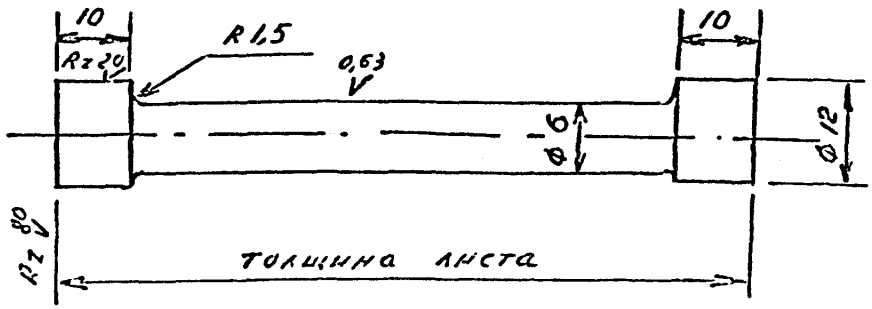



Рис 2.3. Образец из листа толщиной 60 и 70 мм

3.2. Проведение испытаний и подсчет результатов – по ГОСТ 1497-84.

Зав.отделом
центральных лабораторий
С.М.Новожщенова

Зав.лабораторией
механических испытаний
Б.М.Овсянников

Ст.научн.сотрудник
лаборатории механических
испытаний
М.В.Пирусский

Зав.отделом исследования
свойств металлов
Л.И.Гладштейн

Зав.группой отдела
исследования свойств металлов
В.С.Лактюшин

Приложение 3
к ТУ 14-1-1431-88

# МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТАНДАРТ ISO 7778
## Стальной лист с заданными характеристиками по толщине
## Первое издание, 15.09.1983

Предисловие

ИСО (Международная организация стандартов) – это всемирная федерация национальных занимающихся стандартами учреждений (члены ИСО). Разработкой международных стандартов занимаются технические комитеты ИСО. Каждый член ИСО, проявляющий интерес к теме, для разработки которой создается технический комитет, может быть представлен в таком комитете. В этой работе также принимают участие международные организации, правительственные и неправительственные, сотрудничающие с ИСО.

Принятые техническими комитетами проекты международных стандартов направляются членам ИСО на утверждение перед их окончательным принятием в качестве международных стандартов Советом ИСО.

Международный стандарт ISO 7778 разработан техническим комитетом ISO/TC 17, Сталь, и направлен членам ИСО в августе 1982 г.

Стандарт одобрен представителями следующих стран:

| | | |
|---|---|---|
| Австрия | Иран | ЮАР |
| Бельгия | Италия | Испания |
| Канада | Япония | Швеция |
| КНР | КНДР | Швейцария |
| Чехословакия | Южная Корея | Танзания |
| АРЕ | Голландия | Турция |
| Франция | Новая Зеландия | Англия |
| ФРГ | Норвегия | США |
| Венгрия | Польша | СССР |
| Индия | Румыния | Венесуэла |

По техническим причинам несогласие с данным документом выразили представители следующих стран:

Австралия

Стальной лист с заданными характеристиками по толщине

0. Введение

Механические свойства изготовленного в нормальных условиях стального листа в направлении, перпендикулярном к поверхности, обычно отличаются от свойств в направлении, параллельном поверхности. Можно, однако, путем принятия специальных мер предосторожности в процессе изготовления улучшить эти свойства. Опыт показал, что измерение относительного сужения – определяемого на разрывных образцах, вырезанных по толщине листа в направлении, перпендикулярном к его поверхности, – наилучший способ охарактеризовать указанные свойства.

Однако выбор одного качества для характеристики свойств стали не обязательно гарантирует незатронутость структуры металла, на определенные составляющие которой в направлении, перпендикулярном к поверхности листа, воздействуют напряжения. Для сведения к минимуму напряжений, действующих по толщине листа, следует принимать меры предосторожности на стадии проектирования и изготовления металлоконструкций, и особенно на этапе сварки.

1. Границы применения

Данным международным стандартом определяются критерии, которые должны быть удовлетворены за счет качества стальных листов и широкого плоского проката, по которым установлены требования по относительному сужению по толщине в направлении, перпендикулярном к поверхности, а также определены условия проведения испытаний.

2. Область применения

Данный международный стандарт распространяется на лист и широкий плоский прокат толщиной от 15 до 150 мм включительно из полностью раскисленной стали с установленным минимальным пределом текучести 500 Н/мм$^2$ или менее.

Возможность применения данного международного стандарта к продукции толщиной менее 15 или более 150 мм или с минимальным установленным пределом текучести выше 500 Н/мм$^2$ должна быть предметом специального соглашения при размещении заказа.

Требования данного международного стандарта дополняют другие международные стандарты, относящиеся к свойствам листа и плоского проката других видов.

3. Ссылки

Стандарт ИСО 82, Сталь – испытания на растяжение.

4. Требования

4.1 В табл.1 приведены минимальные средние значения и отдельные минимальные значения относительного сужения, и в зависимости от класса продукция должна соответствовать установленным требованиям.

Таблица 1

Минимальные средние и отдельные минимальные значения относительного сужения

| Класс | Минимальное среднее значение[1] | Отдельное минимальное значение |
|---|---|---|
| Z 15 | 15% | 10% |
| Z 25 | 25% | 15% |
| Z 35 | 35% | 25% |

1) Среднее по результатам трех измерений.

4.2 Продукция, поставляемая в соответствии с данным международным стандартом, обычно подвергается ультразвуковому контролю в согласии с методами и критериями, подлежащими согласованию в период размещения заказа.

5. Обозначения

Качество стали с заданными по толщине свойствами следует обозначать с добавлением номера класса после обозначения стали.

Пример: E 460 - Z25.

6. Число и порядок вырезки образцов

6.1 Порядок отбора образцов

6.1.1 Класс Z 15

По усмотрению потребителя испытания выполняются либо:

а) на каждой отдельной единице продукции (лист или широкий плоский прокат, длина которого не изменена после прокатки и металл находится в состоянии после исходной термической обработки), либо:

в) на партии, состоящей из продукции, полученной из металла одной и той же плавки, прошедшей одинаковую термическую обработку, с суммарной массой не более 25 т, с отклонением толщины наиболее толстой единицы продукции от толщины наименее толстой единицы продукции не более, чем на 20%.

6.1.2 Классы Z 25 и Z 35

Испытания выполняются на каждой единице исходной продукции.

Приложение 3
ТУ 14-1-4431-88

6.2 Вырезка образцов

Для каждого испытания из единицы продукции наибольшей толщины с одного конца и по продольной оси необходимо вырезать темплет, размеры которого достаточны для изготовления 6 разрывных образцов. Только 3 образца должны быть изготовлены, а 3 заготовки остаются в запасе на случай необходимости в дополнительных испытаниях (см. рис.2).

7. Методы испытания

7.1 Образцы

7.1.1 Относительное сужение следует измерять на цилиндрических образцах. Данные по диаметру образцов в зависимости от толщины листа приведены в табл.2.

Эффективная длина $l$ цилиндрической части образца должна быть равна или более 1,5 его диаметра.

Таблица 2

Диаметр образцов

| Толщина листа, мм | Диаметр образца, мм |
|---|---|
| $e \leq 25$ | $d_o = 6$ |
| $25 \leq e \leq 50$ | $d_o = 10$ |
| $e > 50$ | $d_o = 10$ |

7.1.2 Когда из-за малой толщины листа невозможно вырезать образец, то рабочая часть образца без частей, закрепляемых в захватах испытательной машины, может быть закреплена сваркой. Сварку можно выполнять любым подходящим методом (например, методом сварки трением), однако в любом случае размеры зоны термического влияния сварки должны быть минимальными. Эффективная длина образца должна располагаться вне зон термического влияния сварки.

Если при размещении заказа это не оговорено как-то иначе, то изготовитель может использовать либо образцы, прикрепляемые сваркой, либо полноразмерные образцы, вырезанные на всю толщину листа (см. рис.1). При необходимости исследовать свойства на поверхности листа рекомендуется использовать образцы типа "в" или "с".

7.2 Измерение относительного сужения

Испытания на растяжение следует выполнять в соответствии с требованиями стандарта ISO 38.

Относительное сужение Z определяют по формуле:

$$Z = \frac{S_o - S}{S_o} \times 100,$$

где $S_0$ – исходная площадь поперечного сечения образца, равная

$$S_0 = \frac{\pi d_0^2}{4},$$

S – площадь поперечного сечения образца после разрушения, равная

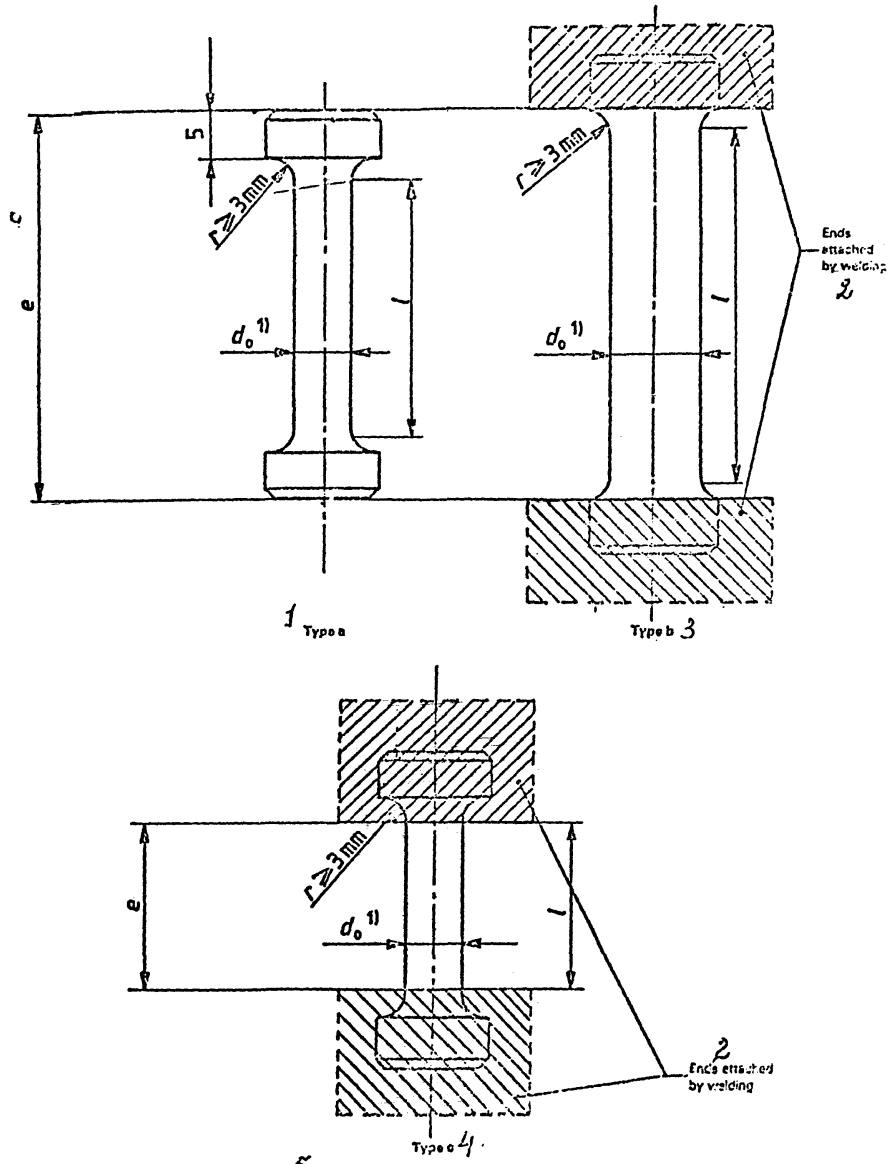
$$S = \frac{\pi}{4}\left(\frac{d_1 + d_2}{2}\right)^2,$$

$d_1, d_2$ – измеренные взаимно перпендикулярные диаметры; если поверхность разрушения имеет эллиптическую форму, $d_1$ и $d_2$ соответствуют осям эллипса.

7.3 Дополнительные испытания

7.3.1 Если испытание выполнено неправильно, его результаты недействительны. Это может быть следствием некачественной механической обработки образцов, плохой сварки, неправильной установки образца в испытательной машине или неудовлетворительной работы самой испытательной машины. То же самое справедливо, если разрушение происходит по наплавленному металлу или в зоне термического влияния сварки.

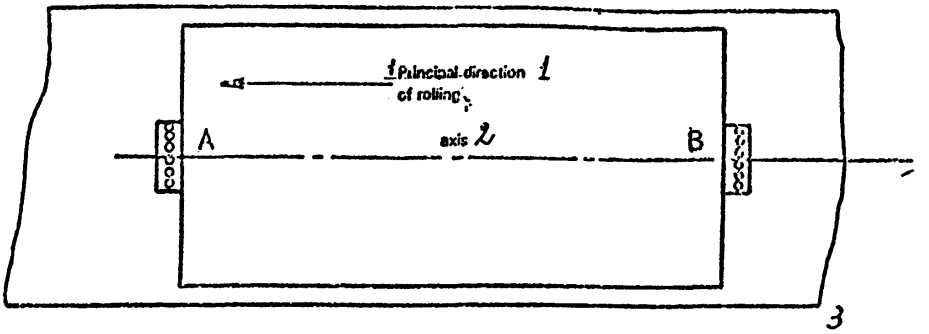
7.3.2 Если среднее по результатам испытания 3 образцов ниже установленного значения или одно отдельное значение ниже установленного для него минимума, то на оставшихся 3 образцах следует выполнить дополнительные испытания. Среднее по результатам 6 испытаний должно быть выше или равно минимальному установленному среднему значению, и ни одно отдельное значение из числа 3 новых результатов не должно быть ниже установленного минимального для него значения.




1) $d_0$ = 6 mm or 10 mm according to table 2.

Рис. I. Вырезка и подготовка образцов

1 – образец типа "а"; 2 – концы образца, прикрепляемые сваркой; 3 – образец типа "в"; 4 – образец типа "с"; 5 – согласно табл.2
$d_б$ = 6 или 10 мм




The test coupons are sampled either from A or B and with dimensions sufficient to provide 6 tensile test pieces.

Рис.2. Вырезка темплетов:
I – главное направление прокатки; 2 – ось симметрии; 3 – темплеты следует вырезать из зоны А или В, при этом размеры темплета должны позволять изготовить из него 6 разрывных образцов

# ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

ВИФС № ТУ 14-1-4431-88

| Наименование документа | № и дата выпуска документа | В какие пункты ТУ внесены изменения | Регистрация документа в ВИФСе | |
|---|---|---|---|---|
| | | | дата | номер |
| ТУ 14-1-4431-88 Изменение №1 Утв. Зам. нач. главного научно-технического и технологического управления Минчермета СССР Тимофеев С.В. 05.10.88. | 20.03.88 срок введения 05.10.88 | Пункт 2.8 изложить: По состоянию поверхности и кромок листы и плиты классов 2, 3, 4 и 5 должны соответствовать ГОСТ 14637-79 В листах и плитах, поставляемых по I классу: допускаются трещины напряжения кромок глубиной более 25 мм и несплошности выше 4 класса по ГОСТ 22727-77. По соглашению изготовителя с потребителем допускаются поверхностные дефекты лисов, не выводящие листы за минусовой допуск | | |

МИНИСТЕРСТВО ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ СССР
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ имени И. П. БАРДИНА
ЦНИИчермет

[illegible], Москва, 2-я Бауманская, 9/23. Тел. 267-01-02, доп. 100
Для телеграмм: Москва ЦНИИЧермет Телетайп: Ячейка 113408
Расчетный счет 240602 в Бауманском отделении Госбанка

27.04.88 № ОС/ТУ-14/1-4431

на № _____ от _____

Зам.начальника Техуправления ИЧМ СССР
т.Кузнецову Ю.Е.

Главному инженеру Союзглавметалла

Члену Госкомитета СССР по ценам

НИИЭЧМ

Гл.инженеру меткомбината "Азовсталь"
341000 Жданов Донецкой обл.

Директору ИНМТ ЦНИИЧМ

Директору ИКС ЦНИИЧМ

Зам.директора ЦНИИПСК
117393 Москва ул.Архит.Власова,49

Зам.директора ЦНИИСК
109389 Москва 2-я Институтская,2

Зам.директора ВНИИКТИСК
141100 Щелково Моск.обл.

Укрглавметалл
252029 Киев

Зам.директор ДонНИИЧМ
340017 Донецк бульвар Шевченко,26

Гл.инженеру ВО "Союзметаллосрройниипроект
117389 Москва

Направляется утвержденный,зарегистрированный и учтенный НТД ТУ 14-1-4431-88 , изменение №
Регистрационный номер и дата государственной регистрации ТУ
в Номенклатурных каталогах и Изменениях к ним.
Приложение: Упомянутое

gost.e-ecolog.ru

Зав.отделом стандартизации