

## МЕТАЛЛЫ

### МЕТОД ИСПЫТАНИЯ НА РАСТЯЖЕНИЕ ПРИ ТЕМПЕРАТУРАХ ОТ МИНУС 100 ДО МИНУС 269 °С

Издание официальное

**МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ****МЕТАЛЛЫ****Метод испытания на растяжение при температурах  
от минус 100 до минус 269 °С****ГОСТ  
22706—77****Metals. Method for tension tests  
at the temperature — 100 up to — 269 °С**

ОКСТУ Т909

Дата введения **01.01.79**

Настоящий стандарт распространяется на черные и цветные металлы, сплавы и изделия из них и устанавливает метод статического испытания на растяжение для определения при температурах от минус 100 до минус 269 °С следующих механических характеристик:

- предела пропорциональности;
- предела упругости;
- предела текучести физического;
- предела текучести условного;
- временного сопротивления;
- относительного равномерного удлинения;
- относительного удлинения после разрыва;
- относительного сужения поперечного сечения после разрыва.

Стандарт не устанавливает метод статического испытания на растяжение проволоки, труб, листового металла и ленты толщиной менее 0,5 мм.

Обозначения, понятия и определения приведены в приложении 1.

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

**1. ОТБОР ПРОБ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОБРАЗЦОВ**

1.1. Пробу для образцов вырезают любым способом, предусматривая припуски на зону металла с измененными свойствами при нагреве или наклепке.

Места и направления вырезки проб (заготовок) для образцов, их количество и величины припусков при вырезке должны быть указаны в нормативно-технической документации на правила отбора проб или на металлопродукцию.

1.2. Для испытаний на растяжение применяют цилиндрические образцы с начальным диаметром рабочей части от 3 мм и более и плоские образцы с начальной толщиной 0,5 мм и более и с начальной расчетной длиной  $l_0 = 5,65\sqrt{F_0}$  или  $l_0 = 11,3\sqrt{F_0}$ . Размеры образцов приведены в приложениях 2 и 3.

Образцы с начальной расчетной длиной  $l = 5,65\sqrt{F_0}$  называют короткими, образцы с  $l_0 = 11,3\sqrt{F_0}$  — длинными. Применение коротких образцов предпочтительнее.

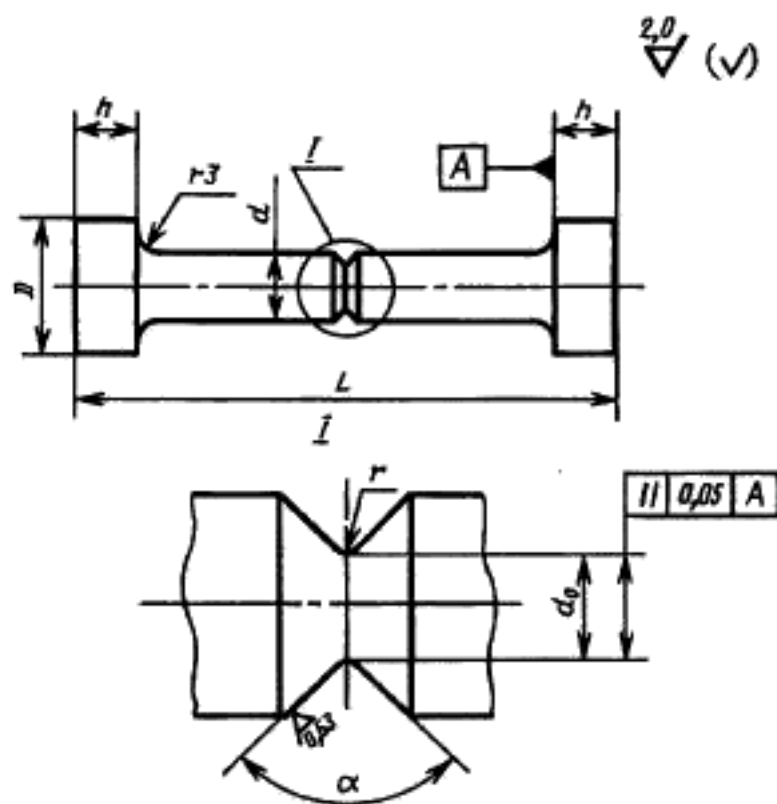
1.1, 1.2. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

★

Тип 3



Черт. 3

Таблица 3

Размеры, мм

Номер образца	$d_0$	$d$	$r, \pm 0,02$	$\alpha, \text{град} \pm 2^\circ$
11к	4	6	0,25	45
12к	5	7	0,10	
13к	6	8		

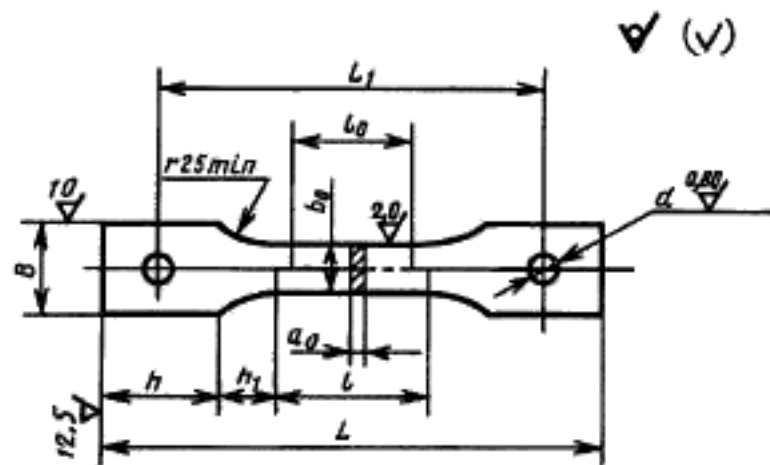
Примечание. Остальные размеры образцов с надрезом принимают по табл. 1 и 2.

Допускается при наличии указаний в нормативно-технической документации испытывать образцы с другими значениями радиуса в вершине надреза и глубиной надреза.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. (Измененная редакция, Изм. № 1).

## ПЛОСКИЕ ОБРАЗЦЫ

Тип 1



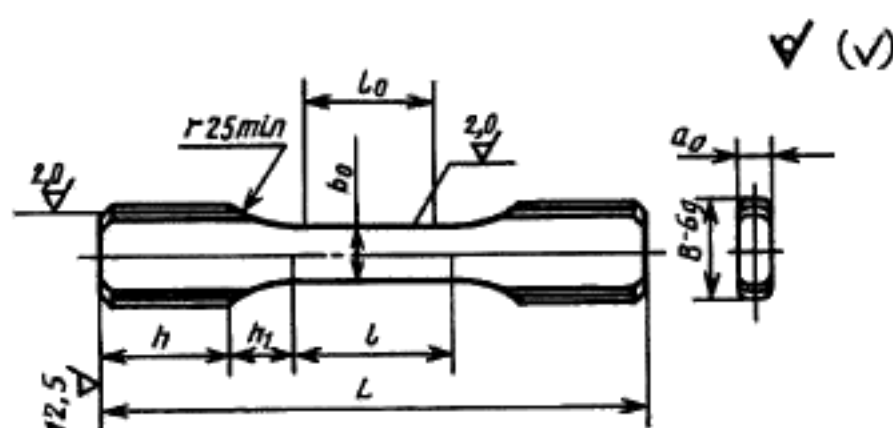
Черт. 1

Таблица 1

Размеры, мм

Номер образца	$a_0$	$b_0, \pm 0,2$	$B$	$h$ , не менее	$d$	$b_0 = 5,65\sqrt{F_0}$	$l$	$L_1$	$L$	Допускаемая разность наибольшей и наименьшей ширины по длине рабочей части образца
14к	От 0,5 до 1,0	10	30	40	10	20	25			0,05
15к	Св. 1,0 » 2,0	10	30	40	10	25	30	$L_1 = l + h$	$L = l + 2(h + h_1)$	
16к	» 2,0 » 3,0	10	30	50	10	30	35			
17к	» 3,0 » 4,0	10	30	50	10	35	40			
18к	» 4,0 » 5,0	10	30	50	12	40	45			
19к	» 5,0 » 6,0	10	30	60	12	45	50	$L_1 = l + 2h_1$	$L = l + 2(h + h_1)$	

Тип 2



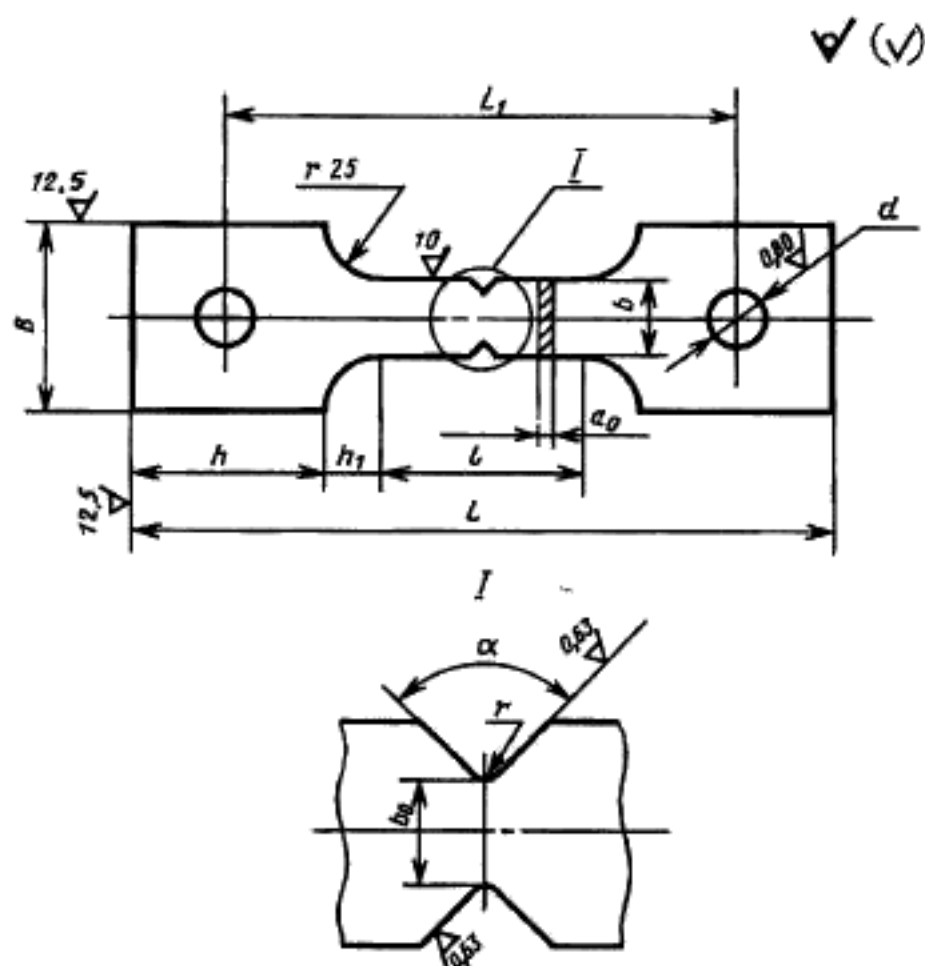
Черт. 2

Таблица 2

Размеры, мм

Номер образца	$a_0$	$b_0$		$B$	$h$ , не менее	$l_0 = 5,65\sqrt{F_0}$	$l$	$L$	Допускаемая разность наибольшей и наименьшей ширины по длине рабочей части образца
		Номин. размер	Пред. откл.						
20к 21к	Св. 6,0 до 7,0 » 7,0 » 8,0	15 15	$\pm 0,2$	M36 M36	40 40	55 60	65 70	$L = l + 2(h + h_1)$	0,10
22к 23к	Св. 8,0 до 9,0 » 9,0 » 10,0	20 20	$\pm 0,5$	M48 M48	40 40	75 80	85 90		

Тип 3



Черт. 3

Примечание. Смещение надрезов относительно друг друга не более 0,1 мм.

Таблица 3

Размеры, мм

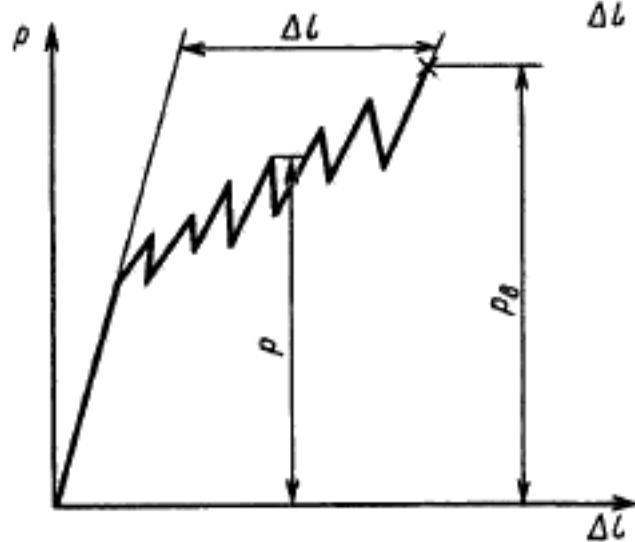
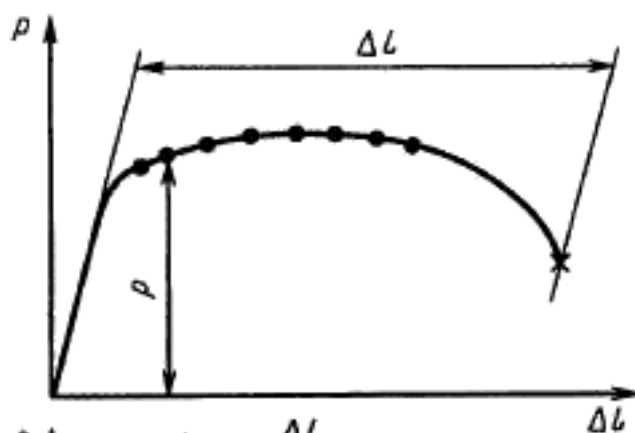
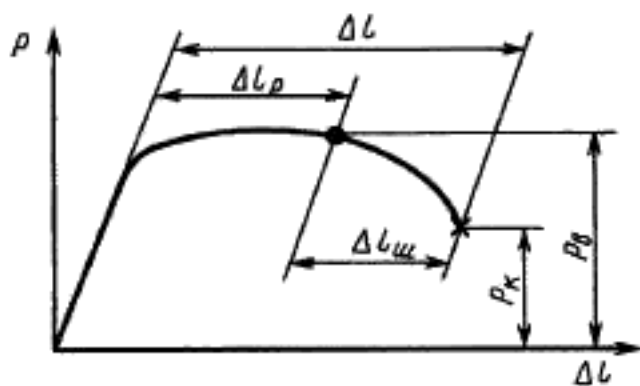
Номер образца	$a_0$	$b_0$	$b$	$r, \pm 0,02$	$\alpha, \text{град. } \pm 2^\circ$
24к	От 0,5 до 1	10	12	0,25 0,10	45
25к	Св. 1 » 2	10	12		
26к	» 2 » 3	10	12		
27к	» 3 » 4	10	12		
28к	» 4 » 5	10	12		

Примечание. Остальные размеры образцов с надрезом принимают по табл. 1 и 2.

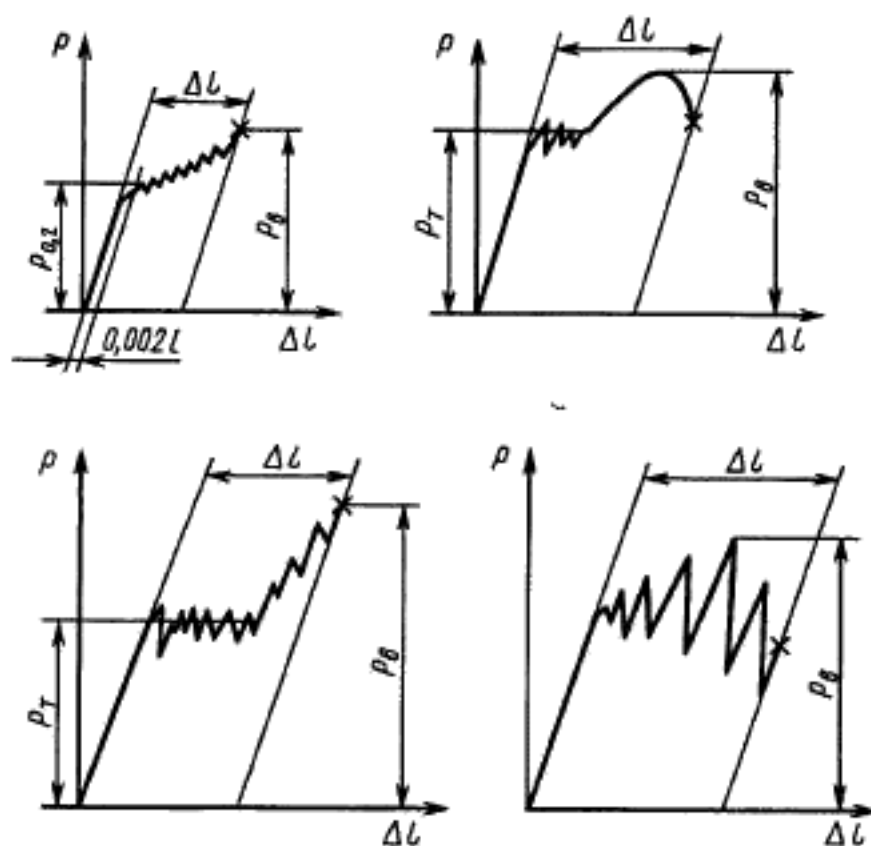
Допускается при наличии указаний в нормативно-технической документации испытывать образцы с другими значениями радиуса в вершине надреза и глубиной надреза.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. (Измененная редакция, Изм. № 1).

Определение остаточных деформаций по диаграмме деформаций  $P = \Delta l$  и подготовка диаграммы к обработке на ЭВМ



Определение нагрузки и остаточных деформаций, соответствующих характерным точкам диаграммы растяжения в условиях прерывистой текучести





## ПРИМЕРНАЯ ФОРМА ЗАПИСИ В ЖУРНАЛЕ ИСПЫТАНИЯ

Номер	Марка материала	Номер плавки	Тип образца	Маркировка	Начальный диаметр, мм		Диаметр после разрыва, мм		Начальные размеры плоских образцов, мм		Конечные размеры плоских образцов, мм		Начальная расчетная длина $l_0$ , мм		Конечная длина (после разрыва) $l_k$ , мм		Максимальная осевая растягивающая нагрузка, Н (кгс)	Усилие, соответствующее пределу текучести $R_p, R_{0.2}, H$ (кгс)	Усилие, соответствующее пределу упругости $R_{0.05}, H$ (кгс)	Усилие, соответствующее пределу пропорциональности $R_{pl}, H$ (кгс)
					$d_0$	$d_0^H$	$d_k$	$d_k^H$	$a_0$	$b_0$	$a_0^H$	$b_0^H$	$a_k$	$b_k$	$a_k^H$	$b_k^H$				
$\sigma_a$	Временное сопротивление, Н/мм <sup>2</sup> (кгс/мм <sup>2</sup> )	$\sigma_a^H$	Предел текучести $\sigma_{T, 0.2}$ Н/мм <sup>2</sup> (кгс/мм <sup>2</sup> )	Предел упругости $\sigma_{0.05}$ Н/мм <sup>2</sup> (кгс/мм <sup>2</sup> )	Предел пропорциональности $\sigma_{pl}$ Н/мм <sup>2</sup> (кгс/мм <sup>2</sup> )	Относительное удлинение, %		Относительное сужение, %		Скорость деформации (нагружения)	Температура, °С	Примечание (указывается тип машины и шкала нагрузки)								
						$\delta$	$\delta_p$	$\psi$	$\psi^H$											
Продолжение																				

ПРИЛОЖЕНИЕ 6. (Измененная редакция, Изм. № 1).

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **РАЗРАБОТАН** Центральным научно-исследовательским институтом черной металлургии им. И.П. Бардина (ЦНИИЧМ), Институтом проблем прочности АН УССР (ИПП АН УССР), Государственным институтом прикладной химии (ГИПХ)

**ВНЕСЕН** Министерством черной металлургии СССР

**РАЗРАБОТЧИКИ**

С.А. Голованенко, Д.В. Лебедев, Р.И. Колясникова, В.М. Постнов, Н.В. Новиков,  
Н.И. Горыдский, Н.П. Антропов, И.Л. Серушкин

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 23.09.77 № 2296

3. **ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

4. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 166—89	2.7
ГОСТ 427—75	2.7
ГОСТ 1497—84	5.3
ГОСТ 2789—73	1.4
ГОСТ 6507—90	2.7
ГОСТ 9293—74	2.3
ГОСТ 28840—90	2.1

5. **Ограничение срока действия снято** по протоколу № 7—95 Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 11—95)

6. **ИЗДАНИЕ** (август 2000 г.) с Изменением № 1, утвержденным в апреле 1988 г. (ИУС 7—88)

Редактор *М.И. Максимова*  
Технический редактор *В.Н. Прусакова*  
Корректор *Р.А. Ментова*  
Компьютерная верстка *Е.Н. Мартымяновой*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 25.07.2000. Подписано в печать 05.10.2000. Усл. печ. л. 2,32.  
Уч.-изд. л. 1,60. Тираж 113 экз. С 5979. Зак. 882.

---

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.  
Набрано в Издательстве на ПЭВМ  
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", 103062, Москва, Лялин пер., 6.  
Плр № 080102

1.3. Форма и размеры головок плоских и цилиндрических образцов, а также размеры переходных частей от головок образца к его рабочей части не являются обязательными, а определяются способом крепления образцов в захватах машины и свойствами испытуемого материала (черт. 1—3, табл. 1—3 приложения 2 и черт. 1—3 приложения 3). Форма головки образца и конструкция захватного приспособления должны обеспечить центрирование образца в процессе испытаний и не допускать смятия опорных поверхностей, проскальзывания, деформацию и разрушение головок, не допускать разрушение образца в местах перехода от рабочей части к головкам.

1.4. Образцы должны быть обработаны на металлорежущих станках. Глубина резания при последнем проходе рабочей части не должна превышать 0,1 мм. Шероховатость рабочей части цилиндрических образцов должна быть  $Ra = 0,63-0,32$  мкм, а плоских образцов —  $Ra = 2,5-1,25$  мкм по ГОСТ 2789.

Допускается испытывать цилиндрические образцы с шероховатостью рабочей части  $Ra = 2,5-1,25$  мкм и плоские образцы с шероховатостью боковых поверхностей рабочей части не более  $Ra = 5$  мкм при условии обеспечения норм механических свойств.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

## 2. АППАРАТУРА И МАТЕРИАЛЫ

2.1. В качестве испытательных машин применяют разрывные и универсальные машины всех систем при условии соответствия их требованиям ГОСТ 28840. Рабочее пространство машины должно позволять устанавливать криостаты и удлинительные штанги.

2.2. Испытательная машина должна обеспечивать:

- центрирование испытуемого образца;
- плавность возрастания нагрузки при нагружении образца;
- скорость перемещения подвижного захвата — не более 0,1 начальной расчетной длины образца, выраженная в миллиметрах в минуту.

В нормативно-технической документации на конкретную продукцию скорость испытания может быть уточнена и должна быть указана в протоколе испытания.

Для одновременного охлаждения партии образцов рекомендуется применять многообразцовые кассетные или перезарядные устройства.

2.3. В качестве охладителей применяют жидкие азот (температура кипения минус 196 °С), водород (минус 253 °С) и гелий (минус 269 °С). Промежуточные температуры получают за счет дозированной автоматической подачи парожидкостной смеси азота в интервале температур от минус 100 до минус 196 °С, парожидкостной смеси водорода — от минус 100 до минус 253 °С и парожидкостной смеси гелия — от минус 196 до минус 269 °С. Применение водорода допускается в условиях, обеспечивающих полную безопасность работы. Рекомендуется выбирать охладитель, исходя из условий работы изделий.

Не допускается применять:

- жидкий кислород и жидкий воздух в качестве охладителя;
- агрессивные или токсичные жидкости в смеси с жидким охладителем;
- жидкий технический азот по ГОСТ 9293, содержащий кислород в количествах, превышающих 10 %.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.4. Криостат должен обеспечивать охлаждение образцов и возможность поддержания постоянства заданной температуры образца (образцов) при испытании. Наименьший уровень жидкого охладителя должен быть не ниже 15 мм от торца поверхности головки образца. Криостаты, в которых для охлаждения образца (образцов) используют жидкий гелий, должны работать по замкнутому циклу. Гелиевый криостат вакуумируется; обеспечивается сбор газообразного гелия. Запрещается проводить испытания на машинах, не оснащенных оборудованием для сбора газообразного гелия.

Криостаты, в которых для охлаждения образца (образцов) используют жидкий водород, должны обеспечивать безопасность проведения работ.

2.5. Для измерения температуры образца применяют термопары и термометры сопротивления с приборами класса точности не ниже 0,5 %. Уровень жидкого охладителя измеряют полупроводниковыми датчиками сопротивления, механическими уровнемерами поплавкового типа и другими приборами. Допустимая погрешность определения уровня жидкого охладителя в криостате — не более  $\pm 5$  мм.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.6. Распылители паров и жидкого охладителя должны обеспечивать равномерное охлаждение всей рабочей длины образца до заданной температуры.

2.7. Приборы измерения линейных размеров должны соответствовать требованиям: штангенциркули — ГОСТ 166, микрометры — ГОСТ 6507, тензометры, линейки металлические — ГОСТ 427.

(Введен дополнительно, Изм. № 1).

### 3. ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЮ

3.1. Начальную расчетную длину, определенную по формулам  $5,65\sqrt{F_0}$  и  $11,3\sqrt{F_0}$ , округляют в большую сторону до ближайшего числа, кратного соответственно 5 или 10.

Начальная расчетная длина ограничивается отметками на поверхности образца с точностью до 1 % от ее значения. Рекомендуется наносить отметки мягким материалом, не повреждая поверхности образца.

Начальную и конечную расчетную длину измеряют до 1-го знака (мм) после запятой, кратного 1.

Для возможности пересчета удлинения с отнесением места разрыва к середине рекомендуется наносить по всей рабочей части образца отметки через каждые 5 или 10 мм.

3.2. Измерения поперечных размеров образцов до испытания производят в миллиметрах:

- до 2-го знака после запятой, кратного 1, — при измерении диаметра цилиндрического образца и толщины до 2 мм плоского образца;

- до 2-го знака после запятой, кратного 5, — при измерении толщины плоского образца свыше 2 мм и ширины плоского образца.

Таблица 1

3.3. Каждое измерение производят в трех местах (в средней части по краям) расчетной длины образца.

По полученным размерам вычисляют площади поперечных сечений на расчетной длине образца и выбирают наименьшую из них.

Округления производят в пределах, указанных в табл. 1.

		мм <sup>2</sup>		
		Площадь		Округление
От	2 до 10			До 0,01
Св.	10 » 20	включ.		» 0,05
»	20 » 100			» 0,10

3.1—3.3. (Измененная редакция, Изм. № 1).

### 4. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЯ

4.1. При проведении испытаний в жидком гелии или его парах после установки образца гелиевый (внутренний) дьюар герметизируют и производят его вакуумирование.

Испытания в жидком азоте можно проводить в открытых криостатах. Испытания в жидком водороде и его парах необходимо проводить в герметизированных криостатах.

4.2. Уровень жидких охладителей в процессе испытания необходимо контролировать уровнями и поддерживать в пределах заданных значений.

4.3. Температуру среды устанавливают по температуре контрольного образца, расположенного в области равномерного охлаждения. Отклонения температуры парообразной охлаждающей среды от заданной не должны превышать  $\pm 2$  °С. При проведении испытаний образцов в среде жидких охладителей температура испытуемого образца принимается равной температуре кипения жидкого охладителя.

4.4. Время выдержки образцов при заданной температуре устанавливают экспериментально и указывают в нормативно-технической документации на конкретную продукцию. Если подобное указание отсутствует, то выдержка образца в охладителе после достижения заданной температуры на контрольном образце должна быть:

- при промежуточных температурах — не менее 10 мин для цилиндрических образцов диаметром 6 мм и менее и для плоских образцов толщиной 4 мм и менее и не менее 15 мин для цилиндрических образцов диаметром более 6 мм и для плоских образцов толщиной более 4 мм;

- при испытаниях образцов в жидком азоте — 5 мин после окончания бурного кипения жидкости, а в жидких гелии и водороде — 5 мин после фиксации необходимого уровня заливки жидкого охладителя.

## 5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

5.1. Измерения образцов после испытания производят в миллиметрах до первого знака после запятой, кратного 1.

5.2. Величину нагрузки при испытании отсчитывают с точностью до одного наименьшего деления шкалы силоизмерителя. При испытании записывают диаграмму растяжения. Масштаб диаграммы должен обеспечивать соответствие 1 мм ординаты не более 10 (1) Н/мм<sup>2</sup> (кгс/мм<sup>2</sup>) напряжения в образце. По оси деформации (оси абсцисс) масштаб записи не менее 50:1.

При отсутствии испытательных машин с записью диаграммы растяжения указанного масштаба допускается применять машинные диаграммы растяжения с масштабом по оси деформаций не менее 10:1. Обработку диаграмм растяжения для получения комплекса механических характеристик при испытании одного образца или статистической обработки результатов испытаний партии образцов рекомендуется производить с использованием ЭВМ, задаваясь определенным шагом по деформации (см. приложение 4).

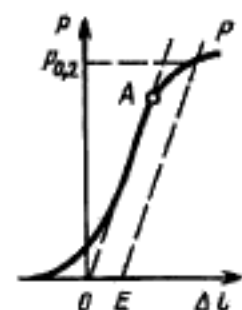
5.3. Пределы пропорциональности, упругости, текучести (физический и условный), временное сопротивление, относительное удлинение (равномерное и полное), относительное сужение при испытании цилиндрических и плоских образцов без концентраторов напряжений (надрезов) в рабочей части определяются по ГОСТ 1497.

При наличии зубчатости на участке упруго-пластического деформирования условный и физический пределы текучести, а также временное сопротивление определяются в соответствии с рекомендациями, приведенными в приложении 5.

5.1—5.3. (Измененная редакция, Изм. № 1).

При наличии зубчатости в начале участка упруго-пластических деформаций условный предел текучести определяется средней линией между крайними значениями пиков (см. приложение 5).

Для определения нагрузки  $P_{0,2}$  в МН (кгс) по диаграмме растяжения вычисляют величину остаточного удлинения, исходя из рабочей длины образца. Найденную величину увеличивают пропорционально масштабу диаграммы и отрезок полученной длины  $OE$  откладывают на оси абсцисс вправо от точки  $O$  (см. чертёж). Начальная криволинейная часть диаграммы исключается. Из точки  $E$  проводят прямую  $EP$ , параллельную прямой  $OA$ . Ордината точки пересечения прямой  $EP$  с кривой растяжения определяет нагрузку  $P_{0,2}$ , соответствующую пределу текучести при заданном допуске на величину остаточного удлинения.



Предел текучести (условный)  $\sigma_{0,2}$  в МПа (кгс/мм<sup>2</sup>) вычисляют по формуле

$$\sigma_{0,2} = \frac{P_{0,2}}{F_0}.$$

5.4. (Исключен, Изм. № 1).

5.5 Временное сопротивление образца с надрезом  $\sigma_b^n$  в Н/мм<sup>2</sup> (кгс/мм<sup>2</sup>) определяют отношением максимальной осевой растягивающей нагрузки  $P_{max}^n$  в Н (кгс), предшествующей разрушению образца, к начальной площади поперечного сечения образца в месте надреза  $F_0^n$  в мм<sup>2</sup> и вычисляют по формуле

$$\sigma_b^n = \frac{P_{max}^n}{F_0^n}.$$

5.6. Допускается определение относительного равномерного удлинения  $\delta_p$  либо по диаграмме растяжения, как соответствующего наибольшей нагрузке  $P_{max}$ , предшествующей разрушению или первому спаду нагрузки в этой стадии деформирования в случае появления нескольких шеек на рабочей части образца, либо непосредственно на образце, деформированном до начала появления шейки и снятого с испытательной машины не доводя его до разрушения.

5.5, 5.6. (Измененная редакция, Изм. № 1).

5.7. (Исключен, Изм. № 1).

5.8. Для определения относительного сужения цилиндрического образца с надрезом после разрыва измеряют размеры разрушенной поверхности в двух взаимно перпендикулярных направлениях, вычисляют площадь поперечного сечения образца с надрезом после разрыва ( $F_p^n$ ) и подсчитывают  $\psi^n$  в процентах по формуле

$$\psi^n = \frac{F_0^n - F_p^n}{F_0^n} \cdot 100.$$

5.9. Округление вычисленных результатов производят в соответствии с табл. 2.

Таблица 2

Обозначения	Значение характеристики	Округление
$\sigma_{ТМ}, \sigma_{0,05}, \sigma_{0,2}$	До 100 (10)	До 1 (0,1)
$\sigma_T, \sigma_B, \sigma_B^H$ $H/мм^2$ (кгс/мм <sup>2</sup> )	Св. 100 (10) до 500 (50) » 500 (50)	» 5 (0,5) » 10 (1)
$\delta, \delta_p, \psi, \psi^H, \%$	До 10 Св. 10 до 25 » 25	До 0,1 » 0,5 » 1

5.10. Испытания считают недействительными:

- при разрыве образца по кернам (рискам), если при этом какая-либо характеристика механических свойств не отвечает установленным требованиям в нормативно-технической документации на металлопродукцию;

- при разрыве образца за пределами рабочей длины образца;

- при нарушении температурного режима испытаний.

В указанных случаях испытание должно быть повторено на образцах той же плавки или партии металла. Количество образцов для повторных испытаний должно соответствовать числу недействительных результатов испытаний. Замена образца и причины замены должны быть указаны в протоколе испытаний.

5.11. Примерная форма заполнения журнала испытаний приведена в приложении 6.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
Справочное

**ОБОЗНАЧЕНИЯ, ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

1.1. При испытании на растяжение принимаются обозначения, понятия и определения, приведенные в таблице.

Обозначение	Понятие	Определение
$l$	Рабочая длина образца	Часть образца между головками или участками для захвата с постоянной площадью поперечного сечения
$l_0$	Начальная расчетная длина образца	Участок рабочей длины образца, на котором определяется удлинение
$l_k$	Конечная расчетная длина образца	Длина расчетной части образца после его разрыва
$\Delta l$	Абсолютное удлинение образца	Разность между конечной и начальной расчетной длиной образца ( $l_k - l_0$ )
$\Delta l_p$	Абсолютное равномерное удлинение образца	Разность между расчетной длиной образца, соответствующей наибольшей нагрузке, предшествующей разрушению или первому спаду нагрузки в случае появления нескольких шеек на рабочей части образца, и начальной расчетной длиной образца
$d_0$	Начальный диаметр	Диаметр рабочей части цилиндрического образца до разрыва до испытаний
$d_{\#}$	Начальный диаметр образца с надрезом	Минимальный диаметр цилиндрического образца в месте надреза до испытаний



Обозначение	Понятие	Определение
$d_k$	Диаметр образца после разрыва	Минимальный диаметр цилиндрического образца после его разрыва
$d_k^H$	Диаметр образца с надрезом после разрыва	Минимальный диаметр цилиндрического образца в месте надреза после его разрыва
$a_0$	Начальная толщина плоского образца	Толщина рабочей части плоского образца из листа или полосы до разрыва
$a_k$	Толщина плоского образца после разрыва	Минимальная толщина рабочей части плоского образца после его разрыва
$a_k^H$	Толщина плоского образца с надрезом после разрыва	Минимальная толщина рабочей части плоского образца с надрезом после его разрыва
$b_0$	Начальная ширина плоского образца	Ширина рабочей части плоского образца из листа или полосы до разрыва до испытаний
$b_0^H$	Начальная ширина плоского образца с надрезом	Минимальная ширина плоского образца в месте надреза до испытаний
$b_k$	Ширина плоского образца после разрыва	Минимальная ширина рабочей части плоского образца после разрыва
$b_k^H$	Ширина плоского образца с надрезом после разрыва	Минимальная ширина плоского образца в месте надреза после его разрыва
$F_0$	Начальная площадь поперечного сечения образца	Площадь поперечного сечения рабочей части образца до разрыва до испытаний
$F_0^H$	Начальная площадь поперечного сечения образца с надрезом	Минимальная площадь поперечного сечения образца в месте надреза до испытаний
$F_k$	Площадь поперечного сечения образца после разрыва	Минимальная площадь поперечного сечения образца после его разрыва
$F_k^H$	Площадь поперечного сечения образца с надрезом после разрыва	Минимальная площадь поперечного сечения образца в месте надреза после его разрыва
$\Delta F$	Абсолютное уменьшение площади поперечного сечения образца	Разность между начальной площадью и площадью поперечного сечения образца после разрыва
$\Delta F^H$	Абсолютное уменьшение площади поперечного сечения образца с надрезом	Разность между начальной площадью и площадью поперечного сечения образца с надрезом после разрыва
$P_{\text{пл}}$	Осевая растягивающая нагрузка, соответствующая пределу пропорциональности	Нагрузка на диаграмме деформации, касательная в точке которой образует с осью нагрузок угол с тангенсом, увеличивающимся на 50 % от своего значения на упругом (линейном) участке
$P_{0,05}$	Осевая растягивающая нагрузка, соответствующая пределу упругости	Нагрузка, соответствующая остаточному удлинению 0,05 % длины участка рабочей части образца, на котором производится измерение
$P_T$	Осевая растягивающая нагрузка, соответствующая физическому пределу текучести	Нагрузка, при которой образец деформируется без дальнейшего ее увеличения
$P_{0,2}$	Осевая растягивающая нагрузка, соответствующая условному пределу текучести	Нагрузка, соответствующая остаточному удлинению 0,2 % от начальной рабочей длины образца
$P_{\text{max}}$	Максимальная осевая растягивающая нагрузка	Максимальная растягивающая нагрузка, предшествующая разрушению образца
$P_{\text{max}}^H$	Максимальная осевая растягивающая нагрузка на образец с надрезом	Максимальная растягивающая нагрузка, предшествующая разрушению образца с надрезом
$\sigma_{\text{пл}}$	Предел пропорциональности	Напряжение, при котором отступление от линейной зависимости между нагрузкой и удлинением достигает такой величины, что тангенс угла наклона, образованного касательной к кривой «нагрузка-удлинение» в точке $P_{\text{пл}}$ с осью нагрузок увеличивается на 50 % от своего значения на упругом (линейном) участке



Обозначение	Понятие	Определение
$\sigma_{0,05}$	Предел упругости	Напряжение, при котором остаточное удлинение достигает 0,05 % длины участка рабочей части образца, на котором производится измерение
$\sigma_T$	Предел текучести (физический)	Наименьшее напряжение, при котором образец деформируется без заметного увеличения растягивающей нагрузки
$\sigma_{0,2}$	Предел текучести (условный)	Напряжение, при котором остаточное удлинение достигает 0,2 % от начальной рабочей длины образца
$\sigma_B$	Временное сопротивление	Напряжение, соответствующее максимальной нагрузке, предшествующей разрушению образца
$\sigma_B^H$	Временное сопротивление образца с надрезом	Напряжение, соответствующее максимальной нагрузке, предшествующей разрушению образца с надрезом
$\delta$	Относительное удлинение после разрыва	Отношение абсолютного удлинения образца к начальной расчетной длине
$\delta_p$	Относительное равномерное удлинение	Отношение абсолютного равномерного удлинения образца к начальной расчетной длине
$\psi$	Относительное сужение после разрыва	Отношение абсолютного уменьшения площади поперечного сечения образца к начальной площади поперечного сечения
$\psi^H$	Относительное сужение образца с надрезом после разрыва	Отношение абсолютного уменьшения площади поперечного сечения образца с надрезом к начальной площади поперечного сечения образца с надрезом

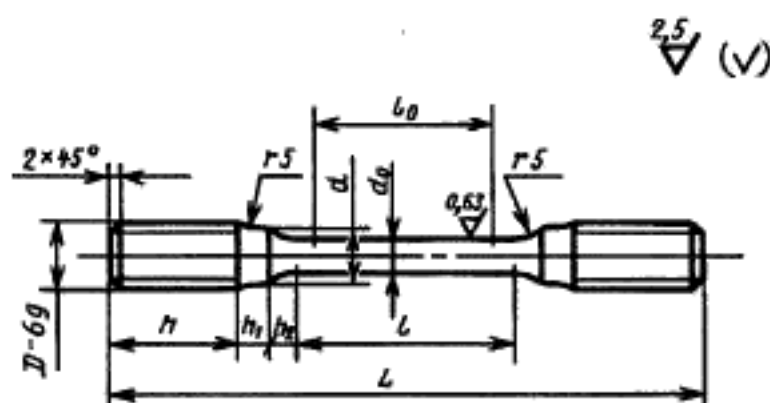
**Примечание.** Допускается при наличии указаний в нормативно-технической документации на металлопродукцию определять предел пропорциональности, предел упругости, условный предел текучести с другими допусками:

- предел пропорциональности от 10 до 50 %;
- предел упругости от 0,005 до 0,05 %;
- условный предел текучести от 0,1 до 1 %.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1.** (Измененная редакция, Изм. № 1).

## ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ ОБРАЗЦЫ

Тип 1



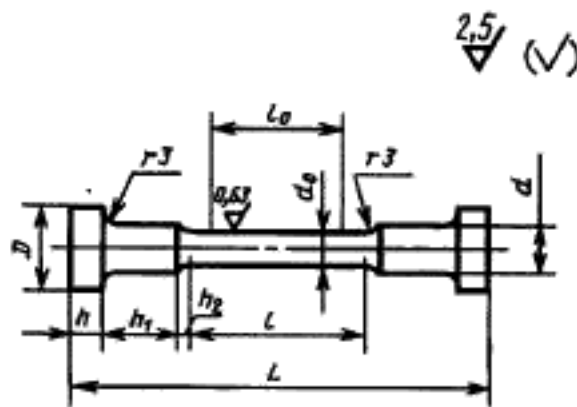
Черт. 1

Таблица 1

Размеры, мм

$d_0$ $\pm 0,1$	$d$	$D$	$h$ , не менее	Длинный образец		Короткий образец		$L$	Допускаемая разность наибольшего и наименьшего диаметра по длине рабочей части образца		
				Номер образца	$l_0 = 10d_0$	$l$	Номер образца			$l_0 = 5d_0$	$l$
3	5	M8	10	1	30	33	1к	15	18	$L = l + 2(h + h_1 + h_2)$	0,02
4	6	M10	12	2	40	44	2к	20	24		
5	8	M12	15	3	50	55	3к	25	30		
6	10	M12	15	4	60	66	4к	30	36		
10	12	M16	16	5	100	110	5к	50	60		

Тип 2



Черт. 2

Таблица 2

Размеры, мм

$d_0, \pm 0,1$	$d$	$D$	$h$ , не менее	$h_1$	Длинный образец			Короткий образец			$L$	Допускаемая разность наибольшего и наименьшего диаметра по длине рабочей части образца
					Номер образца	$l_0 = 10d_0$	$l$	Номер образца	$l_0 = 5d_0$	$l$		
3	5	15	5	8	6	30	33	6к	15	18	$L = l + 2(h + h_1 + h_2)$	0,02
4	6	16	5	12	7	40	44	7к	20	24		
5	8	18	5	12	8	50	55	8к	25	30		
6	10	20	6	12	9	60	66	9к	30	36		
10	12	22	10	24	10	100	110	10к	50	60		