

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ
СТАНДАРТ**

**ISO
228-2**

Второе издание

1987-08-15

**РЕЗЬБЫ ТРУБНЫЕ, НЕОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ
ГЕРМЕТИЧНОСТЬ СОЕДИНЕНИЯ. ЧАСТЬ 2.
ПРОВЕРКА С ПОМОЩЬЮ ПРЕДЕЛЬНЫХ
КАЛИБРОВ**

**PIPE THREADS WHERE PRESSURE-TIGHT ARE
NOT MADE ON THE THREADS. PART 2.
VERIFICATION BY MEANS OF LIMIT GAUGES**



Номер ссылки
ISO 228-2:1987

ПРЕДИСЛОВИЕ

Международная организация по стандартизации (ИСО) является всемирной федерацией национальных организаций по стандартизации (комитетов-членов ИСО). Разработка международных стандартов обычно осуществляется техническими комитетами ИСО. Каждый комитет-член, заинтересованный в деятельности, для которой был создан технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные организации, правительственные и неправительственные, имеющие связи с ИСО, также принимают участие в работах. Что касается стандартизации в области электротехники, то ИСО работает в тесном сотрудничестве с Международной электротехнической комиссией (МЭК).

Проекты международных стандартов, принятые техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Для опубликования их в качестве международного стандарта требуется одобрение не менее 75% комитетов-членов, принимающих участие в голосовании.

Международный стандарт ISO 228-2 разработан Техническим комитетом ИСО/ТК 5 *"Трубы из черных металлов и металлическая арматура"*.

Настоящее второе издание стандарта отменяет и заменяет первое издание (ISO 228-2:1980), и представляет собой незначительную редакцию первого издания.

Пользователи должны иметь в виду, что все международные стандарты время от времени пересматриваются, и что любая ссылка в настоящем стандарте на любой другой международный стандарт относится к его последнему изданию, если иное не оговаривается особо.

РЕЗЬБЫ ТРУБНЫЕ, НЕОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ГЕРМЕТИЧНОСТЬ СОЕДИНЕНИЯ. ЧАСТЬ 2. ПРОВЕРКА С ПОМОЩЬЮ ПРЕДЕЛЬНЫХ КАЛИБРОВ

1 Назначение и область применения

Настоящая часть стандарта ISO 228 определяет проверку, посредством предельных калибров, цилиндрической резьбы, размеры и допуски для которой приведены в стандарте ISO 228-1.

Для промышленных целей (см., например, стандарт ISO 1179) может возникнуть необходимость дополнительных проверок.

Поскольку в этом 55° профиле проверке подвергаются различные элементы, необходимо иметь несколько проходных и несколько непроходных калибров:

а) резьбовые проходные калибры (см. разделы 6 и 7) должны обеспечивать, чтобы размеры профиля резьбы детали не превышали максимального значения в соответствии с допусками, применительно к размерам профиля, определенными в стандарте ISO 228-1;

б) резьбовые непроходные калибры для деталей с резьбой (см. разделы 6 и 7) должны соответствовать минимальному пределу на торцах резьбы.

ПРИМЕЧАНИЕ. Эталонные проверки могут быть выполнены в специализированных лабораториях.

2 Нормативные ссылки

ISO 228-1 *Резьба трубная, не предназначенная для герметичных соединений. Часть 1. назначение, размеры и допуски*

ISO 1179 *Муфты соединительные для труб, с резьбой, соответствующей*

стандарту ISO 228-1, для промышленных применений труб с обычными кромками из стали и других металлов

ISO 1502 Резьба метрическая винтовая общего назначения ISO -Калибровка

3 Символы и их наименования

В настоящей части стандарта ISO 228 использованы те же символы, что и в стандарте ISO 1502 для резьбовых калибров ISO, а также некоторые дополнительные символы (n , S , u), как показано в табл. 1.

Таблица 1

Символ	Наименование
b_3	Ширина зазора на наружном и внутреннем диаметре соответственного профиля резьбы с закругленными торцами
$d=D$	Базовый наружный диаметр резьбы
$d_1=D_1$	= - 1,280 654 P : базовый внутренний диаметр резьбы
$d_2=D_2$	= - 0,640 327 P : базовый средний диаметр резьбы
m	Расстояние между серединами полей допусков T кольцевого калибра и T проходной калибр-пробки
n	Номинальное значение
P	Шаг резьбы
s	Смещение зазора резьбы с закругленными торцами
S	Допуск для b_3
T_{CP}	Допуск для среднего диаметра резьбы проходной и непроходной стороны калибр-пробок и калибр-пробок для определения износа
T_{d2}	Допуск для среднего диаметра наружной резьбы
T_{D2}	Допуск для среднего диаметра внутренней резьбы

Символ	Наименование
T_{PL}	Допуск для среднего диаметра проходного и непроходного предельных резьбовых калибров
T_R	Допуск для среднего диаметра проходного и непроходного кольцевых калибров
u	= 0,147 84 P : Удвоенная высота закругления на гребне и в основании резьбы
W_{GO}	Средний допустимый износу проходного предельного резьбового калибра и проходного кольцевого калибра
W_{NG}	Средний допустимый износ непроходного предельного резьбового калибра и непроходного кольцевого калибра
Z_{PL}	Расстояние между серединой поля допуска T_{PL} проходного предельного резьбового калибра и нижней границей резьбы
Z_R	Расстояние между серединой поля допуска T_R проходного кольцевого калибра и верхней границей резьбы

4 Назначение, контроль и применение калибров

4.1 Кольцевые калибры для наружной резьбы и калибр-пробки

4.1.1 Однопредельный проходной кольцевой калибр

4.1.1.1 Назначение

Проходным кольцевым калибром проверяется фактический размер наружной резьбы с проходной стороны (калибруется фактический средний диаметр резьбы), т.е. проверяется максимальный предел среднего диаметра резьбы, с учетом отклонений формы (отклонения от правильной круглой формы и отсутствие прямолинейности оси резьбы по длине калибра) и ошибок шага резьбы, колебаний спирали и ошибок в углах торцов, что явно увеличивает средний диаметр резьбы

(фактический средний диаметр резьбы). Кроме того, этим калибром проверяется, достаточна ли длина прямого торца, т.е. не заходит ли закругление впадины профиля резьбы слишком далеко на торец резьбы.

Этот калибр показывает максимальный предел.

Проверка с помощью проходного кольцевого калибра в основном соответствует принципу Тейлора (см. стандарт ISO 1502:1978, подраздел 7.1.1).

4.1.1.2 Контроль

Однопредельный проходной кольцевой калибр, изготовленный по заданным размерам, регулярно проверяется с помощью проходной, и непроходной калибр-пробок и регулярно контролируется с помощью калибр пробки для проверки износа.

Если непроходная калибр-пробка не используется, следует принять другие меры для обеспечения того, чтобы не превышался максимальный размер среднего диаметра резьбы проходного кольцевого калибра.

4.1.1.3 Применение

Проходной кольцевой калибр ввинчивается рукой, без приложения излишней силы, на всю длину резьбы. Если это невозможно, значит, резьба не соответствует техническим условиям.

4.1.2 Калибр-пробки для нового одно предельного проходного кольцевого калибра

4.1.2.1 Назначение

Эти калибр-пробки (проходные и непроходные) используются для проверки пределов среднего диаметра резьбы новых однопредельных проходных кольцевых калибров.

4.1.2.2 Применение

Проходная калибр-пробка, ввинчиваемая рукой без приложения избыточной силы, должна пройти через весь новый однопредельный проходной кольцевой калибр.

Непроходная калибр-пробка, ввинчиваемая рукой без приложения избыточной силы, может войти с обоих торцов нового однопредельного кольцевого калибра не более, чем на один виток резьбы.¹⁾

¹⁾ Количество витков резьбы определяется при вывинчивании калибр-пробки или кольцевого калибра

4.1.3 Калибр-пробка для проверки износа однопредельного проходного кольцевого калибра

4.1.3.1 Назначение

Калибр-пробка для проверки износа предназначена для того, чтобы удостовериться в том, что износ проходного кольцевого калибра не превысил заданных пределов. Калибр-пробка повторяет средний диаметр резьбы проходного кольцевого калибра в заданных пределах износа.

4.1.3.2 Применение

Калибр-пробка для проверки износа, ввинчиваемая рукой без приложения избыточной силы, может войти с обоих торцов проходного кольцевого калибра не более, чем на один виток резьбы¹⁾.

Если калибр-пробка ввинчивается более, чем на один виток резьбы, значит, проходной кольцевой калибр уже не соответствует техническим условиям.

4.1.4 Однопредельный непроходной кольцевой калибр

4.1.4.1 Назначение

Непроходной кольцевой калибр предназначен для проверки соответствия фактического среднего диаметра резьбы заданному минимальному размеру. Проверка жестких обработанных деталей с помощью непроходного кольцевого калибра не соответствует принципу Тейлора. Для нежестких обработанных деталей, благодаря их гибкости, отход от принципа Тейлора имеет меньшее значение.

4.1.4.2 Контроль

Одно предельный непроходной кольцевой калибр, изготовленный по заданным размерам, проверяется с помощью проходных и непроходных калибр-пробок и регулярно контролируется с помощью калибр-пробок для проверки износа.

Если непроходная калибр-пробка не применяется, необходимо принять другие меры для обеспечения того, чтобы максимальный предел среднего диаметра

¹⁾ Количество витков резьбы определяется при вывинчивании калибр-пробки или кольцевого калибра.

резьбы нового непроходного кольцевого калибра не превышался.

4.1.4.3 Применение

Непроходной кольцевой калибр, навинчиваемый на резьбу рукой без применения избыточной силы, может навинчиваться с обеих сторон, но не более, чем на два витка резьбы¹⁾.

Если калибр навинчивается более, чем на два витка резьбы, резьба не соответствует техническим условиям.

Непроходной кольцевой калибр нельзя навинчивать на всю длину резьбы, если резьба имеет три или менее витков.

4.1.5 Калибр-пробки для нового однопредельного непроходного кольцевого калибра

4.1.5.1 Назначение

Калибр-пробки (проходные и непроходные) используются для проверки пределов среднего диаметра резьбы нового однопредельного непроходного кольцевого калибра. С помощью проходной калибр-пробки удостоверяются, что размер зазора по диаметру нового однопредельного непроходного кольцевого калибра не слишком мал.

Если имеется калибр-пробка для проверки износа непроходного кольцевого калибра, можно обойтись без непроходной калибр-пробки.

4.1.5.2 Применение

Проходная калибр-пробка, ввинчиваемая рукой без приложения избыточной силы, должна пройти сквозь соответствующий новый однопредельный непроходной кольцевой калибр.

Непроходная калибр-пробка, ввинчиваемая рукой без приложения избыточной силы, может войти в новый однопредельный непроходной кольцевой калибр с обоих торцов не более, чем на один виток резьбы.¹⁾

¹⁾ Количество витков резьбы определяется при вывинчивании калибр-пробки или кольцевого калибра.

4.1.6 Калибр-пробка для проверки износа однопредельного непроходного кольцевого калибра

4.1.6.1 Назначение

С помощью калибр-пробки для проверки износа проверяется соответствие среднего диаметра резьбы непроходного кольцевого калибра пределу износа. Калибр-пробка повторяет средний диаметр резьбы непроходного кольцевого калибра при заданном пределе износа.

Если имеется калибр-пробка (непроходная) для непроходного кольцевого калибра, можно обойтись без калибр-пробки для проверки износа.

4.1.6.2 Применение

Калибр-пробка для проверки износа, ввинчиваемая рукой без приложения избыточной силы, может входить с обоих торцов непроходного кольцевого калибра, но не более, чем на один виток резьбы¹⁾.

Если калибр-пробка ввинчивается более, чем на один виток резьбы, значит непроходной кольцевой калибр уже не соответствует техническим условиям¹⁾.

4.2 Калибры для внутренней резьбы

4.2.1 Резьбовой проходной предельный калибр

4.2.1.1 Назначение

Резьбовой проходной предельный калибр позволяет проверить фактический размер внутренней резьбы с проходной стороны (калибровка фактического среднего диаметра резьбы). Это достигается за счет проверки минимального предела среднего диаметра резьбы, с учетом ошибок в шаге резьбы, ошибок в углах торцов, колебаний винтовой линии и отклонений формы (отклонений от правильной круглой формы и отсутствия прямолинейности оси резьбы по длине калибра), что приводит к явному уменьшению среднего диаметра резьбы (фактического среднего диаметра резьбы). Кроме того, с помощью калибра проверяется минимальный предел наружного диаметра резьбы,

¹⁾ Количество витков резьбы определяется при вывинчивании калибр-пробки или кольцевого калибра.

а также, достаточна ли длина прямого торца, т.е. не заходит ли закругление впадины профиля резьбы слишком далеко на торец резьбы.

Этот калибр показывает максимальный предел.

Проверка с помощью резьбовых проходных предельных калибров в основном соответствует принципу Тейлора (см. стандарт ISO 1502:1978, подраздел 7.2.1).

4.2.1.2 Контроль

Резьбовой проходной предельный калибр регулярно проверяется на износ.

Износ резьбового проходного предельного калибра определяется измерением.

4.2.1.3 Применение

Резьбовой проходной предельный калибр, ввинчиваемый рукой без приложения избыточной силы, должен пройти по всей длине резьбы. Если это невозможно, резьба не соответствует техническим условиям.

4.2.2 Резьбовой непроходной предельный калибр

4.2.2.1 Назначение

Резьбовой непроходной предельный калибр позволяет проверить, не превышает ли фактический средний диаметр резьбы заданного максимального размера.

Проверка с помощью резьбового непроходного предельного калибра примерно соответствует принципу Тейлора (см. стандарт ISO 1502: 1978, подраздел 7.2.2).

4.2.2.2 Контроль

Резьбовой непроходной предельный калибр необходимо регулярно проверять на износ.

4.2.2.3 Применение

Резьбовой непроходной предельный калибр, ввинчиваемый рукой без приложения избыточной силы, может входить с обоих торцов участка, имеющего резьбу, но не более, чем на два витка резьбы¹⁾.

¹⁾ Количество витков резьбы определяется при вывинчивании калибр-пробки или кольцевого калибра.

Если калибр можно ввернуть более, чем на два витка резьбы, резьба не соответствует техническим условиям. Резьбовой непроходной предельный калибр не должен полностью проходить через обработанную деталь, имеющую три или менее витков резьбы.

5 Вход резьбы

Неполная резьба, даже со снятой фаской, все же достаточно острая. Для того, чтобы это не влияло на калибровку, рекомендуется удалять неполную часть резьбы (см. рис.1) или же, если это невозможно, снимать фаску до впадины профиля резьбы под углом $27^{\circ} 30'$ (см. рис. 2).

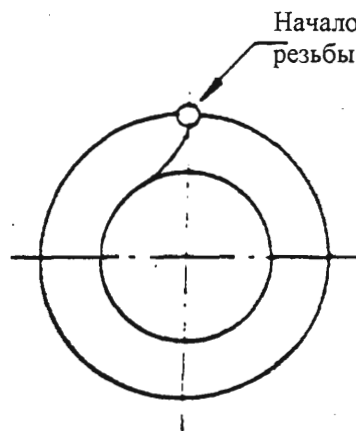


Рис. 1. Начало полной резьбы

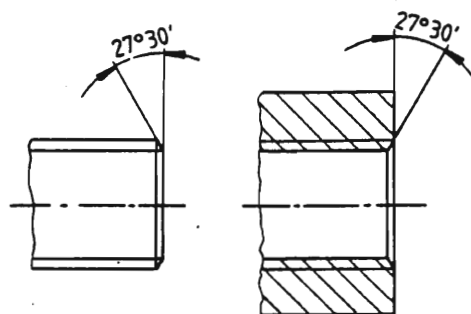


Рис. 2. Фаска в начале резьбы

6 Резьбовые калибры для наружной резьбы

6.1. Проходная сторона

6.1.1. Относительное положение полей допуска среднего диаметра резьбы

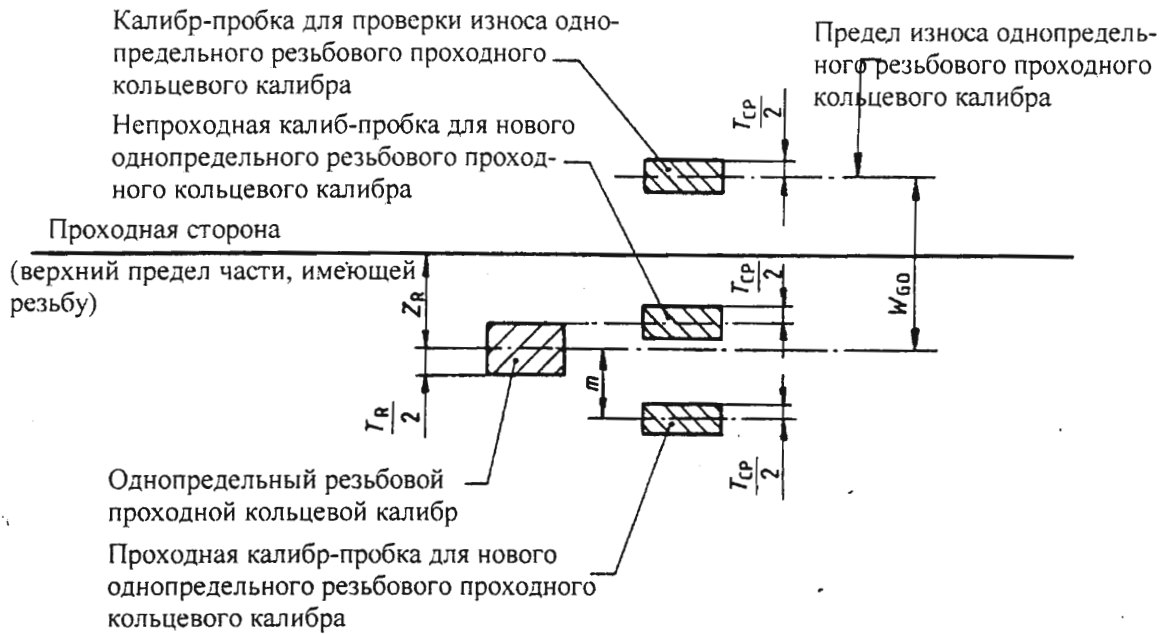
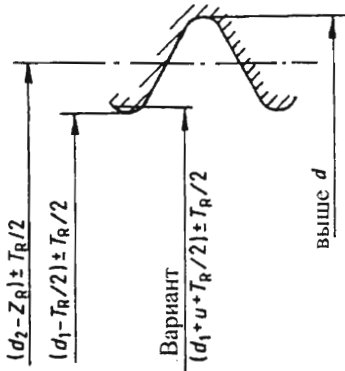


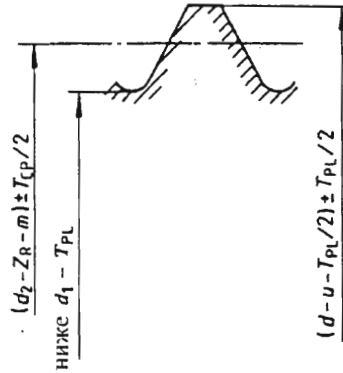
Рис. 3. Относительное положение полей допуска среднего диаметра резьбы

6.1.2 Пробили резьбы

Проходное кольцо (прямое измерение)



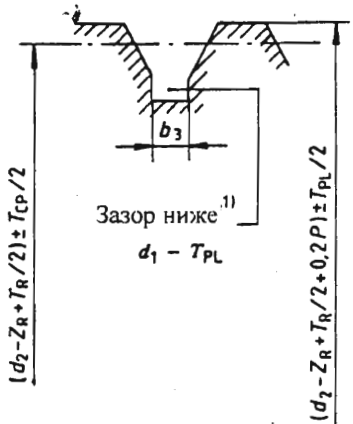
Проходная калибр-пробка



Количество витков в 25,4 мм	u мм
28	0,134
19	0,198
14	0,268
11	0,341

$u = 0,14784 P$

Непроходная калибр-пробка



Калибр-пробка для проверки износа

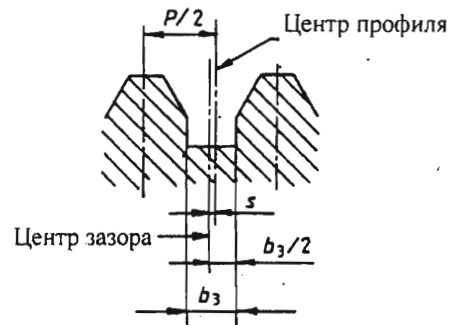
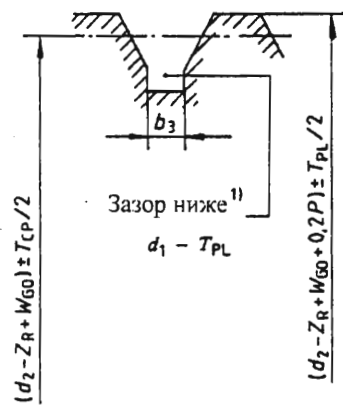
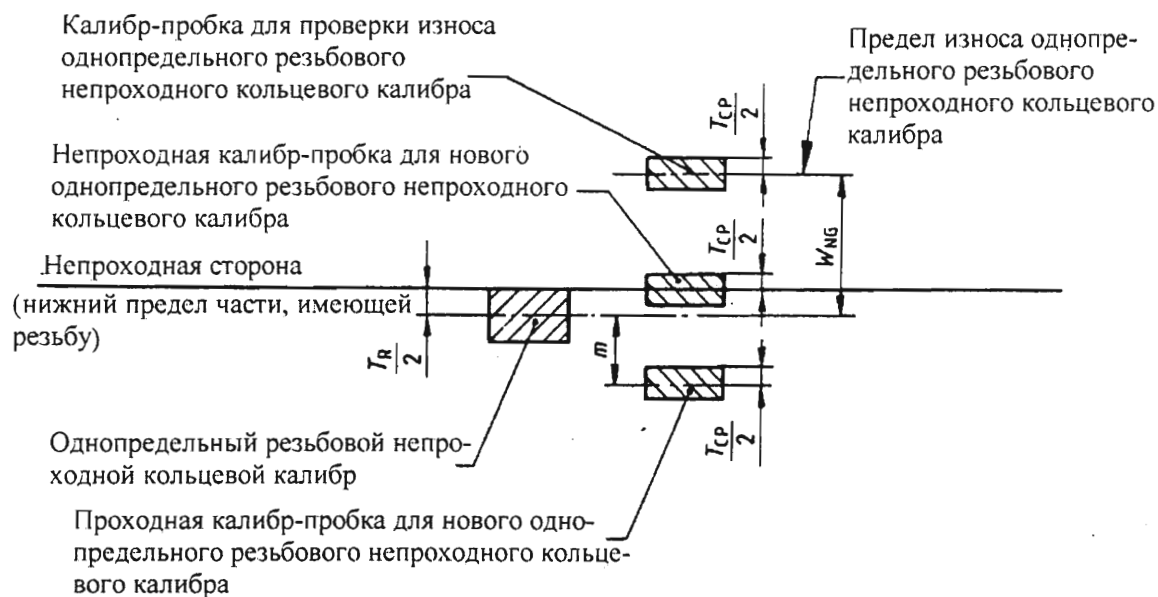


Рис. 4. Профили резьбы

1) Форма рельефа оставляется на усмотрение изготовителя.

6.2 Непроходная сторона

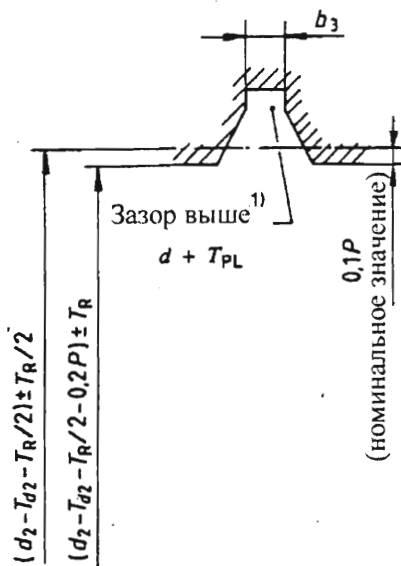
6.2.1 Относительное положение полей допуска среднего диаметра резьбы



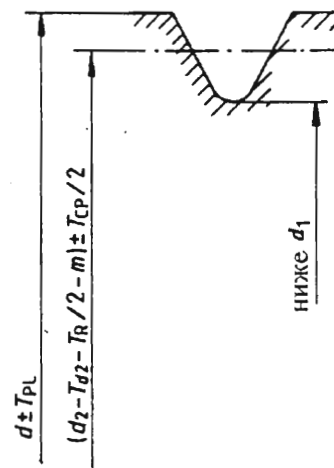
**Рис. 5. Относительное положение полей допуска среднего диаметра
резьбы**

6.2.2 Пробили резьбы

Непроходное кольцо (прямое измерение)



Проходная калибр-пробка



Непроходная калибр-пробка Калибр-пробка для проверки износа

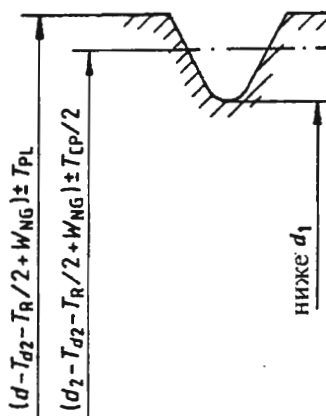
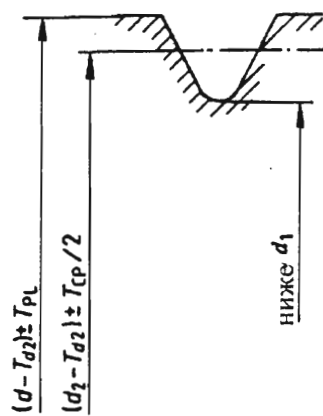


Рис. 6. Пробили резьбы

1) Форма рельефа оставляется на усмотрение изготовителя

6.3 Числовые значения

В стандарте ISO 228-1 приводятся:

P, d, d_1, d_2

Допуск T_{d_2} , класс А или В

6.3.1 Резьбовые кольца и калибр-пробки для наружной резьбы класса А¹⁾

Таблица 2*

Размеры в микрометрах

Назначение	T_{d_2}	T_R	T_{PL}	T_{CP}	m	Z_r	W_{NG}	W_{GO}
1/16 и 1/8	107	16	10	10	17	2	13	18
1/4 и 3/8	125	16	10	10	17	2	13	18
1/2 до 7/8	142	20	12	10	20	9	17	23
1 до 2	180	20	12	10	20	9	17	23
2 1/4 до 4	217	26	16	14	24	13	21	28
4 1/2 до 6	217	26	16	14	24	13	21	28

* В проходных кольцах допускается профиль без радиуса, с внутренним диаметром, в мм, усеченным до $(d_1 + u + T_R/2) \pm T_R/2$

где $u = 0,147\ 84\ P$

Например, в проходных кольцах размером 1/16 и 1/8 (при $P = 0,907$ мм) допускается иметь

$$(d_1 + 0,134 + 0,008) \pm 0,008 = d_1 + 0,142 \pm 0,008$$

6.3.2 Резьбовые кольца и калибр-пробки для наружной резьбы класса В

Непроходная сторона²⁾

Таблица 3

Размеры в микрометрах

Назначение	T_{d_2}	T_R	T_{PL}	T_{CP}	m	W_{NG}
1/16 и 1/8	214	26	16	14	24	21
1/4 и 3/8	250	26	16	14	24	21
1/2 до 7/8	284	26	16	14	24	21
1 до 2	360	34	20	18	30	28
2 1/4 до 4	434	34	20	18	30	28
4 1/2 до 6	434	34	20	18	30	28

¹⁾ Проходное кольцо и его калибр-пробки пригодны также для резьбы класса В.

²⁾ Для проходной стороны то же кольцо и калибр-пробки, что и для класса А (см. табл. 2).

6.3.3 Другие значения как функция шага резьбы P

Таблица 4

Назначение	P мм	Количество витков резьбы в 25,4 мм	b_3 ¹⁾		Допуски по половинному углу	
			номинальное значение n мм	допуск S мм	2) в минутах	3) в минутах
1/16 и 1/8	0,907	28	0		± 15	± 16
1/4 и 3/8	1,337	19	0,4	± 0,04	± 13	± 16
1/2 до 7/8	1,814	14	0,5	± 0,05	± 11	± 14
1 до 6	2,309	11	0,8	± 0,05	± 10	± 14

1) Максимальное смещение, допускаемое между серединой зазора b_3 и серединой профиля равно S . Если эффективное смещение s меньше S , то верхний предел b_3 , равный $n + S$ может быть превышен на удвоенную разность $S-s$ (то есть, за расстояние между каждой боковой поверхностью b_3 и серединой профиля принимается значение $[(n+S)/2] \pm S$).

2) Для профилей с полными торцами.

3) Для профилей с укороченными торцами.

6.3 4 Допуск по шагу P

Допуск по шагу P , измеренному между любыми двумя витками резьбы по длине калибра составляет ± 5 мкм.

7 Резьбовые калибры для внутренней резьбы

7.1 Резьбовые проходные и непроходные предельные калибры для внутренней резьбы

7.1.1 Относительное положение полей допуска на средний диаметр резьбы



Рис.7. Относительное положение полей допуска на средний диаметр резьбы

7.1.2 Профили резьбы

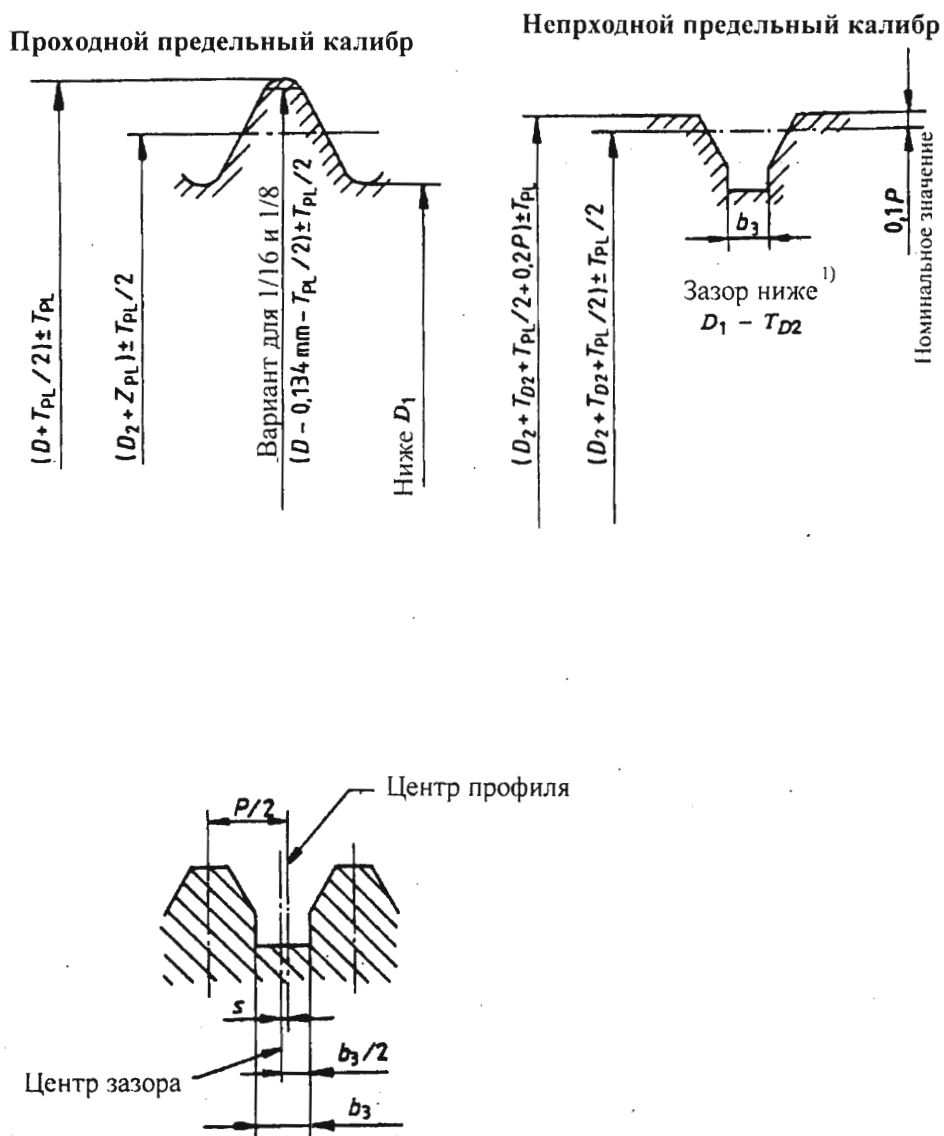


Рис. 8. Профили резьбы

1) Форма рельефа оставляется на усмотрение изготовителя.

7.2 Числовые значения

В стандарте ISO 228-1 приводятся:

P, D, D_1, D_2

Допуск T_{D2}

7.2.1 Внутренняя резьба

Таблица 5

Размеры в микрометрах

Назначение	T_{d2}	Z_{PL}	T_{PL}	W_{NG}	W_{GO}
1/16 и 1/8*	107	8	10	10	14
1/4 и 3/8	125	8	10	10	14
1/2 до 7/8	142	13	12	13	19
1 до 2	180	13	12	13	19
2 1/4 до 4	217	18	16	17	23
4 1/2 до 6	217	18	16	17	23

*Для проходных предельных калибров на 1/16 и 1/8 разрешается профиль без радиуса, с внешним диаметром, в мм, усеченным

$$(D - 0,134 - T_{PL}/2) \pm T_{PL}/2 = D - 0,139 \pm 0,005$$

7.2.2 Другие значения как функция шага резьбы P

Таблица 6

Назначение	P мм	Количество витков резьбы в 25,4 мм	b_3 ¹⁾		Допуски по половинному углу	
			номинальное значение n мм	допуск S мм	2) в минутах	3) в минутах
1/16 и 1/8	0,907	28	0		± 15	± 16
1/4 и 3/8	1,337	19	0,4	± 0,04	± 13	± 16
1/2 до 7/8	1,814	14	0,5	± 0,05	± 11	± 14
1 до 6	2,309	11	0,8	± 0,05	± 10	± 14

1) Максимальное смещение, допускаемое между серединой зазора b_3 и серединой профиля равно S . Если эффективное смещение s меньше S , то верхний предел b_3 , равный $n + S$ может быть превышен на удвоенную разность $S - s$ (то есть, за

расстояние между каждой боковой поверхностью b_3 и серединой профиля принимается значение $[(n+S)/2] \pm S$.

2) Для профилей с полными торцами.

3) Для профилей с укороченными торцами.

7.2.3 Допуск по шагу P

Допуск по шагу P , измеренному между любыми двумя витками резьбы по длине калибра составляет ± 5 мкм.