

# Требования к нарезанию, измерению и контролю резьбы на обсадных, насосно- компрессорных и трубопроводных трубах

Стандарт

API SPECIFICATION 5B  
ПЯТНАДЦАТОЕ ИЗДАНИЕ, АПРЕЛЬ 2008 г.

ДАТА ВВЕДЕНИЯ: 1 ОКТЯБРЯ 2008 г.



Американский институт нефти

*Авторские права защищены. Никакая часть настоящей работы не может копироваться, вводиться в систему поиска или распространяться при помощи каких-либо средств, электронных или механических, посредством фотокопирования, переписывания или другого способа, без предварительного разрешения издателя. Свяжитесь с издателем можно по адресу: API Publishing Services, 1220 L Street, N.W. Washington, D.C. 20005.*

Copyright © 2008 American Petroleum Institute  
© 2008 Американский нефтяной институт.

### Особые примечания

Публикации API всегда посвящены проблемам общего характера. Что касается конкретных обстоятельств, то следует учитывать местные, штатные и федеральные законы и правила.

Ни API, ни кто-либо из его сотрудников, смежных организаций, консультантов, комитетов или представителей не может гарантировать или отстаивать, прямо или косвенно, точность, полноту или полезность информации, содержащейся в данном стандарте, или нести ответственность за любое использование или за результат такого использования любой информации или процесса, рассматриваемого в данном стандарте. Ни API, ни кто-либо из его сотрудников, смежных организаций, консультантов или других уполномоченных лиц и организаций не отвечает за нарушение чьих-либо персональных прав, наступившее в связи с использованием настоящего стандарта.

Публикации API могут использоваться любым желающим. Институт принял все меры для обеспечения точности и надежности данных, содержащихся в его публикациях. Однако институт не делает никаких официальных заявлений и не дает каких-либо гарантий в отношении данной публикации и не несет ответственности за ущерб и убытки, вызванные ее использованием, и за нарушение местных или федеральных законов, которым эта публикация может противоречить.

Стандарты API издаются с целью распространения оправдавшей себя надежной инженерной и эксплуатационной практики. Эти стандарты не избавляют от необходимости выработки и применения здравых инженерных решений относительно времени и места использования этих стандартов. Издание стандартов API ни в коей мере не имеет в виду запретить кому бы то ни было пользоваться другими методиками.

Любой изготовитель, маркирующий оборудование или материалы в соответствии с маркировочными требованиями того или иного стандарта API, несет личную ответственность за соблюдение всех требований данного стандарта. API не гарантирует фактическое соответствие такой продукции стандарту API.

## API Standard 5B

### Предисловие

Ничто, содержащееся в любой публикации API, не должно истолковываться прямо или косвенно как предоставление права на производство, продажу или использование любого метода, устройства или изделия, защищённых патентом. Ничто, содержащееся в данной публикации, не должно рассматриваться как гарантия защиты кого-либо от ответственности за нарушение патентного права.

Данный документ был разработан с соблюдением процедур API по стандартизации, обеспечивающих соответствующее оповещение и участие в процессе разработки, и имеет статус стандарта API. Вопросы, касающиеся интерпретации положений, содержащихся в настоящей публикации, или замечания, а также вопросы относительно процедур ее разработки следует направлять в письменной форме на имя Директора стандартов Американского института нефти (API) по адресу: 1220 L Street, N.W., Washington, D.C. 20005. Заявки на получение разрешения на изготовление копий и на перевод всего документа или какой-либо его части необходимо также направлять на имя Директора.

Как правило, не реже одного раза в пять лет стандарты API пересматриваются, претерпевают изменения, переутверждаются или отменяются. Допускается один раз увеличить этот срок периодического пересмотра документов на два года. Статус настоящей публикации всегда можно узнать, обратившись в Отдел стандартов API по телефону (202) 682-8000. Ежегодно API издает каталог своих публикаций и материалов, который обновляется каждый квартал. По вопросам приобретения каталога необходимо обращаться по адресу: 1220 L Street, N.W., Washington, D.C. 20005.

Предложения по внесению изменений в данный стандарт приветствуются. Такие предложения следует направлять в Отдел стандартов и публикаций API по адресу 1220 L Street, NW, Washington, D.C. 20005 или по электронной почте: [standards@api.org](mailto:standards@api.org).

Стандарты, на которые в данном документе даются ссылки, могут быть заменены на другие международные или национальные стандарты с целью обеспечения соблюдения требований ссылочных стандартов, которые могут быть более строгими.

\* \* \*

В 15-е издание API Spec 5B внесены следующие изменения по сравнению с его предыдущим изданием:

- Дополнение 1 от марта 2004 г. и список опечаток (Errata) от 9 апреля 1998 г. в 14-м издании включены в текст стандарта.
- В Приложение D дополнительно введены «Дополнительные требования» SR22.
- В Приложение E добавлены новые таблицы в метрических единицах.
- В Приложение F добавлены рисунки (чертежи) с указанием размеров в метрической системе.
- Текст напечатан в одну колонку.
- Сведения, относящиеся к безмуфтовым обсадным трубам, помещены в Приложение G.
- Изменен угол фаски на концах труб с резьбой с 65° на 60° (п. 3067 в Перечне операций).
- Дополнительная редакторская правка.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Область действия .....</b>	<b>7</b>
<b>1.1 Назначение .....</b>	<b>7</b>
<b>1.2 Контроль .....</b>	<b>7</b>
<b>1.3 Другие требования .....</b>	<b>7</b>
<b>2 Ссылки .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Общие ссылки .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Требования других документов .....</b>	<b>8</b>
<b>3 Термины и определения .....</b>	<b>8</b>
<b>4 Размеры и допуски на резьбы .....</b>	<b>8</b>
<b>4.1 Трубы для трубопроводов, обсадные и насосно-компрессорные трубы с круглой резьбой и обсадные трубы с резьбой батресс .....</b>	<b>8</b>
<b>5 Контроль резьбы .....</b>	<b>25</b>
<b>5.1 Резьба для трубопроводных труб, круглая резьба для обсадных и насосно-компрессорных труб и резьба батресс для обсадных труб .....</b>	<b>25</b>
<b>6 Практика применения резьбовых калибров .....</b>	<b>40</b>
<b>6.1 Резьба для трубопроводных труб, круглая резьба для обсадных и насосно-компрессорных труб и резьба батресс для обсадных труб .....</b>	<b>40</b>
<b>7 Технические требования к калибрам .....</b>	<b>45</b>
<b>7.1 Резьба для трубопроводных труб, круглая резьба для обсадных и насосно-компрессорных труб, резьба батресс для обсадных труб .....</b>	<b>45</b>
<b>8 Сертификация калибров на соответствие требованиям API .....</b>	<b>58</b>
<b>8.1 Калибры для резьбы на трубопроводных трубах, круглой резьбы на обсадных и насосно-компрессорных трубах и резьбы батресс на обсадных трубах .....</b>	<b>58</b>
<b>9 Маркировка резьб .....</b>	<b>60</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А. ПРАВИЛА ПЕРЕВОЗКИ КОНТРОЛЬНЫХ КАЛИБРОВ .....</b>	<b>61</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В. ПРАВИЛА МАРКИРОВКИ ДЛЯ ЛИЦЕНЗИАТОВ API .....</b>	<b>62</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ С. ТРЕБОВАНИЯ API К СЕРТИФИКАЦИОННЫМ АГЕНТСТВАМ .....</b>	<b>63</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ D. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ (нормативные) .....</b>	<b>63</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ E. ТАБЛИЦЫ В МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТНЫХ ЕДИНИЦАХ .....</b>	<b>68</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ F. РИСУНКИ С УКАЗАНИЕМ РАЗМЕРОВ В МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТНЫХ ЕДИНИЦАХ .....</b>	<b>87</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ G. РЕЗЬБА «ЭКСТРИМ-ЛАЙН» ДЛЯ ОБСАДНЫХ ТРУБ .....</b>	<b>91</b>
<b>Рисунки</b>	
<b>1 Профиль резьбы для трубопроводных труб .....</b>	<b>11</b>
<b>2 Основные размеры резьбы для трубопроводных труб при ручном свинчивании .....</b>	<b>11</b>
<b>3 Основные размеры круглой резьбы для обсадных труб при ручном свинчивании .....</b>	<b>14</b>
<b>4 Профиль круглой резьбы для обсадных труб .....</b>	<b>14</b>
<b>5 Основные размеры резьбы батресс для обсадных труб при ручном свинчивании .....</b>	<b>18</b>

## API Standard 5B

6	Профиль и размеры резьбы батресс для обсадных труб размером от 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> до 13 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> дюйма .....	18
7	Профиль и размеры резьбы батресс для обсадных труб размером 16 дюймов и более .....	19
8	Основные размеры круглой резьбы для насосно-компрессорных труб (НКТ) при ручном свинчивании .....	21
9	Профиль круглой резьбы для насосно-компрессорных труб .....	21
10	Типичный прибор для измерения конусности наружной резьбы .....	28
11	Типичный прибор для измерения конусности внутренней резьбы размером 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> дюйма и более .....	29
12	Типичный прибор для измерения конусности внутренней резьбы размером менее 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> дюйма .....	29
13	Типичный прибор для измерения сбегая резьбы батресс обсадных труб .....	30
14	Типичные приборы для измерения шага резьбы.....	31
15	Типичные приборы для измерения высоты профиля резьбы .....	33
16	Типичный прибор для измерения высоты профиля внутренней резьбы номинальным размером менее 3-х дюймов .....	33
17	Типичный микроскоп для измерения угла резьбы и проверки формы профиля .....	34
18	Типичный индикаторный прибор для контроля упорной резьбы .....	37
19	Типичные эталоны для настройки индикаторных приборов .....	37
20	Типичная машина для контроля соосности резьбовых концов муфты .....	38
21	Типичное применение прибора для контроля соосности резьбовых концов муфты ....	38
22	Проверка калибрами резьбы трубопроводных труб и круглой резьбы обсадных и насосно-компрессорных труб при ручном свинчивании .....	41
23	Проверка калибрами резьбы батресс обсадных труб при ручном свинчивании .....	42
24	Сравнение калибров для трубопроводных труб, изготовленных до и после 1940 года .	45
25	Резьбовой калибр для трубопроводных труб и круглой резьбы обсадных и насосно- компрессорных труб .....	49
26	Резьбовой калибр для резьбы батресс на обсадных трубах .....	49
27	Профиль резьбы калибра для проверки резьбы на трубопроводных трубах и круглой резьбы на обсадных и насосно-компрессорных трубах .....	50
28	Профиль и размеры резьбы калибра для резьбы батресс на обсадных трубах .....	50
29	Профиль и размеры резьбы калибра для резьбы батресс на обсадных трубах .....	51
30	Диаметр окружности расположения болтов и размеры подкладных плит для контрольных калибров-пробок для резьбы на трубопроводных трубах, резьбы батресс на обсадных трубах и короткой или длинной круглой резьбы на обсадных трубах .....	51
D1	Основные размеры резьбового соединения при ручном свинчивании .....	64
D2	Профиль круглой резьбы для обсадных труб по Дополнительным требованиям SR22 ..	65
5M	Основные размеры резьбы батресс для обсадных труб при ручном свинчивании .....	87
6M	Размеры и профиль резьбы батресс для обсадных труб размером от 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> до 13 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> дюйма .....	88
7M	Размеры и профиль резьбы батресс для обсадных труб размером от 16 дюймов и больше .....	89
D2M	Профиль круглой резьбы для обсадных труб по Дополнительным требованиям SR22 .....	90
G1	Данные для механической обработки. Размеры от 5 до 7 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> дюйма .....	98
G2	Данные для механической обработки. Размеры от 8 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> до 10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> дюйма .....	99
G3	Начальные витки наружной и внутренней резьбы. Размеры от 5 до 7 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> дюйма .....	100
G4	Профиль резьбы изделия. Размеры от 5 до 7 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> дюйма .....	101
G5	Начальные витки наружной и внутренней резьбы. Размеры от 8 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> до 10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> дюйма .....	102
G6	Профиль резьбы изделия. Размеры от 8 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> до 10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> дюйма .....	103
G7	Проверка калибрами резьбы «экстрим-лайн» обсадных труб .....	104

## API Standard 5B

G8 Окружность расположения болтов и размеры подкладных плит для контрольных калибров при проверке резьбы «экстрим-лайн» обсадных труб .....	105
G9 Конструкция калибров размером от 5 до 7 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> дюйма .....	106
G10 Конструкция калибров размером от 8 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> до 10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> дюйма .....	107
G11 Профиль резьбы у калибров размером от 5 до 7 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> дюйма .....	108
G12. Профиль резьбы у калибров размером от 8 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> до 10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> дюйма .....	109

### Таблицы

1 Высота резьбы для трубопроводных труб .....	12
2 Допуски на размеры резьбы для трубопроводных труб .....	12
3 Размеры резьбы для трубопроводных труб .....	13
4 Высота круглой резьбы для обсадных труб .....	15
5 Допуски на размеры круглой резьбы для обсадных труб .....	15
6 Размеры короткой резьбы для обсадных труб .....	16
7 Размеры длинной резьбы для обсадных труб .....	17
8 Допуски на размеры резьбы батресс для обсадных труб .....	19
9 Размеры резьбы батресс для обсадных труб .....	20
10 Размеры круглой резьбы для насосно-компрессорных труб .....	21
11 Допуски на размеры круглой резьбы для насосно-компрессорных труб .....	22
12 Размеры резьбы для насосно-компрессорных труб с невысаженными концами .....	23
13 Размеры резьбы для насосно-компрессорных труб с высаженными наружу концами ..	23
14 Размеры длинной круглой резьбы для стекловолоконных труб с высаженными наружу концами .....	24
15 Размеры резьбы для насосно-компрессорных труб с неразъемным соединением .....	24
16 Радиусы скругленных торцов .....	25
17 Компенсированная длина резьбы при измерении параллельно образующей конуса ...	31
18 Размеры калибров для резьбы на трубопроводных трубах .....	52
19 Размеры калибров для короткой и длинной резьбы на обсадных трубах .....	53
20 Размеры калибров для резьбы батресс на обсадных трубах .....	53
21 Размеры калибров для резьбы на насосно-компрессорных трубах с невысаженными концами.....	54
22 Размеры калибров для резьбы на насосно-компрессорных трубах с высаженными наружу концами .....	54
23 Размеры калибров для резьбы на насосно-компрессорных трубах с неразъемным соединением .....	55
24 Размеры резьбы по высоте у калибров для трубопроводных труб .....	55
25 Размеры резьбы по высоте у калибров для обсадных насосно-компрессорных труб с круглой резьбой .....	55
26 Допуски на размеры калибров для резьбы на трубопроводных трубах .....	56
27 Допуски на размеры калибров для круглой резьбы на обсадных и насосно-компрессорных трубах .....	56
28 Допуски на размеры калибров для резьбы батресс на обсадных трубах .....	57
D1 Размеры длинной резьбы обсадных труб повышенной герметичности .....	66
D2 Допуски на размеры резьбы 8 витков на дюйм для обсадных труб согласно Дополнительным требованиям SR22 .....	67
1M Размеры резьбы для трубопроводных труб .....	68
2M Допуски на размеры резьбы для трубопроводных труб .....	68
3M Размеры резьбы для трубопроводных труб .....	69
4M Высота профиля круглой резьбы для обсадных труб .....	70
5M Допуски на размеры круглой резьбы для обсадных труб .....	70
6M Размеры короткой резьбы для обсадных труб .....	71
7M Размеры длинной резьбы для обсадных труб .....	72

**API Standard 5B**

8M	Допуски на размеры резьбы батресс для обсадных труб .....	72
9M	Размеры резьбы батресс для обсадных труб .....	73
10M	Высота профиля круглой резьбы для насосно-компрессорных труб .....	74
11M	Допуски на размеры круглой резьбы для насосно-компрессорных труб .....	74
12M	Размеры резьбы для насосно-компрессорных труб с невысаженными концами .... 75	
13M	Размеры резьбы для насосно-компрессорных труб с высаженными наружу концами .....	76
14M	Размеры длинной круглой резьбы для стекловолоконных труб с высаженными наружу конца.....	76
15M	Размеры резьбы для насосно-компрессорных труб с неразъемным соединением ....	77
16M	Резьба при наличии закругленного торца .....	77
17M	Длины скомпенсированной резьбы при измерениях параллельно образующей конуса .....	78
D1M	Размеры длинной резьбы обсадных труб повышенной герметичности .....	79
D2M	Допуски на размеры круглой резьбы 8 витков на дюйм для обсадных труб согласно Дополнительным требованиям SR22 .....	80
G1M	Размеры для нарезания и механической обработки резьбы типа «экстрим-лайн» на обсадных трубах размером от 5 до 7 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> дюйма .....	81
G2M	Размеры для нарезания и механической обработки резьбы типа «экстрим-лайн» на обсадных трубах размером от 8 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> до 10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> дюйма .....	83
G3M	Контроль резьбы «экстрим-лайн» и уплотнений, размеры и допуски .....	84
G1	Размеры для нарезания и механической обработки резьбы типа «экстрим-лайн» на обсадных трубах размером от 5 до 7 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> дюйма .....	110
G2	Размеры для нарезания и механической обработки резьбы типа «экстрим-лайн» на обсадных трубах размером от 8 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> до 10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> дюйма .....	112
G3	Контроль размеров и допусков резьбы «экстрим-лайн» и уплотнений .....	113
G4	Размеры калибров для резьбы «экстрим-лайн» на обсадных трубах .....	116
G5	Допуски на размеры калибров для резьбы «экстрим-лайн» на обсадных трубах.....	116

## API Standard 5B

# Требования к нарезанию, измерению и контролю резьбы обсадных, насосно-компрессорных и трубопроводных труб

## 1 Область действия

### 1.1 Назначение стандарта

Данный стандарт устанавливает требования к размерам и маркировке контрольных резьбовых калибров API. В стандарт включены резьбы и резьбовые калибры, а также средства и методы контроля резьб для трубопроводных труб, круглых резьб для обсадных труб, резьбы Батресс и резьбы extreme-line для обсадных труб. Стандарт применяется, когда это предусмотрено стандартом API на изделие. Процедуры контроля при измерении конусности, шага, высоты и угла профиля резьбы применимы к резьбам, имеющим 11 ½ или меньше витков на дюйм (11 ½ или меньше витков на 25,4 мм). Все размеры резьб, приведенные без допусков, относятся к конструкции резьбового соединения и не подлежат измерению с целью определения годности изделия.

По договоренности между заказчиком и изготовителем могут применяться дополнительные требования к обеспечению повышенной герметичности резьбовых соединений, приведенных в SR22.

### 1.2 Контроль

Контроль резьб производится в месте производства перед отгрузкой, в различных промежуточных точках, после доставки изделий на место назначения, а также инспекторами, представляющими изготовителя или покупателя. Изготовитель по своему выбору может использовать другие средства и методы контроля производственных операций, однако приемка изделий должна осуществляться только по результатам контроля, выполняемого в соответствии с требованиями данного стандарта.

### 1.3 Другие требования

В отношении требований, не приведенных в данном стандарте, необходимо руководствоваться стандартом на изделие.

## 2 Ссылки

### 2.1 Общие ссылки

Стандарт содержит полные или частичные ссылки на последнее издание следующих стандартов:

Стандарты API:

RP 5A3	<i>Рекомендуемая практика применения смазок для резьб на обсадных, насосно-компрессорных и трубопроводных трубах</i>
RP 5B1	<i>Измерение и контроль резьб на обсадных, насосно-компрессорных и трубопроводных трубах</i>
RP 5C1	<i>Рекомендуемая практика применения обсадных и насосно-компрессорных труб</i>
Spec 5CT	<i>Технические требования к обсадным и насосно-компрессорным трубам</i>
Spec 5L	<i>Технические требования к трубам для трубопроводов</i>

Стандарты ASME<sup>1</sup>:

B1.3M	Системы контроля параметров резьбы
-------	------------------------------------

<sup>1</sup> ASME International, 3 Park Avenue, New York, New York 10016, www.asme.org.

## 2.2 Требования других документов

Требования других стандартов, включенные в данный стандарт в виде ссылок, существенны для обеспечения безопасности и взаимозаменяемости изготавливаемого оборудования.

## 3 Термины и определения

**3.1 дефект** (*defect*) – несовершенство изделия, выражающееся в отклонении от заданных требований, и достаточно значительное, чтобы признать изделие бракованным.

**3.2 несовершенство** (*imperfection*) – неоднородность или отсутствие непрерывности в изделии, обнаруженные с помощью методов, указанных в применимом стандарте (спецификации).

**3.3 может** (*may*) – означает, что данное положение является необязательным.

**3.4 должен** (*shall*) – означает, что данное требование обязательно.

**3.5 рекомендуется** (*should*) – означает, что данное требование необязательно, однако рекомендуется.

## 4 Размеры и допуски на резьбы

### 4.1 Трубы для трубопроводов, обсадные и насосно-компрессорные трубы с круглой резьбой и обсадные трубы с резьбой батресс

#### 4.1.1 Измерение параметров резьбы

Длину резьбы измеряют параллельно ее оси. Высоту профиля резьбы и диаметр конуса измеряют по нормали к оси резьбы. Шаг резьбы на трубах для трубопроводов и круглых резьб измеряют параллельно оси вдоль начального конуса, а резьбы Батресс – параллельно оси резьбы примерно вдоль начального конуса. Сказанное касается как наружных, так и внутренних резьб. На резьбе труб для трубопроводов и круглой резьбе охватываемый конус измеряется на диаметре вдоль начального конуса, а на резьбе Батресс – на диаметре вдоль малого конуса наружной резьбы и большого конуса внутренней резьбы. О процедуре контроля см. Раздел 5.

#### 4.1.2 Визуальный контроль

Резьбы не должны иметь видимых изъянов в виде зазубрин, царапин, раковин, притуплений кромок витков и других несовершенств, нарушающих их непрерывность, в пределах минимальной длины резьбы полной высоты от торца трубы ( $L_c$ ) и в пределах интервала от выточки до плоскости, расположенной на расстоянии  $J$ +один виток от центра муфты, или от малого конца резьбы в муфте неразъемных насосно-компрессорных труб. Незначительные царапины, мелкие впадины и нарушения поверхности, которые не влияют на непрерывность резьбовых поверхностей, допускаются и необязательно являются неприемлемыми. Из-за трудности оценки поверхностных царапин и мелких впадин и их влияния на работоспособность резьбы установить на них определенные нормативы невозможно. В качестве критерия приемки можно принять положение, что допустимыми являются такие несовершенства, которые не могут вызвать отслоения защитного покрытия на резьбе муфт или поцарапать сопряженные поверхности. Допускается ручной косметический ремонт резьбовых поверхностей. На участке между  $L_c$  и выходом резьбы допускаются несовершенства при условии, что по глубине они не заходят за конус впадин резьбы и не превышают  $12 \frac{1}{2} \%$  номинальной толщины стенки трубы, измеренной от ее поверхности (что больше). На этом участке допускается также абразивная зачистка для устранения несовершенств или уменьшения дефектов, причем для глубины зачистки установлены такие же пределы, как для самих несовершенств. Мелкие углубления и изменение цвета резьбовых поверхностей также допускаются и необязательно являются признаками. Из-за трудности оценки мелких углублений и изменения цвета и их влияния на работоспособность резьбы на них также невозможно установить определенные нормативы. В качестве критерия приемки можно принять положение, что на резьбовых поверхностях не должно быть продуктов коррозии и не должны возникать пути утечки. Абразивная зачистка или зачистка напильником мелких углублений не допускается.

## API Standard 5B

Несовершенства в указанных пределах допускаются при следующих условиях:

- a. Если несовершенства обнаружены на металлургическом заводе, конец трубы с несовершенствами должен быть концом с открытой резьбой. На муфтовом конце трубы никакие несовершенства, обнаруженные на металлургическом заводе, не допускаются. Исключение см. 4.1.2с.
- b. Несовершенства в указанных пределах допускаются на конце трубы с открытой резьбой. Несовершенства, уходящие под муфту, обнаруженные после отгрузки с меззавода, не допускаются, если не будет показано, что несовершенство находится в указанных выше допустимых пределах. Если несовершенство находится в допустимых пределах, то муфта может быть установлена вновь, и труба может быть принята. Если несовершенство превышает допустимый предел, то оно считается дефектом и труба бракуется, или она может быть отремонтирована путем отрезания резьбового конца, нарезания новой резьбы и повторной установки на нее муфты.
- c. Несовершенства, которые уйдут под муфту, должны быть устранены зачисткой до нарезания резьбы при условии сохранения контура трубы и при высоком уровне исполнения. Такая зачистка не считается несовершенством. Из-за трудности оценки приемлемого контура и требуемой высокой квалификации решающее значение имеет мнение пользователя.

**Примечание:** Мнение пользователя относится только к контуру зачистки.

### 4.1.3 Точность резьбы

Резьбы должны нарезаться с такой точностью профиля и размеров и с такой отделкой, которые обеспечивают плотное соединение после свинчивания с усилием с применением высококачественной резьбовой смазки. На обсадных и насосно-компрессорных трубах резьбовая смазка должна отвечать требованиям последнего издания рекомендаций API RP 5A3 «Резьбовые смазки для трубопроводных, обсадных и насосно-компрессорных труб». Соединение насосно-компрессорных труб должно выдержать четыре свинчивания и развинчивания без повреждения резьбы. Не следует ожидать, что размеры резьбового соединения сохранятся после свинчивания и развинчивания, так что допускаются небольшие отклонения от установленных допусков. Последующее использование насосно-компрессорных труб регламентируется последним изданием рекомендаций API RP 5C1 «Обслуживание и эксплуатация обсадных и насосно-компрессорных труб» (разделы, касающиеся резьб).

На расстоянии  $L_4 + \frac{1}{16}$  дюйма (1,59 мм) от каждого торца обсадных труб марок N40, J55 и K55 с круглой резьбой размером 16,  $18\frac{5}{8}$  и 20 необходимо нанести равностороннее треугольное клеймо высотой  $\frac{3}{8}$  дюйма (9,52 мм). Однако положение муфты по отношению к основанию этого треугольника не является основой для решения о приемке. На обсадных трубах с резьбой Батресс треугольное клеймо наносят в соответствии с рис. 5 и оно служит основой для решения о приемке или забраковании. Если в заказе на поставку не указано иное, то треугольное клеймо может быть заменено поперечной белой полосой шириной  $\frac{3}{8}$  дюйма (9,52 мм) и длиной 3 дюйма (75 мм).

**Примечание:** Плотным считается соединение, которое после правильного свинчивания с натягом с использованием высококачественной резьбовой смазки не имеет утечек при температуре окружающей среды и любом давлении вплоть до установленного давления гидростатического испытания.

### 4.1.4 Конструкция резьбы

Резьбы должны быть правыми и должны иметь размеры и допуски, установленные данным стандартом.

**Примечание:** В конструкции соединений обсадных труб с круглой резьбой общая длина резьбы  $L_4$  определяется расчетом, основанным на обеспечении теоретической толщины стенки под впадиной резьбы на торце трубы согласно следующей формуле:

$$t_0 = 0,009D + 0,040 \text{ дюйма } (0,009D + 1,02 \text{ мм}) \text{ или } 0,090 \text{ дюйма } (2,29 \text{ мм}), \text{ в зависимости от того, что больше,}$$

где:

$t_0$  – базовая толщина стенки под впадиной резьбы на торце трубы в дюймах (мм);

$D$  – заданный наружный диаметр трубы в дюймах (мм).

## API Standard 5B

Теоретическая толщина стенки  $t_0$  служит единственной основой для проектирования соединения и не является контролируемой величиной, она не измеряется, и на нее не устанавливаются допуски.

Параметр «р» определяется как расстояние от точки на номинальном профиле резьбы до соответствующей ей точки на следующем витке, измеренное параллельно оси трубы. Эту величину можно получить, разделив один дюйм (2,54 мм) на число витков на один дюйм (2,54 мм).

### 4.1.5 Фаска

Угол  $60^\circ$  наружной фаски на торце трубы должен соответствовать рис. 2, 3, 5 или 5M и 8 и должен охватывать всю окружность трубы ( $360^\circ$ ). Диаметр фаски должен быть таким, чтобы впадина резьбы выходила на фаску, а не на торец трубы и чтобы не возникало острых кромок.

### 4.1.6 Внутренняя резьба

Резьба муфты должна начинаться на фаске по внутреннему диаметру ID и продолжаться до центра муфты. Длина резьбы на конце под муфту заводской сборки насосно-компрессорной трубы должна быть не меньше чем  $L_4+J$  от торца муфты. Внутренняя резьба в пределах расстояния от расточки до места, расположенного на расстоянии  $J$ +один виток от центра муфты, или от внутреннего конца резьбы в муфте заводской сборки насосно-компрессорной трубы должна отвечать требованиям раздела 4.

### 4.1.7 Отделка резьбы

Резьбы в стальных муфтах для трубопроводных труб номинальным размером 2 и более, в муфтах для обсадных и насосно-компрессорных труб всех размеров должны иметь цинковое или оловянное покрытие, нанесенное электролитическим методом, или фосфатное покрытие, уменьшающее истирание и обеспечивающее максимальное сопротивление утечкам в резьбовом соединении. Каждая муфта или свинчиваемый конец трубы при последующей или заводской сборке насосно-компрессорных труб должен быть оцинкован, фосфатирован, или иметь электролитическое оловянное покрытие, или обработан каким либо другим принятым методом, уменьшающим истирание и обеспечивающим максимальное сопротивление утечкам в резьбовом соединении. Если используется оловянное или иное пластичное покрытие толщиной более 0,001 дюйма (0,003 мм), допуски на резьбу и натяг относятся только к резьбе без покрытия. В некоторых случаях используется покрытие толщиной 0,001 дюйма (0,003 мм) и менее и точное измерение резьбы становится неосуществимым. Наибольшая толщина электролитического оловянного покрытия не должна превышать 0,006 дюйма (0,15 мм). Конусность, натяг и наружный диаметр OD могут измениться под влиянием усиленного свинчивания на станке. После такого машинного свинчивания можно ожидать отклонений от заданных допусков для этих размеров.

### 4.1.8 Контроль резьбы

Все резьбы подлежат контролю с помощью калибров API в соответствии с требованиями, изложенными в разделе 6.

### 4.1.9 Элементы резьбы

Элементы всех резьб кроме резьб для трубопроводных труб размером менее  $1\frac{1}{2}$  витков на дюйм (2,54 мм) подлежат контролю в соответствии с процедурой, изложенной в разделе 5.

**Примечание:** В отношении элементов резьбы на трубах для трубопроводов более чем с  $1\frac{1}{2}$  витками на дюйм (2,54 мм) при номинальном размере трубы менее 1 дюйма только длина резьбы и натяг подлежат контролю.

### 4.1.10 Несоосность

Наибольшая несоосность резьб на муфтах для обсадных и насосно-компрессорных труб, измеренная в плоскости торца муфты, не должна превышать 0,031 дюйма (0,79 мм). Наибольшее угловое смещение осей резьб на муфтах для трубопроводных труб номинальным размером 6 дюймов и более и на муфтах всех размеров для обсадных и насосно-компрессорных труб не должна превышать  $\frac{3}{4}$  дюйма на 20 футов (31,25 мм на 10 м) проекции оси. Контроль соосности может

## API Standard 5B

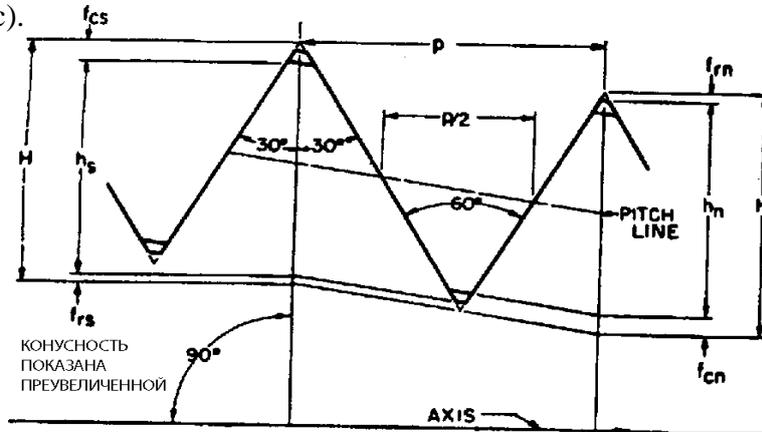
производиться в соответствии с требованиями, изложенными в разделе 5, или с помощью любого иного метода, обеспечивающего равную точность.

### 4.1.11 Проверка несоосности (на выбор)

По требованию контролера со стороны покупателя одну муфту от каждой полной или неполной партии в 100 муфт одного типоразмера подвергают проверке на несоосность любым методом, указанным в разделе 5. Если муфта не выдержала проверку, то можно подвергнуть контролю еще две муфты из той же партии, и обе должны соответствовать установленным требованиям. В противном случае бракуется вся партия. Изготовитель может предпочесть проверку каждой муфты из забракованной партии. Под партией в данном случае подразумевается 100 изделий, изготовленных на одном и том же оборудовании.

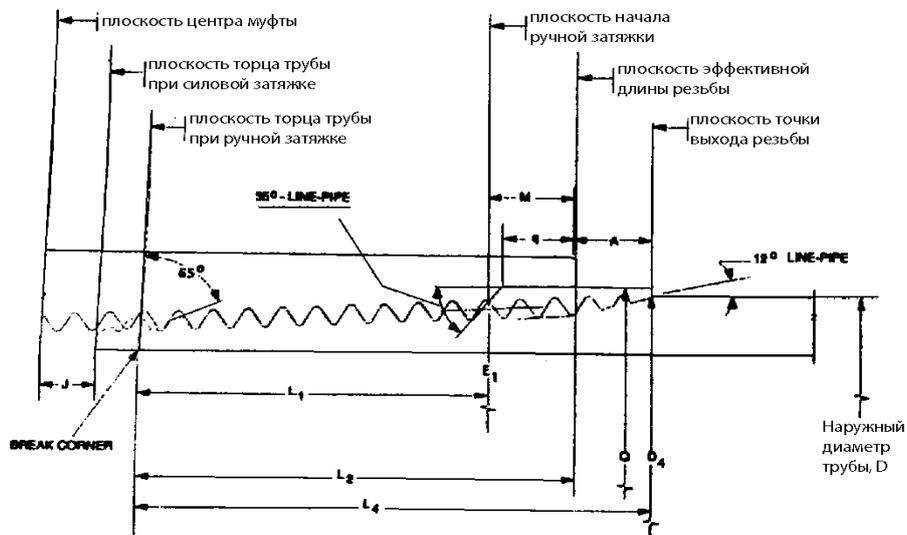
### 4.1.12 Брак по причине несоосности (на усмотрение покупателя)

Покупатель имеет право забраковать трубы, несоосность резьбы которых такова, что может отрицательно повлиять на работоспособность изделия. Критерием отказа является обнаружение несоосности свыше 0,031 дюйма (0,79 мм) или перелома осей на величину более  $\frac{3}{4}$  дюйма на длине 20 футов (31,25 мм на 10 м), или результат контроля на наличие минимальной длины витков полного профиля (Lc).



Конусность равна  $\frac{3}{4}$  дюйма (19,05 мм) на 1 фут (304,8 мм)  
или 0,0625 дюйма (1,588 мм) на 1 дюйм (25,4 мм) по диаметру  
Надписи на рисунке: Pitch line – [образующая среднего конуса резьбы](#); Axis – ось

**Рис. 1. Профиль резьбы для трубопроводных труб**  
(Размеры см. в таблице 1 или 1M)



Надписи на рисунке: Line pipe – трубопроводная труба; Break corner – фаска угла

При базовом машинном свинчивании торец муфты перемещается до плоскости точки сбега резьбы.

## API Standard 5B

Угол конуса сбег резбы относится к впадинам неполных витков, полученных любым многолезвийным или однолезвийным инструментом.

### Рис. 2. Основные размеры резбы для трубопроводных труб при ручном свинчивании

#### 4.1.13 Длина резбы с полным профилем

Требуемая минимальная длина резбы с полным профилем  $L_c$  указана в таблицах 3, 6 или 6М, 7 или 7М, 9, 12, 13, 14 и 15.

По сложившейся традиции витки с неполным профилем называют витками с черными вершинами, поскольку с них не полностью удалена черная поверхность проката. Необходимо, однако, иметь в виду, что термин «витки с черными вершинами» является сугубо описательным; могут существовать витки с неполным профилем, у которых «черные» вершины отсутствуют. Виткам в пределах длины  $L_c$ , не имеющим полных вершин или имеющим исходный наружный диаметр трубы или высадки, не следует придавать вид витков с полным профилем механическим путем или вручную.

**Таблица 1. Высота резбы для трубопроводных труб**

Все размеры указаны в дюймах, см. рис. 1.

Элемент резбы	27 витков на дюйм $p = 0,0370$	18 витков на дюйм $p = 0,0556$	14 витков на дюйм $p = 0,0714$	11 1/2 витков на дюйм $p = 0,0870$	8 витков на дюйм $p = 0,1250$
$H = 0,866p$	0,0321	0,0481	0,0619	0,0753	0,1082
$h_s = h_n = 0,760p$	0,0281	0,0422	0,0543	0,0661	0,0950
$f_{rs} = f_{rn} = 0,033p$	0,0012	0,0018	0,0024	0,0029	0,0041
$f_{cs} = f_{cn} = 0,073p$	0,0027	0,0041	0,0052	0,0063	0,0091

**Примечание:** Расчеты  $H$ ,  $h_s$  и  $h_n$  основаны на формулах для симметричной цилиндрической, а не конусной резбы. Получаемые при этом различия считаются незначительными для резб с шагом 0,125 дюйма и конусностью  $\frac{3}{4}$  дюйма на один фут или меньше.

**Таблица 2. Допуски на размеры резбы для трубопроводных труб<sup>c</sup>**

Элемент	Допуск
Конусность <sup>d</sup> : по диаметру на один фут (0,750 дюйма)	+0,0625 дюйма -0,0312 дюйма
по диаметру на один дюйм (0,0625 дюйма)	+0,0052 дюйма -0,0026 дюйма
Шаг <sup>a,d</sup> : на один дюйм суммарный допуск	$\pm 0,003$ дюйма $\pm 0,006$ дюйма
Высота <sup>d</sup> : $h_s$ и $h_n$	+0,002 дюйма -0,006 дюйма
Вписанный угол	$\pm 1\frac{1}{2}$ град.
Длина, $L_4$ (наружная резба) <sup>b</sup>	$\pm 1p$
Фаска <sup>d</sup> :	$\pm 5$ град.
Натяг, $A$ :	См. п. 6.1.4.

<sup>a</sup> Для труб (наружная резба) допуск на шаг на 1 дюйм представляет собой наибольшую допускаемую погрешность на любой дюйм в пределах длины  $L_4 - g$ . Размер  $g$  см. в таблице 18. Суммарный допуск на шаг представляет собой наибольшую допустимую погрешность на всей длине  $L_4 - g$ . Для внутренних резб измерение шага производится в пределах длины от выточки до плоскости, расположенной на расстоянии  $J+$  один виток от центра муфты.

<sup>b</sup> Длина  $L_4$  приемлема, если: а. расстояние от торца трубы до плоскости сбег резбы (в точке, где наружный диаметр трубы имеет максимальное значение) находится в пределах указанного минусового допуска; б. Расстояние от торца трубы до плоскости сбег резбы (в точке, где наружный диаметр трубы имеет минимальное значение) находится в пределах указанного плюсового допуска.

<sup>c</sup> Допуски относятся к наружным и внутренним резбам, если не указано иное.

<sup>d</sup> Не относится к трубам с номинальным размером менее 1 дюйма.

#### 4.1.14 Ручное свинчивание

## API Standard 5B

Ручным считается такое резьбовое соединение, которое было свинчено вручную без приложения чрезмерного усилия. Натяг при ручном свинчивании А представляет собой номинальное положение двух соединяемых компонентов при исходном механическом натяге.

### 4.1.15 Скругленный торец

Вместо обычных фасок на торце резьбы насосно-компрессорных труб по выбору изготовителя или по требованию покупателя может использоваться скругленный профиль торца (см. таблицу 16). Скругленный профиль должен обеспечивать хорошее нанесение смазки и не должен иметь острых углов, заусенцев или расщепов на фаске как с внутренней, так и с внешней поверхности. Размеры, указанные в таблице 16, являются рекомендуемыми и не подлежат контролю при приемке изделия.

**Таблица 3. Размеры резьбы для трубопроводных труб**

Все размеры в дюймах, если не указано иное. См. рис. 1

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
Обозначение размера, D	Большой диаметр, D <sub>4</sub>	Число витков на 1 дюйм	Длина от торца трубы до плоскости ручного свинчивания, L <sub>1</sub>	Длина эффективных витков, L <sub>2</sub>	Общая длина от торца трубы до точки сбег, L <sub>4</sub>	Средний диаметр в плоскости ручного свинчивания, E <sub>1</sub>	Расстояние от торца трубы до центра муфты при машинном свинчивании,	Расстояние от торца муфты до плоскости ручного свинчивания, M	Диаметр выточки муфты, Q	Глубина выточки муфты, q	Натяг при ручном свинчивании, витки, A	Минимальная длина полных витков от торца трубы, L <sub>c</sub> *
1/8	0,405	27	0,1615	0,2639	0,3924	0,37360	0,1389	0,1198	0,468	0,0524	3	-
1/4	0,540	18	0,2278	0,4018	0,5946	0,49163	0,2179	0,2001	0,603	0,1206	3	-
3/8	0,675	18	0,240	0,4078	0,6006	0,62701	0,2119	0,1938	0,738	0,1147	3	-
1/2	0,840	14	0,320	0,5337	0,7815	0,77843	0,2810	0,2473	0,903	0,1582	3	-
3/4	1,050	14	0,339	0,5457	0,7935	0,98887	0,2690	0,2403	1,113	0,1516	3	-
1	1,315	11 1/2	0,400	0,6828	0,9845	1,23863	0,3280	0,3235	1,378	0,2241	3	0,3325
1 1/4	1,660	11 1/2	0,420	0,7068	1,0085	1,58338	0,3665	0,3275	1,723	0,2279	3	0,3565
1 1/2	1,900	11 1/2	0,420	0,7235	1,0252	1,82234	0,3498	0,3442	1,963	0,2439	3	0,3732
2	2,375	11 1/2	0,436	0,7565	1,0582	2,29627	0,3793	0,3611	2,469	0,2379	3	0,4062
2 1/2	2,875	8	0,682	1,1375	1,5712	2,76216	0,4913	0,6392	2,969	0,4915	2	0,6342
3	3,500	8	0,766	1,2000	1,6337	3,38850	0,4913	0,6177	3,594	0,4710	2	0,6967
3 1/2	4,000	8	0,821	1,2500	1,6837	3,88881	0,5038	0,6127	4,094	0,4662	2	0,7467
4	4,500	8	0,844	1,3000	1,7337	4,38712	0,5163	0,6397	4,594	0,4920	2	0,7967
5	5,563	8	0,937	1,4063	1,8400	5,44929	0,4725	0,6530	5,657	0,5047	2	0,9030
6	6,625	8	0,958	1,5125	1,9462	6,50597	0,4913	0,7382	6,719	0,5861	2	1,0092
8	8,625	8	1,063	1,7125	2,1462	8,50003	0,4788	0,8332	8,719	0,6768	2	1,2092
10	10,750	8	1,210	1,9250	2,3587	10,62094	0,5163	0,8987	10,844	0,7394	2	1,4217
12	12,750	8	1,360	2,1250	2,5587	12,61781	0,5038	0,9487	12,844	0,7872	2	1,6217
14D	14,000	8	1,562	2,2500	2,6837	13,87263	0,5038	0,8717	14,094	0,7136	2	1,7467
16D	16,000	8	1,812	2,4500	2,8837	15,87575	0,4913	0,8217	16,094	0,6658	2	1,9467
18D	18,000	8	2,000	2,6500	3,0837	17,87500	0,4788	0,8337	18,094	0,6773	2	2,1467
20D	20,000	8	2,125	2,8500	3,2837	19,87031	0,5288	0,9087	20,094	0,7490	2	2,3467

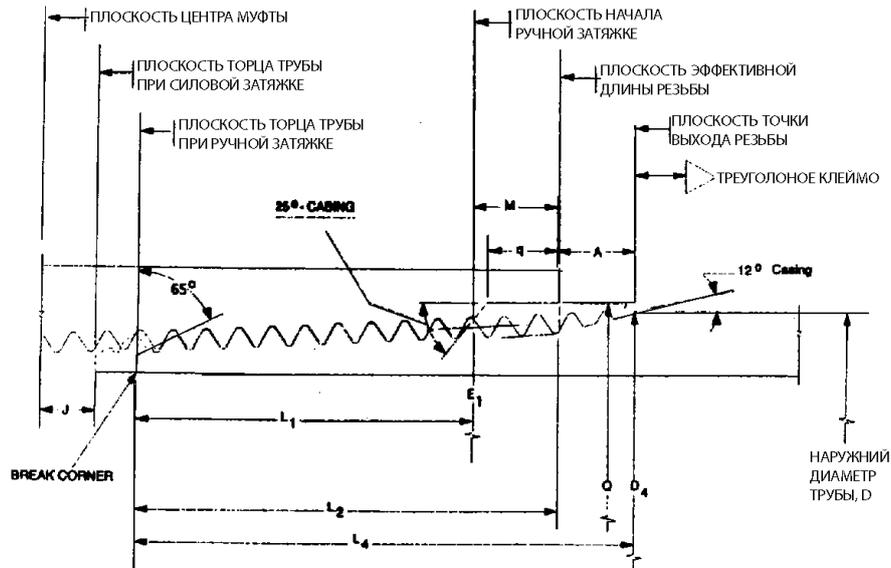
Конусность по диаметру для всех размеров 0,0625 дюйма на 1 дюйм

**Примечание:** Натяг А при ручном свинчивании представляет собой базовый допуск для соединения с базовым свинчиванием с натягом, см. рис. 2.

\* Для резьб 11 1/2 витков на дюйм L<sub>c</sub> = L<sub>4</sub> - 0,652 дюйма

Для резьб 8 витков на дюйм L<sub>c</sub> = L<sub>4</sub> - 0,937 дюйма

## API Standard 5B



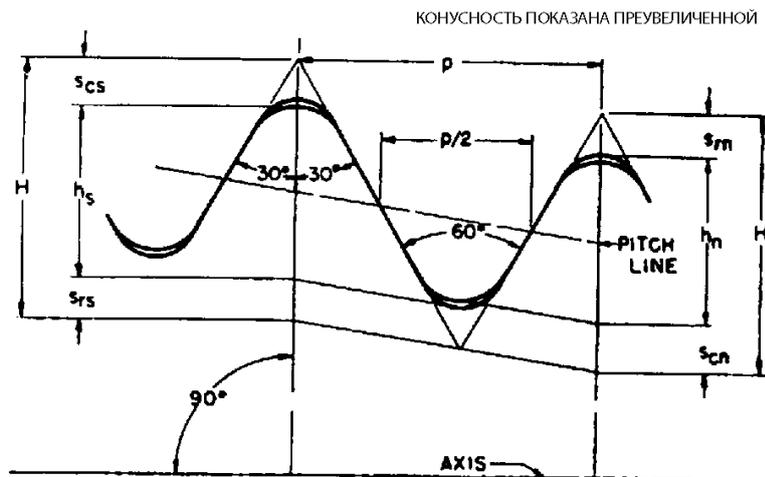
Перевод надписей: 25° casing - 25° у обсадной трубы; 12° casing - 12° у обсадной трубы; Break corner – фаска угла

**Примечания:**

1. На расстоянии  $L_4 + \frac{1}{16}$  дюйма от каждого торца обсадных труб марок Н, J и К с круглой резьбой размером 16,  $18\frac{3}{8}$  и 20 необходимо нанести клеймо в виде равностороннего треугольника высотой  $\frac{3}{8}$  дюйма.
2. Для круглых резьб скваженных инструментов угол конуса сбega может быть любым.
3. При базовом силовом (машинном) свинчивании торец муфты перемещается в плоскость точки выхода (сбega).
4. Угол конуса сбega относится к впадинам неполных витков, получаемых любым многолезвийным или однолезвийным инструментом.
5. Размер ТЕСL (контрольная длина элемента резьбы) является измеряемым размером (фактическая полная длина резьбы минус 0,500 дюйма) и не является базовым конструктивным элементом.

**Рис. 3. Основные размеры круглой резьбы для обсадных труб при ручном свинчивании**

(Более детальное изображение профиля резьбы и размеры приведены на рис. 4)



Конусность равна 3/4 дюйма (19,05 мм) на 1 фут (304,8 мм) или 0,0625 дюйма (1,588 мм) на 1 дюйм (25,4 мм) диаметра

**Рис. 4. Профиль круглой резьбы для обсадных труб**  
(Размеры приведены в таблицах 4 и 4М)

## API Standard 5B

### Таблица 4. Высота круглой резьбы для обсадных труб

Все размеры в дюймах, см. рис. 4.

Элемент резьбы	8 витков на 1 дюйм $P = 0,1250$
$H = 0,866p$	0,10825
$h_s = h_n = 0,626p - 0,007$	0,07125
$s_{rs} = s_{rn} = 0,120p + 0,002$	0,01700
$s_{cs} = s_{cn} = 0,120p + 0,005$	0,02000

**Примечание:** Расчеты размеров  $H$ ,  $h_s$  и  $h_n$  основаны на формулах для симметричной цилиндрической, а не конусной, резьбы. Получаемая разница незначительна для резьб с шагом 0,125 дюйма и конусностью  $\frac{3}{4}$  дюйма на один фут или менее.

### Таблица 5. Допуски на размеры круглой резьбы для обсадных труб<sup>c</sup>

Элемент	Допуск
Конусность: по диаметру на один фут (0,750 дюйма)	+0,0625 дюйма -0,0312 дюйма
по диаметру на один дюйм (0,0625 дюйма)	+0,0052 дюйма -0,0026 дюйма
Шаг <sup>a</sup> : на один дюйм суммарная погрешность	$\pm 0,003$ дюйма $\pm 0,0026$ дюйма
Высота: $h_s$ и $h_n$	+0,002 дюйма -0,004 дюйма
Вписанный угол:	$\pm 1\frac{1}{2}$ град.
Длина $L_4$ (наружная резьба) <sup>b</sup> :	$\pm 1p$
Фаска:	$\pm 5$ град.
Натяг, $A$ :	См. п. 6.1.4.
Диаметр раззенковки $Q$ и глубина $q$ муфт для обсадных труб:	+0,031 дюйма -0,000 дюйма
Угол скоса к основной плоскости выточки муфты	$\pm 5^\circ$

<sup>a</sup> Для труб (наружная резьба) допуск на шаг на 1 дюйм представляет собой наибольшую допустимую погрешность на любой дюйм в пределах длины  $L_4-g$ . Размер  $g$  см. в таблице 19. Допуск на суммарную погрешность шага представляет собой наибольшую допустимую погрешность на всей длине  $L_4-g$ . У внутренних резьб измерение шага производится в пределах длины от выточки до плоскости, расположенной на расстоянии  $J +$  один виток от центра муфты.

<sup>b</sup> Длина  $L_4$  приемлема, если: а) расстояние от торца трубы до плоскости сбега резьбы (в точке, где наружный диаметр трубы имеет максимальное значение) находится в пределах указанного минусового допуска; б) расстояние от торца трубы до плоскости сбега резьбы (в точке, где наружный диаметр трубы имеет минимальное значение) находится в пределах указанного выше плюсового допуска.

<sup>c</sup> Допуски относятся к наружным и внутренним резьбам, если не указано иное.

<sup>d</sup> Критерием при отбраковке по скосу, равного  $25^\circ$  к основной плоскости выточки муфты, должно быть подтверждение, что скос превышает допустимое отклонение, равное  $\pm 5^\circ$ .

API Standard 5B

Таблица 6. Размеры короткой резьбы для обсадных труб

Все размеры даны в дюймах, если не указано иное. См. рис. 3

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
Обозначение размера, D	Большой диаметр, D4	Номинальный вес, фунты на один фут	Число витков на один дюйм	Длина от торца трубы до плоскости ручного свинчивания, L <sub>1</sub>	Длина эффективных витков, L <sub>2</sub>	Общая длина от торца трубы до точки сбоя резьбы, L <sub>4</sub>	Средний диаметр в плоскости ручного свинчивания, E <sub>1</sub>	Расстояние от торца трубы до центра муфты при машинном свинчивании, J	Расстояние от торца муфты до плоскости ручного свинчивания, M	Диаметр выточки муфты, Q	Глубина выточки муфты, q	Натяг при ручном свинчивании, витки, A	Минимальная длина полных витков от торца трубы, L <sub>c</sub> *
4½	4,500	9,50	8	0,921	1,715	2,000	4,40337	1,125	0,704	4 <sup>19</sup> / <sub>32</sub>	0,500	3	0,875
4½	4,500	Другие	8	1,546	2,340	2,625	4,40337	0,500	0,704	4 <sup>19</sup> / <sub>32</sub>	0,500	3	1,500
5	5,000	11,50	8	1,421	2,215	2,500	4,90337	0,750	0,704	5 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	0,500	3	1,375
5	5,000	Другие	8	1,671	2,465	2,750	4,90337	0,500	0,704	5 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	0,500	3	1,625
5½	5,500	Все	8	1,796	2,590	2,875	5,40337	0,500	0,704	5 <sup>19</sup> / <sub>32</sub>	0,500	3	1,750
6 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	6,625	Все	8	2,046	2,840	3,125	6,52837	0,500	0,704	6 <sup>23</sup> / <sub>32</sub>	0,500	3	2,000
7	7,000	17,00	8	1,296	2,090	2,375	6,90337	1,250	0,704	7 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	0,500	3	1,250
7	7,000	Другие	8	2,046	2,840	3,125	6,90337	0,500	0,704	7 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	0,500	3	2,000
7 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	7,625	Все	8	2,104	2,965	3,250	7,52418	0,500	0,709	7 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	0,433	3½	2,125
8 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	8,625	24,00	8	1,854	2,715	3,000	8,52418	0,875	0,709	8 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	0,433	3½	1,875
8 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	8,625	Другие	8	2,229	3,090	3,375	8,52418	0,500	0,709	8 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	0,433	3½	2,250
9 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	9,625	Все	8	2,229	3,090	3,375	9,52418	0,500	0,709	9 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	0,433	3½	2,250 <sup>a</sup>
9 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	9,625	Все	8	2,162	3,090	3,375	9,51999	0,500	0,713	9 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	0,433	4	2,250 <sup>b</sup>
10¾	10,750	32,75	8	1,604	2,465	2,750	10,64918	1,250	0,709	10 <sup>29</sup> / <sub>32</sub>	0,433	3½	1,625 <sup>a</sup>
10¾	10,750	Другие	8	2,354	3,215	3,500	10,64918	0,500	0,709	10 <sup>29</sup> / <sub>32</sub>	0,433	3½	2,375 <sup>a</sup>
10¾	10,750	Другие	8	2,287	3,215	3,500	10,64499	0,500	0,713	10 <sup>29</sup> / <sub>32</sub>	0,433	4	2,375 <sup>b</sup>
11¾	11,750	Все	8	2,354	3,215	3,500	11,64918	0,500	0,709	11 <sup>29</sup> / <sub>32</sub>	0,433	3½	2,375 <sup>a</sup>
11¾	11,750	Все	8	2,287	3,215	3,500	11,64499	0,500	0,713	11 <sup>29</sup> / <sub>32</sub>	0,433	4	2,375 <sup>b</sup>
13 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	13,375	Все	8	2,354	3,215	3,500	13,27418	0,500	0,709	13 <sup>17</sup> / <sub>32</sub>	0,433	3½	2,375 <sup>a</sup>
13 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	13,375	Все	8	2,287	3,215	3,500	13,26999	0,500	0,713	13 <sup>17</sup> / <sub>32</sub>	0,433	4	2,375 <sup>b</sup>
16	16,000	Все	8	2,854	3,715	4,000	15,89918	0,500	0,709	16 <sup>7</sup> / <sub>32</sub>	0,366	3½	2,875
18 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	18,625	87,50	8	2,854	3,715	4,000	18,52418	0,500	0,709	18 <sup>27</sup> / <sub>32</sub>	0,366	3½	2,875
20	20,000	Все	8	2,854	3,715	4,000	19,89918	0,500	0,709	20 <sup>7</sup> / <sub>32</sub>	0,366	3½	2,875 <sup>c</sup>
20	20,000	Все	8	2,787	3,715	4,000	19,89499	0,500	0,713	20 <sup>7</sup> / <sub>32</sub>	0,366	4	2,875 <sup>d</sup>

Конусность для всех размеров 0,0625 дюйма на 1 дюйм

**Примечание:** Натяг A при ручном свинчивании представляет собой базовый допуск для соединения с базовым свинчиванием с натягом, см. рис. 3.

\* Для резьб 8 витков на дюйм L<sub>c</sub> = L<sub>4</sub> - 1,125 дюйма

<sup>a</sup> Относится к муфтам марок ниже P110

<sup>b</sup> Относится к муфтам марок P110 и выше

<sup>c</sup> Относится к муфтам марок ниже J55 и K55

<sup>d</sup> Относится к муфтам марок J55 и K55 и выше

API Standard 5B

Таблица 7. Размеры длинной резьбы для обсадных труб

Все размеры даны в дюймах, если не указано иное. См. рис. 3

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
Обозначение размера, D	Большой диаметр, D4	Число витков на 1 дюйм	Длина от торца трубы до плоскости ручного свинчивания, L <sub>1</sub>	Длина эффективных витков, L <sub>2</sub>	Общая длина от торца трубы до точки сбегга, L <sub>4</sub>	Средний диаметр в плоскости ручного свинчивания, E <sub>1</sub>	Расстояние от торца трубы до центра муфты при машинном свинчивании, J	Расстояние от торца муфты до плоскости ручного свинчивания, M	Диаметр выточки муфты, Q	Глубина выточки муфты, q	Натяг при ручном свинчивании, витки, A	Минимальная длина полных витков от торца трубы, L <sub>c</sub> *
4½	4,500	8	1,921	2,715	3,000	4,40337	0,500	0,704	4 <sup>19</sup> / <sub>32</sub>	0,500	3	1,875
5	5,000	8	2,296	3,090	3,375	4,90337	0,500	0,704	5 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	0,500	3	2,250
5½	5,500	8	2,421	3,215	3,500	5,40337	0,500	0,704	5 <sup>19</sup> / <sub>32</sub>	0,500	3	2,375
6 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	6,625	8	2,796	3,590	3,875	6,52837	0,500	0,704	6 <sup>23</sup> / <sub>32</sub>	0,500	3	2,750
7	7,000	8	2,921	3,715	4,000	6,90337	0,500	0,704	7 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	0,500	3	2,875
7 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	7,625	8	2,979	3,840	4,125	7,52418	0,500	0,709	7 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	0,433	3½	3,000
8 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	8,625	8	3,354	4,215	4,500	8,52418	0,500	0,709	8 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	0,433	3½	3,375
9 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	9,625	8	3,604	4,465	4,750	9,52418	0,500	0,709	9 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	0,433	3½	3,625 <sup>a</sup>
9 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	9,625	8	3,537	4,465	4,750	9,51999	0,500	0,713	9 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	0,433	4	3,625 <sup>b</sup>
20	20,000	8	4,104	4,965	5,250	19,89918	0,500	0,709	20 <sup>7</sup> / <sub>32</sub>	0,366	3½	4,125 <sup>c</sup>
20	20,000	8	4,037	4,965	5,250	19,89499	0,500	0,713	20 <sup>7</sup> / <sub>32</sub>	0,366	4	4,125 <sup>d</sup>

Конусность для всех размеров равна 0,0625 дюйма на 1 дюйм

**Примечание:** Натяг A при ручном свинчивании представляет собой базовый допуск для соединения с базовым свинчиванием с натягом, см. рис. 3.

\* Для резьб 8 витков на дюйм L<sub>c</sub>= L<sub>4</sub> - 1,125 дюйма

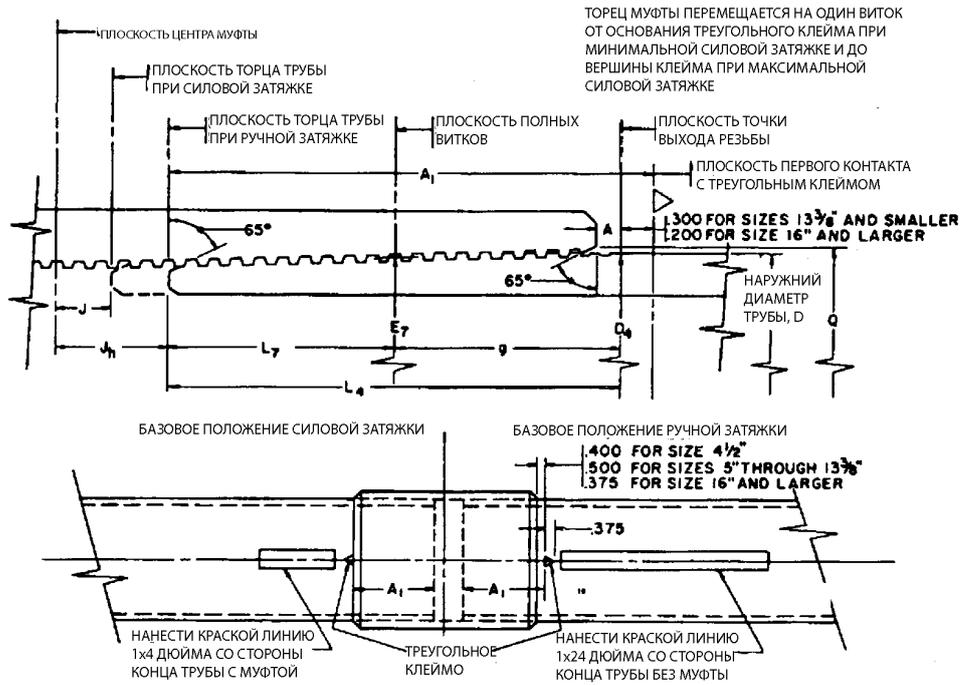
<sup>a</sup> Относится к муфтам марок ниже P110

<sup>b</sup> Относится к муфтам марок P110 и выше

<sup>c</sup> Относится к муфтам марок ниже J55 и K55

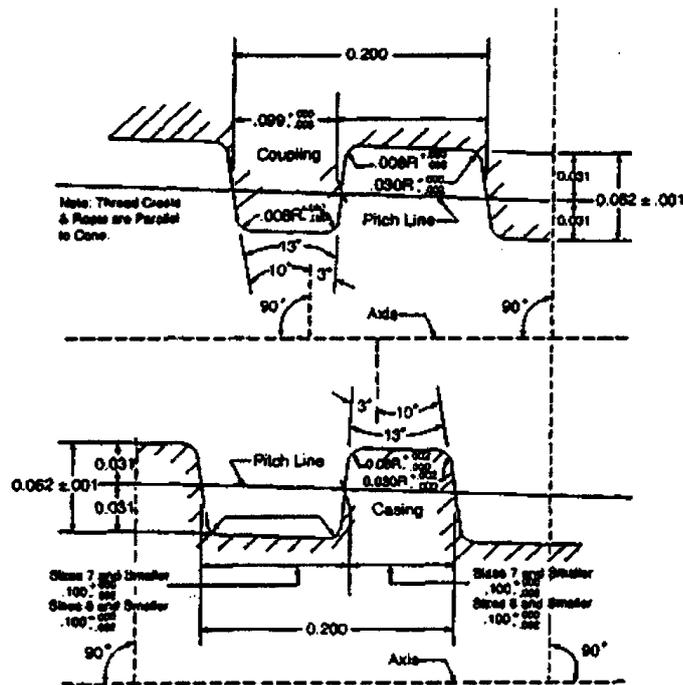
<sup>d</sup> Относится к муфтам марок J55 и K55 и выше

## API Standard 5B



Надписи на рисунке: For size(s) – для размера(ов); and smaller – и меньше; and larger – и больше

**Рис. 5. Основные размеры резьбы батресс для обсадных труб при ручном свинчивании**



Конусность равна дюйма на фут или 0,0625 дюйма на дюйм по диаметру

Надписи на рисунке: Note: Thread crests & roots are parallel to cone – Примечание: Вершины и впадины резьбы параллельны конусности; Coupling - муфта; pitch line – образующая среднего конуса резьбы; axis – ось; casing – обсадная труба; sizes – размеры; and smaller - и меньше; and larger - и больше.

**Рис. 6. Профиль и размеры резьбы батресс для обсадных труб размером от 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> до 13<sup>3</sup>/<sub>8</sub> дюйма**  
(На рис. 6М размеры указаны в метрических единицах)



**Таблица 9. Размеры резьбы батресс для обсадных труб**

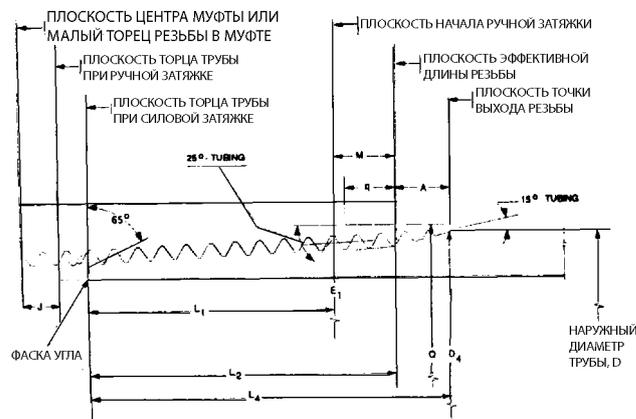
Все размеры даны в дюймах, если не указано иное. См. рис. 5

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
Обозначение размера, D	Большой диаметр, D <sub>4</sub>	Число витков на один дюйм	Длина неполных витков, g	Длина полных витков, L <sub>7</sub>	Общая длина от торца трубы до точки сбегает резьбы, L <sub>4</sub>	Средний диаметр <sup>a</sup> E <sub>7</sub>	Расстояние от торца трубы до центра муфты при машинном свинчивании, J	Расстояние от торца трубы до центра муфты при ручном свинчивании, J <sub>н</sub>	Расстояние от торца муфты до плоскости E <sub>7</sub>	Расстояние от торца трубы до треугольного клейма, A <sub>1</sub>	Натяг при ручном свинчивании, витки, A	Диаметр выточки муфты, Q	Минимальная длина полных витков от торца трубы, L <sub>c</sub> *
4½	4,516	5	1,98	1,6535	3,637	4,454	0,500	0,900	1,884	3 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	1	4,640	1,2535
5	5,016	5	1,98	1,7785	3,762	4,954	0,500	1,000	1,784	4 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	1	5,140	1,3785
5½	5,516	5	1,98	1,8410	3,825	5,454	0,500	1,000	1,784	4 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	1	5,640	1,4410
6 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	6,641	5	1,98	2,0285	4,012	6,579	0,500	1,000	1,784	4 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	1	6,765	1,6285
7	7,016	5	1,98	2,2160	4,200	6,954	0,500	1,000	1,784	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1	7,140	1,8160
7 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	7,641	5	1,98	2,4035	4,387	7,579	0,500	1,000	1,784	4 <sup>11</sup> / <sub>16</sub>	1	7,765	2,0035
8 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	8,641	5	1,98	2,5285	4,512	8,579	0,500	1,000	1,784	4 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	1	8,765	2,1285
9 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	9,641	5	1,98	2,5285	4,512	9,579	0,500	1,000	1,784	4 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	1	9,765	2,1285
10 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	10,76	5	1,98	2,5285	4,512	10,70	0,500	1,000	1,784	4 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	1	10,890	2,1285
11 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	11,76	5	1,98	2,5285	4,512	11,70	0,500	1,000	1,784	4 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	1	11,890	2,1285
13 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	13,39	5	1,98	2,5285	4,512	13,32	0,500	1,000	1,784	4 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	1	13,515	2,1285
16	16,00	5	1,48	3,1245	4,612	15,93	0,500	0,875	1,313	4 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	7/8	16,154	2,7245
18 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	18,62	5	1,48	3,1245	4,612	18,56	0,500	0,875	1,313	4 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	7/8	18,779	2,7245
20	20,00	5	1,48	3,1245	4,612	19,93	0,500	0,875	1,313	4 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	7/8	20,154	2,7245

Конусность по диаметру: для размеров 13 <sup>3</sup>/<sub>8</sub> дюйма и меньше 0,0625 дюйма на 1 дюйм; для размеров 16 дюймов и более 0,0833 дюйма на 1 дюйм

**Примечания:**

1. В плоскости полных вершин профиля резьбы L<sub>7</sub> основной большой диаметр резьбы трубы и калибра-пробки на 0,016 дюйма больше номинального диаметра трубы размером 13 <sup>3</sup>/<sub>8</sub> дюйма и меньше и равен номинальному диаметру трубы размером 16 дюймов и больше.
  2. Натяг A при ручной затяжке представляет собой базовый допуск для соединения с базовым свинчивании с натягом, см. рис. 5. Треугольное клеймо размером <sup>3</sup>/<sub>8</sub> дюйма, нанесенное на трубу на расстоянии A<sub>1</sub> от торца, облегчает обеспечение натяга при ручном свинчивании с натягом A.
- <sup>a</sup> Средний диаметр упорной резьбы для обсадных труб равен среднему значению большого и малого диаметров. Для упорной резьбы обсадных труб \*L<sub>c</sub> = L<sub>7</sub> – 0,400 дюйма. В пределах длины L<sub>c</sub> допускается наличие до двух витков с исходной наружной поверхностью трубы на их вершинах на длине не более 25% от наружного периметра трубы. Остальные витки в пределах этой длины должны иметь полный профиль.

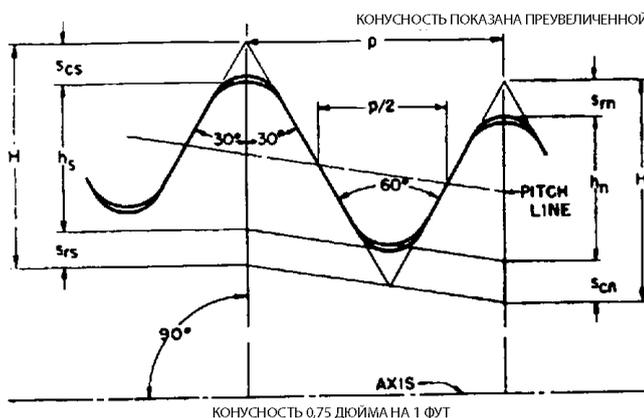


Надписи на рисунке: Tubing - НКТ

**Примечания:**

1. Для внутренних круглых резьб вывод угла конуса на нуль необязателен.
2. Вывод на нуль угла конуса относится к впадинам неполных витков, создаваемых многолезвийным или однолезвийным инструментом.
3. При базовом свинчивании с натягом торец муфты перемещается до плоскости точки выхода резьбы.

**Рис. 8. Основные размеры круглой резьбы для насосно-компрессорных труб (НКТ) при ручном свинчивании**



Надписи на рисунке: Pitch line – средняя линия (образующая среднего конуса резьбы), Axis – ось

**Рис. 9. Профиль круглой резьбы для насосно-компрессорных труб (Размеры приведены в таблицах 10 и 10M)**

**Таблица 10. Размеры круглой резьбы для насосно-компрессорных труб**

Все размеры приведены в дюймах. См. рис. 8

Элемент резьбы	10 витков на 1 дюйм $p = 0,1000$	8 витков на 1 дюйм $p = 0,1250$
$H = 0,866p$	0,08660	0,10825
$h_s = h_n = 0,626p - 0,007$	0,05560	0,07125
$s_{rs} = s_{rm} = 0,120p + 0,002$	0,01400	0,01700
$s_{cs} = s_{cn} = 0,120p + 0,005$	0,01700	0,02000

**Примечание:** Расчеты величины  $H$ ,  $h_s$  и  $h_n$  основаны на формулах для симметричной цилиндрической, а не конусной, резьбы. Получаемая разница незначительна для резьб с шагом 0,125 дюйма и конусностью  $\frac{3}{4}$  дюйма на один фут или меньше.

**Таблица 11. Допуски на размеры круглой резьбы  
для насосно-компрессорных труб<sup>с</sup>**

Элемент	Допуск
<p>Конусность:</p> <p>По диаметру на один фут: Насосно-компрессорные трубы с невысаженными концами, с высаженными наружу концами и нормальной резьбой и беззамковые (неразъемно соединенные) НКТ</p> <p>По диаметру на один дюйм: Насосно-компрессорные трубы с невысаженными концами, с высаженными наружу концами и нормальной резьбой и беззамковые (неразъемно соединенные) НКТ</p>	<p>+0,0625 дюйма -0,0312 дюйма</p> <p>+0,0052 дюйма -0,0026 дюйма</p>
<p>Шаг<sup>а</sup>:</p> <p>На один дюйм: Насосно-компрессорные трубы с невысаженными концами, с высаженными наружу концами и нормальной резьбой и беззамковые (неразъемно соединенные) НКТ</p> <p>Суммарное допустимое отклонение Насосно-компрессорные трубы с невысаженными концами, с высаженными наружу концами и нормальной резьбой и беззамковые (неразъемно соединенные) НКТ</p>	<p>±0,003 дюйма</p> <p>±0,006 дюйма</p>
<p>Высота <math>h_s</math> и <math>h_n</math>: Насосно-компрессорные трубы с невысаженными концами, с высаженными наружу концами и нормальной резьбой и беззамковые (неразъемно соединенные) НКТ</p>	<p>+0,002 дюйма -0,004 дюйма</p>
Вписанный угол	±1½ град.
<p>Длина <math>L_4</math> (наружная резьба)<sup>б</sup>:</p> <p>Резьба 8 витков на дюйм</p> <p>Резьба 10 витков на дюйм:</p> <p>Трубы с высаженными концами</p> <p>Трубы с невысаженными концами</p>	<p>±1p</p> <p>+1½ p -¾ p ±1½ p</p>
Фаска (на наружном торце резьбы)	±5 град.
Диаметр выточки муфты НКТ Q и глубина q	<p>+0.031 дюйма -0,000 дюйма</p>
Натяг, A:	см. п. 6.1.4
Раззенковка под углом 25° к основной плоскости арматуры муфты	±5 град.

<sup>а</sup> Для труб (наружная резьба) допуск на шаг на 1 дюйм представляет собой наибольшую допустимую погрешность на любой дюйм в пределах длины  $L_4 - g$ . Размеры  $g$  указаны в таблицах 21, 22 и 23. Суммарный допуск на шаг - это максимально допустимая погрешность на всей длине  $L_4 - g$ . У внутренних резьб измерение шага должны производиться в пределах длины от выточки до плоскости, расположенной на расстоянии  $J +$  один виток от центра муфты или от малого торца резьбы в муфте неразъемного соединения.

<sup>б</sup> Длина  $L_4$  приемлема, если: а) расстояние от торца трубы до плоскости сбега резьбы (в точке, где наружный диаметр трубы имеет максимальное значение) находится в пределах указанного минусового допуска; б) расстояние от торца трубы до плоскости сбега резьбы (в точке, где наружный диаметр трубы имеет минимальное значение) находится в пределах указанного плюсового допуска.

<sup>с</sup> Допуски относятся к наружным и внутренним резьбам, если не указано иное.

<sup>д</sup> Относительно допусков на длинные круглые резьбы для стекловолоконных труб см. соответствующие стандарты на такие трубы.

<sup>е</sup> Критерием при отбраковке по скосу в 25° к основной плоскости выточки муфты должно быть подтверждение, что скос превышает отклонения в пределах ±5 градусов.

**Таблица 12. Размеры резьбы для насосно-компрессорных труб с невысаженными концами**

Все размеры даны в дюймах, если не указано иное. См. рис. 8.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
Обозначение размера, D	Большой диаметр, D <sub>4</sub>	Число витков на 1 дюйм	Длина от торца трубы до плоскости ручного свинчивания, L <sub>1</sub>	Длина эффективных витков, L <sub>2</sub>	Общая длина от торца трубы до точки сбеге, L <sub>4</sub>	Средний диаметр в плоскости ручного свинчивания, E <sub>1</sub>	Расстояние от торца трубы до центра муфты при машинном свинчивании, J	Расстояние от торца муфты до плоскости ручного свинчивания, M	Диаметр выточки муфты, Q	Глубина выточки муфты, q	Натяг при ручном свинчивании, витки, A	Минимальная длина полных витков от торца трубы, L <sub>c</sub> *
1,050	1,050	10	0,448	0,925	1,094	0,98826	0,500	0,446	1,113	<sup>5</sup> / <sub>16</sub>	2	0,300
1,315	1,315	10	0,479	0,956	1,125	1,25328	0,500	0,446	1,378	<sup>5</sup> / <sub>16</sub>	2	0,300
1,660	1,660	10	0,604	1,081	1,250	1,59826	0,500	0,446	1,723	<sup>5</sup> / <sub>16</sub>	2	0,350
1,900	1,900	10	0,729	1,206	1,375	1,83826	0,500	0,446	1,963	<sup>5</sup> / <sub>16</sub>	2	0,475
2 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	2,375	10	0,979	1,456	1,625	2,31326	0,500	0,446	2,438	<sup>5</sup> / <sub>16</sub>	2	0,725
2 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	2,875	10	1,417	1,894	2,063	2,81326	0,500	0,446	2,938	<sup>5</sup> / <sub>16</sub>	2	1,163
3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3,500	10	1,667	2,144	2,313	3,43826	0,500	0,446	3,563	<sup>5</sup> / <sub>16</sub>	2	1,413
4	4,000	8	1,591	2,140	2,375	3,91395	0,500	0,534	4,063	<sup>3</sup> / <sub>8</sub>	2	1,375
4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4,500	8	1,779	2,328	2,563	4,41395	0,500	0,534	4,563	<sup>3</sup> / <sub>8</sub>	2	1,563

Конусность для всех размеров 0,0625 дюйма на 1 дюйм

**Примечание:** Натяг А при ручном свинчивании представляет собой базовый допуск для соединения с базовым свинчиванием с натягом как показано на рис. 8.

\* Для резьб 10 витков на дюйм L<sub>c</sub>= L<sub>4</sub> - 0,900 дюйма.

Для резьб 8 витков на дюйм L<sub>c</sub>= L<sub>4</sub> - 1,000 дюйма.

**Таблица 13. Размеры резьбы для насосно-компрессорных труб с высаженными наружу концами**

Все размеры в дюймах, если не указано иное. См. рис. 8

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
Обозначение размера, D	Большой диаметр, D <sub>4</sub>	Число витков на 1 дюйм	Длина от торца трубы до плоскости ручного свинчивания, L <sub>1</sub>	Длина эффективных витков, L <sub>2</sub>	Общая длина от торца трубы до точки сбеге, L <sub>4</sub>	Средний диаметр в плоскости ручного свинчивания, E <sub>1</sub>	Расстояние от торца трубы до центра муфты при машинном свинчивании, J	Расстояние от торца муфты до плоскости ручного свинчивания, M	Диаметр выточки муфты, Q	Глубина выточки муфты, q	Натяг при ручном свинчивании, витки, A	Минимальная длина полных витков от торца трубы, L <sub>c</sub> *
1,050	1,315	10	0,479	0,956	1,125	1,25328	0,500	0,446	1,378	<sup>5</sup> / <sub>16</sub>	2	0,300
1,315	1,469	10	0,604	1,081	1,250	1,40706	0,500	0,446	1,531	<sup>5</sup> / <sub>16</sub>	2	0,350
1,660	1,812	10	0,729	1,206	1,375	1,75079	0,500	0,446	1,875	<sup>5</sup> / <sub>16</sub>	2	0,475
1,900	2,094	10	0,792	1,269	1,438	2,03206	0,500	0,446	2,156	<sup>5</sup> / <sub>16</sub>	2	0,538
2 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	2,594	8	1,154	1,703	1,938	2,50775	0,500	0,534	2,656	<sup>3</sup> / <sub>8</sub>	2	0,938
2 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	3,094	8	1,341	1,890	2,125	3,00775	0,500	0,534	3,156	<sup>3</sup> / <sub>8</sub>	2	1,125
3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3,750	8	1,591	2,140	2,375	3,66395	0,500	0,534	3,813	<sup>3</sup> / <sub>8</sub>	2	1,375
4	4,250	8	1,716	2,265	2,500	4,16395	0,500	0,534	4,313	<sup>3</sup> / <sub>8</sub>	2	1,500
4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4,750	8	1,841	2,390	2,625	4,66395	0,500	0,534	4,813	<sup>3</sup> / <sub>8</sub>	2	1,625

Конусность для всех размеров 0,0625 дюйма на 1 дюйм

**Примечание:** Натяг А при ручном свинчивании представляет собой базовый допуск для соединения с базовым свинчиванием с натягом как показано на рис. 8.

\* Для резьб 10 витков на дюйм L<sub>c</sub>= L<sub>4</sub> - 0,900 дюйма. Для резьб 8 витков на дюйм L<sub>c</sub>= L<sub>4</sub> - 1,000 дюйма.

**Таблица 14. Размеры длинной круглой резьбы  
для стекловолоконных труб с высаженными наружу концами**

Все размеры в дюймах, если не указано иное. См. рис. 8

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
Обозначение размера, D	Большой диаметр, D4	Число витков на 1 дюйм	Длина от торца трубы до плоскости ручного свинчивания, L <sub>1</sub>	Длина эффективных витков, L <sub>2</sub>	Общая длина от торца трубы до точки сбег, L <sub>4</sub>	Средний диаметр в плоскости ручного свинчивания, E <sub>1</sub>	Расстояние от торца трубы до центра муфты при машинном свинчивании, J	Расстояние от торца муфты до плоскости ручного свинчивания, M	Диаметр выточки муфты, Q	Глубина выточки муфты, q	Натяг при ручном свинчивании, витки, A	Минимальная длина полных витков от торца трубы, L <sub>c</sub> *
1,050	1,315	10	0,979	1,456	1,625	1,25328	0,500	0,446	1,378	<sup>5</sup> / <sub>16</sub>	2	0,725
1,315	1,469	10	1,104	1,581	1,750	1,40706	0,500	0,446	1,531	<sup>5</sup> / <sub>16</sub>	2	0,850
1,660	1,812	10	1,229	1,706	1,875	1,75079	0,500	0,446	1,875	<sup>5</sup> / <sub>16</sub>	2	0,975
1,900	2,094	10	1,417	1,894	2,063	2,03206	0,500	0,446	2,156	<sup>5</sup> / <sub>16</sub>	2	1,163
2 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	2,594	8	1,779	2,328	2,563	2,50775	0,500	0,534	2,656	<sup>3</sup> / <sub>8</sub>	2	1,563
2 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	3,094	8	2,091	2,640	2,875	3,00775	0,500	0,534	3,156	<sup>3</sup> / <sub>8</sub>	2	1,875
3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3,750	8	2,341	2,890	3,125	3,66395	0,500	0,534	3,813	<sup>3</sup> / <sub>8</sub>	2	2,125
4	4,250	8	2,591	3,140	3,375	4,16395	0,500	0,534	4,313	<sup>3</sup> / <sub>8</sub>	2	2,375
4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4,750	8	2,716	3,265	3,500	4,66395	0,500	0,534	4,813	<sup>3</sup> / <sub>8</sub>	2	2,500

Конусность для всех размеров 0,0625 дюйма на 1 дюйм

**Примечание:** Натяг A при ручном свинчивании представляет собой базовый допуск для соединения с базовым свинчиванием с натягом как показано на рис. 8.

\* Для резьб 10 витков на дюйм L<sub>c</sub> = L<sub>4</sub> - 0,900 дюйма.

Для резьб 8 витков на дюйм L<sub>c</sub> = L<sub>4</sub> - 1,000 дюйм.

**Таблица 15. Размеры резьбы для насосно-компрессорных труб  
с неразъемным соединением**

Все размеры в дюймах, если не указано иное. См. рис. 8

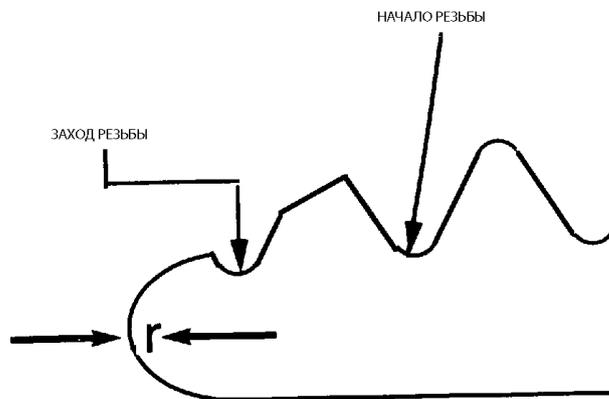
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
Обозначение размера, D	Большой диаметр, D4	Число витков на один дюйм	Длина от торца трубы до плоскости ручного свинчивания, L <sub>1</sub>	Длина эффективных витков, L <sub>2</sub>	Общая длина от торца трубы до точки сбег, L <sub>4</sub>	Средний диаметр в плоскости ручного свинчивания, E <sub>1</sub>	Расстояние от торца трубы до центра муфты при машинном свинчивании, J	Расстояние от торца муфты до плоскости ручного свинчивания, M	Диаметр выточки муфты, Q	Глубина выточки муфты, q	Натяг при ручном свинчивании, витки, A	Минимальная длина полных витков от торца трубы, L <sub>c</sub> *
1,315	1,315	10	0,479	0,956	1,125	1,25328	0,500	0,446	1,378	<sup>5</sup> / <sub>32</sub>	2	0,225
1,660	1,660	10	0,604	1,081	1,250	1,59826	0,500	0,446	1,723	<sup>5</sup> / <sub>16</sub>	2	0,350
1,900	1,900	10	0,729	1,206	1,375	1,83826	0,500	0,446	1,963	<sup>5</sup> / <sub>16</sub>	2	0,475
2,063	2,094	10	0,792	1,269	1,438	2,03206	0,500	0,446	2,156	<sup>5</sup> / <sub>16</sub>	2	0,538

Конусность для всех размеров 0,0625 дюйма на 1 дюйм

**Примечание:** Натяг A при ручном свинчивании представляет собой базовый допуск для соединения с базовым соединением с натягом как показано на рис. 8.

\* Для резьб 10 витков на дюйм L<sub>c</sub> = L<sub>4</sub> - 0,900 дюйма.

Таблица 16. Радиусы скругленных торцов



Размер	Радиус r, дюймы
$2\frac{3}{8}$	$\frac{3}{32}$
$2\frac{7}{8}$	$\frac{3}{32}$
$3\frac{1}{2}$	$\frac{1}{8}$
4	$\frac{1}{8}$
$4\frac{1}{2}$	$\frac{1}{8}$

**Примечание:** Сопряжение с радиусной частью должно быть плавным, без острых кромок, заусенцев и иных дефектов.

## 5 Контроль резьб

### 5.1 Резьбы для трубопроводных труб, круглые резьбы для обсадных и насосно-компрессорных труб и резьба батресс для обсадных труб

#### Предупреждения

##### 5.1.1 Температура

Все измерительные приборы должны находиться при той же температуре, что и контролируемый объект, в течение времени, достаточного для устранения разности температур.

##### 5.1.2 Уход за измерительными приборами

Приборы, описываемые в данном стандарте, являются измерительными устройствами высокой точности и обращаться с ними необходимо осторожно и бережно, чтобы обеспечивалась та высокая точность контроля резьб, которая требуется по данному стандарту. Если прибор подвергался ударам или падению, то для контроля его можно использовать только после восстановления точности его показаний.

##### 5.1.3 Очистка контролируемой резьбы

Перед контролем все резьбы необходимо тщательно очистить.

#### Место измерения

##### 5.1.4 Местонахождение первого и последнего полного витка

- Первый полный виток – это виток, ближайший к фаске на трубе или к торцу муфты, по обе стороны впадины которого расположены полные вершины.
- Последний полный виток наружной резьбы расположен на расстоянии  $L_4$ -g на резьбе насосно-компрессорных и трубопроводных труб,  $L_7$  на упорной резьбе и на расстоянии  $-0,500$  дюйма ( $-12,7$  мм) от точки сбега последнего витка круглой резьбы на обсадных труб. На обсадных трубах расстояние от торца трубы до последнего полного витка именуется контрольной длиной

элементов резьбы TECL. Последний полный виток внутренней резьбы находится на расстоянии J+1р от физического центра муфты или от малого конца муфты насосно-компрессорной трубы с неразъемным соединением.

### 5.1.5 Интервалы между замерами

- а. Высота профиля резьбы. При контроле наружных или внутренних резьб замеры выполняют на первом и последнем полном витке в месте, где витки имеют полную вершину, а также через каждый дюйм (25,4 мм) на изделиях, у которых расстояние между первым и последним полным витком превышает один дюйм, или через каждые ½ дюйма на изделиях, у которых расстояние между первым и последним полным витком составляет от 1 дюйма (25,4 мм) до ½ дюйма (12,7 мм), или через каждые 4 витка на изделиях с резьбой, имеющей 11 ½ витков на один дюйм.
- б. Шаг и конусность
1. Обычные интервалы. При контроле наружных или внутренних резьб измерение шага и конусности выполняют, начиная от первого или последнего полного витка и продолжают через каждый дюйм на изделиях, на которых расстояние между первым и последним полным витком превышает один дюйм, или через каждые 0,5 дюйма на изделиях, на которых расстояние между первым и последним полным витком составляет от 1 до ½ дюйма, или через каждые 4 витка на изделиях с резьбой, имеющей 11 ½ витков на дюйм. Измерение длины резьбы с полным профилем может потребовать перекрытия измеряемых интервалов. Никогда измерения конусности, высоты или шага не должны выполняться с арантии анием точки контакта измерительного прибора, лежащей за последним полным витком резьбы, за исключением резьбы батресс. Конусность резьбы батресс проверяют также на участке неполных витков.
  2. Интервал накопленной погрешности измерения шага. При контроле наружных или внутренних резьб измерение накопленной (совокупной) погрешности шага выполняют на интервале между первым и последним полным витком и имеющем длину, равную наибольшему кратному ½ дюйма (12,7 мм) при четном числе витков на один дюйм или одному дюйму (25,4 мм) при нечетном числе витков на один дюйм.

**Примечание:** Значения g приведены в таблицах 18, 19, 20, 21, 22 и 23. Для круглых резьб принято g = 0,625 дюйма (15,88 мм) для обсадных труб и 0,500 дюйма (12,7 мм) для насосно-компрессорных труб.

## Измерение конусности

### 5.1.6 Определение

Для круглых резьб и резьб для трубопроводных труб конусность определяется как увеличение среднего диаметра резьбы в дюймах на один дюйм (миллиметр на один миллиметр) резьбы. Для резьбы батресс конусностью является изменение диаметра вдоль малого конуса наружной резьбы и большого конуса внутренней резьбы. Для всех резьб допуски на конусность выражаются в дюймах на один дюйм (миллиметрах на один миллиметр) резьбы и соответствующим образом должно измеряться отклонение от конусности. Измерения производятся на установленных интервалах длин и измеренное отклонение пересчитывается в дюймы на один дюйм (миллиметры на один миллиметр).

### 5.1.7 Контактные поверхности измерительных приборов

Контактные поверхности приборов для измерения конусности должны быть сферического типа с диаметром согласно приведенной ниже таблице. При контроле круглых резьб и резьб для трубопроводных труб диаметр контактного наконечника должен быть таким, чтобы он касался боковых сторон витков примерно в зоне среднего, а не малого конуса. При контроле упорных резьб размеры поверхностей контакта должны быть такими, чтобы они касались малого конуса наружной резьбы и большого конуса внутренней резьбы.

## Размеры поверхностей контакта приборов для измерения конусности и сбега

Вид прибора	Число витков на 1 дюйм	Тип резьбы	Диаметр сферической поверхности*, дюйм (мм)
Конусность	8	Круглая	0,072 (1,83)
Конусность	8	Для трубопроводных труб	0,072 (1,83)
Конусность	10	Круглая	0,057 (1,45)
Конусность	10	Для трубопроводных труб	0,057 (1,45)
Конусность	11½	Для трубопроводных труб	0,050 (1,27)
Конусность	14	Для трубопроводных труб	0,041 (1,04)
Конусность	18	Для трубопроводных труб	0,032 (0,81)
Конусность	27	Для трубопроводных труб	0,021 (0,53)
Конусность	5	Батресс	0,090 (2,29)
Сбег	5	Батресс	0,057 (1,45)

\*Допуск  $\pm 0.002$  дюйма

## Наружные резьбы

### 5.1.8 Прибор для измерения конусности

Конусность наружных резьб должна измеряться специальным прибором (см. рис. 10).

### 5.1.9 Процедура измерения конусности

Неподвижный сферический наконечник прибора устанавливают в канавке первого полного витка и подвижный сферический наконечник – в диаметрально противоположной канавке. неподвижный наконечник удерживают в одном положении, а подвижный наконечник покачивают по небольшой дуге и при максимальном показании устанавливают индикатор на нуль. Аналогичные измерения производят через заданные интервалы в том же радиальном положении относительно оси резьбы по всей длине упорной резьбы или на всей длине полных витков резьбы для трубопроводных и насосно-компрессорных труб, или на длине TECL круглой резьбы обсадных труб. Разность соседних замеров представляет собой конусность на данном интервале. Необходимо измерить конусность на последнем интервале полных витков.

### 5.1.10 Сбег (только для резьбы батресс)

Для проверки впадины сбега резьбы необходимо использовать прибор, изображенный на рис. 13. При этом необходимо, чтобы наружная резьба была достаточно длинной, имела правильную форму и сбег. Для труб размером  $13\frac{3}{8}$  дюйма и менее индикатор прибора ставят на нуль по плоскому эталону, а для обсадных труб размером 16 дюймов и больше – по впадине полных витков. Перед тем как выставить по ним прибор контроля сбега, эти впадины полных витков необходимо проверить на наличие приемлемой конусности.

### 5.1.11 Порядок проведения измерений сбега

Если последняя канавка резьбы находится на расстоянии, меньшем или равном расстоянию от торца трубы до вершины треугольного клейма свинчивания ( $A_1 + 0,375$  дюйма [9,52 мм]), то резьба должна иметь точный сбег. Сбег проверяют там, где он заканчивается, или у вершины треугольного клейма (что меньше), помещая контактный наконечник прибора на  $90^\circ$  до точки сбега или вершины треугольника и поворачивая прибор по часовой стрелке до выхода его из канавки резьбы или до захода за вершину треугольника. Если показания индикатора не превышают  $+0,005$  дюйма ( $+0,13$  мм), то сбег имеет приемлемую форму.

## Внутренние резьбы размером $4\frac{1}{2}$ дюйма и более

### 5.1.12 Прибор для измерения конусности

Конусность внутренних резьб размером  $4\frac{1}{2}$  дюйма и больше измеряют прибором, как показано на рис. 11.

### 5.1.13 Порядок проведения измерений конусности

Неподвижный сферический наконечник прибора устанавливают в канавке последнего полного витка, а подвижный сферический наконечник – в диаметрально противоположной канавке. Неподвижный наконечник удерживают в одном положении, а подвижный наконечник покачивают по небольшой дуге и при максимальном показании устанавливают индикатор на нуль. Аналогичные измерения производят через заданные интервалы в том же радиальном положении относительно оси резьбы по направлению к большому концу внутренней резьбы по всей длине полных витков. Необходимо измерить конусность в первом интервале полных витков. Разность соседних замеров представляет собой конусность на данном интервале.

## Внутренние резьбы размером менее 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> дюйма

### 5.1.14 Прибор для измерения конусности

Конусность внутренних резьб размером менее 4 ½ измеряют прибором, как показано на рис. 12.

### 5.1.15 Процедура измерения

Сферический наконечник на регулируемом плече прибора устанавливают в канавке последнего полного витка, а сферический наконечник на шарнирном плече – в диаметрально противоположной канавке. Неподвижный наконечник удерживают в одном положении, а подвижный наконечник покачивают по небольшой дуге и при максимальном показании устанавливают индикатор на нуль. Аналогичные измерения через заданные интервалы в том же радиальном положении относительно оси резьбы по направлению к большому концу внутренней резьбы по всей длине полных витков. Необходимо измерить конусность в первом интервале полных витков. Разность соседних замеров представляет собой конусность на данном интервале.

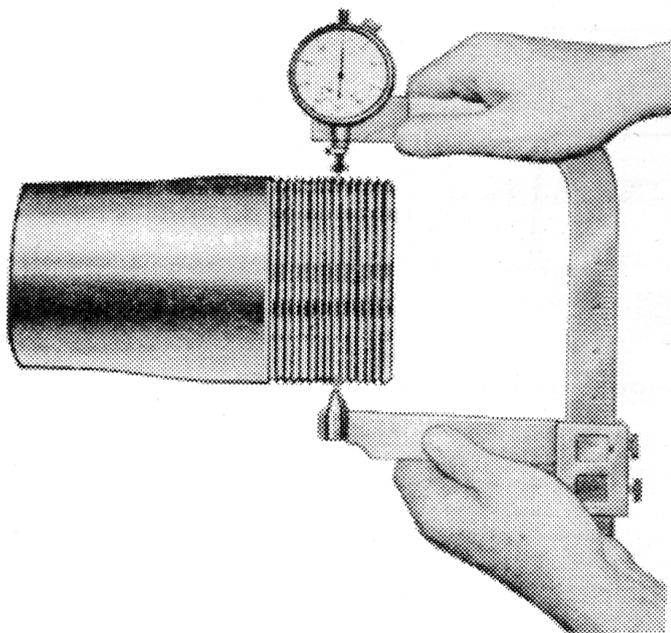
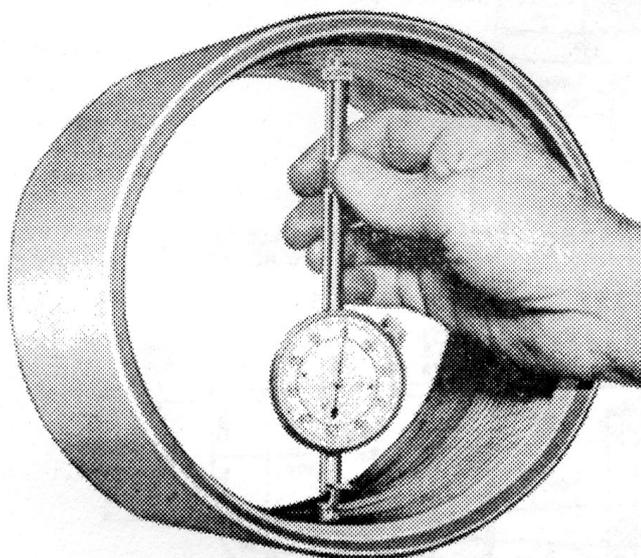
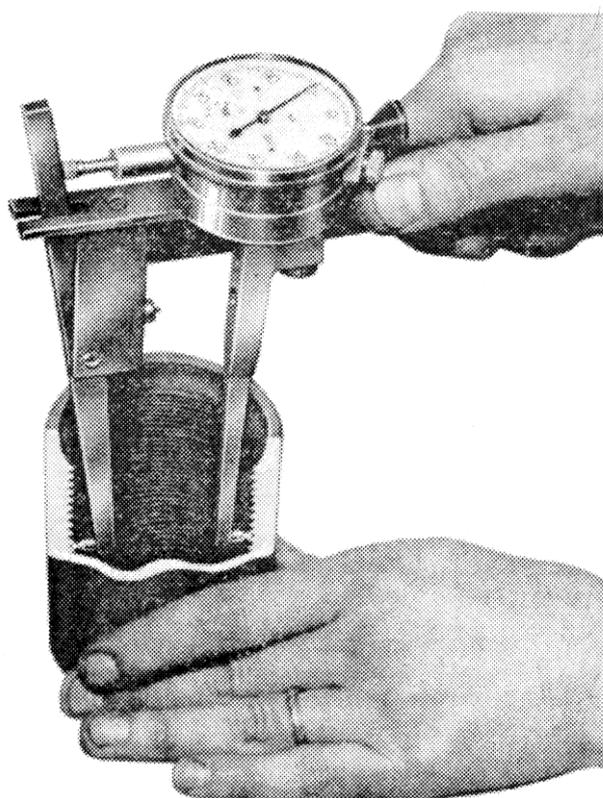


Рис. 10. Типичный прибор для измерения конусности наружной резьбы



**Рис. 11. Типичный прибор для измерения конусности внутренней резьбы размером 4½ дюйма и более**



**Рис. 12. Типичный прибор для измерения конусности внутренней резьбы размером менее 4½ дюйма**

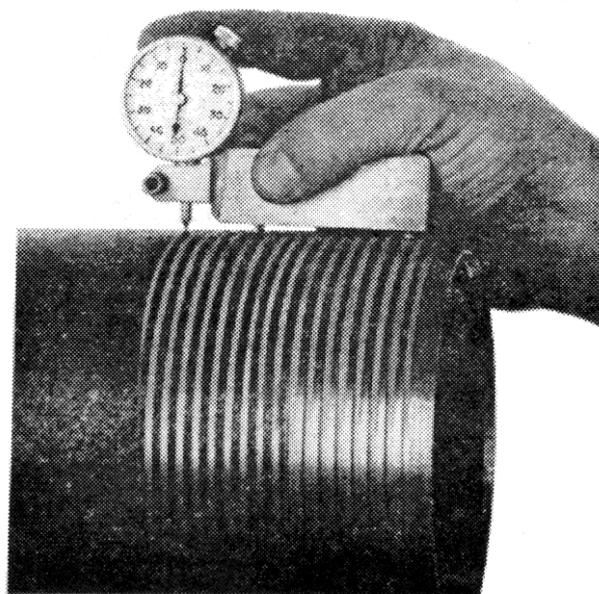


Рис. 13. Типичный прибор для измерения сбега резьбы батресс обсадных труб

## Измерение шага

### 5.1.16 Определение

Шаг – расстояние от точки на профиле резьбы до соответствующей ей точки на следующем витке, измеренное параллельно оси резьбы. Допуски на шаг выражаются либо на один дюйм (один миллиметр) длины резьбы, либо как суммарный допуск на всю длину; соответствующим образом определяют и погрешность измерения шага. При измерениях на интервалах, не равных одному дюйму (25,4 мм), установленное отклонение необходимо пересчитать на один дюйм (один миллиметр). При измерении суммарного (совокупного) отклонения измеренное отклонение равно сумме значений.

### 5.1.17 Контактные поверхности измерительного прибора

Контактные поверхности приборов для измерения шага должны быть сферическими и иметь диаметры, указанные в приведенной ниже таблице. Для измерения резьб трубопроводных труб и круглых резьб диаметр поверхностей контакта должны быть такими, чтобы они приблизительно касались боковых сторон витков в зоне среднего, а не малого конуса. При контроле упорных резьб размеры поверхностей контакта должны быть такими, чтобы они одновременно касались впадины и боковой стороны профиля с углом наклона  $3^\circ$ .

Размеры поверхностей контакта приборов для измерения шага

Число витков на 1 дюйм (25,4 мм)	Тип резьбы	Диаметр сферической поверхности*, дюйм (мм)
8	Круглая	0,072 (1,83)
8	Для трубопроводных труб	0,072 (1,83)
10	Круглая	0,057 (1,45)
10	Для трубопроводных труб	0,057 (1,45)
11,5	Для трубопроводных труб	0,050 (1,27)
14	Для трубопроводных труб	0,041 (1,04)
18	Для трубопроводных труб	0,032 (0,81)
27	Для трубопроводных труб	0,021(0,53)
5	Батресс	0,062 (1,57)

\* Допуск  $\pm 0,002$  дюйма ( $\pm 0,05$  мм)

### 5.1.18 Приборы для измерения шага

Шаг всех наружных и внутренних резьб размером  $4\frac{1}{2}$  и больше измеряют приборами, изображенными на рис. 14, Элемент А. Шаг всех внутренних резьб размером менее  $4\frac{1}{2}$  измеряют приборами, изображенными на рис. 14, Элемент В. Конструкция приборов должна быть такой, чтобы измерительный механизм был нагружен, когда индикатор установлен на нуль по стандартному эталону (см. рис. 14, Элемент С). Стандартные эталоны должны быть сконструированы таким образом, чтобы компенсировалась погрешность, вызванная тем, что шаг измеряют параллельно образующей конуса, а не параллельно оси резьбы, согласно таблице 17. Расстояние между двумя любыми соседними рисками на эталоне должно быть выполнено с точностью  $\pm 0,0001$  дюйма ( $\pm 0,003$  мм), а между любыми двумя несоседними рисками – с точностью  $\pm 0,0002$  дюйма ( $\pm 0,005$  мм).

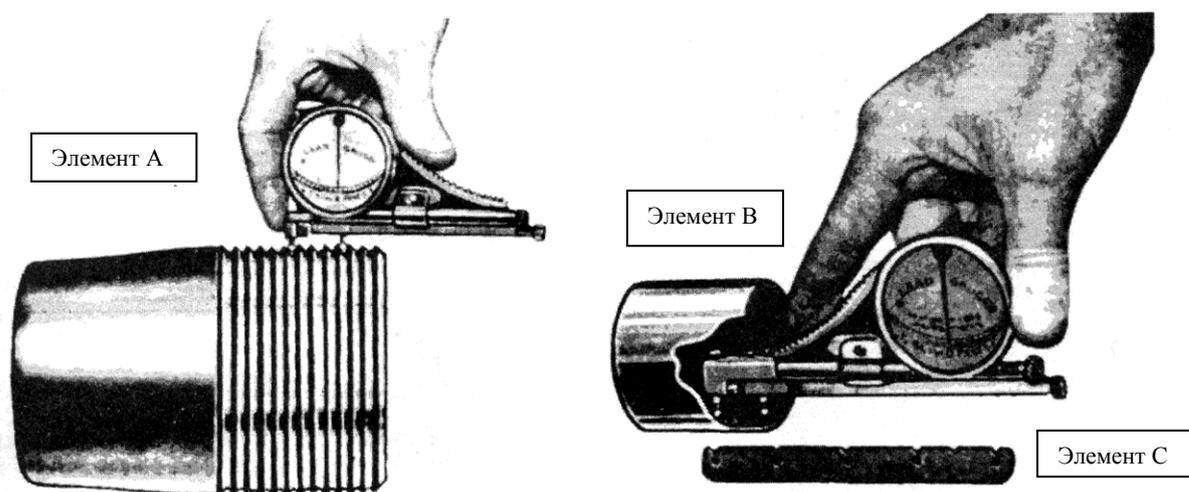


Рис. 14. Типичные приборы для измерения шага резьбы

### 5.1.19 Настройка приборов

Перед измерением необходимо настроить неподвижный наконечник таким образом, чтобы расстояние между наконечниками было равно интервалу длин, на котором производится контроль шага (см п. 5.1.5b), и выставить индикатор на нуль при установке прибора на эталон. При установке прибора на эталон для упорной резьбы необходимо следить, чтобы контактные наконечники аранлись впадины и стороны с наклоном  $3^\circ$ .

Таблица 17. Компенсированная длина резьбы при измерении параллельно образующей конуса

Длина резьбы (параллельно оси резьбы), дюймы	Компенсированная длина (параллельно образующей конуса) Для резьб с конусностью:	
	3/4 дюйма на 1 фут	1 дюйм на 1 фут
0,34783*	0,34800	—
$\frac{1}{2}$	0,50024	—
1	1,00049	1,00087
$1\frac{1}{2}$	1,50073	1,50130
2	2,00098	2,00174
$2\frac{1}{2}$	2,50122	2,50217
3	3,00146	3,00260
$3\frac{1}{2}$	3,50171	3,50304
4	4,00195	4,00347

\*Эквивалентно 4р при резьбе 11,5 витков на дюйм

### 5.1.20 Процедура измерения

Контактные наконечники прибора помещают в соответствующие канавки резьбы и покачивают прибор вокруг неподвижного наконечника по небольшой дуге в обе стороны. Минимальное (+) или максимальное (-) показание представляет собой отклонение шага. При контроле упорной резьбы обсадных труб необходимо приложить небольшое давление на прибор, так чтобы неподвижный наконечник постоянно находился в контакте с впадиной и боковой поверхностью профиля. Давление прилагают в направлении малого конца наружной резьбы и большого конца внутренней резьбы.

## Измерение высоты профиля

### 5.1.21 Определение

Высоту профиля измеряют как расстояние между впадиной и вершиной по нормали к оси резьбы.

**Примечание:** Согласно требованиям, изложенным в разделе 4, на трубах допускается определенное число витков с неполными вершинами. Если витки с неполными вершинами появляются в пределах длины полных витков, то последняя точка измерения высоты должна быть смещена к последней впадине, имеющей по обе стороны полные вершины.

### 5.1.22 Контактные поверхности измерительных приборов

Контактные поверхности наконечников у приборов для измерения высоты профиля резьбы для трубопроводных труб и круглых резьб должны иметь коническую форму с углом конуса не более  $50^\circ$  и они не должны касаться боковых поверхностей профиля. Приборы для упорной резьбы могут иметь конические или сферические наконечники при условии, что наконечник не касается боковых поверхностей профиля и его диаметр не превышает 0,092 дюйма (2,34 мм).

### 5.1.23 Приборы для измерения высоты профиля резьбы

Высоту профиля измеряют приборами, внешний вид которых изображен на рис. 15 и 16. Такие приборы для измерения высоты профиля резьбы для трубопроводных труб и круглых резьб могут иметь индикаторы, градуированные для регистрации фактической высоты профиля или отклонения высоты, как показано на рис. 15. Должны быть предусмотрены контрольные блоки для проверки прибора (рис. 15, Элемент А). Упорные резьбы контролируют при помощи приборов, изображенных на рис. 15 и регистрирующих отклонение высоты через каждые 0,0005 дюйма (0,013 мм). Приборы для упорных резьб размером 16 и больше должны иметь ступенчатую пятку. Для проверки приборов предусмотрены ступенчатые контрольные блоки, как показано на рис. 15, Элемент В.

Для контрольного блока с U-образными канавками глубина канавок должна соответствовать следующим размерам в пределах допуска  $\pm 0,0002$  дюйма ( $\pm 0,005$  мм):

Канавка 8-V для резьбы на мелких трубах	0,0950 дюйма (2,413 мм)
Канавка 11 ½ -V для резьбы на трубопроводных трубах	0,0661 дюйма (1,6789 мм)
Канавка для круглой резьбы размером 8 на обсадных и насосно-компрессорных трубах	0,0712 дюйма (1,808 мм)
Канавка для круглой резьбы размером 10 на насосно-компрессорных трубах	0,0556 дюйма (1,412 мм)
Канавка для упорной резьбы размером 13 ¾ и меньше	0,0620 дюйма (1,575 мм)

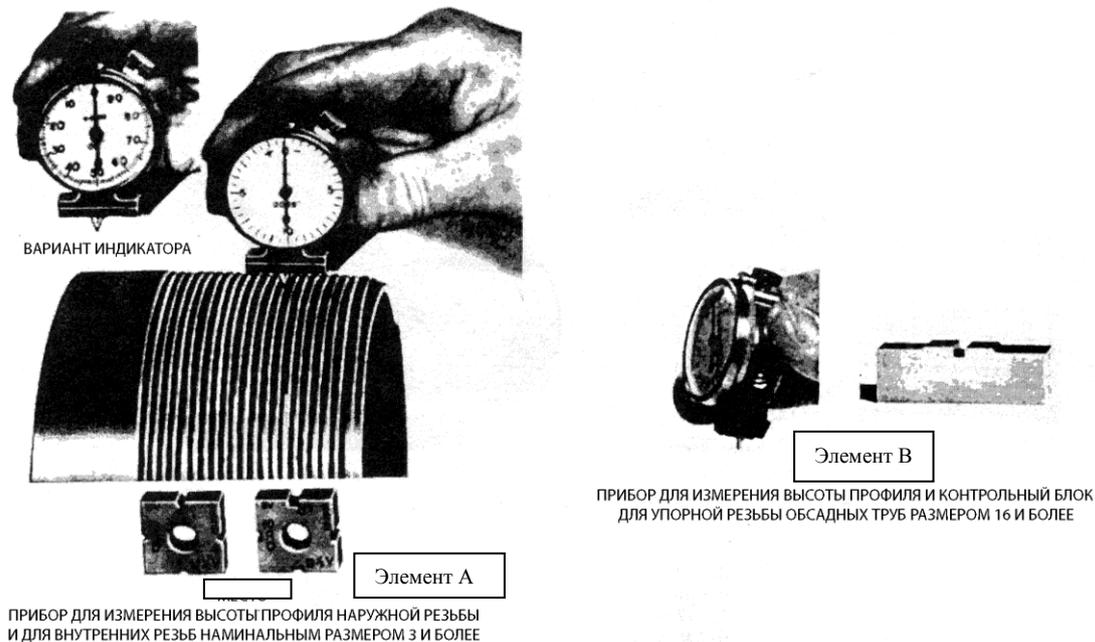
У контрольного блока с V-образными канавками канавки должны иметь вписанный угол не более  $60^\circ$  и должны сужаться на указанную ниже величину с допуском  $\pm 0,0002$  дюйма ( $\pm 0,005$  мм):

Канавка 8-V для резьбы на медких трубах	0,0031 дюйма (0,079 мм)
Канавка 11½-V для резьбы на трубопроводных трубах	0,0022 дюйма (0,056 мм)
Канавка для круглой резьбы размером 8 на обсадных и насосно-компрессорных трубах	0,0130 дюйма (0,330 мм)

Контрольные блоки для упорной резьбы размером 16 и больше должны иметь следующие размеры:

Глубина канавки до первой площадки 0,0578 дюйма (1,468 мм)

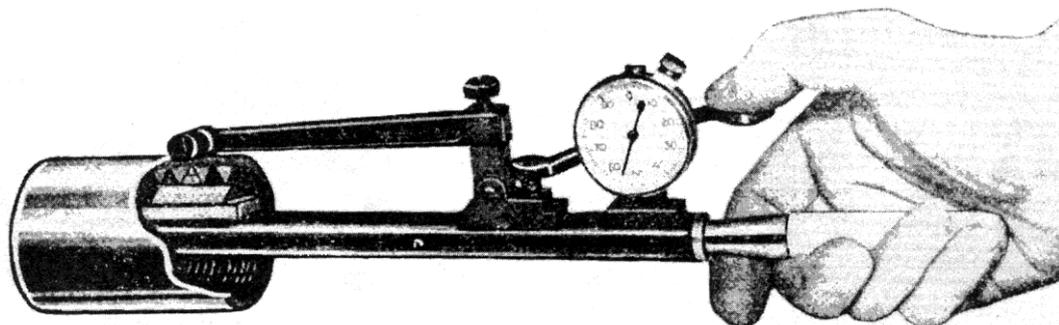
Глубина канавки до второй площадки 0,0662 дюйма (1,681 мм)



**Рис. 15. Типичные приборы для измерения высоты профиля резьбы**

#### 5.1.24 Настройка

Приборы настраивают путем их приложения к U-образной канавке (см 5.1.23) той резьбы, которая подлежит контролю. Приборы с индикаторами для определения отклонения от номинальной высоты резьбы настраивают на нуль, прикладывая их к соответствующей канавке. Приборы с индикаторами для измерения фактической высоты профиля резьбы настраивают по соответствующей канавке на регистрацию номинальной высоты. При контроле V-образных и круглых резьб прибор также настраивают при его приложении к соответствующей V-образной канавке контролируемой резьбы. Отсчет по V-образной канавке контрольного блока не должен отличаться более чем на 0,0005 дюйма (0,013 мм) от отсчета по U-образной канавке. В противном случае, вероятно, изношен или поврежден контактный наконечник, который должен быть заменен. При настройке приборов для измерения высоты профиля резьбы, изображенного на рис. 16, если контрольный блок нельзя поместить на площадку при установленном нажимном рычаге, то рычаг необходимо сместить в сторону во избежание контакта с контрольным блоком во время настройки или проверки.



**Рис. 16. Типичный прибор для измерения высоты профиля внутренней резьбы номинальным размером менее 3-х дюймов**

## **Процедура измерения**

### **5.1.25 Наружные и внутренние резьбы**

Приборы для измерения высоты профиля резьбы, такие как изображены на рис. 15 и 16, используются для всех видов наружных и внутренних резьб. Наконечник вводят в соответствующую канавку, а пятку размещают на вершинах соседних витков параллельно оси резьбы, прибор покачивают по небольшой дуге в каждую сторону от положения, перпендикулярного образующей конуса. Если прибор градуирован для измерения фактической высоты профиля, то за результат измерения принимают минимальное показание индикатора.

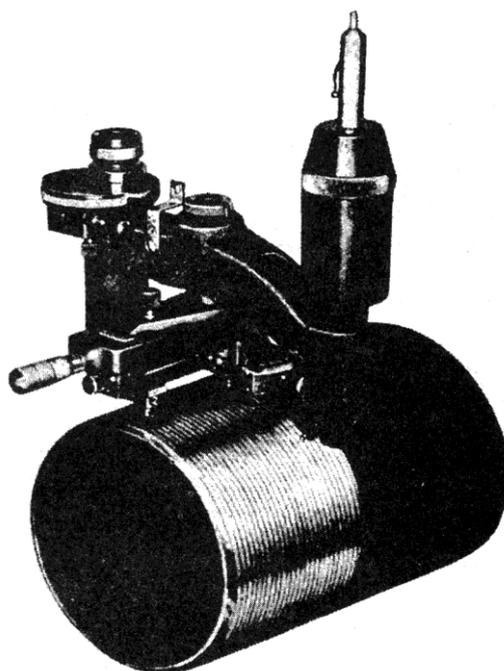
## **Угловые измерения**

### **5.1.26 Определение**

Угол профиля резьбы – это угол между боковыми сторонами профиля. Угол наклона боковой стороны профиля – это угол между стороной и нормалью к оси резьбы. У резьб с 60-градусным профилем углы наклона боковых сторон равны и составляют половину угла профиля. У резьбы баттресс передняя (ведущая) сторона имеет угол наклона  $10^\circ$  и задняя сторона  $3^\circ$ .

### **5.1.27 Измерение углов на оптическом компараторе и других приборах**

Углы профиля резьбы измеряют на оптическом компараторе или ином прецизионном угломерном приборе, показанном, например, на рис. 17. При этом требования к контактным поверхностям для различных резьб, кроме резьбы баттресс, остаются такими же, как и при измерения шага и сформулированные в п. 5.1.17. Для резьбы баттресс на обсадных трубах рекомендуется использовать сферический наконечник диаметром 0,100 дюйма (2,54 мм) с сужением 0.030 дюйма (0,76 мм). Тем самым гарантируется устойчивая установка наконечника измерительного прибора на боковые стороны профиля и предотвращается его вращательное движение. Измерение угла профиля резьб с покрытием необходимо производить до нанесения покрытия или после его химического удаления. В качестве альтернативного варианта измерение резьбы можно производить с помощью правильно поверенной прецизионной резьбоизмерительной машины, оснащенной контрольными шаблонами известной точности и самописцем.



**Рис. 17. Типичный микроскоп для измерения угла резьбы и проверки формы профиля**

## **Наружные резьбы**

### **5.1.28 Порядок измерения наружных резьб**

Контролируемые резьбы должны быть чистыми, на них не должно быть каких-либо частиц, препятствующих визуальному контролю профиля резьбы. Установите контактные наконечники как сказано в п. 5.1.27, во всех четырех точках. Зафиксируйте ножки стабилизатора в положении, указанном в руководстве к прибору.

**Примечание:** Настройка является функцией угла подъема резьбы и поэтому меняется в зависимости от шага, конусности и диаметра.

а. Установите конусность на подвижном контактном рычаге с учетом профиля контролируемой резьбы, например, для круглой резьбы 8 витков на дюйм рычаг следует установить на отметку  $\frac{3}{4}$  дюйма (19,05 мм). Установите компаратор на трубе, для чего сначала введите подвижный наконечник во впадину со стороны малого конца, а затем центральный наконечник и наконечники стабилизирующего рычага во впадины вблизи последнего витка. Теперь прочно зафиксируйте стабилизирующий рычаг.

Поворачивая диоптр, настройте его на наилучшую видимость острия стрелки. Каждый оператор выполняет такую настройку индивидуально. Если оператор носит очки, то можно снять накладку диоптра. Если предпочитаете обходиться без очков, верните накладку на место и повторите регулировку.

Перемещайте визир (масштабную сетку) при помощи верхней или нижней головки и установите острия стрелок на нуль контролируемого профиля. Верхний визир предназначен для контроля соединений с запечиками по API и N90, а нижний визир – для обсадных и насосно-компрессорных труб по API. В каждый данный момент можно регулировать положение только одного визира.

**Примечание:** Чтобы перейти от одного визира к другому, необходимо расположить оба изображения друг над другом и повернуть головку выбора визира.

Вращайте головку вертикального микрометра по часовой стрелке до появления витков резьбы в нижней половине зеленого поля изображения. Сфокусируйте изображение, так чтобы были резко видны обе стороны профиля.

Теперь компаратор настроен на конкретный диаметр и профиль резьбы. Для контроля других резьбовых концов просто перенесите его на них без какой-либо подстройки.

б. Используя головку быстрого перемещения и вертикальный микрометр, установите профиль резьбы по волоску визира. Зафиксируйте это положение, повернув рычаг вниз и от себя. Окончательная настройка по визиру производится при помощи вертикального и горизонтального микрометров.

Отклонения в размере реального витка резьбы измеряют при помощи двух микрометров.

с. Измерение угла наклона боковой стороны профиля производится вращением визирной сетки, так чтобы угол наклона волоска совпал с углом наклона профиля. Отрегулируйте изображение при помощи обоих микрометров, так чтобы между волоском и стороной профиля появилось небольшое зеленое поле. Прочитайте по шкале отклонение угла наклона.

**Примечание:** Убедитесь в совпадении боковой стороны профиля с концом трубы, как показано верхней стрелкой визира.

В качестве альтернативного метода контроль можно производить на правильно откалиброванной прецизионной резьбоизмерительной машине, оснащенной контрольными шаблонами известной точности и самописцем для постоянной регистрации результатов контроля профиля.

## **Внутренние резьбы**

### **5.1.29 Процедура измерения**

**Примечание:** Для измерения угла наклона боковой стороны профиля внутренней резьбы необходимо получить слепок резьбы и произвести измерения на слепке. При этом выступ на слепке соответствует впадине на реальной резьбе и наоборот.

Измерение угла наклона боковых сторон профиля внутренней резьбы производится следующим образом:

а. При наличии на резьбе покрытий удалите электролитическое или горячее цинковое покрытие погружением резьбы в разбавленную соляную кислоту (один объем технической соляной кислоты на один объем воды) до бурного выделения газов. Тщательно ополосните и высушите резьбу.

**Примечание:** При возможности рекомендуется применение ингибированной соляной кислоты.

б. Слепок с внутренней резьбы получают из безусадочного материала, способного надежно сохранять форму после застывания. Слепок должен быть достаточно большим для удобного размещения в портативном компараторе или ином прецизионном приборе, используемом для измерения углов в соответствии с процедурой, описание которой приведено в п. 5.1.27. Измерьте углы на слепке аналогично измерению углов наружной резьбы.

## **Профиль резьбы**

### **5.1.30 Определение**

Под профилем резьбы понимается ее профиль в осевом сечении на длине одного шага.

### **5.1.31 Требования**

Для резьб с углом профиля  $60^\circ$  конкретные требования к профилю не установлены, за исключением ограничений, касающихся высоты профиля и угла между боковыми сторонами. У резьбы батресс профиль должен иметь основные размеры в пределах допусков, как показано на рис. 6 и 7, включая требования к высоте резьбы, углу наклона боковых сторон и толщине зубца. Приемлемыми считаются следующие способы измерения толщины зубца: с помощью индикаторного прибора с одной шкалой, изображенного на рис. 18, на оптическом компараторе, с использованием резьбоизмерительной машины или с применением слепков. Для получения приемлемых результатов, отвечающих требованиям настоящего стандарта, устраните насколько это возможно такие нежелательные дефекты профиля резьбы, как наличие рваных витков, присутствие стружки после механической обработки, нарушение формы витков (их поломка), а также иные повреждения витков. Такие дефекты могут быть выявлены непосредственно в ходе измерения угла наклона профиля. Угловые и линейные размеры дефектов можно определить, путем сравнения изображения профиля с идеальным контуром с учетом допусков. Профиль бракуется при наличии недопустимых дефектов, которые могут вызвать заедание при свинчивании, истирание металла, утечку или повреждение резьбы при силовой затяжке соединения.

## **Индикаторный прибор для контроля профиля резьбы батресс**

### **5.1.32 Определение**

Такой прибор используется для контроля фактической ширины зубцов (включая фаски) наружной и внутренней резьбы батресс на обсадных трубах вблизи средней линии. В качестве контактных

наконечников используются сферы диаметром 0,87 дюйма (21,1 мм) с усечением 0,023 дюйма (0,58 мм). Перед применением шкальный прибор должен быть настроен на нуль по эталону.

### 5.1.33 Процедура измерения

После настройки прибора по эталону поместите наконечник измерительного прибора во впадину резьбы, начиная с малого диаметра. Установив опору прибора на вершины витков (обязательно на витки с полными вершинами), покачивайте прибор по небольшой дуге вокруг скругленной кромки опоры. Убедитесь, что опора параллельна оси резьбы. Снимите отсчет при наибольшем отклонении стрелки индикатора. Проверьте остальные витки через требуемые интервалы в том же продольном сечении (последний полный виток). Если витки имеют неполные вершины, сместите прибор на последние витки с полными вершинами.

Допустимые отклонения от нулевой настройки показаний прибора при контроле профиля резьбы Батресс

Наружные резьбы:	В плюс	В минус
С наружным диаметром менее 8 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> дюйма	0	-0,003 дюйма (0,08 мм)
С наружным диаметром, равным или более 8 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> дюйма	0	-0,005 дюйма (0,13 мм)
Внутренние резьбы:		
Все размеры	-0,001 дюйма (0,03 мм)	-0,004 дюйма (0,10 мм)

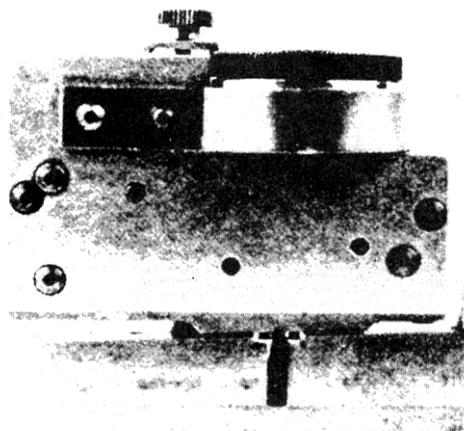


Рис. 18. Типичный индикаторный прибор для контроля упорной резьбы



Рис. 19 - Типичные эталоны для настройки индикаторных приборов

## Соосность резьбы муфты

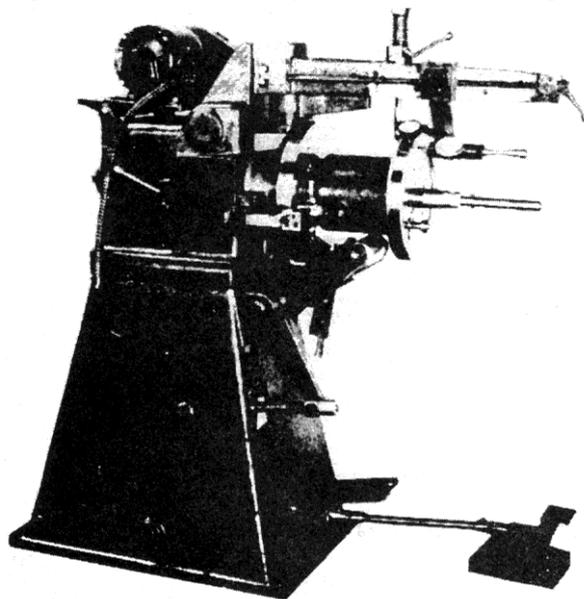
### 5.1.34 Определение

Оси резьбы на обоих концах муфты должны совпадать.

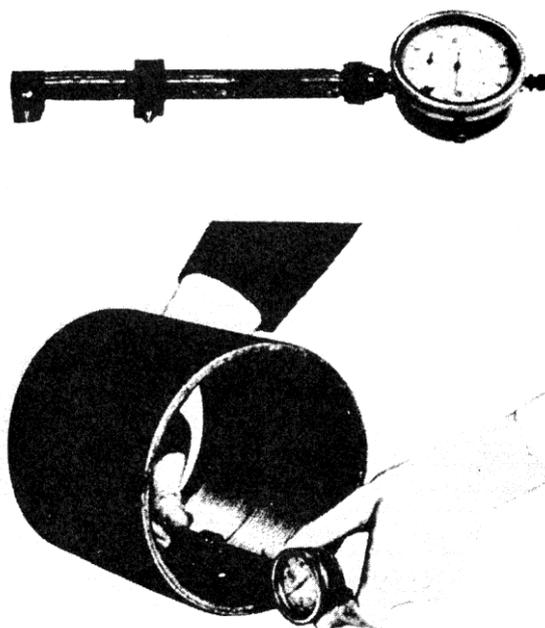
- Угловое смещение. Измеренное угловое отклонение одного или обоих концов муфты с резьбой относительно осевой линии резьбы.
- Параллельное смещение. Измеренное параллельное отклонение одного конца или обоих концов муфты с резьбой относительно осевой линии.

### 5.1.35 Оборудование

Соосность резьбовых концов муфты можно проверить с помощью следующих устройств  
а. На рис. 20 приведен пример машины для измерения углового и параллельного смещения осей резьбы на концах муфты. Контроль угловой и параллельной соосности (см. раздел 4) производят путем навинчивания муфты на резьбовую оправку, установленную на шпинделе, подобном тому, который имеется у токарного станка. Во второй конце муфты ввинчивают пробку с хвостовиком длиной в один фут (304,8 мм) и установленным на нем диском, как показано на рисунке. При вращении собранного узла параллельное смещение (соосность) резьб на обоих концах муфты определяют по индикатору с круговой шкалой, наконечник которого касается периферии диска, установленного около муфты, а угловое смещение – по индикатору, наконечник которого касается поверхности хвостовика или торца того же диска, установленного параллельно торцу муфты.



**Рис. 20. Типичная машина для контроля соосности резьбовых концов муфты**



**Рис. 21. Типичное применение прибора для контроля соосности резьбовых концов муфты**

б. На рис. 21 в качестве примера изображен прибор для контроля соосности резьбовых концов муфты. На такой установке используются следующие контактные наконечники: для контроля резьбы трубопроводных труб, круглой резьбы для обсадных и насосно-компрессорных труб

используются такие же наконечники, описание которых было приведено в п. 5.1.17 для контроля шага; для контроля упорной резьбы обсадных труб используются сферические наконечники диаметром 0,100 дюйма (2,54 мм) с сужением до 0,030 дюйма (0,76 мм). Наконечники устанавливают параллельно осевой линии муфты во впадины резьбы симметрично по обе стороны на участке J, причем расстояние между ними не должно быть меньше 2J плюс два витка (рис. 21), и поворачивают прибор на один оборот, удерживая его во впадинах резьбы. Наибольший размах стрелки индикатора (разность минимального и максимального показаний) не должен превышать величины, вычисляемой по следующей формуле:

$$R = EA/240$$

где:

- R – наибольший допустимый размах стрелки индикатора;
- E – средний диаметр резьбы муфты, на котором располагаются контактные наконечники прибора. Определяется расчетом для контролируемой муфты.
- A – наибольшее допустимое смещение на длине 20 футов (6,1 м) (см. п. 4.1.9).

## Калибровка приборов и индикаторов

**5.1.36** Для проверки калибровки приборов для измерения шага на длине резьбы до 4 дюймов (101,60 мм) используйте калибратор резьбовых шагомеров. Такой калибратор должен иметь прецизионный микрометрический винт с ценой деления 0,0001 дюйма (0,003 мм). Определите величину перемещения микрометрического винта (отсчет, кратный 0,0001 дюйма [0,003 мм]), необходимого для выявления погрешности в 0,001 дюйма (0,03 мм) проверяемого прибора. По полученным результатам составьте таблицу совокупной погрешности для всего диапазона измерения проверяемого прибора.

**5.1.37** Точность эталонов для измерения шага и контрольных блоков для измерения высоты профиля проверяют при окружающей температуре 20°C с помощью средств, обеспечивающих неопределенность измерения не более 25% допуска на контролируемый размер. Расстояние между рисками на эталоне имеет компенсацию на измерение параллельно образующей конуса, как указано в таблице 17 и в п. 5.1.18. Размеры канавок контрольных блоков приведены в п. 5.1.23.

**5.1.38** Калибровку индикаторных приборов производят методом с разрешением 0,0001 дюйма (0,003 мм). Для калибровки могут использоваться следующие приборы:

- a. Инструментальный микроскоп
- b. Универсальный измерительный микроскоп
- c. Прецизионный винтовой микрометр с ценой деления 0,0001 (0,003 мм)
- d. Концевые меры
- e. Прецизионная измерительная машина для линейных размеров.

**5.1.39** Индикаторные приборы проверяются на повторяемость показаний и на точность измерения на всем интервале шкалы индикатора. Повторяемость показаний должна быть не хуже 0,0002 дюйма (0,005 мм). Точность измерения интервалов должна быть следующей:

Интервал шкалы		Наибольшая погрешность	
дюймы	мм	дюймы	мм
1,0000	25,400	0,0010	0,025
0,5000	12,700	0,0010	0,025
0,1000	2,540	0,0005	0,013
0,0200	0,508	0,0002	0,005

## 5.1.40 Периодичность калибровки

Калибровку индикаторных приборов на всем интервале шкалы необходимо проверять при получении (после транспортировки), не реже одного раза в год (однако, если прибор не использовался в течение одного года, то калибровка не требуется), а также после каждого падения, сильного удара и иных обстоятельств, которые могли повлиять на точность измерения.

## **6 Практика применения резьбовых калибров**

### **6.1 Резьба для трубопроводных труб, круглая резьба для обсадных и насосно-компрессорных труб и резьба батресс для обсадных труб**

#### **6.1.1 Общие сведения**

Все резьбы, на которые распространяется данный раздел, должны проверяться калибрами в соответствии с требованиями настоящего стандарта. Поэтому, все изготовители, которые производят продукцию с резьбами по данному стандарту, должны иметь возможность пользоваться контрольными калибрами для резьб каждого изготавливаемого размера и типа.

Контрольные калибры включают калибр-пробку и соответствующее ей калибр-кольцо, отвечающие требованиям раздела 7 и сертифицированные в соответствии с требованиями раздела 8.

#### **Примечания:**

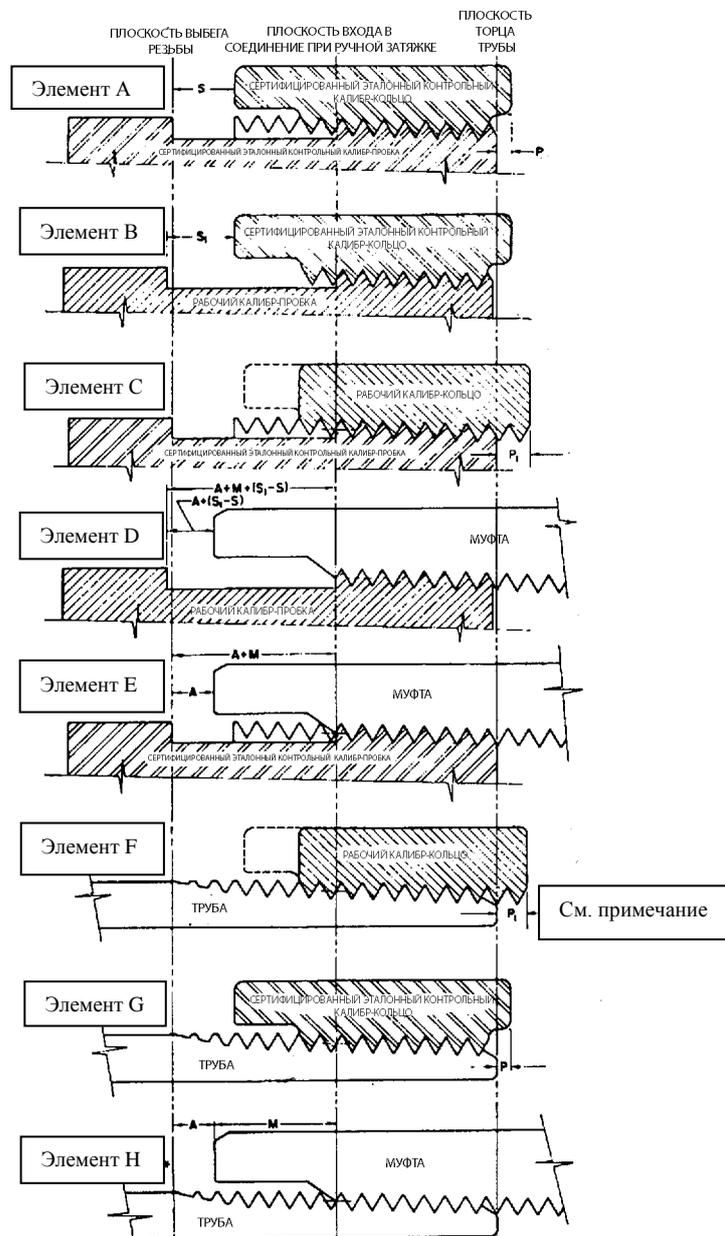
1. Калибры, изготовленные до 1962 года по стандартам API 5A, 5AX или 5L, могут использоваться при условии надлежащего учета допустимых отклонений от требования раздела 5. См. п. 6.1.9, касающийся калибров для трубопроводных труб, изготовленных до 1940 года.
2. Использование контрольных калибров для контроля резьб на изделиях должно быть минимальным. Такое использование должно ограничиваться спорными случаями, которые не могут быть решены путем сравнения рабочего калибра с контрольным. При навинчивании контрольного калибра на резьбу изделия необходимо проявлять крайнюю осторожность.

#### **6.1.2 Требования к калибрам**

Изготовитель рабочих резьб должен иметь в своем распоряжении рабочие калибры, отвечающие требованиям, сформулированным в п. 7.1.2 и касающиеся правил проверки рабочих резьб, и содержать их в таком состоянии, при котором имелась бы гарантия, что рабочие резьбы, проверенные этими калибрами, отвечают требованиям данного стандарта. Изготовитель должен разработать и документально оформить программу измерения износа (сравнения рабочих калибров с контрольными) каждого калибра-кольца и калибра-пробки, используемых при контроле резьб по требованиям API. В такой программе должны содержаться подробное описание процедуры и периодичность измерения износа и критерии отбраковки, исключающие дальнейшее использование изношенных рабочих калибров. Результаты всех измерений рабочих калибров-пробок и калибров-колец должны документироваться. Записи процедур и результатов измерений должны храниться не менее трех лет после каждого использования конкретного калибра. Изготовитель должен также установить и задокументировать периодичность контроля рабочих резьб рабочими калибрами, основанную на порядке контроля технологического процесса.

**6.1.3** Взаимосвязь между контрольными калибрами, рабочими калибрами и рабочими резьбами приведена на рис. 22 и 23, где контрольный калибр-пробка показан в качестве эталона, а контрольный калибр-кольцо в качестве промежуточного эталона. Натяг (standoff)  $S$  контрольного калибра равен расстоянию между плоскостью сбега резьбы на контрольном калибре-пробке и торцом контрольного калибра-кольца. Натяг  $P$  контрольного калибра равен разности между табличным значением  $L_4$  и расстоянием между плоскостью выбега резьбы на контрольном калибре-пробке и малым торцом контрольного калибра-кольца. Контрольный калибр-кольцо служит для определения значения натяга  $S_1$  рабочего калибра-пробки. Контрольный калибр-пробка служит для определения значения натяга  $P_1$  рабочего калибра-кольца. При расчете значений натяга  $P_1$  необходимо учитывать разность длин контрольного калибра-кольца и рабочего калибра-кольца ( $L_4-S$ ), так как эта разность влияет на результаты расчета значения  $P_1$ .

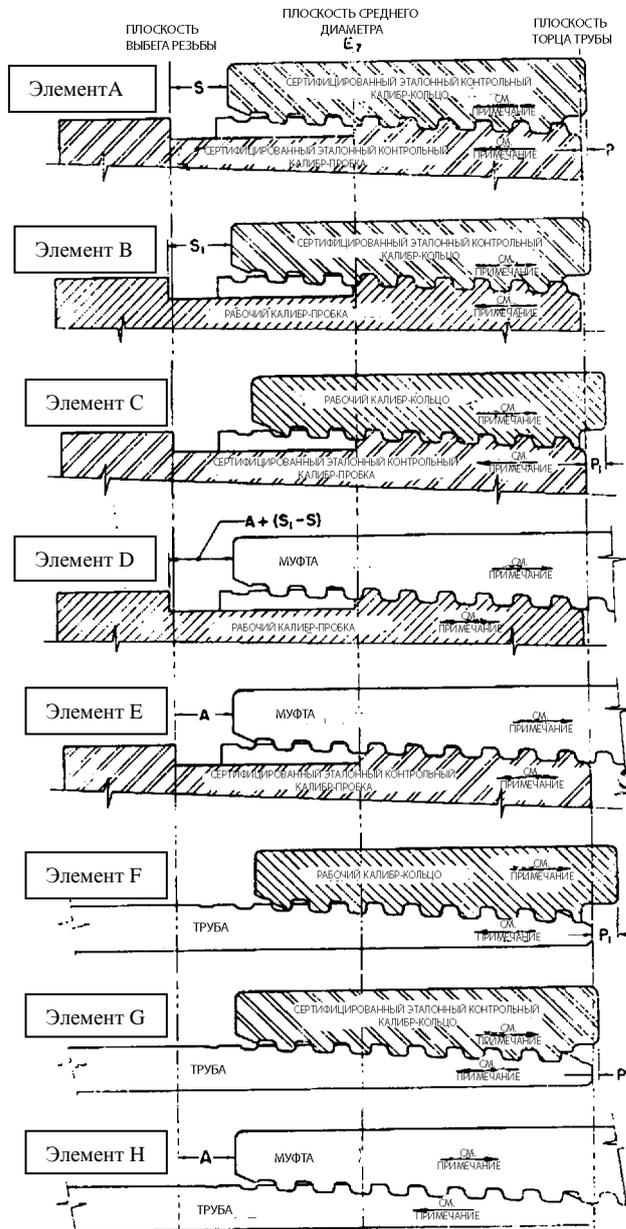
**Примечание:** Натяг контрольного калибра-кольца в паре с контрольным калибром-пробкой, указанный на калибре-кольце, предназначен в первую очередь для определения износа или естественных изменений калибров. Отклонения от этого исходного значения  $S$  необходимо принимать во внимание при оценке значений натяга рабочих калибров.



**Примечание:** При проверке длинной резьбы на обсадных трубах калибрами-пробками с короткой резьбой торец трубы будет выступать за малый торец калибра-пробки на длину  $(L1 \text{ long} - L1 \text{ short}) - P1$ .

\*Элемент Н – номинальное изображение конструкции и допуски, указанные в п. 5.1.4, не относятся к натягу муфты на трубе.

**Рис. 22. Проверка калибрами резьбы трубопроводных труб и круглой резьбы обсадных и насосно-компрессорных труб при ручном свинчивании**



**Примечание:** Чтобы получить правильную величину натяга на калибрах для обсадных труб размером 16 и более, калибр необходимо перемещать в осевом направлении при приложении усилия в направлении, указанном стрелкой, так чтобы полностью выбрать зазоры между затягиваемыми боковыми сторонами профиля резьбы.

**Рис. 23. Проверка калибрами резьбы батресс обсадных труб при ручном свинчивании**

### 6.1.4 Допуски

Допуск на натяг  $P$  и  $P_1$  калибра-кольца относительно торца трубы и на натяг  $A$  и  $A+(S_1-S)$  относительно торца муфты приведены ниже:

Допуск
--------

	Р и P <sub>1</sub>	А и А + (S <sub>1</sub> - S)
Трубопроводные трубы: Все размеры	±1p	±1p
Круглая резьба 8 витков на дюйм для обсадных и насосно-компрессорных труб	±1p	±1p
Круглая резьба 10 витков на дюйм для насосно-компрессорных труб	±1½ p	±1½ p
Резьба батресс для обсадных труб	+ ½ p -0	+0 - ½ p

**Примечание:** Приведенные здесь требования к калибрам для резьбы трубопроводных труб и круглой резьбы не включают обязательных положений, относящихся к пазу калибра. Поэтому такими калибрами нельзя непосредственно измерить длину  $A + M + (S_1 - S)$ , (см. вид D на рис. 10). Эту длину можно измерить, выполнив соответствующий паз на рабочем калибре-пробке на расстоянии  $L_1$  от плоскости торца трубы (см. рис. 25).

Размер «р» представляет собой расстояние от точки на номинальном профиле резьбы до соответствующей точки на соседнем витке, измеренное параллельно оси резьбы. Оно равно одному дюйму, деленному на число витков на дюйм резьбы (или 1мм, деленному на число витков на 1 мм).

### 6.1.5 Сохранение точности калибров

Сохранение размера калибра в пределах допусков на натяг, указанных в п. 6.1.6 является обязанностью пользователя калибра. Калибры необходимо периодически проверять на натяг по процедуре, описание которой приведено в п. 6.1.4, причем интервал между проверками зависит от интенсивности использования калибров. Монограмму API нельзя наносить на изделия, проверенные калибрами, не прошедшими контроль по этой процедуре.

С целью обеспечения прослеживаемости все записи о проверке натяга рабочих калибров в паре с контрольными калибрами должны содержать четкие сведения об использованном контрольном калибре.

### 6.1.6 Приемка калибров

Пара калибров (контрольный калибр-пробка и сопряженный с ним контрольный калибр-кольцо), проверенная согласно п. 8.1.4, считается приемлемой для дальнейшего использования при условии, что натяг в паре остается равным исходному сертифицированному значению S (выбитому на калибре-кольце) или изменился не более чем на указанную ниже величину.

- У калибров для резьбы на трубопроводных трубах натяг в сопряжении не должен возрасти по сравнению с исходным значением S более чем на величину, эквивалентную  $\frac{1}{10}$  оборота - для всех шагов и размеров, и он не должен уменьшиться по сравнению с исходным значением более чем на  $\frac{1}{8}$  оборота для резьб 27 и 18 витков на дюйм,  $\frac{5}{32}$  оборота для резьб 14 и 11½ витков на дюйм,  $\frac{5}{32}$  оборота для резьбы 8 витков на дюйм на трубопроводных трубах номинальным размером 8 и меньше;  $\frac{1}{5}$  оборота для резьбы 8 витков на дюйм для трубопроводных труб номинальным размером 8 и больше.
- У калибров для круглой резьбы на обсадных и насосно-компрессорных трубах натяг в сопряжении не должен возрасти по сравнению с исходным значением S более чем на величину, эквивалентную  $\frac{1}{10}$  оборота – для всех шагов и размеров, а также не должен уменьшиться по сравнению с исходным значением более чем на  $\frac{5}{32}$  оборота для размеров 8<sup>5/8</sup> и меньше,  $\frac{1}{5}$  оборота для размеров 9<sup>5/8</sup> и больше и  $\frac{1}{5}$  оборота для всех резьб 10 витков на дюйм.
- У калибров для резьбы батресс на обсадных трубах натяг в сопряжении не должен возрасти по сравнению с исходным значением S более чем на величину, эквивалентную  $\frac{1}{16}$  оборота – для всех шагов и размеров, а также не должен уменьшиться по сравнению с исходным значением более чем на  $\frac{1}{10}$  оборота для размеров 8<sup>5/8</sup> и меньше и на  $\frac{1}{8}$  оборота для размеров 9<sup>5/8</sup> и больше.

**Примечание:** Натяг в оборотах преобразуют в осевой натяг путем деления доли оборота на число витков на дюйм или путем умножения доли оборота на шаг. Приведенные выше допуски на натяг в долях оборота эквивалентны следующим осевым допускам:

Число витков на дюйм	Осовой допуск, дюймы
<b>Калибры для резьбы трубопроводных труб:</b>	
27	+0,0037 -0,0046
18	+0,0056 -0,0070
14	+0,0071 -0,0112
11½	+0,0087 -0,0136
8 (номинальный размер трубы 8 дюймов и меньше)	+0,0125 -0,0195
8 (номинальный размер трубы 10 дюймов и больше)	+0,0125 -0,0250
<b>Круглая резьба для обсадных и насосно-компрессорных труб:</b>	
10	+0,0100 -0,0200
8 (размер трубы 8 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> дюймов и меньше)	+0,0125 -0,0195
8 (размер трубы 9 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> дюймов и больше)	+0,0125 -0,0250
<b>Резьба батресс для обсадных труб:</b>	
5 (размер трубы 8 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> дюймов и меньше)	+0,0125 -0,0200
5 (размер трубы 9 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> дюймов и больше)	+0,0125 -0,0250

### 6.1.7 Изменение размера S

Пара контрольных калибров, у которых постоянно наблюдается увеличение или уменьшение значения S на величину большую или меньшую той, которая указана в п. 6.1.6, подлежит ремонту или замене.

**Примечание:** Увеличение натяга обычно указывает на наличие заусенцев, грубой резьбы, посторонних частиц или естественного изменения размеров. При обнаружении увеличения натяга необходимо тщательно очистить калибры и повторить проверку. Если натяг остается больше допустимого, указанного в п. 6.1.6, то калибры необходимо отремонтировать или заменить.

### 6.1.8 Повторная сертификация

Пред началом эксплуатации все отремонтированные калибры должны быть сертифицированы официальным сертификационным органом.

### 6.1.9 Калибры для резьбы на трубопроводных трубах, изготовленные до 1940 года

Контрольные калибры для проверки резьбы на трубопроводных трубах, изготовленные до 1 января 1940 года, могут быть использованы для проверки натяга рабочих калибров при условии внесения соответствующих поправок. На калибрах для резьбы на трубопроводных трубах, изготовленных до 1940 года, размеры отсчитывались от плоскости, расположенной на расстоянии 5 витков от плоскости E<sub>7</sub>. Согласно нынешним требованиям размеры отнесены к плоскости сбега резьбы, которая расположена на расстоянии 5,47 витков от плоскости E<sub>7</sub> (см. рис. 24). Другие размеры, влияющие на использование калибров, не изменились. Поэтому калибры, изготовленные до 1940 года, можно использовать в текущей практике с учетом поправки на значения натяга, вызванной смещением базовой плоскости. Значения поправок, которые могут быть положительными или отрицательными в зависимости от рассматриваемого натяга, приведены ниже:

Число витков на дюйм	Поправка – разность значений g, дюймы
27	0,017
18	0,026
14	0,034
11½	0,041
8	0,059

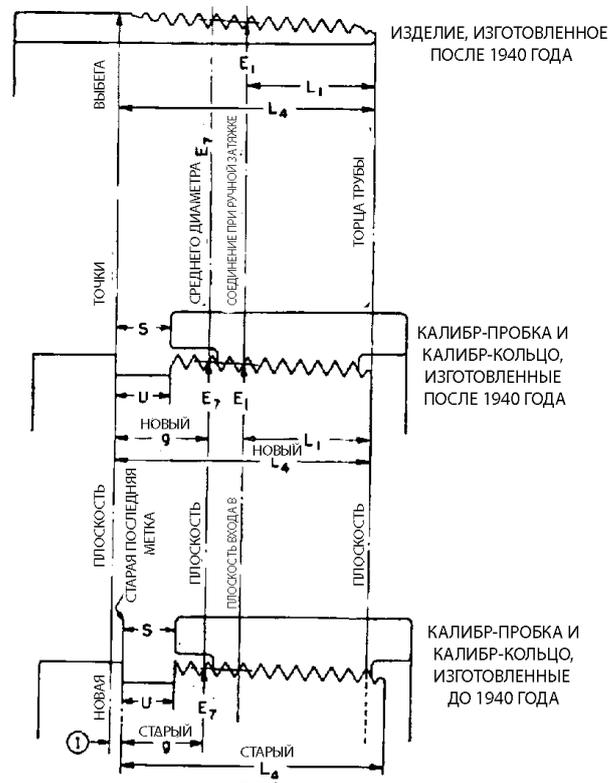


Рис. 24. Сравнение калибров для трубопроводных труб, изготовленных до и после 1940 года

## 7 Технические требования к калибрам

### 7.1 Резьба для трубопроводных труб, круглая резьба для обсадных и насосно-компрессорных труб и резьба батресс для обсадных труб

#### 7.1.1 Контрольные калибры (мастер-калибры)

Контрольные калибры-пробки и калибры-кольца, включая установочные плиты, должны быть закалены до твердости HRC 60-63. Они должны быть шлифованными, их размеры и допуски должны соответствовать нормам, указанным в таблицах 18 - 28 и на рис. 25 - 29. Неполные витки на обоих концах контрольных калибров для резьбы на трубопроводных трубах, круглой резьбы на обсадных и насосно-компрессорных трубах и на малом конце калибров для упорной резьбы на обсадных трубах должны быть срезаны до полного профиля. Длина резьбы контрольных калибров-пробок должна быть равной  $L_4-U$ .

**Примечание:** Размеры калибров определяются следующими соотношениями:

Для калибров на резьбу на трубопроводных трубах:

- Средний диаметр  $E_7$  равен основному (базовому) наружному диаметру трубы минус 0,8р.
- Внутренняя кромка заплечика (буртика) пробки является базовой плоскостью точки сбега резьбы на трубе.
- Длина  $g$  равна  $5,47р$ .
- Длина сбега резьбы равна  $3,47р$ .
- Ширина канавки резьбы на калибре-пробке  $U$  равна  $3р$ .
- Диаметр заплечика пробки  $D_4$  равен основному наружному диаметру трубы.
- Основной диаметр выточки (раззенковки)  $Q$  у калибра-кольца такой же, как и диаметр выточки в муфте.
- Основной диаметр канавки резьбы калибра-пробки  $D_u$  на 0,060 дюйма меньше меньшего диаметра конуса резьбы изделия в плоскости  $E_7$ .

Для калибров на круглую резьбу на обсадных и насосно-компрессорных трубах:

- Средний диаметр  $E_7$  равен  $D_4 - (h - 0,003 \text{ дюйма})$ .

- b. Внутренняя кромка заплечика у калибра-пробки - это базовая плоскость сбега резьбы на трубе.
- c. Длина  $g$  равна:  
 $5r$  – для обсадных труб и насосно-компрессорных труб с резьбой 10 витков на дюйм.  
 $4r$  – для насосно-компрессорных труб с резьбой 8 витков на дюйм.
- d. Длина сбега резьбы равна:  
 $2,28r$  для обсадных труб.  
 $1,69r$  для насосно-компрессорных труб с резьбой 10 витков на дюйм.  
 $1,88r$  для насосно-компрессорных труб с резьбой 8 витков на дюйм.
- e. Ширина канавки резьбы на калибре-пробке  $U$  равна  $2r$ .
- f. Диаметр заплечика пробки  $D_4$  равен наружному диаметру того участка трубы, который примыкает к резьбе.
- g. Основной диаметр выточки (раззенковки) у калибра-кольца такой же, как и основной диаметр выточки в муфте.
- h. Основной диаметр канавки резьбы калибра-пробки  $D_u$  на 0,060 дюйма меньше диаметра меньшего конуса резьбы изделия в плоскости  $E_7$ .

Для калибров на резьбу батресс на обсадных трубах:

- a. Наружный диаметр резьбы у торца калибра-пробки  $D_o$  равен  $E_7 - 0,0625L_7 + 0,062$  дюйма для размеров  $13\frac{3}{8}$  и меньше; для размеров 16 и больше  $D_o$  равен  $E_7 - 0,0833L_7 + 0,062$  дюйма.
- b. В плоскости полных витков длина  $L_7$ , основной диаметр наружной резьбы на трубе и резьбы калибра-пробки на 0,016 дюйма больше требуемого техническими условиями наружного диаметра трубы  $D$  для размеров  $13\frac{3}{8}$  и меньше и равен требуемому техническими условиями диаметру трубы для размеров 16 и больше.
- c. Средний диаметр  $E_7$  равен  $D_4 - 0,062$  дюйма. Средний диаметр  $E_7$  – параметр, предусмотренный исключительно для конструктивных целей и он не подлежит сертификации.
- d. Внутренняя кромка заплечика калибра-пробки является базовой плоскостью сбега резьбы на трубе.
- e. Длина участка с неполными витками  $g$  на калибре-пробке равна 1,984 дюйма для размеров  $13\frac{3}{8}$  и меньше; для размеров 16 и больше размер  $g$  равен 1,488 дюйма.
- f. Ширина канавки резьбы на калибре-пробке  $U$  равна  $\frac{3}{16}$  дюйма для всех размеров.
- g. Диаметр заплечика калибра-пробки  $D_4$  равен указанному в таблице наружному диаметру трубы + 0,016 дюйма для размеров  $13\frac{3}{8}$  и меньше; для размеров 16 и больше  $D_4$  равен табличному значению наружного диаметра трубы.
- h. Основной диаметр раззенковки у калибра-кольца такой же, как и основной диаметр выточки в муфте.
- i. Основной диаметр канавки резьбы на калибр-пробке  $D_u$  на  $\frac{3}{16}$  дюйма меньше диаметра заплечика калибра-пробки.
- j. Вершины и впадины резьбы параллельны образующей конуса для размеров  $13\frac{3}{8}$  и меньше; для размеров 16 и больше вершины и впадины параллельны оси трубы.

### 7.1.2 Рабочие калибры

Рабочие калибры должны отвечать требованиям данного стандарта в отношении шага, конусности и угла профиля резьбы. Размеры и допуски рабочих калибров должны отвечать данным, указанным в таблицах 18 - 28, но изделие может не отбраковываться по причине не соответствия значениям, указанным в этих таблицах для таких менее значимых параметров, как  $D_4$ ,  $D_u$ ,  $U$ ,  $Q$ ,  $q$ , длина заплечика (бурта) калибра-пробки и глубина выточки калибра-кольца, при условии, что отклонение не препятствует правильному применению калибра. Длина резьбы рабочих калибров-пробок равна базовому размеру  $L_1$  у калибров для резьбы на трубопроводных трубах и у калибров для круглой резьбы и базовому размеру  $L_4 - U$  у калибров для упорной резьбы. Калибр-пробка для упорной резьбы обсадных труб может быть снабжен калибровочным пазом в плоскости  $E_7$ . Расстояние от плоскости точки сбега резьбы до торца паза должна быть равна размеру  $g$  в пределах установленного допуска. На малом конце калибра-кольца можно предусмотреть установочную плиту. Рабочие калибры должны быть закалены до твердости HRC от 60 до 63.

### 7.1.3 Шаг резьбы

Шаг резьбы калибров-пробок и калибров-колец для резьбы на трубопроводных трубах и для круглой резьбы на обсадных и насосно-компрессорных трубах измеряется параллельно оси резьбы вдоль среднего конуса по всей нарезанной длине минус крайние витки. Шаг резьбы калибров-колец для резьбы батресс измеряется параллельно оси резьбы примерно вдоль среднего конуса по всей нарезанной длине минус крайние витки.

Шаг резьбы калибров-пробок для резьбы батресс измеряется параллельно оси резьбы примерно вдоль среднего конуса на длине полных витков минус крайний виток на малом конце. Разность шага любых двух витков не должна превышать допуска, указанного в таблицах 26, 27 и 28.

#### 7.1.4 Конусность

Конусность калибров-пробок и калибров-колец определяют путем измерения диаметра среднего конуса в случае калибров для резьб на трубопроводных трубах и круглых резьб и большого или малого конуса в случае калибров для резьбы батресс. Измерение производят не менее чем в двух местах на всей длине резьбы, за исключением крайних витков. Разность между диаметром у большого конца калибра и диаметром в любом положении около малого конца, исключая концевые витки, не должна отличаться от заданной конусности более чем на пропорциональную долю общего допуска по таблицам 26, 27 и 28. Приемлемую долю допуска определяют из отношения расстояния по оси между положениями измерения диаметра к длине  $L_4 - g$  в случае калибров для резьбы трубопроводных труб и круглой резьбы и к длине  $L_4 - S$  в случае калибров для резьбы батресс. При оценке соответствия установленному допуску необходимо учитывать неопределенность результатов измерения диаметра, особенно в случае малого осевого расстояния, когда допуск на конусность неизбежно становится малым.

#### 7.1.5 Высота резьбы

В случае калибров для резьбы на трубопроводных трубах и круглой резьбы высота резьбы  $h_g$  равна расстоянию от вершины резьбы на калибре-пробке до вершины резьбы на калибре-кольце на любом заданном диаметре при условии идеального профиля. Это справочный размер, используемый при определении диаметра калибра-кольца. Его невозможно измерить непосредственно. Высота резьбы  $h_g$  не распространяется на калибры для резьбы батресс. На таких калибрах высота резьбы измеряется непосредственно и должна соответствовать размерам и допускам, указанным на рис. 28 и 29 и в таблице 28.

#### 7.1.6 Форма впадины

Впадины резьбы на калибрах для резьбы на трубопроводных трубах и круглой резьбы могут быть острыми или подрезанными до ширины, примерно равной ширине вершины резьбы на изделии. Подрезка должна быть симметричной по отношению к прилегающим боковым сторонам профиля и такой глубины, чтобы не задевать острую вершину базового профиля резьбы. В остальном, форма подрезки выбирается по усмотрению изготовителя калибров.

#### 7.1.7 Длина калибра

Длина резьбы у контрольных и рабочих калибров-колец должна быть не меньше  $L_4 - g - 1,5r$  для резьбы на трубопроводных трубах и для круглой резьбы и не меньше  $L_4 - 1$  дюйм для резьбы батресс на обсадных трубах. По требованию заказчика или по согласованию с ним малый конец калибра-пробки должен иметь выступ длиной примерно  $1,5r$  у калибров для резьбы на трубопроводных трубах и для круглой резьбы и длиной примерно  $3/16$  дюйма у калибров для резьбы батресс на обсадных трубах и с калибровочным пазом. Диаметр конца выступа должен быть таким, чтобы выступ не мешал проверке резьбы калибром (см. рис. 25 и 26).

**Примечание:** Калибры-кольца, изготовленные до 1979 года, имеющие выступ на малом конце для обеспечения карманов для затяжки, могут быть использованы, если размер  $P_1$  определен и зарегистрирован таким образом, что известны компенсированные значения.

#### 7.1.8 Контрольные калибры-пробки – центрирование

Все контрольные калибры-пробки API (см. примечание) до размера  $8\frac{5}{8}$  включительно должны иметь центры, валики или рукоятки с центрами для проверки калибра в центрах. Калибры для резьбы на трубопроводных трубах, резьбы батресс на обсадных трубах и короткой или длинной круглой резьбы на насосно-компрессорных трубах размером более  $8\frac{5}{8}$  должны иметь указанные ниже фланцы под болты и подкладные плиты, как указано на рис. 30. Сертифицирующий орган

может забраковать калибр-пробку, у которого центры или фланец под болты не отвечают установленным требованиям.

**Примечание:** Касается только контрольных калибров для резьбы на обсадных и трубопроводных трубах, изготовленных после 31 мая 1988 года.

### 7.1.9 Натяг в сопряжении

Натяг в сопряжении *S* контрольного калибра-кольца по отношению к плоскости точки сбегания на контрольном калибре-пробке должен отвечать значениям, приведенным в таблицах 18 - 23. Начальный натяг в сопряжении калибров должен лежать в пределах допусков, указанных в таблицах 26, 27 и 28.

### 7.1.10 Маркировка

Контрольные калибры должны иметь стойкую маркировку, нанесенную изготовителем, с указанными ниже данными. Калибры-пробки маркируют предпочтительно на теле пробки, хотя допускается маркировка на рукоятке калибров малого размера или когда рукоятка и калибр представляют собой одно целое. Могут быть добавлены любые данные, которые сочтет нужными изготовитель калибра. Маркировка на калибрах-пробках и калибрах-кольцах должна содержать следующие данные:

a. Указание на стандарт Specification 5B (см. примечание). Маркировка "Spec 5B" может быть нанесена на контрольные калибры, изготовленные нелегализованными изготовителями и не должна наноситься на рабочие калибры или калибры, которые не отвечают всем требованиям данного стандарта, включая определение натяга в сопряжении. Монограмма API должна наноситься уполномоченными изготовителями в соответствии с правилами, касающимися применения этой монограммы и изложенными в Приложении В.

b. Дата изготовления.

c. Размер калибра. Каждый новый калибр-пробку и калибр-кольцо для резьбы на трубопроводных трубах маркируют с указанием номинальных размеров, приведенных в таблице 18, а маркировка на калибрах для резьбы на обсадных и насосно-компрессорных трубах должна содержать наружный диаметр трубы, приведенные в таблицах 19 - 23.

d. Тип резьбы. Калибры-пробки и калибры-кольца маркируют обозначением резьбы или его сокращением следующим образом:

Резьба для трубопроводных труб:

LINE PIPE или LP

Круглая резьба для обсадных труб:

CSG

Резьба батресс для обсадных труб:

BUTRESS CSG

Резьба для невысаженных концов насосно-компрессорных труб и для неразъемных соединений насосно-компрессорных труб:

TBG

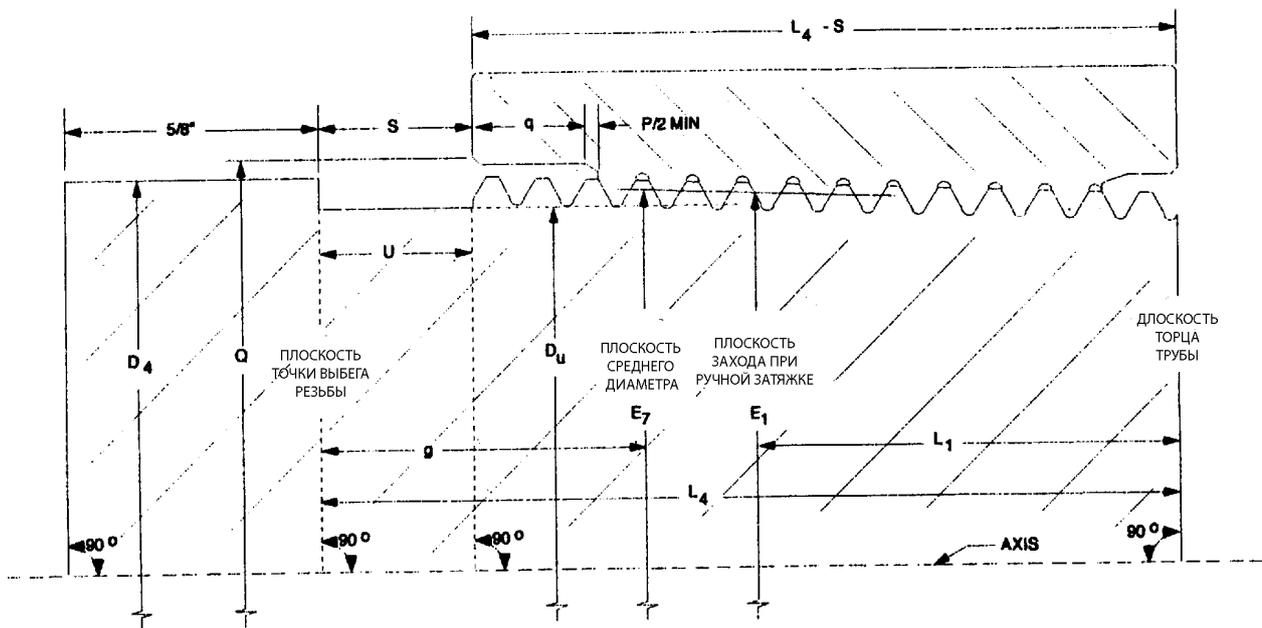
Насосно-компрессорные трубы

с высаженным наружу концами:

UP TBG

e. Название или товарный знак изготовителя калибра. Название или товарный знак должен быть нанесен как на калибре-пробке, так и на калибре-кольце.

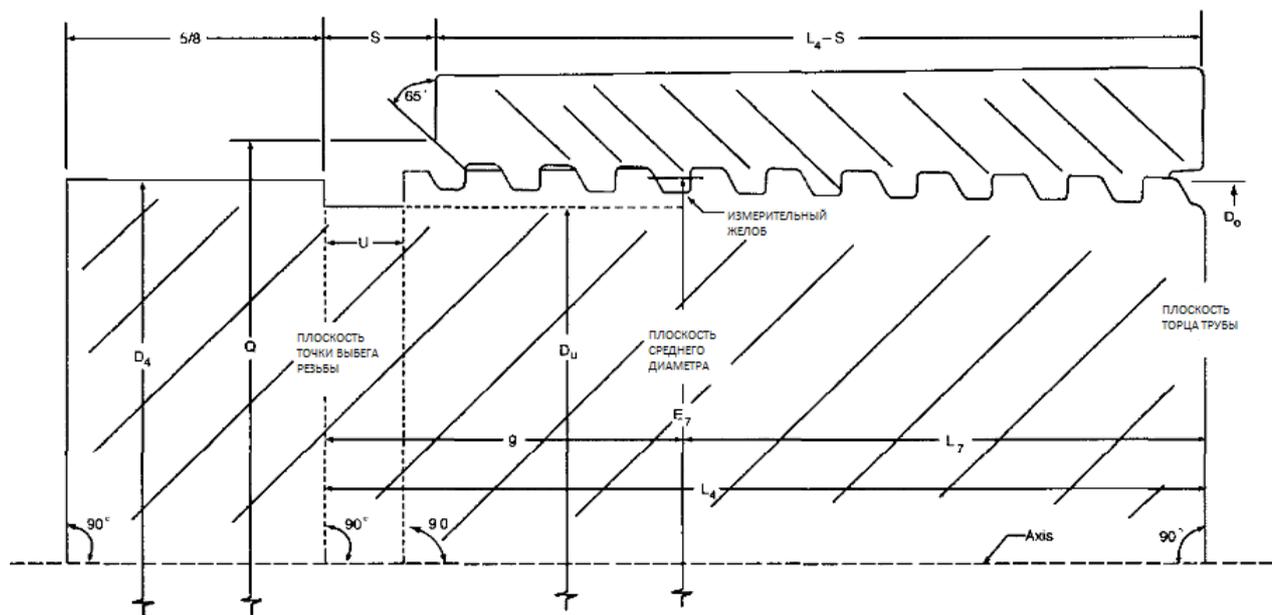
f. Год утверждения (касается только калибров для резьбы на трубопроводных трубах). Размеры новых калибров, отвечающие данному стандарту, были утверждены в 1940 году. Калибры-пробки, изготовленные до 1 января 1940 года, могут иметь размер *g*, отличающийся от значений, указанных в данном стандарте. Поправочные коэффициенты приведены в п. 6.1.9.



**Примечание:**

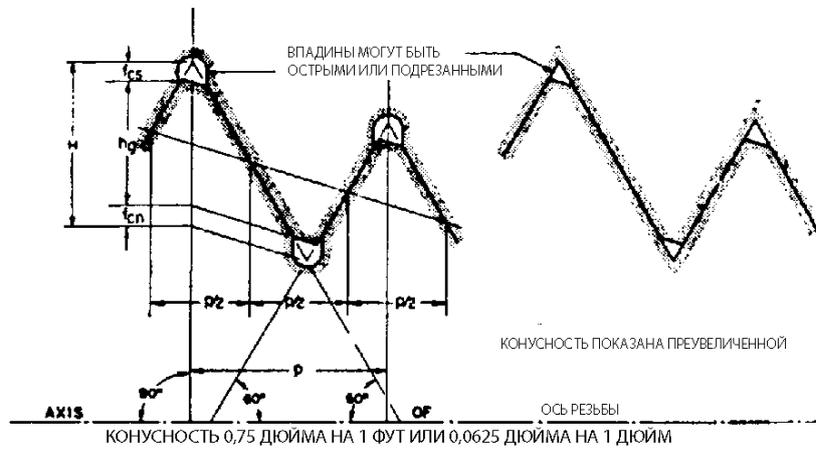
Профиль резьбы см. на рис. 27; размеры см. в таблицах 18, 19 и с 21 по 25; допуски см. в п. 7.1.8 и в таблицах 26 и 27.

**Рис. 25. Резьбовой калибр для трубопроводных труб и круглой резьбы обсадных и насосно-компрессорных труб**

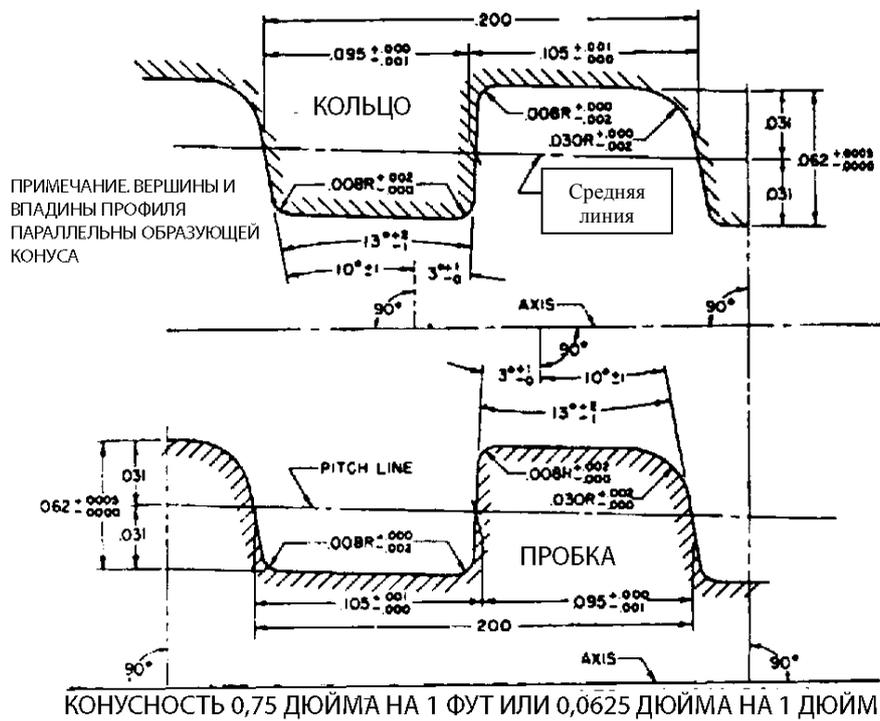


**Примечание:** Профиль резьбы см. на рис. 28; размеры см. в таблице 20; допуски см. в таблице 28.

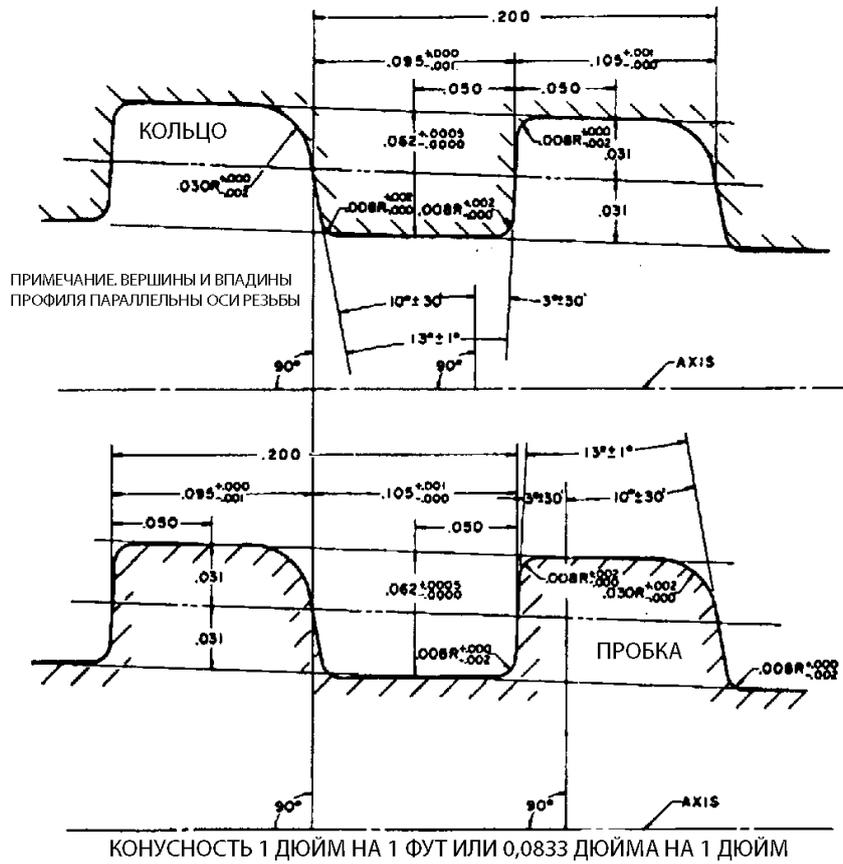
**Рис. 26. Резьбовой калибр для резьбы батресс на обсадных трубах**



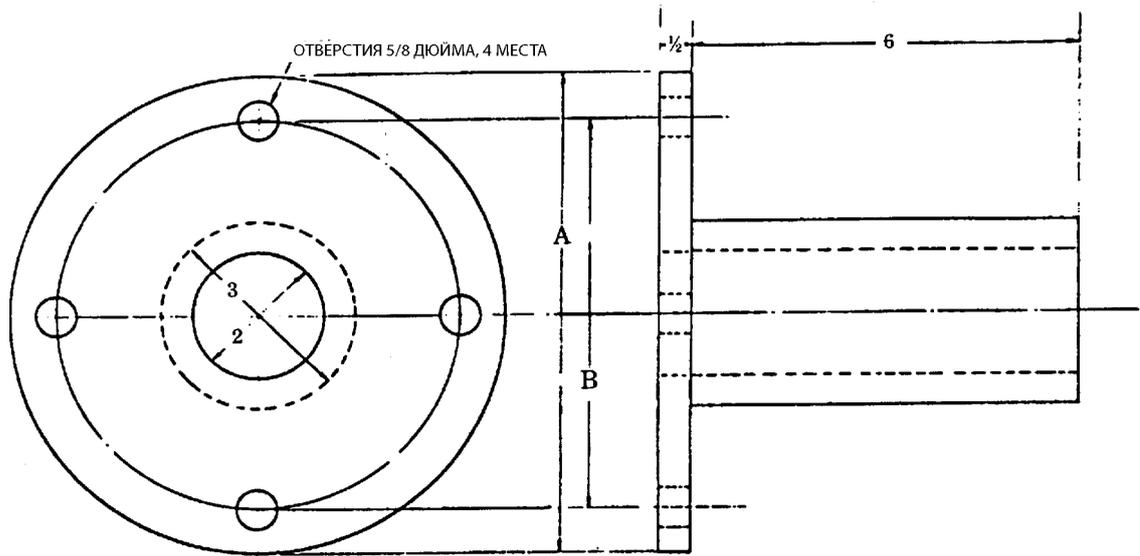
**Рис. 27. Профиль резьбы калибра для проверки резьбы на трубопроводных трубах и круглой резьбы на обсадных и насосно-компрессорных трубах**  
(Размеры приведены в таблицах 24 и 25)



**Рис. 28. Профиль и размеры резьбы калибра для резьбы батресс на обсадных трубах**  
(Размеры от 4½ до 13¾ дюймов)



**Рис. 29. Профиль и размеры резьбы калибра для резьбы батресс на обсадных трубах (Размеры 16 дюймов и более)**



Размер, дюймы	9 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> / 10	10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> / 11 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> / 12	13 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> / 14	16	18 / 18 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	20
A	9 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	13 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	16	18	20
B	7 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	9 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	12 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	16	17 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>

**Рис. 30. Диаметр окружности расположения болтов и размеры подкладных плит для контрольных калибров-пробок для резьбы на трубопроводных трубах, резьбы батресс на обсадных трубах и короткой или длинной круглой резьбы на обсадных трубах**

**Таблица 18. Размеры калибров для резьбы на трубопроводных трубах**

Все размеры приведены в дюймах при температуре 68°F, если не указано иное. См. рис. 25.

Номинальный размер <sup>a</sup>	Наружный диаметр бурга пробки, D <sub>4</sub>	Диаметр канавки, D <sub>u</sub>	Диаметр выточки, Q	Глубина выточки, q	Число витков на один дюйм	Средний диаметр в плоскости ручного свинчивания, E <sub>1</sub>	Средний диаметр на расстоянии g от плоскости сбега резьбы, E <sub>7</sub>	Расстояние от плоскости E <sub>7</sub> до плоскости сбега резьбы, g	Расстояние от торца пробки до плоскости ручного свинчивания, L <sub>1</sub>	Расстояние от торца пробки до плоскости сбега резьбы, L <sub>4</sub>	Ширина канавки, U	Натяг, S
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1/8	0,405	0,286	0,468	0,092	27	0,37360	0,37537	0,2026	0,1615	0,3924	0,111	0,111
1/4	0,540	0,391	0,603	0,137	18	0,49163	0,49556	0,3039	0,2278	0,5946	0,167	0,167
3/8	0,675	0,526	0,738	0,137	18	0,62701	0,63056	0,3039	0,240	0,6006	0,167	0,167
1/2	0,840	0,666	0,903	0,177	14	0,77843	0,78286	0,3906	0,320	0,7815	0,214	0,214
3/4	1,050	0,876	1,113	0,177	14	0,98887	0,99286	0,3906	0,339	0,7935	0,214	0,214
1	1,315	1,116	1,378	0,215	11½	1,23863	1,24543	0,4756	0,400	0,9845	0,261	0,261
1¼	1,660	1,461	1,723	0,215	11½	1,58338	1,59043	0,4756	0,420	1,0085	0,261	0,261
1½	1,900	1,701	1,963	0,215	11½	1,82234	1,83043	0,4756	0,420	1,0252	0,261	0,261
2	2,375	2,176	2,469	0,215	11½	2,29627	2,30543	0,4756	0,436	1,0582	0,261	0,261
2½	2,875	2,615	2,969	0,309	8	2,76216	2,77500	0,6837	0,682	1,5712	0,375	0,375
3	3,500	3,240	3,594	0,309	8	3,38850	3,40000	0,6837	0,766	1,6337	0,375	0,375
3½	4,000	3,740	4,094	0,309	8	3,88881	3,90000	0,6837	0,821	1,6837	0,375	0,375
4	4,500	4,240	4,594	0,309	8	4,38712	4,40000	0,6837	0,844	1,7337	0,375	0,375
5	5,563	5,303	5,657	0,309	8	5,44929	5,46300	0,6837	0,937	1,8400	0,375	0,375
6	6,625	6,365	6,719	0,309	8	6,50597	6,52500	0,6837	0,958	1,9462	0,375	0,375
8	8,625	8,365	8,719	0,309	8	8,50003	8,52500	0,6837	1,063	2,1462	0,375	0,375
10	10,750	10,490	10,844	0,309	8	10,62094	10,65000	0,6837	1,210	2,3587	0,375	0,375
12	12,750	12,490	12,844	0,309	8	12,61781	12,65000	0,6837	1,360	2,5587	0,375	0,375
14 D	14,000	13,740	14,094	0,309	8	13,87263	13,90000	0,6837	1,562	2,6837	0,375	0,375
16 D	16,000	15,740	16,094	0,309	8	15,87575	15,90000	0,6837	1,812	2,8837	0,375	0,375
18 D	18,000	17,740	18,094	0,309	8	17,87500	17,90000	0,6837	2,000	3,0837	0,375	0,375
20 D	20,000	19,740	20,094	0,309	8	19,87031	19,90000	0,6837	2,125	3,2837	0,375	0,375

Конусность для всех размеров равна 0,0625 дюйма на 1 дюйм

<sup>a</sup> Размер калибра такой же, как номинальный размер трубы, и не равен наружному диаметру, за исключением размеров от 14 до 20.

**Таблица 19. Размеры калибров для короткой и длинной резьбы на обсадных трубах**

Все размеры указаны в дюймах при температуре 68°F, если не указано иное. См. рис. 25.

Наружный диаметр трубы. Обозначение размера	Наружный диаметр бурга пробки, D <sub>4</sub>	Диаметр канавки, D <sub>u</sub>	Диаметр выточки, Q	Глубина выточки, q	Число витков на один дюйм	Средний диаметр в плоскости ручного свинчивания, E <sub>1</sub>	Средний диаметр на расстоянии g от плоскости сбега резьбы, E <sub>7</sub>	Расстояние от плоскости сбега резьбы, g	Расстояние от торца пробки до плоскости ручного свинчивания, L <sub>1</sub>	Расстояние от торца пробки до плоскости сбега резьбы, L <sub>4</sub>	Ширина канавки, U	Натяг, S
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4 1/2	4,500	4,2975	4,594	0,250	8	4,40337	4,43175	0,625	0,921	2,000	0,250	0,375
5	5,000	4,7975	5,094	0,250	8	4,90337	4,93175	0,625	1,671	2,750	0,250	0,375
5 1/2	5,500	5,2975	5,594	0,250	8	5,40337	5,43175	0,625	1,796	2,875	0,250	0,375
6 3/8	6,625	6,4225	6,719	0,250	8	6,52837	6,55675	0,625	2,046	3,125	0,250	0,375
7	7,000	6,7975	7,094	0,250	8	6,90337	6,93175	0,625	2,046	3,125	0,250	0,375
7 5/8	7,625	7,4225	7,719	0,250	8	7,52418	7,55675	0,625	2,104	3,250	0,250	0,375
8 3/8	8,625	8,4225	8,719	0,250	8	8,52418	8,55675	0,625	2,229	3,375	0,250	0,375
9 3/8	9,625	9,4225	9,719	0,250	8	9,52418	9,55675	0,625	2,229	3,375	0,250	0,375
10 3/4	10,750	10,5475	10,844	0,250	8	10,64918	10,68175	0,625	2,354	3,500	0,250	0,375
11 3/4	11,750	11,5475	11,844	0,250	8	11,64918	11,68175	0,625	2,354	3,500	0,250	0,375
13 3/8	13,375	13,1725	13,469	0,250	8	13,27418	13,30675	0,625	2,354	3,500	0,250	0,375
16	16,000	15,7975	16,094	0,250	8	15,89918	15,93175	0,625	2,854	4,000	0,250	0,375
18 3/8	18,625	18,4225	18,719	0,250	8	18,52418	18,55675	0,625	2,854	4,000	0,250	0,375
20	20,000	19,7975	20,094	0,250	8	19,89918	19,93175	0,625	2,854	4,000	0,250	0,375

Конусность для всех размеров равна 0,0625 дюйма на 1 дюйм

**Таблица 20. Размеры калибров для резьбы батресс на обсадных трубах**

Все размеры даны в дюймах при температуре 68°F, если не указано иное. См. рис. 26.

Наружный диаметр трубы. Обозначение размера	Наружный диаметр бурга пробки, D <sub>4</sub>	Диаметр канавки, D <sub>u</sub>	Диаметр выточки, Q	Число витков на один дюйм	Средний диаметр <sup>a</sup> , E <sub>7</sub>	Большой диаметр на торце калибра-пробки, D <sub>o</sub>	Расстояние от плоскости E <sub>7</sub> до плоскости выбега резьбы, g	Расстояние от торца пробки до плоскости E <sub>7</sub> , L <sub>7</sub>	Расстояние от торца пробки до плоскости сбега резьбы, L <sub>4</sub>	Ширина канавки, U	Натяг, S
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4 1/2	4,516	4,328	4,640	5	4,454	4,4127	1,984	1,6535	3,6375	3/16	0,100
5	5,016	4,828	5,140	5	4,954	4,9048	1,984	1,7785	3,7625	3/16	0,200
5 1/2	5,516	5,328	5,640	5	5,454	5,4009	1,984	1,8410	3,8250	3/16	0,200
6 3/8	6,641	6,453	6,765	5	6,579	6,5142	1,984	2,0285	4,0125	3/16	0,200
7	7,016	6,828	7,140	5	6,954	6,8775	1,984	2,2160	4,2000	3/16	0,200
7 5/8	7,641	7,453	7,765	5	7,579	7,4908	1,984	2,4035	4,3875	3/16	0,200
8 3/8	8,641	8,453	8,765	5	8,579	8,4830	1,984	2,5285	4,5125	3/16	0,200
9 3/8	9,641	9,453	9,765	5	9,579	9,4830	1,984	2,5285	4,5125	3/16	0,200
10 3/4	10,766	10,578	10,890	5	10,704	10,6080	1,984	2,5285	4,5125	3/16	0,200
11 3/4	11,766	11,578	11,890	5	11,704	11,6080	1,984	2,5285	4,5125	3/16	0,200
13 3/8	13,391	13,203	13,515	5	13,329	13,2330	1,984	2,5285	4,5125	3/16	0,200
16	16,000	15,812	16,154	5	15,938	15,7397	1,488	3,1245	4,6125	3/16	0,175
18 3/8	18,625	18,437	18,779	5	18,563	18,3647	1,488	3,1245	4,6125	3/16	0,175
20	20,000	19,812	20,154	5	19,938	19,7397	1,488	3,1245	4,6125	3/16	0,175

Конусность: Для размеров 13 3/8 и меньше - 0,0625 дюйма на 1 дюйм; Для размеров 16 и больше - 0,0833 дюйма на 1 дюйм

<sup>a</sup> Средний диаметр резьбы батресс для обсадных труб равен среднему значению большого и малого диаметров. Средний диаметр является конструктивным размером и не подлежит сертификации.

**Таблица 21. Размеры калибров для резьбы на насосно-компрессорных трубах с невысаженными концами**

Все размеры приведены в дюймах при температуре 68°F, если не указано иное. См. рис. 25.

Наружный диаметр Трубы. Обозначение размера	Наружный диаметр бурга пробки, D <sub>4</sub>	Диаметр канавки, D <sub>u</sub>	Диаметр выточки, Q	Глубина выточки, q	Число витков на 1 дюйм	Средний диаметр в плоскости ручного свинчивания, E <sub>1</sub>	Средний диаметр на расстоянии g от плос- кости сбег резьбы, E <sub>7</sub>	Расстояние от плоско-сти E <sub>7</sub> до плоскости выбега резьбы, g	Расстояние от торца пробки до плоскости ручного свинчивания, L <sub>1</sub>	Расстояние от торца пробки до плоскости выбега резьбы, L <sub>4</sub>	Ширина канавки, U	Натяг, S
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1,050	1,050	0,8788	1,113	0,200	10	0,98826	0,99740	0,500	0,448	1,0938	0,200	0,300
1,315	1,315	1,1438	1,378	0,200	10	1,25328	1,26240	0,500	0,479	1,1250	0,200	0,300
1,660	1,660	1,4888	1,723	0,200	10	1,59826	1,60740	0,500	0,604	1,2500	0,200	0,300
1,900	1,900	1,7288	1,963	0,200	10	1,83826	1,84740	0,500	0,729	1,3750	0,200	0,300
2 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	2,375	2,2038	2,438	0,200	10	2,31326	2,32240	0,500	0,979	1,6250	0,200	0,300
2 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	2,875	2,7038	2,938	0,200	10	2,81326	2,82240	0,500	1,417	2,0625	0,200	0,300
3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3,500	3,3288	3,563	0,200	10	3,43826	3,44740	0,500	1,667	2,3125	0,200	0,300
4	4,000	3,7975	4,063	0,125	8	3,91395	3,93175	0,500	1,591	2,3750	0,250	0,375
4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4,500	4,2975	4,563	0,125	8	4,41395	4,43175	0,500	1,779	2,5625	0,250	0,375

Конусность для всех размеров равна 0,0625 дюйма на 1 дюйм

**Примечание:** Относительно взаимозаменяемости калибров см. примечание к таблице 23.

**Таблица 22. Размеры калибров для резьбы на насосно-компрессорных трубах с высаженными наружу концами**

Все размеры в дюймах при температуре 68°F, если не указано иное. См. рис. 25.

Наружный диаметр Трубы. Обозначение размера	Наружный диаметр бурга пробки, D <sub>4</sub>	Диаметр канавки, D <sub>u</sub>	Диаметр выточки, Q	Глубина выточки, q	Число витков на один дюйм	Средний диаметр в плоскости ручного свинчивания, E <sub>1</sub>	Средний диаметр на расстоянии g от плос- кости сбег резьбы, E <sub>7</sub>	Расстояние от плоско- сти E <sub>7</sub> до плоскости выбега резьбы, g	Расстояние от торца пробки до плоскости ручного свинчивания, L <sub>1</sub>	Расстояние от торца пробки до плоскости сбега резьбы, L <sub>4</sub>	Ширина канавки, U	Натяг, S
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1,050	1,315	1,1438	1,378	0,200	10	1,25328	1,26240	0,500	0,479	1,1250	0,200	0,300
1,315	1,469	1,2976	1,531	0,200	10	1,40706	1,41615	0,500	0,604	1,2500	0,200	0,300
1,660	1,812	1,6413	1,875	0,200	10	1,75079	1,75990	0,500	0,729	1,3750	0,200	0,300
1,900	2,094	1,9226	2,156	0,200	10	2,03206	2,04115	0,500	0,792	1,4375	0,200	0,300
2 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	2,594	2,3912	2,656	0,125	8	2,50775	2,52550	0,500	1,154	1,9375	0,250	0,375
2 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	3,094	2,8912	3,156	0,125	8	3,00775	3,02550	0,500	1,341	2,1250	0,250	0,375
3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3,750	3,5475	3,813	0,125	8	3,66395	3,68175	0,500	1,591	2,3750	0,250	0,375
4	4,250	4,0475	4,313	0,125	8	3,16395	4,18175	0,500	1,716	2,5000	0,250	0,375
4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4,750	4,5475	4,813	0,125	8	4,66395	4,68175	0,500	1,841	2,6250	0,250	0,375

Конусность для всех размеров равна 0,0625 дюйма на 1 дюйм

**Примечание:** Относительно взаимозаменяемости калибров см. примечание к таблице 23.

**Таблица 23. Размеры калибров для резьбы на насосно-компрессорных трубах с неразъемным соединением**

(Все размеры в дюймах при температуре 68°F, если не указано иное. См. рис. 37.)

Наружный диаметр Трубы. Обозначение размера	Наружный диаметр бурта пробки, $D_4$	Диаметр канавки, $D_a$	Диаметр выточки, $Q$	Глубина выточки, $q$	Число витков на один дюйм	Средний диаметр в плоскости ручного свинчивания, $E_1$	Средний диаметр на расстоянии $g$ от плоскости сбега резьбы, $E_7$	Расстояние от плоскости выбега резьбы, $g$	Расстояние от торца пробки до плоскости ручного свинчивания, $L_1$	Расстояние от торца пробки до плоскости сбега резьбы, $L_4$	Ширина канавки, $U$	Натяг, $S$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1,315	1,315	1,1438	1,378	0,200	10	1,25328	1,26240	0,500	0,479	1,1250	0,200	0,300
1,660	1,660	1,4888	1,723	0,200	10	1,59826	1,60740	0,500	0,604	1,2500	0,200	0,300
1,900	1,900	1,7288	1,963	0,200	10	1,83826	1,84740	0,500	0,729	1,3750	0,200	0,300
2,063	2,094	1,9226	2,156	0,200	10	2,03206	2,04115	0,500	0,792	1,4375	0,200	0,300

Конусность для всех размеров равна 0,0625 дюйма на 1 дюйм

**Примечание:** Калибры для размеров 1,315, 1,660 и 1,900 такие же, как калибры для резьбы насосно-компрессорных труб с невысаженными концами того же размера, и взаимозаменяемы с ними.

Калибры для размера 2,063 такие же, как калибры для резьбы насосно-компрессорных труб размера 1,900 с высаженными наружу концами, и взаимозаменяемы с ними.

Калибры для резьбы насосно-компрессорных труб размером 1,050 с высаженными наружу концами, размером 1,315 с невысаженными концами и размером 1,315 с неразъемным соединением идентичны и взаимозаменяемы.

**Таблица 24. Размеры резьбы по высоте у калибров для трубопроводных труб**

Все размеры в дюймах при температуре 68°F, см. рис. 27. Допуски на срез вершин приведены в таблице 26.

Элемент резьбы	27 витков на 1 дюйм $p = 0,0370$	18 витков на 1 дюйм $p = 0,0556$	14 витков на 1 дюйм $p = 0,0714$	11½ витков на 1 дюйм $p = 0,0870$	8 витков на 1 дюйм $p = 0,1250$
$H = 0,866p$	0,03204	0,04815	0,06183	0,07534	0,10825
$h_g = 0,666p$	0,02464	0,03703	0,04755	0,05794	0,08325
$f_{cs} = f_{cn} = 0,100p$	0,00370	0,00556	0,00714	0,00870	0,01250

**Таблица 25. Размеры резьбы по высоте у калибров для обсадных и насосно-компрессорных труб с круглой резьбой**

Все размеры даны в дюймах при температуре 68°F. См. рис. 27. Допуски на срез вершин указаны в таблице 27.

Элемент резьбы		10 витков на 1 дюйм $p = 0,1000$	8 витков на 1 дюйм $p = 0,1250$
$H = 0,866p$		0,08660	0,10825
$h_g =$	0,356p	0,03560	—
	0,386p	—	0,04825
$f_{cs} = f_{cn} =$	0,255p	0,02550	—
	0,240p	—	0,03000

**Таблица 26. Допуски на размеры калибров для резьбы на трубопроводных трубах**

Все размеры указаны в дюймах при температуре 68°F, если не указано иное. См. рис. 25 и 27.

Элемент	Допуски				
	Число витков на 1 дюйм				
	27	18	14	11 ½	8
<b>Калибр-пробка</b>					
Средний диаметр <sup>a</sup>	±0,0002	±0,0004	±0,0006	±0,0007	±0,0010
Конусность <sup>b</sup>	+0,0003	±0,0004	±0,0006	+0,0008	+0,0010
	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000
Шаг <sup>c</sup>	±0,0002	±0,0002	±0,0003	±0,0004	±0,0005
Срез вершины	+0,0015	+0,0015	+0,0015	+0,0025	+0,0025
	-0,0010	-0,0010	-0,0010	-0,0015	-0,0015
Половина угла профиля	±15 min.	±15 min.	±10 min.	±10 min.	±10 min.
Ширина канавки, U <sup>d</sup>	±0,037	±0,056	±0,071	±0,087	±0,125
Диаметр канавки, D <sub>u</sub> <sup>d</sup>	±0,020	±0,020	±0,020	±0,020	±0,020
Диаметр бурта, D <sub>4</sub> <sup>d</sup>	±0,010	±0,010	±0,010	±0,010	±0,010
Длина, L <sub>4</sub> <sup>e</sup>	±0,0010	±0,0010	±0,0010	±0,0010	±0,0010
<b>Калибр-кольцо</b>					
Конусность <sup>b</sup>	+0,0000	+0,0000	+0,0000	+0,0000	-0,0002
	-0,0006	-0,0007	-0,0009	-0,0012	-0,0014
Шаг <sup>c</sup>	±0,0004	±0,0004	±0,0006	±0,0008	±0,0010
Срез вершины	+0,0015	+0,0015	+0,0015	+0,0025	+0,0025
	-0,0010	-0,0010	-0,0010	-0,0015	-0,0015
Половина угла профиля	±20 min.	±20 min.	±15 min.	±15 min.	±15 min.
Длина кольца, L <sub>4</sub> - S <sup>e</sup>	±0,002	±0,002	±0,002	±0,002	±0,002
Диаметр выточки, Q <sup>d</sup>	+ <sup>1</sup> / <sub>16</sub>				
	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000
Натяг в сопряжении, S	±0,037	±0,056	±0,071	±0,087	±0,100

<sup>a</sup> При определении среднего диаметра поправка на угол подъема резьбы не учитывается.

<sup>b</sup> Приведенный допуск представляет собой наибольшую допустимую погрешность конусности на длине резьбы L<sub>4</sub> – g. См. п. 7.14. Средний конус калибра-кольца с 8 витками на один дюйм имеет отрицательный допуск на конусность, с тем, чтобы снизить колебания натяга из-за погрешности шага.

<sup>c</sup> Приведенный допуск представляет собой наибольшую допустимую погрешность шага между любыми двумя витками, соседними или разделенными любым числом витков, не превышающим полную длину резьбы минус один полный виток на каждом конце.

<sup>d</sup> Относительно допускаемого несоответствия см. п. 7.12.

<sup>e</sup> Это требование не распространяется на калибры, изготовленные до марта 1979 года.

**Таблица 27. Допуски на размеры калибров для круглой резьбы на обсадных и насосно-компрессорных трубах**

Все размеры приведены в дюймах при температуре 68°F, если не указано иное. См. рис. 25 и 27.

Элемент	Допуски
<b>Калибр-пробка</b>	
Средний диаметр <sup>a</sup> .....	±0,0010
Конусность <sup>b</sup> .....	+0,0010
	-0,0000
Шаг <sup>c</sup> .....	±0,0005
Срез вершин .....	+0,0040
	-0,0000
Половина угла профиля .....	±10 мин.

Ширина канавки, $U^d$ :	
Для обсадных труб и насосно-компрессорных труб с невысаженными концами и резьбой 8 витков на 1 дюйм.....	$\pm 0,125$
Для насосно-компрессорных труб с невысаженными концами и резьбой 10 витков на 1 дюйм и насосно-компрессорных труб с высаженными концами и резьбой 8 и 10 витков на 1 дюйм .....	$\pm 0,100$
Диаметр канавки, $D_u^d$ .....	$\pm 0,020$
Диаметр бурта, $D_4^d$ .....	$\pm 0,010$
Длина, $L_4$ .....	$\pm 0,001$
Длина калибровочного паза .....	$+0,002$ $-0,000$
<b>Калибр-кольцо</b>	
Конусность <sup>b</sup> .....	$-0,0002$ $-0,0012$
Шаг <sup>c</sup> .....	$\pm 0,0008$
Срез вершины .....	$+0,0040$ $-0,0000$
Половина угла профиля .....	$\pm 15$ мин.
Диаметр выточки, $Q^d$ .....	$+0,062$ $-0,000$
Длина кольца, $L_4-S^f$ .....	$\pm 0,002$
Натяг в сопряжении $S^e$ .....	$\pm 0,025$

<sup>a</sup> При определении среднего диаметра поправка на угол подъема резьбы не учитывается.

<sup>b</sup> Приведенный допуск представляет собой наибольшую допустимую погрешность конусности на длине резьбы  $L_4-g$ . См. п. 7.14. Средний конус калибра-кольца имеет отрицательный допуск на конусность, с тем, чтобы снизить колебания натяга из-за погрешности шага.

<sup>c</sup> Приведенный допуск представляет собой наибольшую допустимую погрешность шага между любыми двумя витками, соседними или разделенными любым числом витков, не превышающим полную длину резьбы минус один полный виток на каждом конце.

<sup>d</sup> Относительно допускаемого несоответствия см. п. 7.12.

<sup>e</sup> Это требование не распространяется на калибры, изготовленные до марта 1979 года. Контрольные калибры, изготовленные до марта 1979 года, могут не соответствовать допуску  $\pm 0,025$  дюйма на натяг. Для таких калибров действителен допуск на натяг  $\pm 0,100$  дюйма.

<sup>f</sup> Это требование не распространяется на калибры, изготовленные до марта 1979 года.

**Таблица 28. Допуски на размеры калибров для резьбы батресс на обсадных трубах**  
(Все размеры указаны в дюймах при температуре 68°F. См. рис. 26, 28 и 29.)

Элемент	Допуски
<b>Калибр-пробка</b>	
Большой диаметр, $D_o$ , для размеров: от $4\frac{1}{2}$ до 7 от $7\frac{5}{8}$ до $13\frac{3}{8}$ 16 и больше	$\pm 0,0005$ $\pm 0,0007$ $\pm 0,0010$
Конусность <sup>a</sup> :  13 $\frac{3}{8}$ и меньше  16 и больше	$+0,0010$ $-0,0000$ $+0,0015$ $-0,0000$
Шаг <sup>b</sup>	$\pm 0,0005$
Высота профиля	$+0,0005$ $-0,0000$

Диаметр бурта, $D_4^c$ :	13 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> и менее	±0,001
	16 и более	±0,002
Длина, $L_4$		+0,001
<b>Калибр-кольцо</b>		
Конусность <sup>a</sup> :	13 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> и менее	+0,0002 -0,0012
	16 и больше	+0,0002 -0,0017
Шаг <sup>b</sup>		±0,0008
Высота профиля		+0,0005 -0,0000
Диаметр выточки, $Q^c$		+ <sup>1</sup> / <sub>64</sub> -0,000
Длина кольца, $L_4-S^d$		±0,002
Натяг в сопряжении, $S$		±0,015

<sup>a</sup> Приведенный допуск представляет собой наибольшую допустимую погрешность конусности на длине резьбы  $L_4$ -g. См. п. 7.14.

<sup>b</sup> Об измерении шага см. п. 7.1.3

<sup>c</sup> О допустимом несоответствии см. п. 7.1.2

<sup>d</sup> Это требование не распространяется на калибры, изготовленные до марта 1979 год

## 8 Сертификация калибров на соответствие требованиям API

### 8.1 Калибры для резьбы на трубопроводных трубах, круглой резьбы на обсадных и насосно-компрессорных трубах и резьбы батресс на обсадных трубах

#### 8.1.1 Сертификационные агентства

Все контрольные калибры-пробки и сопрягаемые с ними калибры-кольца перед применением должны быть подвергнуты сертификации на соответствие требованиям, приведенным в разделе 7 данного стандарта, одним из следующих национально признанных независимых агентств:

**Примечание:** Тарифы платежей за сертификацию можно получить по запросу в указанных агентствах.

- Национальный институт промышленной технологии - Буэнос-Айрес, Аргентина
- Военный институт электронных и точных материалов - Рим, Италия
- Национальный институт метрологии - Пекин, КНР
- Национальный институт стандартов и технологии - Гейтерберг, шт. Мэриленд, США
- Национальная физическая лаборатория - Теддингтон, Великобритания
- Национальная лаборатория метрологии - Ибараки, Япония
- Национальная лаборатория стандартов - Чиппендейл, Австралия (только калибры размером 8<sup>5</sup>/<sub>8</sub> и меньше).

**Примечание:** Заявку на получение права на сертификацию калибров по требованиям API может подать любая национально признанная независимая метрологическая лаборатория, способная продемонстрировать соответствие политике и требованиям API. Заинтересованные организации должны обратиться в Департамент стандартов API. В Приложении С к данному стандарту приведены требования, предъявляемые к сертификационному агентству.

#### 8.1.2 Сертификация

Агентство, сертифицирующее калибры, должно проверить новые и отремонтированные контрольные калибры на соответствие требованиям раздела 7. Контрольные калибры сертифицируют комплектно, то есть, контрольный калибр-пробку и контрольный калибр-кольцо.

Одиночный контрольный калибр-пробку или калибр-кольцо сертифицировать нельзя, если к нему не приложен ранее сертифицированный сопряженный с ним контрольный калибр. На каждый калибр, который соответствует всем предъявляемым требованиям, сертификационный орган выдает владельцу калибра сертификат, в указываются результаты измерения натяга в паре и подтверждается соответствие калибра требованиям данного стандарта. На каждый калибр, который не соответствует всем установленным требованиям, сертификационное агентство выдает владельцу калибра отчет, в котором указываются причины отказа в сертификации и приводятся измеренные значения тех размеров, которые выходят за установленные допуски. Сертификационное агентство должно также отметить явные дефекты и неудовлетворительное исполнение калибра, которые по мнению агентства могут повлиять на его будущее использование.

Контрольные калибры и сертификаты соответствия могут передаваться другим владельцам. Если сертификат отсутствует, то калибры должны быть подвергнуты повторной сертификации и новый сертификат выдается одним из агентств, перечисленных в п. 8.1.1.

### **8.1.3 Соответствие отремонтированных калибров для труб**

Все старые калибры для резьбы на трубопроводных трубах, изготовленные до 1 января 1940 года и имеющие параметр  $g = 5r$ , после ремонта должны быть проверены на соответствие размерам, приведенным в шестом издании стандарта API 5L (август 1935 г.), и подвергнуты сертификации согласно данному стандарту.

**8.1.4** Натяг  $S$  калибра-кольца относительно сопрягаемого с ним калибра-пробки определяют следующим образом:

- a. Тщательно очистить резьбу и смазать ее легким высококачественным минеральным маслом.
- b. Температура калибра-пробки и калибра-кольца должна быть одинаковой.
- c. Калибр-пробку прочно закрепляют, предотвращая всевозможные его перемещения.
- d. Навинчивают на него калибр-кольцо при помощи рычажного устройства, поворачиваемого двумя руками на равных расстояниях с противоположных сторон.
- e. Сопрягаемые калибр-пробку и калибр-кольцо необходимо свинтить и развинтить несколько раз для равномерного распределения смазки.
- f. При свинчивании калибров допускается наносить легкие удары резиновым молотком, но только после того, как они плотно сядут на резьбе.
- g. Окончательное свинчивание производится одним человеком при медленном непрерывном приложении усилия без рывков. Молоток при этом не используется. Калибры должны плавно свинчиваться до плотного положения с мгновенной остановкой, хотя возможно небольшое дальнейшее перемещение при приложении значительно большего усилия. Считают, что фактическое усилие, прилагаемое при определении значения  $S$ , имеет вторичное значение по сравнению с приложением того же усилия при навинчивании контрольного калибра-кольца на рабочий калибр-пробку и при навинчивании рабочих калибров на изделия.

### **8.1.5 Проверка маркировки**

Сертификационное агентство должно проверить маркировку, требуемую согласно разделу 6, а также маркировать все принятые калибры (калибр-пробку и калибр-кольцо, если не указано иное) следующими данными:

**Примечание:** Для полноты идентификации сертификационное агентство может наносить любую дополнительную маркировку, которую оно сочтет нужным.

- a. Дата сертификации. Дата сертификации должна быть нанесена на все калибры. При повторной сертификации отремонтированных калибров прежняя дата должна быть заменена датой повторной сертификации. Даты проверок, осуществляемых согласно п. 6.1.5, не наносятся на контрольные калибры.
- b. Название или товарный знак сертификационного агентства – наносится только на калибр-пробку.

- c. Натяг в сопряжении. Начальный натяг при сопряжении наносится только на калибр-кольцо. Натяги при сопряжении, определяемые согласно п. 6.1.5, не наносятся на контрольные калибры.
- d. Монограмма API. Если сертификационное агентство сочтет, что калибр, маркированный монограммой API, не соответствует установленным требованиям, то монограмма должна быть удалена.

## 9 Маркировка резьб

**Примечание:** Требования к маркировке калибров сформулированы в п. 7.1.10 и в Приложении G (п. G4.11).

**9.1** Изделия с трубной резьбой, отвечающей требованиям к нарезанию и контролю резьбы по стандарту API 5B, можно идентифицировать путем клеймения или нанесения по трафарету на изделие рядом с резьбой имени или товарного знака изготовителя, размера резьбы, букв Spec 5B и символа резьбы. Маркировка резьбы может наноситься на изделия, которые имеют или не имеют монограмму API. Так, изделие с резьбой для трубопроводных труб размером 2½ маркируется следующим образом:

AB CO 2 ½ Spec 5B LP

Если изделие маркируется названием или товарным знаком изготовителя в другом месте, то в маркировке резьбы оно может быть опущено. Символы маркировки типа резьбы приведены ниже:

Короткая круглая резьба для обсадных труб	CSG
Длинная круглая резьба для обсадных труб	LCSG
Резьба батресс для обсадных труб	BCSG
Резьба extreme-line для обсадных труб	XCSG
Резьба для трубопроводных труб.....	LP
Резьба для насосно-компрессорных труб с невысаженными концами .....	TBG
Резьба для насосно-компрессорных труб с высаженными наружу концами .....	UPTBG

**9.2** Использование букв Spec 5B, как указано в п. 9.1, означает подтверждение изготовителем того факта, что резьба соответствует требованиям стандарта API 5B, но не должно рассматриваться покупателем как заявление, что изделие с такой маркировкой полностью соответствует всем стандартам API. Изготовители, которые используют маркировку Spec 5B для идентификации резьбы, должны иметь возможность пользоваться сертифицированными эталонными контрольными калибрами, а также иметь рабочие калибры, проверенные по контрольным калибрам, снабженным монограммой API.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А. ПРАВИЛА ПЕРЕВОЗКИ КОНТРОЛЬНЫХ КАЛИБРОВ

**A.1** Контрольные калибры сохраняют свои эксплуатационные свойства в течение многих лет при условии правильного хранения и использования строго по назначению, то есть для проверки рабочих калибров с чистой бездефектной резьбой. Перед отправкой для проверки натяга владелец должен тщательно очистить загрязненные калибры.

**A.2** Заусенцы и мелкие забоины на резьбе можно удалить мелким оселком. Зачистка резьбы по всему периметру не допускается, так как может снизить точность калибра. При наличии глубоких сколов и крупных выбоин рекомендуется перешлифовка изготовителем калибра.

**A.3** Перевозка должна производиться в прочной таре, надежно защищающей калибры от повреждений во время транспортировки. Использование сырой древесины не допускается. Каждая пара сопрягаемых калибров должна быть упакована отдельно или изолирована в общей таре перегородками. Пустоты в таре рекомендуется заполнить упаковочным материалом, а калибры завернуть в водонепроницаемый материал. Элементы двухкомпонентных контрольных калибров-пробок и калибров-колец (с резьбой extreme-line) рекомендуется упаковывать в собранном виде во избежание повреждения во время перевозки.

**A.4** На таре необходимо указать обратный адрес для обеспечения возврата калибров лицензиату.

**A.5** За все расходы по перевозке необходимо произвести предоплату. Рекомендуется перевозка быстрыми видами транспорта. Возврат калибров производится с оплатой доставки. Владельцы должны указать предпочтительный метод доставки при возврате калибров.

**A.6** Проверяющий орган не имеет права производить сборку первичных калибров с проверяемыми контрольными калибрами, имеющими грязную или поврежденную резьбу. Если требуется очистка калибра кроме удаления защитного покрытия, проверяющий орган потребует оплату дополнительной работы. Если калибр покрыт ржавчиной или поврежден в такой степени, что требует ремонта, то владелец калибра будет извещен об этом. Невозможность ремонта таких калибров считается основанием для отмены их статуса как полноправных контрольных калибров.

**A.7** Владельцы калибров, подлежащих морской перевозке из-за границы для проверки в Национальный институт стандартов и технологии США (NIST), должны оформить договор с таможенной в стране происхождения или в США относительно ввоза калибров и оплаты таможенных сборов и оплатить доставку в порты ввоза и вывоза. При ввозе калибров, изготовленных за пределами США, их доставка осуществляется в режиме таможенного [акцизного] склада с оплатой залога. Калибры, изготовленные в США, можно ввозить без оплаты залога. При оформлении в стране происхождения таможенный агент должен связаться с агентом в США, находящимся вблизи порта ввоза, и оформить порядок ввоза калибров и доставки их в Национальный институт стандартов и технологии.

**A.8** Чтобы избежать потребности в услугах таможенного агента, можно воспользоваться воздушной доставкой через международный аэропорт в Вашингтоне. При такой доставке Национальный институт стандартов и технологии сам получит калибры в аэропорте, оплатит при необходимости таможенные сборы, после проверки калибров получит разрешение на их отправку и доставит их в аэропорт для отправки. Калибры будут возвращены наложенным платежом за транспортные расходы.

**A.9** Воздушный транспорт намного дороже морского, но разница в значительной мере компенсируется за счет расходов на услуги таможенного агента. Дополнительное преимущество воздушного транспорта заключается в резком уменьшении периода, когда калибры находятся за пределами предприятия владельца.

**A.10** Плата за проверку калибров в Национальном институте стандартов и технологии предъявляется отдельно от оплаты услуг агента. Необходима предоплата всех услуг по проверке калибров.

## ПРИЛОЖЕНИЕ В. ПРАВИЛА МАРКИРОВКИ ДЛЯ ЛИЦЕНЗИАТОВ API

### В.1 Введение

Программа API по нанесению монограммы предусматривает право лицензиата API на нанесение монограммы API на свою продукцию. Наличие такой монограммы на изделиях является для потребителей свидетельством и гарантией со стороны владельца лицензии API того, что на указанную дату продукция была произведена в соответствии с требованиями проверенной системы менеджмента качества и с соблюдением требований стандартов API на данную продукцию. Упомянутая программа API дает предприятиям и организациям нефтяной и газовой промышленности существенные преимущества на международном рынке за счет того, что контроль имеющихся в таких организациях систем менеджмента качества тесно связан с демонстрацией их способности выполнять специфические требования стандартов к продукции.

Совокупность положений, сформулированных в Лицензионном соглашении API, в стандарте API Spec Q1 и в соответствующих Приложениях, определяет требования к тем организациям, которые добровольно хотели бы получить Лицензию API на право наносить монограмму API на изделия, соответствующие требованиям стандартов API на продукцию.

Лицензии, подтверждающие участие в Программе API по нанесению монограммы, выдаются только после проведения аудита непосредственно на предприятии-соискателе и являются подтверждением того, что лицензиат полностью соблюдает требования, изложенные в стандарте API Spec Q1.

Для получения информации о том, как стать владельцем лицензии на право нанесения монограммы API на продукцию, следует обращаться в службу по программам сертификации (Certification Programs) API, по адресу: 1220 L Street, N. W., Washington, D.C. 20005 или звонить по телефону: 202-682-8000 или связываться по электронной почте: [quality@api.org](mailto:quality@api.org).

### В.2 Маркировка

Контрольные калибры должны иметь постоянную маркировку, нанесенные изготовителем, содержание которой приведено ниже. Калибры-пробки чаще всего маркируют на теле калибра, хотя допускается маркировка на рукоятке калибров малого размера или в случае, когда рукоятка и тело калибра представляют собой одно целое. Изготовитель может добавить в маркировку любые дополнительные сведения, которые он сочтет нужными. Если не указано иное, то калибр-пробку и калибр-кольцо маркируют следующим образом:

**а. Монограмма API.** Монограмма API может наноситься только на контрольные калибры и не должна наноситься на рабочие калибры или калибры, не отвечающие всем требованиям данного стандарта, включая определение натяга в сопряжении. Монограмма API должна наноситься только так, как установлено данным стандартом, и только уполномоченными на это изготовителями. Изделие должно маркироваться датой изготовления (месяц и год нанесения монограммы). Дата наносится вблизи монограммы.

**б. Размер калибра.** Каждый новый калибр-пробка и калибр-кольцо для резьбы на трубопроводных трубах маркируется номинальным размером, приведенным в таблице 18, а для резьбы на обсадных и насосно-компрессорных трубах – обозначением размера (наружный диаметр трубы), указанным в таблицах 19 - 23.

**Примечание:** Существующие калибры для насосно-компрессорных труб, имеющие маркировку с указанием номинального размера трубы, следует перемаркировать и указать наружный диаметр трубы.

**с. Тип резьбы.** Калибр-пробку и калибр-кольцо маркируют обозначением типа резьбы или его сокращением следующим образом:

Резьба для трубопроводных труб .....	LINE PIPE или LP
Круглая резьба для обсадных труб .....	CSG
Упорная резьба для обсадных труб .....	BUTRESS CSG
Резьба для неразъемно соединенных насосно-компрессорных труб с невысаженными концами ..	TBG
Резьба для насосно-компрессорных труб	

с высаженными наружу концами ..... UP TB

**d.** Название или товарный знак изготовителя калибров. Наносится как на калибры-пробки, так и на калибры-кольца.

**e.** Год утверждения (касается только калибров для резьбы на трубопроводных трубах). Все новые калибры, а также старые калибры, переделанные на размеры новых калибров по данному стандарту, маркируют цифрами 1940. (Размеры новых калибров по данному стандарту были утверждены в 1940 году. Калибры-пробки, изготовленные до 1 января 1940 года, имеют размер g, отличающийся от приведенного в данном стандарте. Поправочные коэффициенты приведены в п. 6.1.9.)

## **ПРИЛОЖЕНИЕ С. ТРЕБОВАНИЯ API К СЕРТИФИКАЦИОННЫМ АГЕНТСТВАМ**

Все претенденты на звание агентства, сертифицирующего калибры API, должны продемонстрировать свои возможности в следующих областях:

1. Окружающая обстановка
2. Контрольное оборудование
3. Стандарты и калибровка
4. Квалификация персонала
5. Организационная структура
6. Документация
7. Хранение и обращение.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ D. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ (нормативные)**

По взаимному соглашению между покупателем и производителем и когда это обозначено в заказе на закупку должны соблюдаться следующие требования:

### **SR22 Повышенная степень герметичности соединений обсадных труб с длинной резьбой**

**SR22.1** Обсадные трубы и муфты должны быть обработаны в соответствии с приведенными в данном стандарте требованиями к размерам, контролю качества и к покрытию резьбы на муфтах. Резьбы должны удовлетворять всем применимым требованиям, сформулированным в разделах 1 – 5 или Дополнительных требованиях SR22. Основные размеры резьб показаны на рис. D1.

#### **SR22.2 Контроль резьбы**

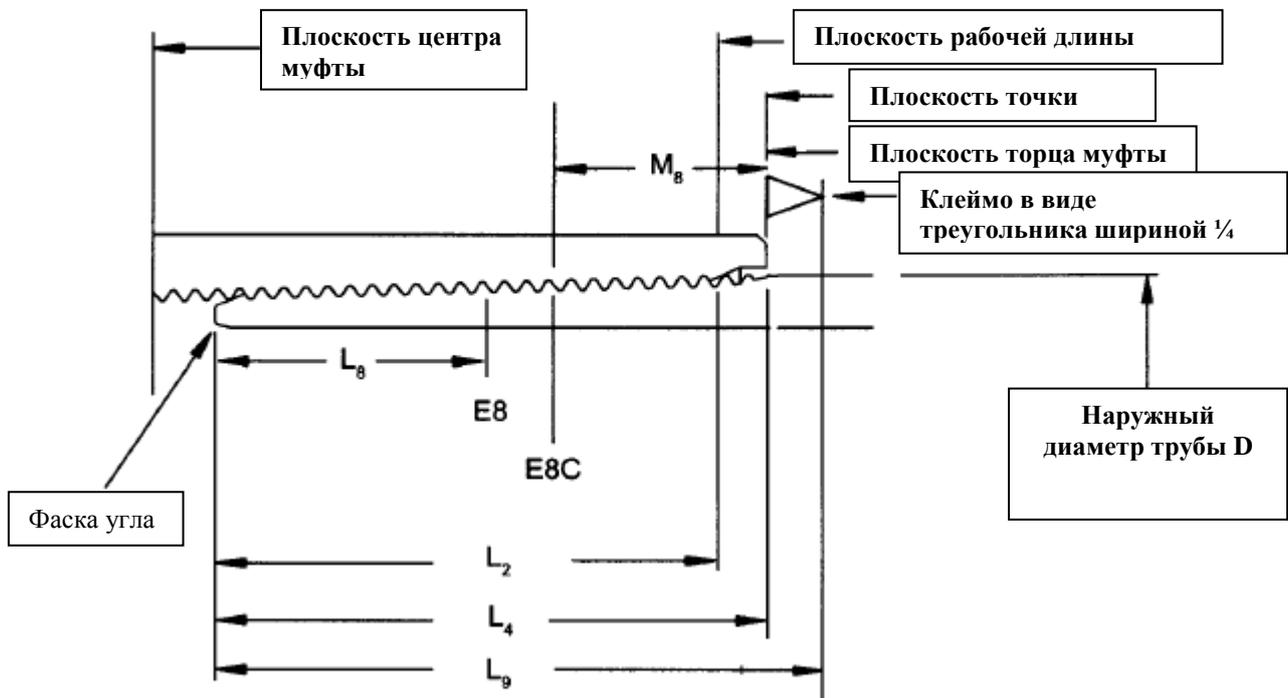
**SR22.2.1** Элементы резьбы, включая шаг, конусность, высоту профиля, угол наклона боковых плоскостей витков (угол профиля), общую длину нарезки, фаску, средний диаметр резьбы и овальность должны отвечать требованиям, приведенным в таблицах D1 и D2.

**SR22.2.2** Профиль резьбы должен соответствовать требованиям, указанным на рис. D2.

**SR22.2.3** Диаметр длинной резьбы на элементах соединения обсадных труб, обеспечивающих повышенную герметичность должен проверяться путем измерения среднего диаметра. Метод, используемый для определения среднего диаметра резьбы на трубе и муфте, должен соответствовать стандарту ANSI/ASME B1.3M «Системы приемочного контроля размера винтовой резьбы, измеряемой в дюймах или метрических единицах». Приемлемость резьбы должна определяться на основе Системе 23 стандарта ASME B1.3. В качестве примера в Дополнительных требованиях SR22 стандарта API RP 5B1 рассматривается один из методов измерения среднего диаметра резьбы. Калибры-кольца и калибры-пробки не могут служить основанием для приемки или отбраковки.

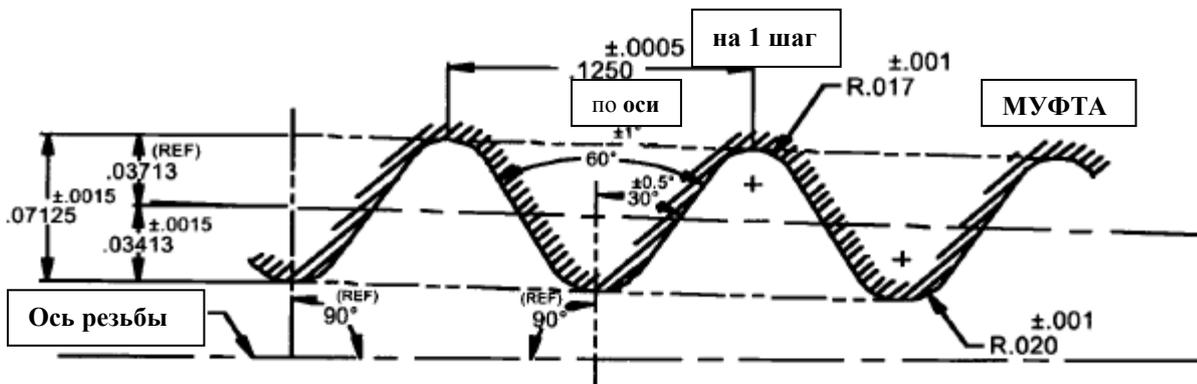
#### **SR22.3 Покрытие резьбы муфт**

Резьбы на муфтах из стали марок J55, K55, L80 и N80 должны иметь по усмотрению изготовителя либо фосфатное покрытие с минимальным весом покрытия 1000 мг/фут<sup>2</sup>, либо электролитическое покрытие оловом. Резьбы на муфтах из стали марок C90, C95, T95 и P110 должны иметь электролитическое покрытие оловом. В том и в другом случае толщина электролитического покрытия оловом должна быть от 0,0025 до 0,0045 дюйма.



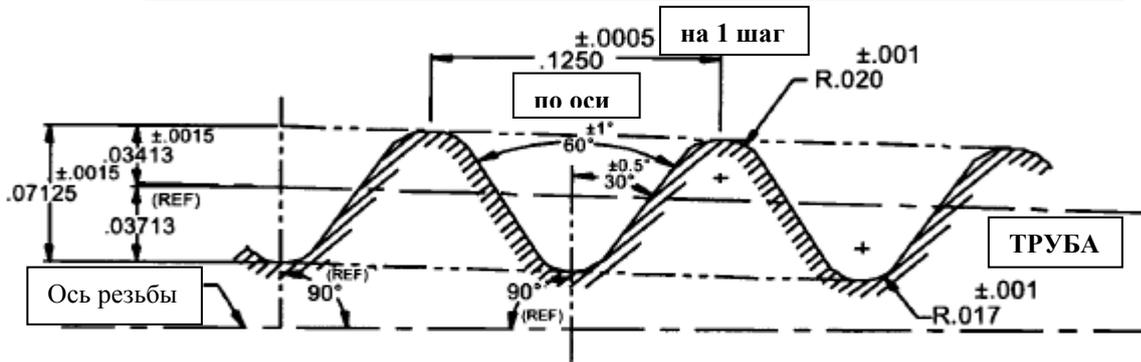
**Примечание:** Длина  $M$  (от торца муфты плоскости ручного свинчивания) по стандарту LTC может отличаться от длины, предусмотренной Дополнительными требованиями SR22.

**Рис. D1. Основные размеры резьбового соединения при ручном свинчивании**



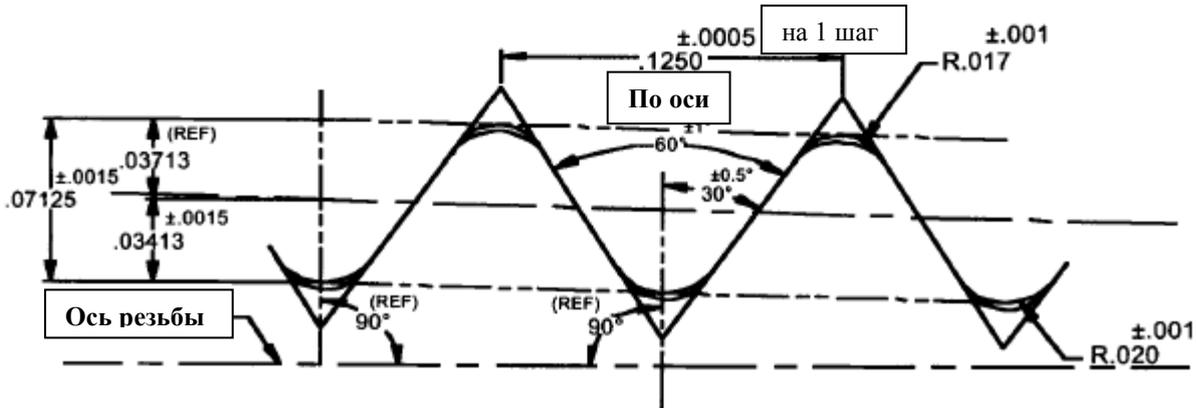
Примечание: Конусность = 0,0625 дюйма/дюйм по диаметру

ПРОФИЛЬ ВНУТРЕННЕЙ КРУГЛОЙ РЕЗЬБЫ 8 ВИТКОВ НА 1 ДЮЙМ ПО API



Примечание: Конусность = 0,0625 дюйма/дюйм по диаметру

ПРОФИЛЬ НАРУЖНОЙ КРУГЛОЙ РЕЗЬБЫ 8 ВИТКОВ НА 1 ДЮЙМ ПО API



ПРОФИЛЬ КРУГЛОЙ РЕЗЬБЫ 8 ВИТКОВ НА 1 ДЮЙМ В СОПРЯЖЕНИИ ПО API

Рис. D2. Профиль круглой резьбы для обсадных труб по Дополнительным требованиям SR22

**Таблица D1. Размеры длинной резьбы обсадных труб повышенной герметичности**

Все размеры приведены в дюймах, если не указано иное. См. рис. D1.

Обозначение		Кол-во витков на 1 дюйм	Резьба на трубе					Резьба внутри муфты				Свинчивание	
Размер I (наружный диаметр)	Марка стали		Рабочая длина резьбы, L <sub>2</sub>	Общая длина резьбы – от торца трубы до точки сбег резьбы, L <sub>4</sub>	Расстояние от торца трубы до плоскости среднего диаметра, L <sub>8</sub>	Средний диаметр резьбы на трубе на расстоянии L <sub>8</sub> , E <sub>8</sub>	Минимальная длина резьбы с полным профилем от торца трубы, L <sub>c</sub> *	Длина от торца муфты до плоскости среднего диаметра, Mg	Средний диаметр резьбы муфты, E <sub>8</sub> C	Диаметр выточки в муфте, Q	Глубина выточки в муфте, q	Расстояние от торца трубы до вершины треугольника-клейма, L <sub>9</sub>	Число оборотов при силовом свинчивании, A
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
4½	J/K 55	8	2,715	3,000	0,9210	4,3409	1,875	1,7040	4,3393	4 <sup>19</sup> / <sub>32</sub>	0,500	3,25	3
4½	L/N 80	8	2,715	3,000	0,9210	4,3409	1,875	1,7040	4,3354	4 <sup>19</sup> / <sub>32</sub>	0,500	3,25	3
4½	C 90/T 95/ P 110	8	2,715	3,000	0,9210	4,3409	1,875	1,7040	4,3409	4 <sup>19</sup> / <sub>32</sub>	0,500	3,250	3
5	J/K 55	8	3,090	3,375	1,2960	4,8409	2,250	1,7040	4,8370	5 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	0,500	3,625	3
5	L/N 80	8	3,090	3,375	1,2960	4,8409	2,250	1,7040	4,8292	5 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	0,500	3,625	3½
5	C 90	8	3,090	3,375	1,2960	4,8409	2,250	1,7040	4,8409	5 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	0,500	3,625	3
5	C/T 95, P 110	8	3,090	3,375	1,2960	4,8409	2,250	1,7040	4,8370	5 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	0,500	3,625	3½
5½	J/K 55	8	3,215	3,500	1,4210	5,3409	2,375	1,7040	5,3354	5 <sup>19</sup> / <sub>32</sub>	0,500	3,75	3
5½	L/N 80	8	3,215	3,500	1,4210	5,3409	2,375	1,7040	5,3276	5 <sup>19</sup> / <sub>32</sub>	0,500	3,75	3½
5½	C 90	8	3,215	3,500	1,4210	5,3409	2,375	1,7040	5,3401	5 <sup>19</sup> / <sub>32</sub>	0,500	3,75	3
5½	C/T 95	8	3,215	3,500	1,4210	5,3409	2,375	1,7040	5,3401	5 <sup>19</sup> / <sub>32</sub>	0,500	3,75	3½
5½	P 110	8	3,215	3,500	1,4210	5,3409	2,375	1,7040	5,3354	5 <sup>19</sup> / <sub>32</sub>	0,500	3,75	4
6⅝	J/K 55	8	3,590	3,875	1,7960	6,4659	2,750	1,7040	6,4597	6 <sup>23</sup> / <sub>32</sub>	0,500	4,125	3
6⅝	L/N 80, C 90	8	3,590	3,875	1,7960	6,4659	2,750	1,7040	6,4519	6 <sup>23</sup> / <sub>32</sub>	0,500	4,125	4
6⅝	C/T 95	8	3,590	3,875	1,7960	6,4659	2,750	1,7040	6,4519	6 <sup>23</sup> / <sub>32</sub>	0,500	4,125	4
6⅝	P 110	8	3,590	3,875	1,7960	6,4659	2,750	1,7040	6,4557	6 <sup>23</sup> / <sub>32</sub>	0,500	4,125	4½
7	J/K 55	8	3,715	4,000	1,9210	6,8409	2,875	1,7040	6,8284	7 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	0,500	4,25	4
7	L/N 80	8	3,715	4,000	1,9210	6,8409	2,875	1,7040	6,8166	7 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	0,500	4,25	5½
7	C 90, C/T 95	8	3,715	4,000	1,9210	6,8409	2,875	1,7040	6,8307	7 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	0,500	4,25	4
7	P 110	8	3,715	4,000	1,9210	6,8409	2,875	1,7040	6,8284	7 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	0,500	4,25	5
7⅞	J/K 55	8	3,840	4,125	1,9790	7,4617	3,000	1,7090	7,4539	7 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	0,433	4,375	3½
7⅞	L/N 80	8	3,840	4,125	1,9790	7,4617	3,000	1,7090	7,4422	7 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	0,433	4,375	5
7⅞	C 90, C/T 95	8	3,840	4,125	1,9790	7,4617	3,000	1,7090	7,4539	7 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	0,433	4,375	4½
7⅞	P 110	8	3,840	4,125	1,9790	7,4617	3,000	1,7090	7,4515	7 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	0,433	4,375	5
8⅝	J/K 55	8	4,215	4,500	2,3540	8,4617	3,375	1,7090	8,4539	8 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	0,433	4,750	3½
8⅝	L/N 80	8	4,215	4,500	2,3540	8,4617	3,375	1,7090	8,4398	8 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	0,433	4,750	5½
8⅝	C 90	8	4,215	4,500	2,3540	8,4617	3,375	1,7090	8,4539	8 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	0,433	4,750	4½
8⅝	C/T 95	8	4,215	4,500	2,3540	8,4617	3,375	1,7090	8,4515	8 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	0,433	4,750	5
8⅝	P 110	8	4,215	4,500	2,3540	8,4617	3,375	1,7090	8,4500	8 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	0,433	4,750	5½
9⅝	J/K 55	8	4,465	4,750	2,6040	9,4617	3,625	1,7090	9,4539	9 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	0,433	5,000	3½
9⅝	L/N 80	8	4,465	4,750	2,6040	9,4617	3,625	1,7090	9,4398	9 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	0,433	5,000	5½
9⅝	C 90	8	4,465	4,750	2,6040	9,4617	3,625	1,7090	9,4515	9 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	0,433	5,000	5
9⅝	C/T 95	8	4,465	4,750	2,6040	9,4617	3,625	1,7090	9,4484	9 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	0,433	5,000	5½
9⅝	P 110	8	4,465	4,750	2,6040	9,4617	3,625	1,7130	9,4472	9 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	0,433	5,000	6

Конусность по диаметру для всех размеров равна 0,0625 дюйма на 1 дюйм

**Примечание к таблице D1:** Натяг А при ручном свинчивании представляет собой базовый допуск для соединения с базовым свинчиванием с натягом, см. рис. 3.

\* Для круглой резьбы 8 витков на дюйм на обсадных трубах  $L_c = L_4 - 1,125$  дюйма

**Таблица D2. Допуски на размеры резьбы 8 витков на дюйм для обсадных труб согласно Дополнительным требованиям SR22**

Элемент		Допуски для марок стали J55, K55, N80 и L80, дюймы	Допуски для марок стали C90, C/T95 и P110, дюймы
1		2	3
Конусность, наружная резьба:	На 1 фут по диаметру (0,750 дюйма)	+0,042, -0,0312	+0,018, -0,0312
	На 1 фут по диаметру (0,0625 дюйма)	+0,0035, -0,0025	+0,0015, -0,0025
Конусность, внутренняя резьба:	На 1 фут по диаметру (0,750 дюйма)	+0,030, -0,018	+0,006 до +0,042
	На 1 фут по диаметру (0,0625 дюйма)	+0,0025, -0,0015	+0,0005 до +0,0035
Шаг:	На 1 дюйм.	±0,002	±0,0015
	Совокупный	±0,003	±0,002
Высота профиля:	$h_s$ и $h_n$	±0,0015	±0,0015
Высота витка:	От средней линии до вершины	±0,0015	±0,0015
Угол профиля резьбы		±1 град.	±1 град.
Длина $L_4$ (наружная резьба)		+0,125, -0	+0,125, -0
Угол фаски		±5 град.	±5 град.
Среднее значение среднего диаметра наружной резьбы		+0,008, -0,003	+0,007, -0,006
Среднее значение среднего диаметра внутренней резьбы		±0,004	+0,002, -0,006
Овальность среднего диаметра внутренней резьбы		0,003D	0,003D
Овальность среднего диаметра наружной резьбы, $D/t < 20$		0,003D	0,003D
Овальность среднего диаметра наружной резьбы, $D/t \geq 20$		0,004D	0,004D
Минимальная толщина оловянного покрытия внутренней резьбы		(См. SR22.3)	0,0025
Максимальная толщина оловянного покрытия внутренней резьбы		(См. SR22.3)	0,0045
Диаметр D и глубина q муфты для обсадных труб		+0,031, -0	+0,031, -0

Приведенные выше допуски необходимо проверить на опытном образце и задокументировать. Для труб (наружная резьба) допуск на шаг на один дюйм представляет собой максимально допускаемую погрешность на любом дюйме в пределах расстояния  $L_4 - g$ . Размеры  $g$  приведены в разделе 5. Совокупный допуск на шаг – это максимально допустимая погрешность на всю длину  $L_4 - g$ . Для внутренних резьб измерение шага должно производиться в пределах расстояния от выточки (заплевика) до плоскости, расположенной на расстоянии 5 (пяти) витков от центра муфты.

Расстояние  $L_4$  считается приемлемым, если: **а)** расстояние от торца трубы до плоскости сбега резьбы (в точке, где наружный диаметр трубы имеет наибольшую величину) находится в пределах указанного выше минусового допуска; или **б)** расстояние от торца трубы до плоскости сбега резьбы (где наружный диаметр трубы имеет наименьшую величину) находится в пределах приведенного выше плюсового допуска. Допуски распространяются на наружные и внутренние резьбы, если не указано иное.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е. ТАБЛИЦЫ В МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТНЫХ ЕДИНИЦАХ

**Таблица 1М. Размеры резьбы для трубопроводных труб**

Все размеры указаны в миллиметрах, за исключением тех, если не указано иное. См. рис. 1.

Элемент резьбы	27 витков на 25,4 мм, $p = 0,941$	18 витков на 25,4 мм, $p = 1,411$	14 витков на 25,4 мм, $p = 1,814$	11½ витков на 25,4 мм, $p = 2,209$	18 витков на 25,4 мм, $p = 3,175$
1	2	3	4	5	6
$H = 25,4 \times 0,866/n$	0,815	1,222	1,572	1,913	2,748
$h_s = h_n = 25,4 \times 0,760/n$	0,715	1,072	1,379	1,679	2,413
$f_{rs} = f_{rn} = 25,4 \times 0,033/n$	0,031	0,046	0,061	0,074	0,104
$f_{cs} = f_{cn} = 25,4 \times 0,073/n$	0,069	0,104	0,132	0,160	0,231

**Примечание:** Расчеты параметров  $H$ ,  $h_s$ , и  $h_n$  производятся по формулам для симметричной цилиндрической, а не конической резьбы. Получающаяся разница считается несущественной для резьб, у которых подъем по конусу составляет 8 витков на 25,4 мм или меньше.

**Таблица 2М. Допуски на размеры резьбы для трубопроводных труб**

Элемент	Допуски
1	2
Конусность: <sup>d</sup> на 304,8 мм по диаметру (19,05 мм) на 25,4 мм по диаметру (1,587 мм)	+1,588 мм, -0,792 мм +0,132 мм, -0,066 мм
Шаг: <sup>a,d</sup> на 25,4 мм совокупный	±0,08 мм ±0,15 мм
Высота профиля: <sup>d</sup> $h_s$ и $h_n$	+0,05 мм, -0,15 мм
Угол профиля	±1½ град.
Длина $L_4$ (наружная резьба): <sup>b</sup>	±1р
Фаска: <sup>d</sup>	±5 град.
Натяг, А	См. п. 6.1.4

<sup>a</sup>Для труб (наружная резьба) допуск на шаг на 25,4 мм представляет собой максимально допустимую погрешность на любом участке длиной 25,4 мм в пределах расстояния  $L_4 - g$ . Значения  $g$  см. в таблице 18. Совокупный допуск на шаг - это максимально допустимая погрешность за пределами полного расстояния  $L_4 - g$ . Для внутренних резьб измерение шага должно производиться в пределах расстояния от выточки (заплевика) до плоскости, расположенной на расстоянии  $J +$  один виток от центра муфты.

<sup>b</sup> Расстояние  $L_4$  считается приемлемым, если: **а)** расстояние от торца трубы до плоскости сбега резьбы (в точке, где наружный диаметр трубы имеет наибольшую величину) находится в пределах указанного выше минусового допуска; или **б)** расстояние от торца трубы до плоскости сбега резьбы (где наружный диаметр трубы имеет наименьшую величину) находится в пределах приведенного выше плюсового допуска.

<sup>c</sup>Допуски распространяются на наружные и внутренние резьбы, если не указано иное.

<sup>d</sup>Не применимо к трубопроводным трубам, меньшим номинального размера 1.

**Таблица 3М. Размеры резьбы для трубопроводных труб**

Все размеры указаны в миллиметрах, за исключением тех, что приведены в дюймах. См. рис. 1.

Размер 1 (наружный диаметр)	Большой диаметр конуса резьбы, D <sub>4</sub>	Число витков на 25,4 мм	Длина от торца трубы до плоскости ручного свинчивания, L <sub>1</sub>	Длина эффективных витков, L <sub>2</sub>	Общая длина от торца трубы до точки сбег резьбы, L <sub>4</sub>	Средний диаметр в плоскости ручного свинчивания, E <sub>1</sub>	Расстояние от торца резьбы до центра муфты при машинном свинчивании, J	Длина от торца муфты до плоскости ручного свинчивания, M	Диаметр выточки муфты, Q	Глубина выточки в муфте, q	Натяг при ручном свинчивании, A	Минимальная длина полных витков от торца трубы, L <sub>c</sub> *
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1/8	10,29	27	4,102	6,703	9,967	9,4894	3,528	3,043	11,89	1,331	3	—
1/4	13,72	18	5,786	10,206	15,103	12,4874	5,535	5,083	15,32	3,063	3	—
3/8	17,14	18	6,096	10,358	15,255	15,9261	5,382	4,923	18,75	2,913	3	—
1/2	21,34	14	8,128	13,556	19,850	19,7721	7,137	6,281	22,94	4,018	3	—
3/4	26,67	14	8,611	13,861	20,155	25,1173	6,833	6,104	28,27	3,851	3	—
1	33,40	11 1/2	10,160	17,343	25,006	31,4612	8,331	8,217	35,00	5,692	3	8,446
1 1/4	42,16	11 1/2	10,668	17,953	25,616	40,2179	9,309	8,318	43,76	5,789	3	9,055
1 1/2	48,26	11 1/2	10,668	18,377	26,040	46,2874	8,885	8,743	49,86	6,195	3	9,479
2	60,32	11 1/2	11,074	19,215	26,878	58,3253	9,634	9,172	62,71	6,043	3	10,317
2 1/2	73,02	8	17,323	28,892	39,908	70,1589	12,479	16,236	75,41	12,484	2	16,109
3	88,90	8	19,456	30,480	41,496	86,0679	12,479	15,690	91,29	11,963	2	17,696
3 1/2	101,60	8	20,853	31,750	42,766	98,7758	12,797	15,563	103,99	11,841	2	18,966
4	114,30	8	21,428	33,020	44,036	111,4328	13,114	16,248	116,69	12,497	2	20,236
5	141,30	8	23,800	35,720	46,736	138,4120	12,002	16,586	143,69	12,819	2	22,936
6	168,28	8	24,333	38,418	49,433	165,2516	12,479	18,750	170,66	14,887	2	25,634
8	219,08	8	27,000	43,498	54,513	215,9008	12,162	21,163	221,46	17,191	2	30,714
10	273,05	8	30,734	48,895	59,911	269,7719	13,114	22,827	275,44	18,781	2	36,111
12	323,85	8	34,544	53,975	64,991	320,4924	12,797	24,097	326,24	19,995	2	41,191
14D	355,60	8	39,675	57,150	68,166	352,3648	12,797	22,141	357,99	18,125	2	44,366
16D	406,40	8	46,025	62,230	73,246	403,2440	12,479	20,871	408,79	16,911	2	49,446
18D	457,20	8	50,800	67,310	78,326	454,0250	12,162	21,176	459,59	17,203	2	54,526
20D	508,00	8	53,975	72,390	83,406	504,7059	13,432	23,081	510,39	19,025	2	59,606

Конусность по диаметру для всех размеров равна 1,588 мм на 25,4 мм

**Примечание:** Натяг A при ручном свинчивании представляет собой базовый допуск для соединения с базовым свинчиванием с натягом, как показано на рис. 2.

\*Для резьбы 1 1/2 на дюйм на трубопроводных трубах L<sub>c</sub>= L<sub>4</sub> - 16,56 мм.

Для резьбы 8 витков на дюйм на трубопроводных трубах L<sub>c</sub>= L<sub>4</sub> - 23,80 мм.

**Таблица 4М. Высота профиля круглой резьбы для обсадных труб**

Все размеры приведены в миллиметрах, если не указано иное. См. рис.4.

Элемент резьбы	8 витков на 25,4 мм, p = 3,175 мм
$H = 0,866p$	2,7496
$h_s = h_n = 0,626p - 0,1778$	1,8098
$s_{rs} = s_m = 0,120p + 0,0508$	0,4318
$s_{cs} = s_{cn} = 0,120p + 0,1270$	0,5080

**Примечание:** Расчеты параметров  $H$ ,  $h_s$ , и  $h_n$  производятся по формулам для симметричной цилиндрической, а не конической резьбы. Получающаяся разница считается несущественной для резьб 8 витков на 25,4 мм и конусностью 1 мм на 16 мм или меньше.

**Таблица 5М. Допуски на размеры круглой резьбы для обсадных труб**

Элемент резьбы	Допуски
1	2
Конусность:	
на 304,8 мм по диаметру (19,05 мм)	+1,588 мм, -0,792 мм
1,587 мм на 25,4 мм по диаметру	+0,132 мм, -0,066 мм
Шаг: <sup>a</sup>	
на 25,4 мм	±0,08 мм
совокупный	±0,15 мм
Высота профиля: <sup>d</sup>	
$h_s$ и $h_n$	+0,05 мм, -0,10 мм
Угол профиля:	±1½ град.
Длина $L_4$ (наружная резьба): <sup>b</sup>	±1p
Фаска:	±5 град.
Натяг, A:	См. п. 6.1.4
Диаметр раззенковки муфты обсадных труб, Q и глубина, q	+0,79 мм/-0,00 мм
Угол 25° раззенковки низа выточки муфты <sup>d</sup>	±5 град.

<sup>a</sup>Для труб (наружная резьба) допуск на шаг на 25,4 мм представляет собой максимально допустимую погрешность на любом участке длиной 25,4 мм в пределах расстояния  $L_4 - g$ . Значения  $g$  см. в таблице 19. Совокупный допуск на шаг - это максимально допустимая погрешность за пределами полного расстояния  $L_4 - g$ . Для внутренних резьб измерение шага должно производиться в пределах расстояния от выточки (заплечика) до плоскости, расположенной на расстоянии  $J +$  один виток от центра муфты.

<sup>b</sup>Расстояние  $L_4$  считается приемлемым, если: **а)** расстояние от торца трубы до плоскости сбега резьбы (в точке, где наружный диаметр трубы имеет наибольшую величину) находится в пределах указанного выше минусового допуска; или **б)** расстояние от торца трубы до плоскости сбега резьбы (где наружный диаметр трубы имеет наименьшую величину) находится в пределах приведенного выше плюсового допуска.

<sup>c</sup>Допуски распространяются на наружные и внутренние резьбы, если не указано иное.

<sup>d</sup>Критерием отбраковки по углу 25° раззенковки низа выточки муфты должна быть демонстрация того, что величина этого угла выходит за пределы допуска ±5 градусов.

**Таблица 6М. Размеры короткой резьбы для обсадных труб**

Все размеры указаны в миллиметрах, за исключением тех, что приведены в дюймах. См. рис. 3.

Размер 1 (наружный диаметр)	Размер 2 (удельный вес, фунт/фут)	Большой диаметр конуса резьбы, D <sub>4</sub>	Число витков на 25,4 мм	Длина от торца трубы до плоскости ручного свинчивания, L <sub>1</sub>	Длина эффективных витков, L <sub>2</sub>	Общая длина от торца трубы до точки сбега резьбы, L <sub>4</sub>	Средний диаметр в плоскости ручного свинчивания, E <sub>1</sub>	Расстояние от торца трубы до центра муфты при машинном свинчивании, J	Длина от торца муфты до плоскости ручного свинчивания, M	Диаметр выточки муфты, Q	Глубина выточки в муфте, q	Натяг при ручном свинчивании, A	Минимальная длина резьбы с полными витками от торца трубы, L <sub>c</sub> *
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
4½	9,50	114,30	8	23,39	43,56	50,80	111,8456	28,58	17,88	116,68	12,70	3	22,22
4½	Другие	114,30	8	39,27	59,44	66,68	111,8456	12,70	17,88	116,68	12,70	3	38,10
5	11,50	127,00	8	36,09	56,26	63,50	124,5456	19,05	17,88	129,38	12,70	3	34,92
5	Другие	127,00	8	42,44	62,61	69,85	124,5456	12,70	17,88	129,38	12,70	3	41,28
5½	Все	139,70	8	45,62	65,79	73,02	137,2456	12,70	17,88	142,08	12,70	3	44,45
6⅞	Все	168,28	8	51,97	72,14	79,38	165,8206	12,70	17,88	170,66	12,70	3	50,80
7	17,00	177,80	8	32,92	53,09	60,32	175,3456	31,75	17,88	180,18	12,70	3	31,75
7	Другие	177,80	8	51,97	72,14	79,38	175,3456	12,70	17,88	180,18	12,70	3	50,80
7⅞	Все	193,68	8	53,44	75,31	82,55	191,1142	12,70	18,01	197,64	11,00	3½	53,98
8⅞	24,00	219,08	8	47,09	68,96	76,20	216,5142	22,22	18,01	223,04	11,00	3½	47,62
8⅞	Другие	219,09	8	56,62	78,49	85,72	216,5142	12,70	18,01	223,04	11,00	3½	57,15
9⅞	Все	244,48	8	56,62	78,49	85,72	241,9142	12,70	18,01	248,44	11,00	3½	57,15 <sup>a</sup>
9⅞	Все	244,48	8	54,91	78,49	85,72	241,8077	12,70	18,11	248,44	11,00	4	57,15 <sup>b</sup>
10¾	32,75	273,05	8	40,74	62,61	69,85	270,4892	31,75	18,01	277,02	11,00	3½	41,28 <sup>a</sup>
10¾	Другие	273,05	8	59,79	81,66	88,90	270,4892	12,70	18,01	277,02	11,00	3½	60,32 <sup>a</sup>
10¾	Другие	273,05	8	58,09	81,66	88,90	270,3827	12,70	18,11	277,02	11,00	4	60,32 <sup>b</sup>
11¾	Все	298,45	8	59,79	81,66	88,90	295,8892	12,70	18,01	302,42	11,00	3½	60,32 <sup>a</sup>
11¾	Все	298,45	8	58,09	81,66	88,90	295,7827	12,70	18,11	302,42	11,00	4	60,32 <sup>b</sup>
13⅞	Все	339,72	8	59,79	81,66	88,90	337,1642	12,70	18,01	343,69	11,00	3½	60,32 <sup>a</sup>
13⅞	Все	339,72	8	58,09	81,66	88,90	337,0577	12,70	18,11	343,69	11,00	4	60,32 <sup>b</sup>
16	Все	406,40	8	72,49	94,36	101,60	403,8392	12,70	18,01	411,96	9,30	3½	73,02
18⅞	87,50	473,08	8	72,49	94,36	101,60	470,5142	12,70	18,01	478,63	9,30	3½	73,02
20	Все	508,00	8	72,49	94,36	101,60	505,4392	12,70	18,01	513,56	9,30	3½	73,02 <sup>c</sup>
20	Все	508,00	8	70,79	94,36	101,60	505,3327	12,70	18,11	513,56	9,30	4	73,02 <sup>d</sup>

Конусность по диаметру для всех размеров равна 1,588 мм на 25,4 мм

**Примечание:** Натяг А при ручном свинчивании представляет собой базовый допуск для соединения с базовым свинчиванием с натягом, как показано на рис. 3.

\*Для резьбы 8 витков на дюйм на обсадных трубах L<sub>c</sub>= L<sub>4</sub> - 23,80 мм.

<sup>a</sup>Применимо для муфт из стали марок ниже P110.

<sup>b</sup>Применимо для муфт из стали марок выше P110.

<sup>c</sup>Применимо для муфт из стали марок ниже J55 и K55.

<sup>d</sup>Применимо для муфт из стали марок J55 и K55 и выше.

**Таблица 7М. Размеры длинной резьбы для обсадных труб**

Все размеры указаны в миллиметрах, за исключением тех, что приведены в дюймах. См. рис. 3.

Размер 1 (наружный диаметр)	Большой диаметр конуса резьбы, D <sub>4</sub>	Число витков на 25,4 мм	Длина от торца трубы до плоскости ручного свинчивания, L <sub>1</sub>	Длина эффективных витков, L <sub>2</sub>	Общая длина от торца трубы до точки сбегания резьбы, L <sub>4</sub>	Средний диаметр в плоскости ручного свинчивания, E <sub>1</sub>	Расстояние от торца трубы до центра муфты при машинном свинчивании, J	Длина от торца муфты до плоскости ручного свинчивания, M	Диаметр выточки муфты, Q	Глубина выточки в муфте, q	Натяг при ручном свинчивании, A	Минимальная длина резьбы с полными витками от торца трубы, L <sub>c</sub> *
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4½	114,30	8	48,79	68,96	76,20	111,846	12,70	17,88	116,68	12,70	3	47,62
5	127,00	8	58,32	78,49	85,72	124,546	12,70	17,88	129,38	12,70	3	57,15
5½	139,70	8	61,49	81,66	88,90	137,246	12,70	17,88	142,08	12,70	3	60,32
6%	168,28	8	71,02	91,19	98,42	165,821	12,70	17,88	170,66	12,70	3	69,85
7	177,80	8	74,19	94,36	101,60	175,346	12,70	17,88	180,18	12,70	3	73,02
7½	193,68	8	75,67	97,54	104,78	191,114	12,70	18,01	197,64	11,00	3½	76,20
8%	219,08	8	85,19	107,06	114,30	216,514	12,70	18,01	223,04	11,00	3½	85,72
9%	244,48	8	91,54	113,41	120,65	241,914	12,70	18,01	248,44	11,00	3½	92,08 <sup>a</sup>
9%	244,48	8	89,84	113,41	120,65	241,808	12,70	18,01	248,44	11,00	4	92,08 <sup>b</sup>
20	508,00	8	104,24	126,11	133,35	505,439	12,70	18,01	513,56	9,30	3½	104,78 <sup>c</sup>
20	508,00	8	104,24	126,11	133,35	505,333	12,70	18,01	513,56	9,30	4	104,78 <sup>d</sup>

Конусность по диаметру для всех размеров равна 1,587 мм на 25,4 мм

**Примечание:** Натяг А при ручном свинчивании представляет собой базовый допуск для соединения с базовым свинчиванием с натягом, как показано на рис. 3.

\*Для резьбы 8 витков на дюйм на обсадных трубах L<sub>c</sub> = L<sub>4</sub> - 28,80 мм.

<sup>a</sup>Применимо для муфт из стали марок ниже P110.

<sup>b</sup>Применимо для муфт из стали марок выше P110.

<sup>c</sup>Применимо для муфт из стали марок ниже J55 и K55.

<sup>d</sup>Применимо для муфт из стали марок J55 и K55 и выше.

**Таблица 8М. Допуски на размеры резьбы батресс для обсадных труб<sup>c</sup>**

Элемент резьбы	Допуски
1	2
Конусность:	
Муфта:	
19,05 мм или 25,4 мм на 304,8 мм по диаметру	+1,37 мм, -0,76 мм
1,587 мм или 2,117 мм на 25,4 мм по диаметру	+0,11 мм, -0,06 мм
Труба (на участке полнопрофильной резьбы):	
19,05 мм или 25,4 мм на 304,8 мм по диаметру	+1,07 мм, -0,46 мм
1,587 мм или 2,117 мм на 25,4 мм по диаметру	+0,09 мм, -0,04 мм
Труба (на участке резьбы с неполным профилем): <sup>a</sup>	
19,05 мм или 25,4 мм на 304,8 мм по диаметру	+1,37 мм, -0,46 мм
1,587 мм или 2,117 мм на 25,4 мм по диаметру	+0,11 мм, -0,04 мм
Шаг: <sup>b</sup>	
на 25,4 мм	
размер 1 – 13¾ и меньше	±0,05 мм
размер 1 – 16 и больше	±0,08 мм
совокупный	±0,08 мм
Высота профиля:	1,57 ± 0,03 мм
Угол профиля:	±1 град.
Длина L <sub>4</sub> (наружная резьба):	
для данного типа резьбы допуск не устанавливается	

**Таблица 8М (продолжение)**

1	2
Длина, $A_1$ : Фаска: 60° снаружи торца трубы со стороны резьбы 65° снаружи торца муфты со стороны резьбы Натяг, $A$ :	$\pm 0,79$ мм  $\pm 5$ град. $\pm 5$ град. / 0 град. См. п. 6.1.4

<sup>a</sup>Конусность впадин профиля резьбы (или сужение ее внутреннего диаметра) в точке пересечения с наружным диаметром трубы не должна превышать максимальный допуск.

<sup>b</sup>Допуск по шагу на 25,4 мм – это максимально допустимая погрешность на любом участке длиной 25,4 мм в пределах полнопрофильной резьбы. Совокупный допуск на шаг - это максимально допустимая погрешность на всей длине полнопрофильной резьбы. Длина полнопрофильной резьбы для наружной и внутренней определена в п. 5.1.4.

<sup>c</sup>Приведенные допуски распространяются как на наружные, так и на внутренние резьбы, за исключением случаев, когда оговорено иное.

**Таблица 9М. Размеры резьбы батресс для обсадных труб**

Все размеры приведены в единицах системы СИ, если не указано иное. См. рис. 5М.

Размер 1 (наружный диаметр)	Большой диаметр конуса резьбы, $D_4$	Число витков на 25,4 мм	Длина резьбы с неполными витками, $g$	Длина резьбы с полными витками, $L_7$	Общая длина резьбы – от торца трубы до точки сбоя резьбы, $L_4$	Средний диаметр резьбы <sup>a</sup> , $E_7$	Длина от торца трубы до центра муфты при машинном свинчивании, $J$	Длина от торца трубы до центра муфты при ручном свинчивании, $J_n$	Расстояние от торца муфты до плоскости $E_7$	Расстояние от торца трубы до треугольника-клеяма, $A_1$	Число оборотов при силовом свинчивании, $A$	Диаметр выточки муфты, $Q$	Минимальная длина резьбы с полными профилем от торца трубы, $L_c^*$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
4½	114,71	5	50,394	41,999	92,392	113,132	12,7	22,86	47,85	100,01	1/2	117,86	31,839
5	127,41	5	50,394	45,174	95,568	125,832	12,7	25,40	45,31	103,19	1	130,56	35,014
5½	140,11	5	50,394	46,761	97,155	138,532	12,7	25,40	45,31	104,78	1	143,26	36,601
6¾	168,68	5	50,394	51,524	101,918	167,107	12,7	25,40	45,31	109,54	1	171,83	41,364
7	178,21	5	50,394	56,286	106,680	176,632	12,7	25,40	45,31	114,30	1	181,36	46,126
7¾	194,08	5	50,394	61,049	111,442	192,507	12,7	25,40	45,31	119,06	1	197,23	50,889
8¾	219,48	5	50,394	64,224	114,618	217,907	12,7	25,40	45,31	122,4	1	222,63	54,064
9¾	244,88	5	50,394	64,224	114,618	243,307	12,7	25,40	45,31	122,4	1	248,03	54,064
10¾	273,46	5	50,394	64,224	114,618	271,882	12,7	25,40	45,31	122,4	1	276,61	54,064
11¾	298,86	5	50,394	64,224	114,618	297,28	12,7	25,40	45,31	122,4	1	302,01	54,064
13¾	340,13	5	50,394	64,224	114,618	338,557	12,7	25,40	45,31	122,4	1	343,28	54,064
16	406,40	5	37,795	79,362	117,158	404,825	12,7	25,40	33,35	122,4	7/8	410,31	69,202
18¾	473,08	5	37,795	79,362	117,158	471,500	12,7	25,40	33,35	122,4	7/8	476,99	69,202
20	508,00	5	37,795	79,362	117,158	506,425	12,7	25,40	33,35	122,4	7/8	511,91	69,202

Конусность по диаметру равна: для OD 13¾ и меньше - 1 мм на 16 мм; для толщины стенки 16 и больше – 1 мм на 12 мм

**Примечание:**

1. В плоскости полной резьбы длиной  $L_7$  основной базовый диаметр резьбы на трубе и резьбы калибра-пробки на 0,41 мм больше, чем стандартный диаметр трубы для размера 1 - 13¾ и меньше и равен стандартному диаметру для размера 1 – 16 и больше.

2. Натяг  $A$  при ручном свинчивании представляет собой базовый допуск для соединения с базовым свинчиванием с натягом, как показано на рис. 5. Клеймо в виде равностороннего треугольника со стороной 9,52 мм, расположенного на трубе на расстоянии  $A_1$  от торца трубы, помогает получить силовое свинчивание, обеспечиваемое ручным натягом  $A$ .

<sup>a</sup>Средний диаметр резьбы батресс для обсадных труб определяется на середине между большим и малым диаметрами конуса резьбы.

\*Для резьбы батресс на обсадных трубах  $L_c = L_7 - 10,16$  мм. В пределах участка длиной  $L_c$  допускается, чтобы вершины двух витков имели исходную наружную поверхность трубы на длине по кругу не более 25% окружности трубы. Остальные витки на длине резьбы  $L_c$  должны иметь полные вершины.

**Таблица 10М. Высота профиля круглой резьбы  
для насосно-компрессорных труб**

См. рис. 9.

Элемент резьбы	10 витков на 25,4 мм, p = 2,540, мм	8 витков на 25,4 мм, p = 3,175, мм
H = 0,866p	2,1996	2,7496
h <sub>s</sub> = h <sub>n</sub> = 0,626p - 0,1778	1,4122	1,8098
s <sub>rs</sub> = s <sub>rn</sub> = 0,120p + 0,0508	0,3556	0,4318
s <sub>cs</sub> = s <sub>cn</sub> = 0,120p + 0,1270	0,4318	0,5080

**Примечание:** Расчеты параметров H, h<sub>s</sub>, и h<sub>n</sub> производятся по формулам для симметричной цилиндрической, а не конической резьбы. Получающаяся разница считается несущественной для резьб с шагом 3,18 мм и конусностью, равной 62,5 мм на метр и меньше.

**Таблица 11М. Допуски на размеры круглой резьбы  
для насосно-компрессорных труб<sup>c</sup>**

Элемент резьбы	Допуски
1	2
Конусность:	
на 304,8 мм по диаметру:	
НКТ без высадки,	
НКТ с высадкой наружу и с нормальной резьбой,	
НКТ с неразъемным соединением.....	+1,588 мм, -0,792 мм
на 25,4 мм по диаметру:	
НКТ без высадки,	
НКТ с высадкой наружу и с нормальной резьбой,	
НКТ с неразъемным соединением.....	+0,132 мм, -0,66 мм
Шаг: <sup>a</sup>	
на 25,4 мм:	
НКТ без высадки,	
НКТ с высадкой наружу и с нормальной резьбой,	
НКТ с неразъемным соединением.....	±0,08 мм
совокупный	
НКТ без высадки,	
НКТ с высадкой наружу и с нормальной резьбой,	
НКТ с неразъемным соединением.....	±0,15 мм
Высота профиля, h <sub>s</sub> и h <sub>n</sub> :	
НКТ без высадки,	
НКТ с высадкой наружу и с нормальной резьбой,	+0,05 мм, -0,10 мм
НКТ с неразъемным соединением.....	
Угол профиля: .....	±1½ град.
Длина L <sub>4</sub> (наружная резьба): <sup>b</sup>	
8 витков на дюйм.....	±1p
10 витков на дюйм	
с высадкой наружу.....	+1½ p, -¾ p
без высадки .....	±1½ p
Фаска: (на торце участка трубы с нарезкой).....	±5 град.
Диаметр выемки в муфте НКТ, Q и ее глубина, q	+0,79 мм, -0,00 мм
Натяг, A: .....	См. п. 6.1.4

Угол 25° раззенковки низа выточки муфты <sup>d,e</sup> .....	±5 град.
--	----------

Сноски к таблице 11М:

<sup>a</sup>Для труб (наружная резьба) допуск по шагу на 25,4 мм – это максимально допустимая погрешность на любом участке длиной 25,4 мм в пределах L<sub>4</sub> - g. Величины параметра g приведены в таблицах 21М, 22М и 23М. Совокупный допуск на шаг - это максимально допустимая погрешность на всей длине L<sub>4</sub> - g. Для внутренних резьб шаг следует измерять на участке от выемки до плоскости, расположенной на расстоянии J +один виток от центра муфты или от малого торца резьбы в муфте насосно-компрессорных труб с неразъемным соединением.

<sup>b</sup>Расстояние L<sub>4</sub> считается приемлемым, если: **а)** расстояние от торца трубы до плоскости сбега резьбы (в точке, где наружный диаметр трубы имеет наибольшую величину) находится в пределах указанного выше минусового допуска; или **б)** расстояние от торца трубы до плоскости сбега резьбы (где наружный диаметр трубы имеет наименьшую величину) находится в пределах приведенного выше плюсового допуска.

<sup>c</sup>Приведенные допуски распространяются как на наружные, так и на внутренние резьбы, за исключением случаев, когда оговорено иное.

<sup>d</sup>Допуски на круглую длинную резьбу для стекловолоконных труб приведены в соответствующих стандартах на стекловолоконные трубы.

<sup>d</sup>Критерием отбраковки по углу 25° раззенковки низа выточки муфты должна быть демонстрация того, что величина этого угла выходит за пределы допуска ±5 градусов.

**Таблица 12М. Размеры резьбы  
для насосно-компрессорных труб с невысаженными концами**  
Все размеры приведены в миллиметрах, если не указано иное. См. рис. 8

Большой диаметр конуса резьбы, D <sub>4</sub>	Число витков на 25,4 мм	Длина от торца трубы до плоскости ручного свинчивания, L <sub>1</sub>	Длина эффективных витков, L <sub>2</sub>	Общая длина от торца трубы до точки сбега резьбы, L <sub>4</sub>	Средний диаметр в плоскости ручного свинчивания, E <sub>1</sub>	Расстояние от торца трубы до центра муфты при машинном свинчивании, J	Длина от торца муфты до плоскости ручного свинчивания, M	Диаметр выточки в муфте, Q	Глубина выточки в муфте, q	Натяг при ручном свинчивании, A	Минимальная длина резьбы с полными витками от торца трубы, L <sub>c</sub> *
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
26,67	10	11,38	23,50	27,79	25,1018	12,7	11,33	28,27	7,94	2	7,62
33,40	10	12,17	24,28	28,58	31,8333	12,7	11,33	35,00	7,94	2	7,62
42,16	10	15,34	27,46	31,75	40,5958	12,7	11,33	43,76	7,94	2	8,89
48,26	10	18,52	30,63	34,92	46,6918	12,7	11,33	49,86	7,94	2	12,06
60,32	10	24,87	36,98	41,28	58,7568	12,7	11,33	61,92	7,94	2	18,42
73,02	10	35,99	48,11	52,40	71,4568	12,7	11,33	74,62	7,94	2	29,54

88,90	10	42,34	54,46	58,75	87,3318	12,7	11,33	90,50	7,94	2	35,89
101,60	8	40,41	54,36	60,32	99,4143	12,7	13,56	103,20	9,52	2	34,92
114,30	8	45,19	59,13	65,10	112,1143	12,7	13,56	115,90	9,52	2	39,70

Конусность по диаметру для всех размеров равна 1,588 мм на 25,4 мм

**Примечание:** Натяг А при ручном свинчивании представляет собой базовый допуск для соединения с базовым свинчиванием с натягом, как показано на рис. 8.

\*Для резьбы 10 витков на дюйм на насосно-компрессорных трубах  $L_c = L_4 - 22,86$  мм, но не менее 7,62 мм.

Для резьбы 8 витков на дюйм на насосно-компрессорных трубах  $L_c = L_4 - 25,4$  мм.

**Таблица 13М. Размеры резьбы для насосно-компрессорных труб с высаженными наружу концами**

Все размеры приведены в миллиметрах, если не указано иное. См. рис. 8.

Наружный диаметр, D	Большой диаметр конуса резьбы, D <sub>4</sub>	Число витков на 25,4 мм	Длина от торца трубы до плоскости ручного свинчивания, L <sub>1</sub>	Рабочая длина резьбы, L <sub>2</sub>	Общая длинн. от торца трубы до точки сбегая резьбы, L <sub>4</sub>	Средний диаметр в плоскости ручного свинчивания, E <sub>1</sub>	Длина от торца трубы до центра муфты при машинном свинчивании, J	Длина от торца муфты до плоскости ручного свинчивания, M	Диаметр выточки муфты, Q	Глубина выточки в муфте, q	Число оборотов при ручном свинчивании, А	Минимальная длина резьбы с полными профилем от торца трубы, L <sub>c</sub> *
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
26,67	33,40	10	12,17	24,28	28,58	31,8333	12,7	11,33	35,00	7,94	2	7,62
33,40	37,31	10	15,34	27,46	31,75	35,7393	12,7	11,33	38,89	7,94	2	8,89
42,16	46,02	10	18,52	30,63	34,92	44,4701	12,7	11,33	47,62	7,94	2	12,06
48,26	53,19	10	20,12	32,23	36,52	51,6143	12,7	11,33	54,76	7,94	2	13,67
60,32	65,89	8	29,31	43,26	49,23	63,6968	12,7	13,56	67,46	9,52	2	23,83
73,02	78,59	8	34,06	48,01	53,98	76,3968	12,7	13,56	80,16	9,52	2	28,58
88,90	95,25	8	40,41	54,36	60,32	93,0643	12,7	13,56	96,85	9,52	2	34,92
101,60	107,95	8	43,59	57,53	63,50	105,7643	12,7	13,56	109,55	9,52	2	38,10
114,30	120,65	8	46,76	60,71	66,68	118,4643	12,7	13,56	122,25	9,52	2	41,28

Конусность по диаметру для всех размеров равна 1,587 мм на 25,4 мм

**Примечание:** Натяг А при ручном свинчивании представляет собой базовый допуск для соединения с базовым свинчиванием с натягом, как показано на рис. 8.

\*Для резьбы 10 витков на дюйм на насосно-компрессорных трубах  $L_c = L_4 - 22,86$  мм, но не менее 7,62 мм.

Для резьбы 8 витков на дюйм на насосно-компрессорных трубах  $L_c = L_4 - 25,4$  мм.

**Таблица 14М. Размеры длинной круглой резьбы для стекловолоконных труб с высаженными наружу концами**

Все размеры приведены в миллиметрах, если не указано иное. См. рис. 8.

Наружный диаметр, D	Большой диаметр конуса резьбы, D <sub>4</sub>	Число витков на 25,4 мм	Длина от торца трубы до плоскости ручного свинчивания, L <sub>1</sub>	Рабочая длина резьбы, L <sub>2</sub>	Общая длинн: от торца трубы до точки сбегает резьбы, L <sub>4</sub>	Средний диаметр в плоскости ручного свинчивания, E <sub>1</sub>	Длина от торца трубы до центра муфты при машинном свинчивании, J	Длина от торца муфты до плоскости ручного свинчивания, M	Диаметр выточки муфты, Q	Глубина выточки в муфте, q	Число оборотов при ручном свинчивании, A	Минимальная длина резьбы с полными профилем от торца трубы, L <sub>c</sub> *
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
26,67	33,40	10	24,87	36,98	41,28	31,8333	12,7	11,33	35,00	7,94	2	18,42
33,40	37,31	10	28,04	40,16	44,45	35,7393	12,7	11,33	38,89	7,94	2	21,59
42,16	46,02	10	31,22	43,33	47,62	44,4701	12,7	11,33	47,62	7,94	2	24,76
48,26	53,19	10	35,99	48,11	52,40	51,6143	12,7	11,33	54,76	7,94	2	29,54
60,32	65,89	8	45,19	59,13	65,10	63,6968	12,7	13,56	67,46	9,52	2	39,70
73,02	78,59	8	53,11	67,06	73,02	76,3968	12,7	13,56	80,16	9,52	2	47,62
88,90	95,25	8	59,46	73,41	79,38	93,0643	12,7	13,56	96,85	9,52	2	53,98
101,60	107,95	8	65,81	79,76	85,72	105,7643	12,7	13,56	109,55	9,52	2	60,32
114,30	120,65	8	68,99	82,93	88,90	118,4643	12,7	13,56	122,25	9,52	2	63,50

Конусность по диаметру для всех размеров равна 1,588 мм на 25,4 мм

**Примечание:** Натяг А при ручном свинчивании представляет собой базовый допуск для соединения с базовым свинчиванием с натягом, как показано на рис. 8.

\*Для резьбы 10 витков на дюйм на насосно-компрессорных трубах  $L_c = L_4 - 22,86$  мм, но не менее 7,62 мм.

Для резьбы 8 витков на дюйм на насосно-компрессорных трубах  $L_c = L_4 - 25,4$  мм.

**Таблица 15М. Размеры резьбы для насосно-компрессорных труб с неразъемным соединением**

Все размеры приведены в миллиметрах, если не указано иное. См. рис. 8.

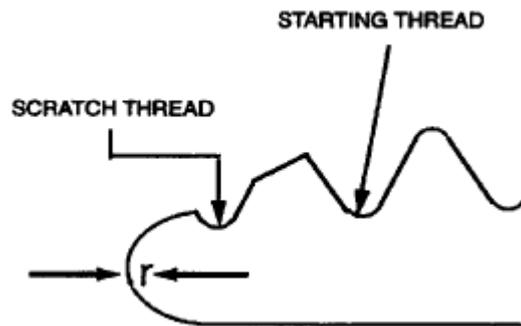
Наружный диаметр, D	Большой диаметр конуса резьбы, D <sub>4</sub>	Число витков на 25,4 мм	Длина от торца трубы до плоскости ручного свинчивания, L <sub>1</sub>	Рабочая длина резьбы, L <sub>2</sub>	Общая длинн: от торца трубы до точки сбегает резьбы, L <sub>4</sub>	Средний диаметр в плоскости ручного свинчивания, E <sub>1</sub>	Длина от торца трубы до центра муфты при машинном свинчивании, J	Длина от торца муфты до плоскости ручного свинчивания, M	Диаметр выточки муфты, Q	Глубина выточки в муфте, q	Число оборотов при ручном свинчивании, A	Минимальная длина резьбы с полными профилем от торца трубы, L <sub>c</sub> *
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
33,40	33,40	10	12,17	24,28	28,58	31,8333	12,7	11,33	35,00	3,97	2	5,72
42,16	42,16	10	15,34	27,46	31,75	40,5958	12,7	11,33	43,76	7,94	2	8,89
48,26	48,26	10	18,52	30,63	34,92	46,6918	12,7	11,33	49,86	7,94	2	12,06
52,40	53,19	10	20,12	32,23	36,53	51,6143	12,7	11,33	54,76	7,94	2	13,67

Конусность по диаметру для всех размеров равна 1,588 мм на 25,4 мм

**Примечание:** Натяг А при ручном свинчивании представляет собой базовый допуск для соединения с базовым свинчиванием с натягом, как показано на рис. 8.

\*Для резьбы 10 витков на дюйм на насосно-компрессорных трубах  $L_c = L_4 - 22,86$  мм.

**Таблица 16М. Радиусы скругленных торцов**



Перевод надписей на рисунке: Starting thread – начальный виток  
 Scratch thread – базовый виток (от которого производятся отсчёты при измерении резьбы калибром)

Размер l	Радиус, r (мм)
$2\frac{3}{8}$	2,4
$2\frac{7}{8}$	2,4
$3\frac{1}{2}$	3,2
4	3,2
$4\frac{1}{2}$	3,2

**Примечание:** Радиус перехода на поверхности фаски внутреннего или наружного диаметров должен быть плавным, без острых углов, заусенцев и сколов.

**Таблица 17М. Длины скомпенсированной резьбы при измерениях параллельно образующей конуса**

Длина резьбы (параллельно оси резьбы), мм	Скомпенсированная длина (параллельно образующей конуса) для резьб, имеющих конусность, равную:	
	19,05 мм на 304,8 мм (мм)	25,4 мм на 304,8 мм (мм)
8,8349*	8,8392	—
12,70	12,7062	—
25,40	25,4124	25,4220
38,10	38,1186	38,1331
50,80	50,8248	50,8441
63,50	63,5310	63,5551
76,20	76,2372	76,2661
88,90	88,9434	88,9771
101,60	101,6496	101,6882

Эквивалентна 4p для резьбы  $1\frac{1}{2}$  витков на 25,4 мм.

**Таблица D1M. Размеры длинной резьбы обсадных труб повышенной герметичности**

Все размеры приведены в миллиметрах, если не указано иное.

Обозначение		Кол-во витков на 25,4 мм	Резьба на трубе					Резьба внутри муфты				Свинчивание	
Размер 1 (наружный диаметр)	Марка стали		Рабочая длина резьбы, L <sub>2</sub>	Общая длина резьбы – от торца трубы до точки сбегга, L <sub>4</sub>	Длина от торца трубы до плоскости среднего диаметра L <sub>6</sub>	Средний диаметр резьбы на трубе на расстоянии L <sub>8</sub> , E <sub>8</sub>	Мин. длина резьбы с полным профилесом от торца трубы, L <sub>с*</sub>	Длина от торца муфты до плоскости среднего диаметра, Mg	Средний диаметр резьбы муфты, E <sub>8</sub> C	Диаметр выточки в муфте, Q	Глубина выточки в муфте, q	Расстояние от торца трубы до вершины треугольника-клейма, L <sub>9</sub>	Число оборотов при мшинном свинчивании, A
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
4½	J/K 55	8	68.96	76.20	23.393	110.259	47.62	43.282	110.218	116.68	12.70	82.55	3
4½	L/N 80	8	68.96	76.20	23.393	110.259	47.62	43.282	110.119	116.68	12.70	82.55	3
4½	C90/T 95/ P 110	8	68.96	76.20	23.393	110.259	47.62	43.282	110.259	116.68	12.70	82.55	3
5	J/K 55	8	78.49	85.72	32.918	122.959	57.15	43.282	122.860	129.38	12.70	92.08	3
5	L/N 80	8	78.49	85.72	32.918	122.959	57.15	43.282	122.662	129.38	12.70	92.08	3½
5	C 90	8	78.49	85.72	32.918	122.959	57.15	43.282	122.959	129.38	12.70	92.08	3
5	C/T 95, P 110	8	78.49	85.72	32.918	122.959	57.15	43.282	122.860	129.38	12.70	92.08	3½
5½	J/K 55	8	81.66	88.90	36.093	135.659	60.32	43.282	135.519	142.08	12.70	95.25	3
5½	L/N 80	8	81.66	88.90	36.093	135.659	60.32	43.282	135.321	142.08	12.70	95.25	3½
5½	C 90	8	81.66	88.90	36.093	135.659	60.32	43.282	135.638	142.08	12.70	95.25	3
5½	C/T 95	8	81.66	88.90	36.093	135.659	60.32	43.282	135.638	142.08	12.70	95.25	3½
5½	P 110	8	81.66	88.90	36.093	135.659	60.32	43.282	135.519	142.08	12.70	95.25	4
6⅝	J/K 55	8	91.19	98.42	45.618	164.234	69.85	43.282	164.076	170.66	12.70	104.78	3
6⅝	L/N80, C 90	8	91.19	98.42	45.618	164.234	69.85	43.282	163.878	170.66	12.70	104.78	4
6⅝	C/T 95	8	91.19	98.42	45.618	164.234	69.85	43.282	163.878	170.66	12.70	104.78	4
6⅝	P 110	8	91.19	98.42	45.618	164.234	69.85	43.282	163.975	170.66	12.70	104.78	5½
7	J/K 55	8	94.36	101.60	48.793	173.759	73.02	43.282	173.441	180.18	12.70	107.95	4
7	L/N 80	8	94.36	101.60	48.793	173.759	73.02	43.282	173.142	180.18	12.70	107.95	5½
7	C 90, C/T 95	8	94.36	101.60	48.793	173.759	73.02	43.282	173.500	180.18	12.70	107.95	4
7	P 110	8	94.36	101.60	48.793	173.759	73.02	43.282	173.441	180.18	12.70	107.95	5
7⅞	J/K 55	8	97.54	104.78	50.267	189.527	76.20	43.409	189.329	197.64	11,00	111.12	3½
7⅞	L/N 80	8	97.54	104.78	50.267	189.527	76.20	43.409	189.032	197.64	11,00	111.12	5
7⅞	C 90, C/T 95	8	97.54	104.78	50.267	189.527	76.20	43.409	189.329	197.64	11,00	111.12	4½
7⅞	P 110	8	97.54	104.78	50.267	189.527	76.20	43.409	189.268	197.64	11,00	111.12	5
8⅝	J/K 55	8	107.06	114.30	59.792	214.927	85.72	43.409	214.729	223.04	11,00	120.65	3½
8⅝	L/N 80	8	107.06	114.30	59.792	214.927	85.72	43.409	214.371	223.04	11,00	120.65	5½
8⅝	C 90	8	107.06	114.30	59.792	214.927	85.72	43.409	214.729	223.04	11,00	120.65	4½
8⅝	C/T 95	8	107.06	114.30	59.792	214.927	85.72	43.409	214.668	223.04	11,00	120.65	5
8⅝	P 110	8	107.06	114.30	59.792	214.927	85.72	43.409	214.630	223.04	11,00	120.65	5½
9⅝	J/K 55	8	113.41	120.65	66.142	240.327	92.08	43.409	240.129	248.44	11,00	127.00	3½
9⅝	L/N 80	8	113.41	120.65	66.142	240.327	92.08	43.409	239.771	248.44	11,00	127.00	5½
9⅝	C 90	8	113.41	120.65	66.142	240.327	92.08	43.409	240.068	248.44	11,00	127.00	5
9⅝	C/T 95	8	113.41	120.65	66.142	240.327	92.08	43.409	239.989	248.44	11,00	127.00	5½
9⅝	P 110	8	113.41	120.65	66.142	240.327	92.08	43.409	239.959	248.44	11,00	127.00	6

**Таблица D2M. Допуски на размеры круглой резьбы 8 витков на дюйм для обсадных труб согласно  
Дополнительным требованиям SR22**

Элемент	Допуски для марок стали J55, K55, N80 и L80, мм	Допуски для марок стали C90, C/T95 и P 110, мм
1	2	3
Конусность, наружная резьба: 62,5 мм на один метр по диаметру 1,588 мм на 25,4 мм по диаметру	+0,50, -2,60 +0,089, -0,064	+1,50, -2,60 +0,038, -0,064
Конусность, внутренняя резьба: 62,5 мм на один метр по диаметру 1,588 мм на 25,4 мм по диаметру	+2,50, -1,50 +0,064, -0,038	+0,500 до +3,500 +0,013 до +0,089
Шаг: на 25,4 мм совокупный	±0,051 ±0,076	±0,038 ±0,051
Высота профиля: $h_s$ и $h_n$	±0,038	±0,038
Высота витка: от средней линии до вершины витка	±0,038	±0,038
Угол профиля резьбы	±1 град.	±1 град.
Длина $L_4$ (наружная резьба)	+3,18, -0,00	+3,18, -0,00
Угол фаски	±5 град.	±5 град.
Среднее значение среднего диаметра наружной резьбы	+0,20, -0,08	+0,18, -0,08
Среднее значение среднего диаметра внутренней резьбы	±0,010	+0,05, -0,015
Овальность среднего диаметра внутренней резьбы	0,003D	0,003D
Овальность среднего диаметра наружной резьбы, $D/t < 20$	0,003D	0,003D
Овальность среднего диаметра наружной резьбы, $D/t \geq 20$	0,004D	0,004D
Минимальная толщина оловянного покрытия внутренней резьбы	(См. SR22.3)	0,064
Максимальная толщина оловянного покрытия внутренней резьбы	(См. SR22.3)	0,0114
Диаметр D и глубина q муфты для обсадных труб	+0,79, -0	+0,79, -0

Приведенные выше допуски необходимо проверить на опытном образце и задокументировать. Для труб (наружная резьба) допуск на шаг на один дюйм представляет собой максимально допускаемую погрешность на любом дюйме в пределах расстояния  $L_4 - g$ . Размеры  $g$  приведены в разделе 5. Совокупный допуск на шаг – это максимально допустимая погрешность на всю длину  $L_4 - g$ . Для внутренних резьб измерение шага должно производиться в пределах расстояния от выточки (заплевика) до плоскости, расположенной на расстоянии 5 (пяти) витков от центра муфты.

Расстояние  $L_4$  считается приемлемым, если: **а)** расстояние от торца трубы до плоскости сбега резьбы (в точке, где наружный диаметр трубы имеет наибольшую величину) находится в пределах указанного выше минусового допуска; или **б)** расстояние от торца трубы до плоскости сбега резьбы (где наружный диаметр трубы имеет наименьшую величину) находится в пределах приведенного выше плюсового допуска. Допуски распространяются на наружные и внутренние резьбы, если не указано иное.

**Таблица G1M. Размеры для нарезания и механической обработки резьбы  
типа «экстрим-лайн» на обсадных трубах размером от 5 до 7 5/8 дюйма**

(Внешний вид приведен на рис. G1)

Допуски на резьбу и уплотнения указаны в таблице G3.

Применение калибров изложено в разделе G3.

Сведения о резьбе более 7 5/8 дюйма приведены на рис. G2 и в таблице G2

Все размеры указаны в миллиметрах, если не указано иное

Размер 1 (наружный диаметр)	Ном. вес фунт/фут	Размеры для нарезания резьбы и механической обработки													
		Ном. внутр. диаметр собранного соединения	Диаметр оправки для расточенных высаженных концов	А		В	С	D	E	G	H		I		J
				Мин.	Макс.						Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
5	15,0	106,63	106,25	114,40	114,45	106,88	115,44	107,57	116,20	125,43	122,61	122,66	122,40	122,45	126,36
	18,0	106,63	106,25	114,40	114,45	106,88	115,44	107,57	116,20	125,43	122,61	122,66	122,40	122,45	126,36
	15,5	120,29	119,91	127,20	127,25	120,55	128,22	121,23	129,01	138,23	135,41	135,46	135,20	135,26	139,17
	17,0	119,41	119,02	127,20	127,25	119,66	128,22	120,35	129,01	138,23	135,41	135,46	135,20	135,26	139,17
5 1/2	20,0	119,41	119,02	127,20	127,25	119,66	128,22	120,35	129,01	138,23	135,41	135,46	135,20	135,26	139,17
	23,0	117,09	116,71	127,18	127,23	117,32	128,22	118,03	129,01	138,20	135,38	135,43	135,20	135,26	139,17
	24,0	146,84	146,46	154,66	154,71	147,12	155,70	147,78	156,46	165,68	162,86	162,92	162,64	162,69	166,60
6 5/8	28,0	145,57	145,19	154,64	154,69	145,82	155,68	146,51	156,46	165,66	162,84	162,89	162,64	162,69	166,60
	32,0	142,62	142,24	154,64	154,69	142,85	155,68	143,56	156,44	165,66	162,84	162,89	162,66	162,71	166,62
	23,0	156,74	156,36	164,52	164,57	157,02	165,56	157,68	166,34	175,56	172,75	172,80	172,52	172,57	176,48
	26,0	156,74	156,36	164,52	164,57	157,02	165,56	157,68	166,34	175,56	172,75	172,80	172,52	172,57	176,48
	29,0	155,52	155,14	164,52	164,57	155,80	165,56	156,46	166,34	175,56	172,75	172,80	172,52	172,57	176,48
7	32,0	153,21	152,83	164,52	164,57	153,47	165,56	154,15	166,32	175,54	172,72	172,77	172,52	172,57	176,48
	35,0	150,88	150,50	164,49	164,54	151,10	165,53	151,82	166,32	175,54	172,72	172,77	172,54	172,59	176,50
	38,0	148,84	148,46	164,49	164,54	149,07	165,53	149,78	166,32	175,54	172,72	172,77	172,54	172,59	176,50
	26,4	171,96	171,58	179,63	179,68	172,26	180,67	172,90	181,56	190,78	187,96	188,01	187,71	187,76	191,67
	29,7	171,96	171,58	179,63	179,68	172,26	180,67	172,90	181,56	190,78	187,96	188,01	187,71	187,76	191,67
7 5/8	33,7	170,31	169,93	179,63	179,68	170,59	180,64	171,25	181,53	190,75	187,93	187,99	187,71	187,76	191,72
	39,0	166,75	166,37	179,90	179,65	167,00	180,64	167,69	181,53	190,75	187,93	187,99	187,73	187,78	191,74

**Таблица G1M. Размеры для нарезания и механической обработки резьбы типа «экстрим-лайн» на обсадных трубах - от 5 до 7 5/8 дюйма (продолжение 1)**

(Внешний вид изображен на рис. G1)

Допуски на резьбу и уплотнения указаны в таблице G3.

Применение калибров изложено в разделе G3

Сведения о резьбе более 7 5/8 дюйма приведены на рис. G2 и в таблице G2

Все размеры указаны в миллиметрах, если не указано иное.

Размер 1 (наружный диаметр)	Ном. вес, фунт/фут	Размеры для нарезания резьбы и механической обработки								
		К	М		N	O		P	X Мин.	Y Макс.
			Станд. Jt	Оптим. Jt		Мин.	Макс.			
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	<b>15</b>		<b>16</b>	<b>17</b>		<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
	15,0	117,14	136,14	—	115,16	114,20	114,25	113,31	3,84	3,56
5	18,0	117,14	136,14	—	115,16	114,20	114,25	113,31	3,84	3,56
	15,5	129,95	148,84	146,81	127,94	127,00	127,05	126,09	3,40	3,10
	17,0	129,95	148,84	146,81	127,94	127,00	127,05	126,09	3,84	3,56
5 1/2	20,0	129,95	148,84	146,81	127,94	127,00	127,05	126,09	3,84	3,56
	23,0	129,95	148,84	146,81	127,97	127,00	127,05	126,09	5,00	4,72
	24,0	157,38	177,80	176,02	155,37	154,43	154,48	153,52	3,84	3,56
6 5/8	28,0	157,38	177,80	176,02	155,40	154,43	154,48	153,54	4,50	4,19
	32,0	157,40	177,80	176,02	155,40	154,46	154,51	153,54	5,97	5,66
	23,0	167,26	187,71	185,67	165,25	164,29	164,34	163,40	3,84	3,53
	26,0	167,26	187,71	185,67	165,25	164,29	164,34	163,40	3,84	3,53
	29,0	167,26	187,71	185,67	165,25	164,29	164,34	163,40	4,44	4,14
7	32,0	167,26	187,71	185,67	165,25	164,31	164,36	163,40	5,59	5,31
	35,0	167,28	191,26	187,71	165,28	164,31	164,36	163,42	6,78	6,48
	38,0	167,28	191,26	185,67	165,28	164,31	164,36	163,42	7,80	7,49
	26,4	182,45	203,45	201,17	180,34	179,37	179,43	178,46	3,76	3,48
7 5/8	29,7	182,45	203,45	201,17	180,34	179,37	179,43	178,46	3,76	3,48
	33,7	182,45	203,45	201,17	180,34	179,37	179,43	178,46	4,60	4,29
	39,0	182,47	203,45	201,17	180,34	179,40	179,45	178,51	6,38	6,10

**Таблица G1M. Размеры для нарезания и механической обработки резьбы типа «экстрим-лайн» на обсадных трубах - от 5 до 7 5/8 дюйма (продолжение 2)**

Размер 1 (наружный диаметр)	Ном. вес, фунт/фут	Калибр для обеспечения натяга							
		Калибр-кольцо для трубы				Калибр-пробка для муфты			
		Уплотнение		Резьба		Уплотнение		Резьба	
		j Мин.	i Макс.	h Мин.	g Макс.	b Мин.	a Макс.	d Мин.	c Макс.
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
	15,0	3,66	3,96	8,28	8,69	26,47	26,77	1,83	2,24
5	18,0	3,66	3,96	8,28	8,69	26,47	26,77	1,83	2,24
	15,5	3,53	3,84	7,87	8,28	26,39	26,70	1,52	1,93
	17,0	3,53	3,84	7,87	8,28	26,39	26,70	1,52	1,93
5 1/2	20,0	3,53	3,84	7,87	8,28	26,39	26,70	1,52	1,93
	23,0	3,45	3,75	7,77	8,18	26,31	26,62	1,42	1,83
	24,0	3,76	4,06	8,09	9,50	26,62	26,92	2,74	3,15
7	28,0	3,68	3,99	8,99	9,40	26,54	26,85	2,64	3,05
	32,0	3,61	3,91	8,89	9,30	26,47	26,77	2,54	2,95
	23,0	3,84	4,14	9,25	9,65	26,70	27,00	2,84	3,25
	26,0	3,84	4,14	9,25	9,65	26,70	27,00	2,84	3,25
	29,0	3,84	4,14	9,25	9,65	26,70	27,00	2,84	3,25
7 5/8	32,0	3,76	4,06	9,14	9,55	26,62	26,92	2,74	3,15
	35,0	3,68	3,99	9,04	9,45	26,54	26,85	2,64	3,05
	38,0	3,68	3,99	9,04	9,45	26,54	26,85	2,64	3,05
	26,4	3,99	4,29	8,89	9,30	26,85	27,15	2,64	3,05
	29,7	3,99	4,29	8,89	9,30	26,85	27,15	2,64	3,05
7 5/8	33,7	3,91	4,22	8,79	9,19	26,77	27,08	2,54	2,95
	39,0	3,84	4,14	8,69	9,09	26,70	27,00	2,44	2,84

**Таблица G2M. Размеры для нарезания и механической обработки резьбы типа «экстрим-лайн» на обсадных трубах размером от 8<sup>5/8</sup> до 10<sup>3/4</sup> дюйма**  
(Внешний вид изображен на рис. G2)

Допуски на резьбу и уплотнения приведены в таблице G1.

Сведения о резьбе размером от 8<sup>5/8</sup> до 10<sup>3/4</sup> дюйма приведены на рис. G1 и в таблице G1

Применение калибров изложено в разделе G3

Все размеры даны в миллиметрах, если не указано иное.

Размер 1 (наружный диаметр)	Ном. вес фунт/фут	Размеры для нарезания резьбы и механической обработки													
		Ном. внутр. диаметр собранного соединения	Диаметр оправки для расточенных высаженных концов	А		В	С	D	E	G	H		I		J
				Мин.	Макс.						Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	32,0	196,22	195,83	205,74	205,79	196,52	206,96	197,15	208,08	217,65	213,82	213,87	213,56	213,61	218,47
	36,0	196,22	195,83	205,74	205,79	196,52	206,96	197,15	208,08	217,65	213,82	213,87	213,56	213,61	218,47
8 <sup>5/8</sup>	40,0	194,64	194,26	205,74	205,79	194,92	206,96	195,58	208,08	217,65	213,82	213,87	213,59	213,61	218,49
	44,0	192,15	191,77	205,74	205,79	192,40	206,93	193,09	208,05	217,63	213,79	213,84	213,59	213,64	218,49
	49,0	189,26	188,87	205,71	205,77	189,48	206,93	190,20	208,05	217,63	213,79	213,84	213,61	213,66	218,52
	40,0	220,09	219,71	229,64	229,69	220,40	230,86	221,03	232,00	241,60	237,77	237,82	237,52	237,57	242,42
	43,5	220,09	219,71	229,64	229,69	220,40	230,86	221,03	232,00	241,60	237,77	237,82	237,52	237,57	242,42
9 <sup>5/8</sup>	47,0	218,97	218,59	229,64	229,69	219,28	230,86	219,91	232,00	241,60	237,77	237,82	237,52	237,57	242,42
	53,5	215,26	214,88	229,62	229,67	215,52	230,84	216,20	231,98	241,58	237,74	237,79	237,54	237,59	242,44
	45,5	249,40	249,02	261,26	261,32	249,66	262,48	250,29	263,60	273,20	269,37	269,42	269,16	269,21	274,07
	51,0	246,86	246,48	261,26	261,32	247,12	262,48	247,75	263,60	273,20	269,37	269,42	269,16	269,21	274,07
10 <sup>3/4</sup>	55,5	244,58	244,20	261,26	261,32	244,83	262,48	245,47	263,60	273,20	269,37	269,42	269,16	269,21	274,07
	60,7	242,04	241,66	261,26	261,32	242,29	262,48	242,93	263,60	273,20	269,37	269,42	269,16	269,21	274,07

**Таблица G2M. Размеры для нарезания и механической обработки резьбы типа «экстрим-лайн» на обсадных трубах размером от 8<sup>5/8</sup> до 10<sup>3/4</sup> дюйма**  
(продолжение 1, по горизонтали)

Размер 1 (наружный диаметр)	Ном. вес, фунт/фут	Размеры для нарезания резьбы и механической обработки								
		К	M		N	O		P	X Мин.	Y Макс.
			Станд. Jt	Оптим. Jt		Мин.	Макс.			
1	2	14	15	16	17	18	19	20		
	32,0	208,89	231,65	229,36	206,58	205,49	205,54	204,47	4,78	4,39
	36,0	208,89	231,65	229,36	206,58	205,49	205,54	204,47	4,78	4,39
8 <sup>5/8</sup>	40,0	208,89	231,65	229,36	206,60	205,51	205,56	204,47	5,56	5,21
	44,0	208,91	231,65	229,36	206,60	205,54	205,59	204,50	6,83	6,43
	49,0	208,91	231,65	229,36	206,63	205,54	205,59	204,50	8,28	7,90
	40,0	232,84	256,54	254,51	230,48	229,39	229,44	228,37	4,80	4,42
	43,5	232,84	256,54	254,51	230,48	229,39	229,44	228,37	4,80	4,42
9 <sup>5/8</sup>	47,0	232,84	256,54	254,51	230,48	229,39	229,44	228,37	5,36	4,98
	53,5	232,87	256,54	254,51	230,51	229,41	229,46	228,40	7,21	6,83
	45,5	264,49	291,08	—	262,15	261,06	261,11	260,02	5,99	5,59
	51,0	264,49	291,08	—	262,15	261,06	261,11	260,02	7,26	6,86
10 <sup>3/4</sup>	55,5	264,49	291,08	—	262,15	261,06	261,11	260,02	8,41	8,00
	60,7	264,49	291,08	—	262,15	261,06	261,11	260,02	9,68	9,27

**Таблица G2M. Размеры для нарезания и механической обработки резьбы типа «экстрим-лайн» на обсадных трубах размером от 8<sup>5</sup>/<sub>8</sub> до 10<sup>3</sup>/<sub>4</sub> дюйма**  
(продолжение 2, по горизонтали)

Размер 1 (наружный диаметр)	Ном. вес, фунт/фут	Калибр для обеспечения натяга							
		Калибр-кольцо для трубы				Калибр-пробка для муфты			
		Уплотнение		Резьба		Уплотнение		Резьба	
		j Мин.	i Макс.	h Мин.	g Макс.	b Мин.	a Макс.	d Мин.	c Макс.
1	2	21		22		23		24	
	32,0	4,06	4,37	9,02	9,50	26,92	27,23	2,69	3,18
	36,0	4,06	4,37	9,02	9,50	26,92	27,23	2,69	3,18
8 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	40,0	3,99	4,29	8,89	9,40	26,85	27,15	2,57	3,05
	44,0	3,91	4,22	8,79	9,27	26,77	27,08	2,44	2,92
	49,0	3,84	4,14	8,66	9,14	26,70	27,00	2,31	2,79
	40,0	4,06	4,37	9,02	9,50	26,92	27,23	2,69	3,18
	43,5	4,06	4,37	9,02	9,50	26,92	27,23	2,69	3,18
9 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	47,0	4,06	4,37	9,02	9,50	26,92	27,23	2,69	3,18
	53,5	3,91	4,22	8,79	9,27	26,77	27,08	2,44	2,92
	45,5	3,91	4,22	8,79	9,27	26,77	27,08	2,44	2,92
	51,0	3,91	4,22	8,79	9,27	26,77	27,08	2,44	2,92
10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	55,5	3,91	4,22	8,79	9,27	26,77	27,08	2,44	2,92
	60,7	3,91	4,22	8,79	9,27	26,77	27,08	2,44	2,92

**Таблица G3M. Контроль резьбы «экстрим-лайн» и уплотнений, размеры и допуски**

### Конусность резьбы

Конусность определяется как изменение диаметра внутреннего конуса резьбы. На трубе конусность измеряется по впадинам профиля резьбы, а в муфте – по вершинам профиля резьбы. Конусность резьбы на трубе и в муфте определяют соответственно на длине А и В как показано на рис. G1 и G2. Элементы конусности приведены в следующей таблице:

	Пределы конусности по диаметру	
	минимум мм на 25,4 мм	максимум мм на 25,4 мм
Для размеров от 5 до 7 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> дюймов:		
Конусность А и В у торца трубы	3,12	3,23
Конусность А у торца муфты	3,12	3,23
Конусность В у торца муфты	3,12	3,23
Для размеров от 8 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> до 10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> дюймов:		
Конусность А и В у торца трубы	2,59	2,69
Конусность А у торца муфты	2,59	2,72
Конусность В у торца муфты	2,59	2,69

Резьба на трубе имеет две конусности, как показано на элементе F на рис. G3 и G4. Конусность неполной входной резьбы рядом с уплотнением больше конусности А и В на рис. G1 и G2. Вершины неполных начальных витков трубы и муфты расположены по нормали, а впадины – нет, из-за усечения, см. элемент Е и элемент F на рис. G3 и G5 и примечание 1. Обратные условия существуют в муфте рядом с уплотнением и на сбеге резьбы на трубе рядом с запелчком. Эти неполные витки имеют нормальные впадины с той же конусностью, что и полные витки, а вершины, вследствие усечения, расположены не по нормали (см. рис. G1 и G2).

**Примечание 1:** Строгое соответствие профиля входных витков приведенному описанию не является обязательным. Изменения, направленные на облегчение нарезания резьбы разными методами или на облегчение и упрощение контроля, вполне допустимы при условии, что эти изменения не снижают работоспособность соединения и взаимозаменяемость. На рис. G3 и G5 приведены подробности двух конструкций входных витков трубы и муфты, представляющих два широко используемые методы изготовления.

**Таблица G3M. (продолжение 1)**

Измерение конусности внутренней резьбы должно производиться по вершинам. Для охвата конусов А и В необходимо сделать три замера. Для измерения конусности на участке А требуется прибор, оснащенный удлинителем в зависимости от размера контролируемой резьбы (см. примечание 2). Квадратный торец на неподвижном конце прибора помещают на заранее выбранную вершину резьбы, а квадратный торец на втором конце прибора - на противоположную вершину.

**Примечание 2:** Допускается применение микрометрического нутромера с плоскими торцами.

На трубах размером от 5 до  $7 \frac{5}{8}$  дюймов зона контроля начинается на расстоянии 12,7 мм ( $\frac{1}{2}$  дюйма) от торца муфты, который совпадает с вершиной четвертого витка.

На трубах размером от  $8 \frac{5}{8}$  до  $10 \frac{3}{4}$  дюймов зона контроля начинается на расстоянии 25,4 мм (1 дюйм) от торца муфты, который совпадает с вершиной пятого витка.

Неподвижный конец прибора плотно удерживают на месте, а подвижный конец перемещают по небольшой дуге, настраивая индикатор на нуль при максимальном показании.

Подобным же образом снимают второй отсчет для определения конусности на участке А в том же радиальном положении относительно оси резьбы, отступив на 25,4 мм. Полученный отсчет будет равен фактической конусности участка А.

Измерение конусности на участке В начинают там, где кончается измерение конусности на участке А, и завершается снятием отсчета через 25,4 мм. Разность двух замеров равна конусности на участке В.

### **Контактные поверхности контурных шаблонов (конусных калибров)**

Все приборы для измерения конусности должны иметь измерительные наконечники диаметром 1,52 мм. Контактные поверхности для измерения конусности наружных резьб должны быть сферическими, а для внутренних резьб – плоскими квадратными.

### **Шаг резьбы**

Шаг резьбы измеряют следующим образом:

Конусность на участках А и В (рис. G1 и G2)	Допуск, мм
на 25,4 мм	$\pm 0,008$
совокупная погрешность	$\pm 0,15$

### **Контактные поверхности приборов для измерения шага**

У этих приборов контактные поверхности должны быть усеченного сферического типа (усечение - на расстоянии 0,58 мм от вершины диаметра сферы)

Размер	Диаметр сферы, мм
Размер 1 - от 5 до $7 \frac{5}{8}$	2,21
Размер 1 - от $8 \frac{5}{8}$ до $10 \frac{3}{4}$	2,67

Стандартные шаблоны должны быть сконструированы таким образом, чтобы компенсировалась погрешность, обусловленная тем, что шаг измеряют параллельно образующей конуса, а не параллельно оси резьбы, согласно следующей таблице:

Длина резьбы (параллельно оси резьбы)	Компенсируемая длина (параллельно образующей конуса), мм	
	Для резьб с конусностью:	
	104,17 мм на 1 метр	125,00 мм на 1 метр
25,4 мм	25,4344	25,4496
50,8 мм	50,8689	50,8991

Расстояние между двумя любыми соседними рисками на шаблоне должно быть выполнено с точностью  $\pm 0,003$  мм, а между двумя любыми не соседними рисками – с точностью  $\pm 0,0005$  мм.

**Таблица G3M. (продолжение 2)**

**Высота и ширина профиля резьбы**

Высота и ширина профиля резьбы должны быть такими, как показано на рис. G3 – G6. Отклонения ширины, высоты и углов, видимые или измеренные на оптическом компараторе относительно идеального профиля резьбы, должны быть в пределах соответствующих суммарных допусков на эти элементы.

**Примечание 3:** При условии, что все другие элементы профиля резьбы находятся в пределах установленных на них допусков, может быть установлен дополнительный допуск в +0,03 мм на высоту профиля.

**Контактные поверхности приборов для измерения высоты профиля резьбы**

Эти приборы должны иметь конические измерительные наконечники длиной 3,2 мм. Для размеров от 5 до 7 <sup>5</sup>/<sub>8</sub> дюймов наконечник должен иметь сужение с 1,57 мм до 1,27 мм на конце. Для размеров от 8 <sup>5</sup>/<sub>8</sub> до 10 <sup>3</sup>/<sub>4</sub> дюймов наконечник должен иметь сужение с 2,01 мм до 1,27 мм на конце.

**Измерение высоты профиля и контрольный блок для всех размеров резьбы «экстрим-лайн» на обсадных трубах**

Контрольные блоки с резьбой «экстрим-лайн» должны иметь следующие размеры с допуском  $\pm 0,005$  мм:

	Труба, мм	Муфта, мм
Размер 1 (наружный диаметр) - от 5 до 7 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> дюймов:		
ширина канавки у основания боковых стенок под углом 6 градусов	2,032	2,032
глубина канавки от первой площадки	1,240	1,417
глубина канавки от второй площадки	1,504	1,681
Размер 1 (наружный диаметр) - от 8 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> до 10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> дюймов:		
ширина канавки у основания боковых стенок под углом 6 градусов	2,540	2,540
глубина канавки от первой площадки	1,748	1,925
глубина канавки от второй площадки	2,012	2,189

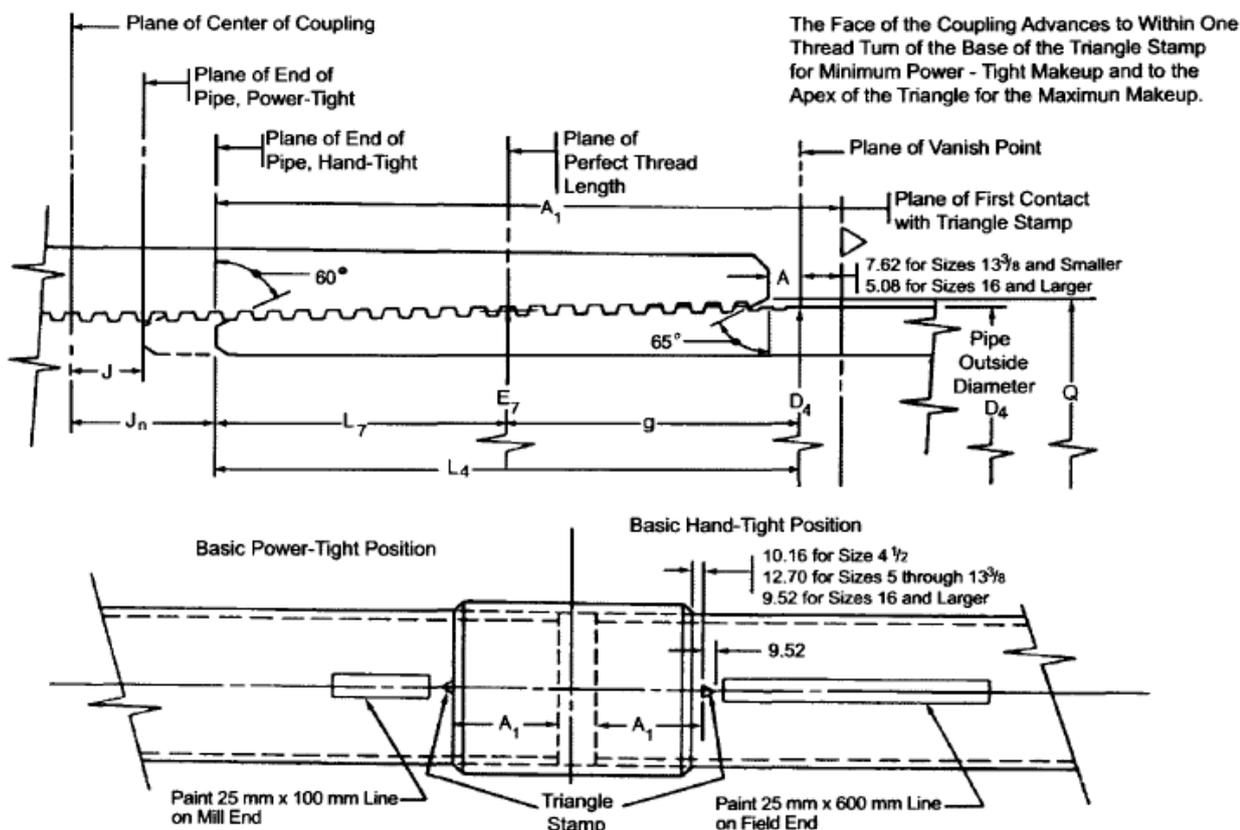
Приборы для измерения высоты профиля резьбы «экстрим лайн», оснащенные индикаторами для определения погрешности высоты должны быть настроены на нуль при установке на контрольный блок.

Длина резьбы должна соответствовать той, что указана на рис. G1 и G2.

Уплотняющая поверхность муфты должна иметь конусность по диаметру, равную 2 дюймам на 1 фут с допуском  $\pm 1/16$  дюймов на 1 фут. Уплотняющая поверхность трубы должна быть криволинейной с радиусом 11 <sup>1</sup>/<sub>2</sub>  $\pm 1/4$  дюйма, как показано на рис. G3 и G5.

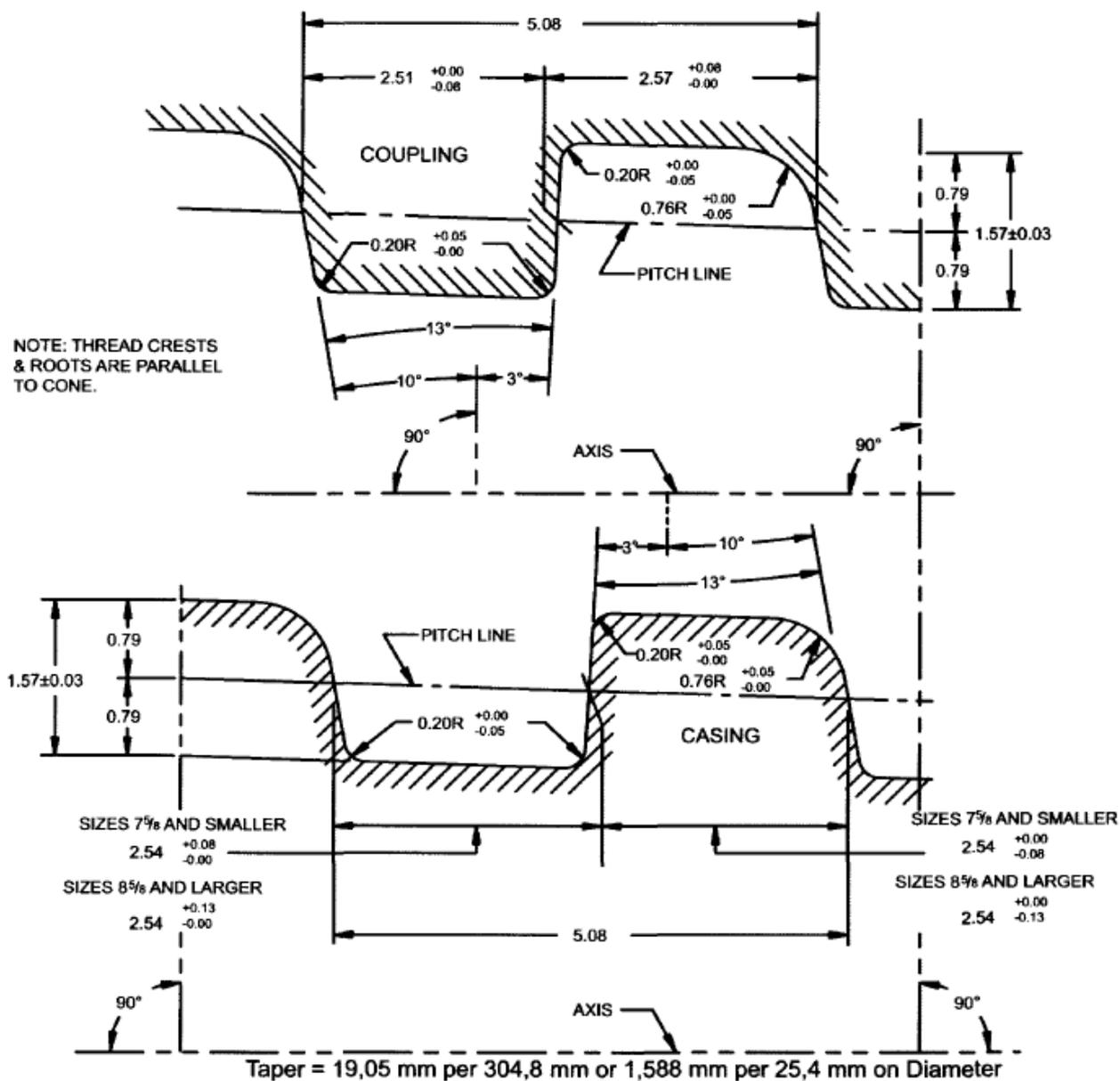
Натяги приборов для измерения профиля резьбы и уплотнения должны соответствовать данным, приведенным в таблицах G1 и G2.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Ф. РИСУНКИ С УКАЗАНИЕМ РАЗМЕРОВ  
В МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТНЫХ ЕДИНИЦАХ**



**Перевод надписей на рисунке:** Plane of center of coupling – Плоскость центра муфты; Plane of end of pipe, power tight – Плоскость торца трубы при машинном свинчивании; Plane of end of pipe, hand tight – Плоскость торца трубы при ручном свинчивании; Plane of perfect thread length – Плоскость на длине резьбы с полным профилем; Plane of vanish point – Плоскость в точке сбега резьбы; Plane of first contact with triangle stamp – Плоскость первого контакта с треугольником-клеймом; 7,62 for sizes  $13\frac{3}{8}$  and smaller – 7,62 для размеров  $13\frac{3}{8}$  и меньше; 5,08 for sizes 16 and larger – 5,08 для размеров 16 и больше; Pipe outside diameter – Наружный диаметр трубы  $D_4$ ; Basic power-tight position – Базовое положение при машинном свинчивании; Basic hand-tight position – Базовое положение при ручном свинчивании; 10,16 for size  $4\frac{1}{2}$  – 10,16 для размера  $4\frac{1}{2}$ ; 12,70 for sizes 5 through  $13\frac{3}{8}$  - 12,70 для размеров от 5 до  $13\frac{3}{8}$ ; 9,52 for sizes 16 and larger – 9,52 для размеров 16 и больше; Paint 25 mm x 100 mm line on mill end – Черта размером 25 x 100 мм, нанесенная краской на нипельном конце трубы; Triangle stamp – клеймо в виде треугольника; Paint 25 mm x 600 mm line on field end – Черта размером 25 x 600 мм, нанесенная краской на муфтовом конце трубы; The face of the coupling advances to within one thread turn of the base of the triangle stamp for minimum power-tight makeup and to the apex of the triangle for the maximum makeup – Торец муфты продвигается на один виток к основанию треугольного клейма при минимальном машинном свинчивании и к вершине треугольника при максимальном свинчивании.

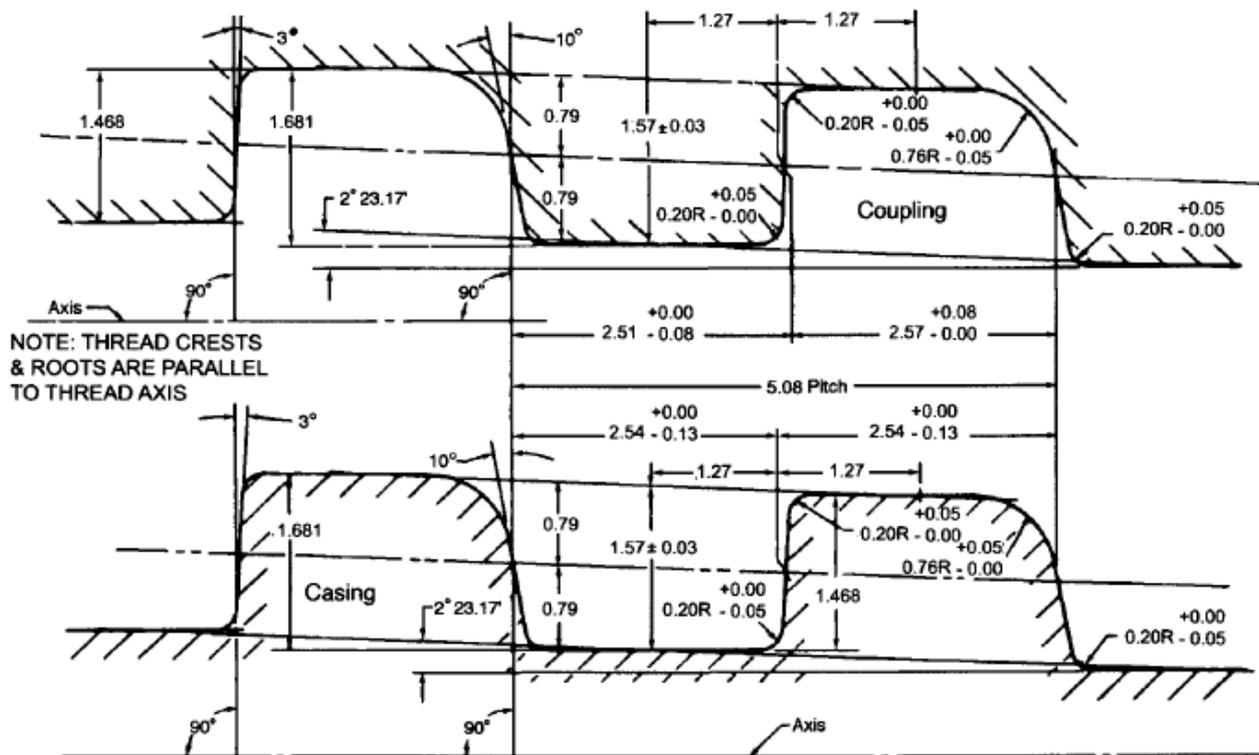
**Рис. 5М. Основные размеры резьбы батресс для обсадных труб при ручном свинчивании**  
(Элементы профиля резьбы и ее размеры приведены на рис. 6М и 7М)



Конусность = 19,05 мм на 304,8 мм или 1,588 мм на 25,4 мм по диаметру

Перевод надписей на рисунке: Coupling – муфта; Pitch line – средняя линия; Note: - Примечание: Вершины и впадины витков параллельны образующей конуса; Casing – обсадная труба; Sizes 7<sup>5</sup>/<sub>8</sub> and smaller – Размеры 7<sup>5</sup>/<sub>8</sub> и меньше; Sizes 8<sup>5</sup>/<sub>8</sub> and larger – Размеры 8<sup>5</sup>/<sub>8</sub> и больше; Axis – ось.

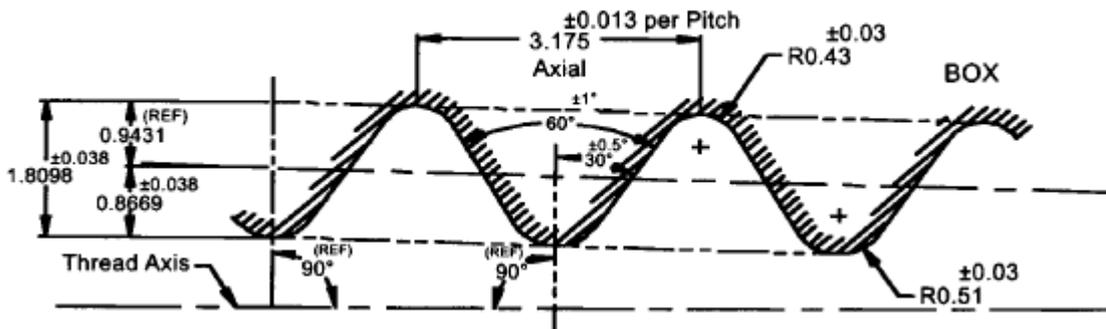
Рис. 6М. Размеры и профиль резьбы батресс для обсадных труб размером от 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> до 13<sup>3</sup>/<sub>8</sub> дюйма



Конусность = 25,4 мм на 304,8 мм или 2,117 мм на 25,4 мм по диаметру

Перевод надписей на рисунке: Coupling – муфта; Note: - Примечание: Вершины и впадины витков параллельны оси резьбы; Casing – обсадная труба.

**Рис. 7М. Размеры и профиль резьбы батресс для обсадных труб размером от 16 дюймов и больше**

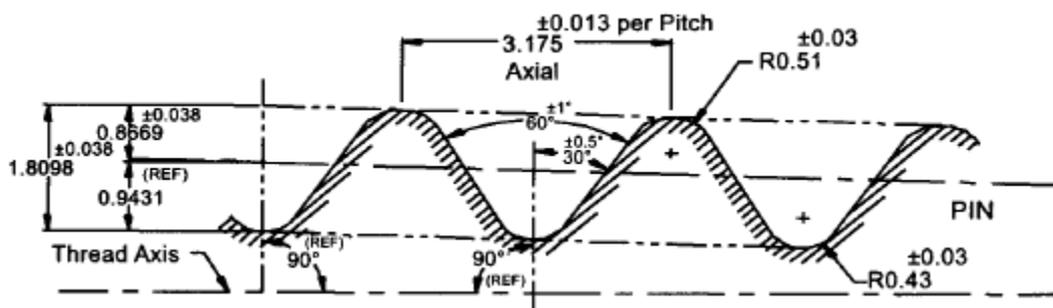


Перевод надписей на рисунке:  $\pm 0,013$  per Pitch -  $\pm 0,013$  на один шаг резьбы; Axial – Осевой; BOX – Муфта; Thread axis – ось резьбы

Примечание:

1. Конусность: 1,588 мм на 25,4 мм по диаметру

ПРОФИЛЬ ВНУТРЕННЕЙ КРУГЛОЙ РЕЗЬБЫ 8 ВИТКОВ НА ДЮЙМ ПО API

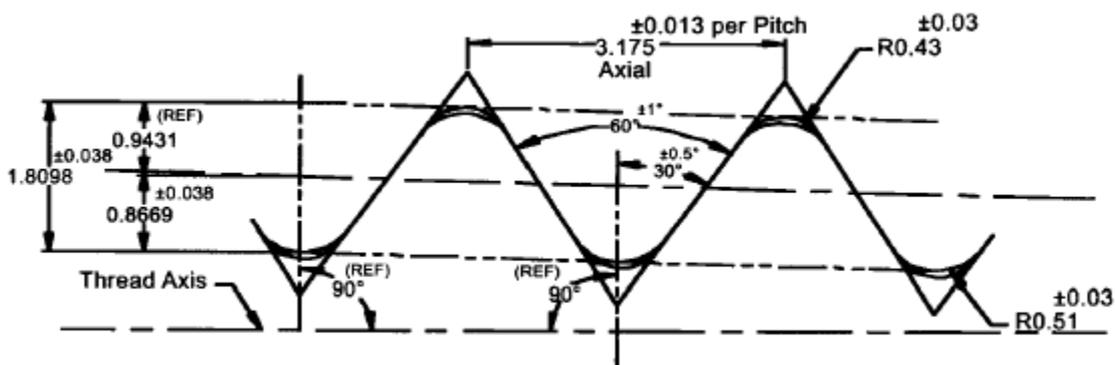


Перевод надписи на рисунке: PIN - Труба

Примечание:

1. Конусность: 1,588 мм на 25,4 мм по диаметру

ПРОФИЛЬ НАРУЖНОЙ КРУГЛОЙ РЕЗЬБЫ 8 ВИТКОВ НА ДЮЙМ ПО API



ПРОФИЛЬ КРУГЛОЙ РЕЗЬБЫ 8 ВИТКОВ НА ДЮЙМ В СОПРЯЖЕНИИ ПО API

Рис. D2M. Профиль круглой резьбы для обсадных труб по Дополнительным требованиям SR22

## ПРИЛОЖЕНИЕ G. РЕЗЬБА «ЭКСТРИМ-ЛАЙН» ДЛЯ ОБСАДНЫХ ТРУБ

### G1 Размеры и допуски

#### G1.1 Соединение

Обсадные трубы с резьбой «экстрим-лайн» должны поставляться с нарезанной наружной резьбой на высаженном конце и с муфтой на втором конце. Труба с муфтой должны быть свинчены до упора. Запечик служит упором, определяющим требуемую степень затяжки. Резьба и уплотнительные элементы должны соответствовать требованиям данного стандарта. Уплотняющий натяг означает плотное прилегание уплотнительного элемента трубы к уплотнительному элементу муфты в точке их касания, что обеспечивается соблюдением размеров A и O, показанных на рис. G1 и G2.

#### G1.2 Уплотнительные элементы

Элементы уплотнения должны быть обработаны таким образом, чтобы обеспечивалась герметичность соединения при правильной затяжке на станке. Поверхность уплотнений не должна иметь дефектов, которые могли бы вызвать повреждение сопрягаемых элементов при правильно выполненной затяжке.

**Примечание:** Плотным считается соединение, которое после правильного свинчивания на станке с применением соответствующей смазки не имеет утечек при температуре окружающей среды и при любом давлении вплоть до установленного при гидростатических испытаниях.

#### G1.3 Размеры резьбы

Резьбы «экстрим-лайн» для обсадных труб должны иметь размеры, указанные на рис. G3 – G6 и допуски, приведенные в таблице G3 и показанные на рис. G3 – G6. Длина резьбы и допуск на длину должны соответствовать тем, которые показаны на рис. G1 и G2. Все длины резьбы измеряется параллельно ее оси; высота и диаметр любого элемента резьбы измеряются по нормали к ее оси, а шаг резьбы следует измерять параллельно ее оси вдоль размерной линии на участке с полной резьбой. Входные витки наружной резьбы должны быть такими, которые изображены на рис. G3 и G5.

#### G1.4 Качество поверхности резьбы

Витки резьбы не должны иметь каких-либо дефектов, нарушающих однородность и целостность их структуры. Внутренние (в муфте) и наружные (на трубе) резьбы должны иметь такой профиль и качество поверхности, которые обеспечивают взаимозаменяемость и способность выдерживать свинчивание на станке и развинчивание без повреждения элементов резьбы и уплотнительных элементов трубы и муфты при условии использования подходящей смазки, соответствующей требованиям последнего издания рекомендаций API RP 5A3. Резьба «экстрим-лайн» и уплотнения на муфте и обсадной трубе должны иметь электролитическое покрытие, быть подвергнуты термообработке или иной обработке, которая предотвращала бы возможные повреждения поверхностей и обеспечивала бы максимальную герметичность утечкам соединения.

#### G1.5 Другие механически обработанные элементы

Запечики трубы и торцы муфт не должны иметь дефектов, которые могли бы вызвать неправильный натяг в соединении при его затяжке.

#### G1.6 Контроль

Резьба и уплотнения труб и муфт подлежат контролю с помощью сертифицированных API контрольных эталонных калибров в соответствии с указаниями, приведенными в разделе G3. Все элементы резьбы и уплотнений подвергаются контролю на соответствие данным, приведенным в таблице G3, и требованиям, изложенным в разделе 8.

### G2 Проверка качества резьбы

Порядок проверки качества резьбы «экстрим-лайн» для обсадных труб изложен далее в таблице G3.

## **G3 Применение калибров**

### **G3.1 Контрольные эталонные калибры (мастер-калибры)**

(См. примечания 1, 2, 3 и 6.) Все резьбы должны отвечать требованиям данного стандарта к измерению калибрами, поэтому производители, которые желают изготавливать обсадные трубы по требованиям API с резьбой «экстрим-лайн», должны иметь возможность использовать контрольные эталонные калибры для резьб любого размера и типа, нарезаемых на их продукции, маркируемой монограммой API. Контрольные эталонные калибры включают в себя калибры-пробки и сопрягаемые с ними калибры-кольца, отвечающие требованиям раздела G4 и сертифицированных согласно положениям раздела G5.

### **G3.2 Рабочие калибры**

(См. примечания 1, 3 и 5.) Изготовитель должен также иметь в своем распоряжении калибры для контроля изготавливаемых резьб и уплотнений. Рабочие калибры должны включать двухкомпонентный калибр-пробку для контроля уплотнения и резьбы и двухкомпонентный калибр-кольцо для контроля резьбы и уплотнения, как показано на рис. G9 и G10. Каждый такой калибр должен отвечать требованиям, изложенным в разделе G4, или их измененному варианту.

### **G3.3 Пределы натяга**

Допустимые пределы на натяг рабочего калибра-пробки на изделие приведены в таблицах G1 и G2 под параметрами  $b$  и  $a$  (для уплотнения) и  $d$  и  $c$  (для резьбы). Допуски на натяг рабочего калибра-кольца на изделие указаны в таблицах G1 и G2 под параметрами  $j$  и  $i$  (для уплотнения) и  $h$  и  $g$  (для резьбы). Новые рабочие калибры изготавливают с натягом, имеющим допуск  $\pm 0,0015$  дюйма на резьбу и  $\pm 0,0002$  дюйма на уплотнение по отношению к компенсированному натягу контрольного эталонного калибра (см. пример в п. G4.5). К каждому рабочему калибру, предоставляемому его изготовителем пользователю, должен прилагаться протокол отклонений от компенсированного натяга.

Сохранение размера рабочих калибров является обязанностью их пользователя. Рабочие калибры необходимо периодически проверять на натяг в паре с контрольным эталонным калибром по процедуре, изложенной в п. G5.3, причем интервал между проверками зависит от частоты использования калибров. Допускается изменение зарегистрированного натяга на 0,002 дюйма, прежде чем потребуются перешлифовка и регулировка площадок износа на рабочем калибре-пробке и калибре-кольце. Необходимо вести записи о регулировке калибров, причем допускается их перешлифовка для компенсации отклонения до 0,032 дюйма от исходного натяга, прежде чем потребуются ремонт или замена калибра. Монограмму API нельзя наносить на продукцию, проверенную при помощи калибров, не проверенных по этой процедуре. Монограмма API не должна также наноситься на элементы трубного соединения, если не соблюдены указанные здесь требования.

### **G3.4 Изменение размеров калибров**

(См. примечания 4 и 5.) Пара калибров (контрольный эталонный калибр-пробка и сопрягаемый с ним контрольный эталонный калибр-кольцо), которые были проверены на соответствие требованиям соответствующих частей раздела 8, могут продолжать использоваться до тех пор, пока натяг в соединении не изменится по сравнению с первоначальной аттестованной величиной, нанесенной на контрольном калибре, более чем на минус 0,012 дюйма для резьбы 5 витков на дюйм и минус 0,010 дюйма для резьбы 6 витков на дюйм при условии учета компенсации отклонения от первоначального сертифицированного положения. Порядок компенсации отклонений рассмотрен в п. G4.5. Пара контрольных эталонных калибров подлежит ремонту, если изменение их размеров превышает указанную величину.

**Примечание 1:** Контрольные эталонные калибры предназначены для проверки рабочих калибров. Изготовленная (рабочая) муфта не может быть проверена контрольным эталонным калибром-пробкой, который имеет фиксированное соотношение резьбы и уплотнения с учетом допусков на резьбу и уплотнение изделия. Поэтому необходимо проверять степень износа рабочих калибров, прежде чем они будут подвергнуты ремонту для обеспечения соответствия натяга в соединении рабочего калибра и мастер-калибра. Пользователь калибров должен поддерживать все рабочие калибры в таком состоянии, которое обеспечивает соответствие резьбы и уплотнения на изделиях, проверяемых этими калибрами, требованиям данного стандарта. Для правильной проверки резьбы калибрами решающее значение имеет чистота изделий и калибров. См. приложение A.

**Примечание 2:** Для того чтобы приобрести сертифицированные контрольные эталонные калибры, наличие права на нанесение монограммы API на трубы не требуется, однако покупатель таких калибров должен соблюдать все положения настоящего стандарта, касающиеся аттестации и периодической проверки таких калибров.

**Примечание 3:** Соотношение между контрольными эталонными калибрами, рабочими калибрами и резьбой и уплотнениями на изделиях должно соответствовать тому, что показано на рис. G7, где сертифицированный контрольный эталонный калибр-пробка представлен в качестве первичного эталона, а сертифицированный контрольный калибр-кольцо – в качестве промежуточного эталона. Натяг резьбы «e» контрольного эталонного калибра-пробки в соединении с контрольным эталонным калибром-кольцом равен расстоянию между заплечиком калибра-пробки и торцом резьбового элемента калибра-кольца. Натяг уплотнения (1,500 дюйма для всех размеров) в соединении контрольного эталонного калибра-пробки с эталонным калибром-кольцом равен расстоянию между заплечиком калибра-пробки и торцом уплотнительного элемента калибра-кольца. Для того чтобы получить правильное значение натяга, калибры необходимо перемещать в осевом направлении при приложении усилия в направлении, указанном стрелкой (см. рис. G7), так чтобы полностью выбрать зазоры между затягиваемыми боковыми сторонами профиля резьбы. Сертифицированный контрольный эталонный калибр-кольцо используется для определения натяга в резьбе «e» и натяга в уплотнении (2,500 дюйма для всех размеров) рабочего калибра-пробки. Сертифицированный эталонный контрольный калибр-пробка используется для определения натяга в резьбе «e» и натяга в уплотнении «f» рабочего калибра-кольца. Значения натяга приведены в таблице G4.

**Примечание 4:** Увеличение натяга обычно указывает на наличие заусенцев, грубо обработанных витков резьбы, присутствие посторонних частиц или отклонение от заданных размеров. При обнаружении увеличения натяга необходимо тщательно очистить калибры и повторить проверку. Если натяг остается больше допустимого, то калибр необходимо отремонтировать. Перед использованием после ремонта все отремонтированные калибры должны быть сертифицированы уполномоченным сертификационным органом, как указано в п. G5.1.

**Примечание 5:** Изготовитель не обязан точно соблюдать конструкцию рабочих калибров по данному стандарту. Он может вносить изменения, обеспечивающие расширение функций и контроль тех же пределов натяга, но необязательно тех же значений натяга, которые указаны для рабочих калибров по 7.2.

**Примечание 6:** Эталонные контрольные калибры для резьбы «экстрим-лайн» обсадных труб, изготовленные до 1962 года, могут применяться без сертификации при условии, что их натяг не изменился более чем на допустимую величину, указанную в п. G3.4. Калибры-кольца должны быть представлены в Национальный институт стандартов и технологии США для определения взаимозаменяемости по натягу с первичными мастер-калибрами.

## **G4 Требования к калибрам**

### **G4.1 Первичные контрольные калибры**

Первичные контрольные калибры должны отвечать тем же требованиям и допускам, которые установлены для контрольных эталонных калибров-пробок. Любые отклонения от номинального размера определяются Национальным институтом стандартов и технологии США. Первичные контрольные калибры не должны использоваться для проверки рабочих калибров или контрольных эталонных калибров, не маркированных монограммой API. Первичные контрольные калибры для обсадных труб всех размеров с резьбой «экстрим-лайн» находятся в Национальном институте стандартов и технологии США по адресу: Gaitherburg, Maryland 20899, USA.

### **G4.2 Контрольные эталонные калибры-пробки и калибры-кольца**

В соответствии с требованиями, приведенными в разделе G3, контрольные эталонные калибры-пробки и калибры-кольца должны быть закалены на твердость С60 - 63 по Роквеллу или на эквивалентную твердость по шкале поверхностной твердости. Они должны быть шлифованными и их размеры и допуски должны соответствовать данному стандарту. Контрольный калибр-кольцо в сборке должен состоять из двух скользящих элементов - резьбового и уплотнительного.

**Примечание:** Размеры калибров определяются приведенными ниже соотношениями (см. рис. G7). Эти соотношения относятся к трубе с минимальными размерами и муфте с максимальными размерами.

- (См. элемент А.) Диаметр впадин Т (как показано в таблице G4) на расстоянии R от плоскости заплечика трубы служит базовой точкой для всех размеров резьбы.
- (См. элемент А.) Точка касания U (как показано в таблице 32) на расстоянии S от плоскости заплечика трубы служит базовой точкой для всех размеров уплотнения.
- (См. элемент Е.) Диаметр вершин  $I_{\max}$  на расстоянии R от торца муфты служит базовой точкой для резьбового элемента муфты.
- (См. элемент Е.) Точка касания  $O_{\max}$  на расстоянии S от торца муфты служит базовой точкой для уплотнительного элемента муфты.
- (См. элемент D.) Диаметр впадин  $H_{\min}$  на расстоянии R от плоскости заплечика трубы служит базовой точкой для резьбового элемента трубы.

- f. (См. элемент D). Точка касания  $A_{\min}$  на расстоянии  $S$  от плоскости заплечика трубы служит базовой точкой для уплотнительного элемента трубы.
- g. (См. элемент D). Расстояние  $g$  между базовой точкой  $T$  и  $H_{\min}$  равно разности натяга резьбы «e» в соединении калибров и натяга резьбы «h» в соединении калибра с трубой:  $g = e - h$ .
- h. (См. элемент D). Расстояние  $s$  между базовой точкой  $U$  и  $A_{\min}$  равно разности натяга уплотнения  $f$  в соединении контрольного калибра-пробки и рабочего калибра-кольца и натяга уплотнения  $j$  в соединении рабочего калибра-кольца и трубы:  $s = f - j$ .
- i. (См. элемент E). Расстояние  $d$  между базовой точкой  $T$  и  $I_{\max}$  равно натягу  $d$  в соединении рабочего калибра-пробки с муфтой.
- j. (См. элементы B и E). Расстояние  $m$  между базовой точкой  $U$  и  $O_{\max}$  (см. вид E) равно разности между натягом уплотнения «в» в соединении рабочего калибра-пробки с муфтой и расстоянием от заплечика рабочего калибра-пробки до базовой линии заплечика, равным 1,000 дюйму (см. вид B):  $m = b - 1,000$  дюйм.

**Примечание:** Размеры  $m$ ,  $g$  и  $s$  в таблицах не приведены.

### G4.3 Ремонт калибров

Сохранение размера контрольных эталонных калибров в пределах допуска на натяг, указанного в п. G3.4 является обязанностью пользователя калибра. Эталонные контрольные калибры, не соответствующие требованиям к натягу, указанным в п. G3.4, подлежат ремонту или замене с последующей сертификацией в соответствии с п. G5.1.

### G4.4 Рабочие калибры

Рабочие калибры должны соответствовать требованиям данного стандарта. Длина резьбы рабочих калибров-пробок должна соответствовать указанной на рис. G9 и G10.

### G4.5 Натяг

Контрольные эталонные калибры и рабочие калибры, изготовленные по размерам и допускам, приведенным в разделе G1, не будут идеальными. Их натяг будет немного отличаться от номинального в пределах допуска. Необходимо ввести математическую поправку путем прибавления или вычитания величины отклонения от номинального натяга, которая должна учитываться при последовательном соединении эталонного контрольного калибра-пробки, эталонного контрольного калибра-кольца, рабочего калибра-пробки и контрольного эталонного калибра-пробки и рабочего калибра-кольца. Тем самым обеспечиваются диаметральные допуски резьбы и уплотнения продукции в пределах  $\pm 0,001$  дюйма без накопления погрешностей калибров. Для большей ясности ниже приводится пример определения поправки.

*Пример:*

Объект: Последовательность калибров для размера  $5 \frac{1}{2}$ : от контрольного эталонного калибра-пробки до рабочих калибров для (a) резьбового элемента и (b) уплотнительного элемента.

Используемая терминология:

"Номинальный" означает базовую конструкцию или теоретическую фигуру.

"Фактический" означает фактически измеренный размер.

"Компенсированный" означает фигуру с математической поправкой.

Ссылки: см. рис. G7 и таблицу G4.

a. Резьбовой элемент. У резьбового элемента контрольного эталонного калибра-пробки номинальное расстояние от плоскости заплечика трубы до точки  $T$  калибра равно величине  $R$  или 1,2400 дюйма. Однако фактические замеры показали, что  $R$  калибра равен 1,2397 дюйма, то есть отклонение от номинальной величины составляет  $-0,0003$  дюйма. Это значение выбито на калибре уполномоченным сертификационным органом:  $COMP R = 1.2397 \text{ in}$ . При изготовлении резьбового элемента контрольного эталонного калибра-кольца с использованием в качестве измерительного инструмента контрольного эталонного калибра-пробки номинальный натяг «e» должен был бы составить 0,3220 дюйма, поэтому при использовании данного эталонного калибра-пробки натяг должен составить 0,3217 дюйма (с учетом отклонения величиной  $-0,0003$  дюйма). Фактически измеренный натяг составил 0,3206 дюйма, то есть, отклонение в соединении компенсированного эталонного калибра-пробки и эталонного калибра-кольца составило  $-0,0011$  дюйма. Фактический натяг нанесен сертификационным органом на кольцевом элементе:  $ACT e = 0.3206 \text{ in}$ . При изготовлении резьбового элемента рабочего калибра-пробки с использованием в качестве измерительного инструмента эталонного калибра-кольца номинальный натяг «e» должен был бы

составить 0,3220 дюйма. Однако при использовании данного эталонного калибра-кольца требуемый компенсированный размер «е» должен составить величину, равную  $0,3209 \pm 0,0015$  дюйма. Сертификационный орган маркирует эталонный контрольный калибр-кольцо компенсированным натягом:  $COMP\ e = 0.3209\ in$ . При изготовлении резьбового элемента рабочего калибра-кольца с использованием в качестве измерительного инструмента эталонного калибра-пробки номинальный натяг «е» должен был бы составить 0,3220 дюйма. Однако при использовании данного эталонного калибра-пробки требуемый компенсированный размер «е» должен быть равным  $0,3217 \pm 0,0015$  дюйма. При маркировке это значение не наносится на калибр-пробку.

b. Уплотнительный элемент. У уплотнительного элемента контрольного калибра-пробки номинальное расстояние от плоскости заплечика трубы до точки U калибра равно S или 4,1840 дюйма. Однако фактические замеры показали, что расстояние S у калибра-пробки равно 4,1858 дюйма, то есть отклонение от номинала равно +0,0018 дюйма. Это значение выбито на калибре уполномоченным сертификационным органом:  $COMP\ S = 4.1858\ in$ . При изготовлении уплотнительного элемента контрольного эталонного калибра-кольца с использованием в качестве измерительного инструмента эталонного контрольного калибра-пробки номинальный натяг должен был бы составить 1.5000 REF, поэтому при использовании данного эталонного калибра-пробки натяг должен составить 1,5018 дюйма (с учетом отклонения +0,0018 дюйма). Фактически измеренный натяг составил 1,5024 дюйма, то есть отклонение в соединении компенсированного эталонного калибра-пробки и эталонного калибра-кольца составило +0,0006 дюйма. Фактический и компенсированный натяг нанесены сертификационным органом на кольцевом элементе:  $ACT = 1.5024\ in$  и  $COMP = 1.5006\ in$ . При изготовлении уплотнительного элемента рабочего калибра-пробки с использованием в качестве измерительного инструмента эталонного калибра-кольца номинальный натяг должен был бы составить 2,500 дюйма. Однако при использовании данного эталонного калибра-кольца требуемый натяг должен составить  $2,5006 \pm 0,002$  дюйма. При изготовлении уплотнительного элемента рабочего калибра-кольца с использованием в качестве измерительного инструмента эталонного калибра-пробки номинальный натяг «f» должен был бы составить величину, равную 0,1420 дюйма. Однако при использовании данного эталонного калибра-пробки требуемый компенсированный размер «f» должен составить величину, равную  $0,1438 \pm 0,002$  дюйма.

#### **G4.6 Шаг резьбы**

Шаг резьбы калибров-пробок и калибров-колец измеряют параллельно оси резьбы по всей длине резьбы, исключая по одному полному витку на каждом конце. Погрешность шага между любыми двумя витками не должна превышать допуска, указанного в таблице G5.

#### **G4.7 Конусность**

На калибре-пробке и калибре-кольце базовым диаметром является диаметр малого конуса. Диаметр большого конуса может колебаться в пределах допуска на высоту профиля резьбы. Конусность калибра-кольца и калибра-пробки определяют путем измерения диаметра малого конуса в ряде положений, охватывающих всю длину резьбы с исключением по одному полному витку на каждом конце. Разность между диаметром на конце большого конуса калибра и диаметром в любом положении ближе к концу малого конуса без учета крайних витков не должна отличаться от номинальной конусности более чем на пропорциональную долю общего допуска, указанного в таблице G5. Долю общего допуска определяют по отношению осевого расстояния между положениями, в которых измерялся диаметр, к длине резьбового элемента калибра. При оценке соответствия установленному допуску необходимо учитывать неопределенность результатов измерения диаметра, особенно в случае малого осевого расстояния, когда допуск на конусность неизбежно становится весьма небольшим.

Конусность уплотнительной поверхности калибра-пробки и калибра-кольца на всей ее длине должна быть в пределах допуска, указанного в таблице G5.

#### **G4.8 Высота профиля резьбы**

Высота профиля резьбы калибров должна быть в пределах допуска, указанного на рис. G11 и G12.

#### **G4.9 Форма вершин и впадин**

Вершины и впадины резьбы должны быть параллельны ее оси. Образующая малого конуса должна пересекать впадины калибра-пробки и вершины калибра-кольца на расстоянии  $\frac{1}{4}$  шага от пересечения несущей боковой стороны профиля и образующей размерного базового конуса.

#### **G4.10 Прочие элементы**

Размеры, приведенные на рис. G9 и G10, Вид С и Вид D, определяющие наружный диаметр, длину пробки и т.п. должны соответствовать данному стандарту, однако калибры не могут быть забракованы из-за несоответствия этим размерам, если такое несоответствие не препятствует правильному применению калибра. На рис. G8 приведены размеры съемных подкладных плит для калибров API для резьбы «экстрим-лайн» обсадных труб. Сертификационный орган может забраковать калибр-пробку из-за неправильной окружности расположения отверстий под болты.

#### **G4.11 Маркировка**

Изготовитель должен маркировать резьбовой и уплотнительный элементы калибра с указанием данных, приведенных ниже. Изготовитель может также добавить любые данные, которые он сочтет нужными.

- a. Монограмма API. Эта монограмма может быть нанесена только на сертифицированные контрольные эталонные калибры и не должна наноситься на рабочие калибры или калибры, которые не отвечают всем требованиям данного стандарта, включая определение натяга в сборе. Монограмма API наносится только в установленном порядке и только уполномоченными изготовителями.
- b. Размер калибра. На каждый калибр-пробку и калибр-кольцо наносится размер, соответствующий тому, который приведен в таблицах G1 и G2.

**Примечание:** Размер калибра равен наружному диаметру трубы.

- c. Тип резьбы. На каждый калибр-пробку и калибр-кольцо наносится название резьбы или ее сокращенное обозначение, например:

Резьба «экстрим-лайн» для обсадных труб Ex. Li. Csg.

- d. Обозначение комплекта калибра. Изготовитель должен маркировать все компоненты калибра для идентификации парных (сопрягаемых) калибров-колец и калибров-пробок.
- e. Название или товарный знак изготовителя, которые наносятся как на калибр-пробку, так и на калибр-кольцо.
- f. Размеры и натяг. Эти параметры наносятся сертификационным органом на контрольные калибры следующим образом:

Размеры калибра-пробки:

Nom R \_\_\_\_\_ (номинальный размер R)  
Comp R \_\_\_\_\_ (компенсированный размер R)  
Nom S \_\_\_\_\_ (номинальный размер S)  
Comp S \_\_\_\_\_ (компенсированный размер S)

Натяг калибра-кольца:

Резьбовой элемент:

Nom e \_\_\_\_\_ (номинальная величина «e»)  
Act e \_\_\_\_\_ (фактическая величина «e»)  
Comp e \_\_\_\_\_ (компенсированная величина «e»)

Уплотнительный элемент:

Nom. 1.500 (для всех размеров)  
Act. \_\_\_\_\_ (фактически)  
Comp. \_\_\_\_\_ (компенсированный)

### **G5 Сертификация калибров**

#### **G5.1 Сертификационные агентства**

Новые и отремонтированные контрольные эталонные калибры подлежат сертификации на точность основных элементов в соответствии с положениями, изложенными в разделе G4, включая определение натяга в сопряжении, в любом из агентств, приведенных в п. 8.1.1, имеющем соответствующие первичные контрольные калибры.

## **G5.2 Сертификация**

Агентство, сертифицирующее калибры, должно проверять новые и отремонтированные контрольные эталонные калибры на их соответствие требованиям раздела G4. Контрольные эталонные калибры сертифицируют комплектно, то есть эталонный контрольный калибр-пробку вместе с соответствующим контрольным эталонным калибром-кольцом. Одиночный контрольный эталонный калибр-пробку или калибр-кольцо сертифицировать нельзя, если к нему не приложен ранее сертифицированный сопряженный контрольный эталонный калибр. На каждую пару калибров, отвечающую всем требованиям, сертификационный орган выдает владельцу калибра сертификат, подтверждающий соответствие калибров всем требованиям стандарта API Spec 5B и содержащий номинальные и компенсированные значения размеров S и R контрольного эталонного калибра-пробки и номинальные, фактические и компенсированные значения натяга для резьбового и для уплотнительного элементов контрольного эталонного калибра-кольца.

Если какой-либо размер калибра выходит за установленный допуск, сертификационное агентство выдает его изготовителю отчет, в котором указывается причина отказа в сертификации и величина отклонения.

Если новый или отремонтированный контрольный эталонный калибр представлен в Национальный институт стандартов и технологии США для измерения натяга по первичному контрольному калибру, институт должен выдать владельцу калибров сертификат, в котором приводятся фактические значения натяга для резьбового и уплотнительного элементов контрольного эталонного калибра-кольца.

## **G5.3 Процедура определения натяга**

Натяг резьбового и уплотнительного элементов калибров-колец относительно сопрягаемого с ними калибра-пробки определяют следующим образом:

- a. Очистка. Тщательно очистить резьбовые и уплотнительные поверхности и смазать их легким высококачественным минеральным маслом.
- b. Температура. Температура калибра-пробки и калибра-кольца должна быть одинаковой.
- c. Прочно удерживают калибр-пробку от перемещения.
- d. Навинчивание. Навинчивают на него калибр-кольцо при помощи рычажного устройства, поворачиваемого двумя руками на равных расстояниях с противоположных сторон.
- e. Затяжка. При окончательной затяжке для получения правильного значения натяга калибры перемещают в осевом направлении при приложении обратного усилия в направлении, указанном стрелкой на рис. G7, так чтобы полностью выбрать зазоры между соприкасающимися боковыми сторонами профиля резьбы.
- f. Плотность уплотнения. После того как будут правильно соединены резьбовые элементы калибров, толкают вперед уплотнительный элемент калибра-кольца и поворачивают его на один оборот по часовой стрелке до плотной посадки на сопрягаемой поверхности калибра-пробки.
- g. Контроль. Измеряют значения натяга резьбового и уплотнительного элементов.

## **G5.4 Маркировка**

Новые и отремонтированные контрольные эталонные калибры-пробки маркируют номинальными и компенсированными значениями размеров R и S (фактические и компенсированные значения размеров R и S совпадают). Новые и отремонтированные контрольные эталонные калибры-кольца маркируют номинальными, фактическими компенсированными значениями натяга резьбовых и уплотнительных элементов по сопрягаемому контрольному эталонному калибру-пробке. Номинальные значения наносятся изготовителем калибров. Фактические и компенсированные значения наносятся сертификационным агентством. См. п. G4.11.

Натяг в резьбе наносится на резьбовой части калибра-кольца и натяг в уплотнении – на уплотнительной части калибра-кольца.

Первоначальный фактический натяг, который наносится вместе с годом проведения измерения, должен удаляться с эталонного контрольного калибра-кольца только в случае его ремонта. Последующие значения фактического натяга наносятся отдельно с указанием даты. Только самое последнее значение должно сохраняться.

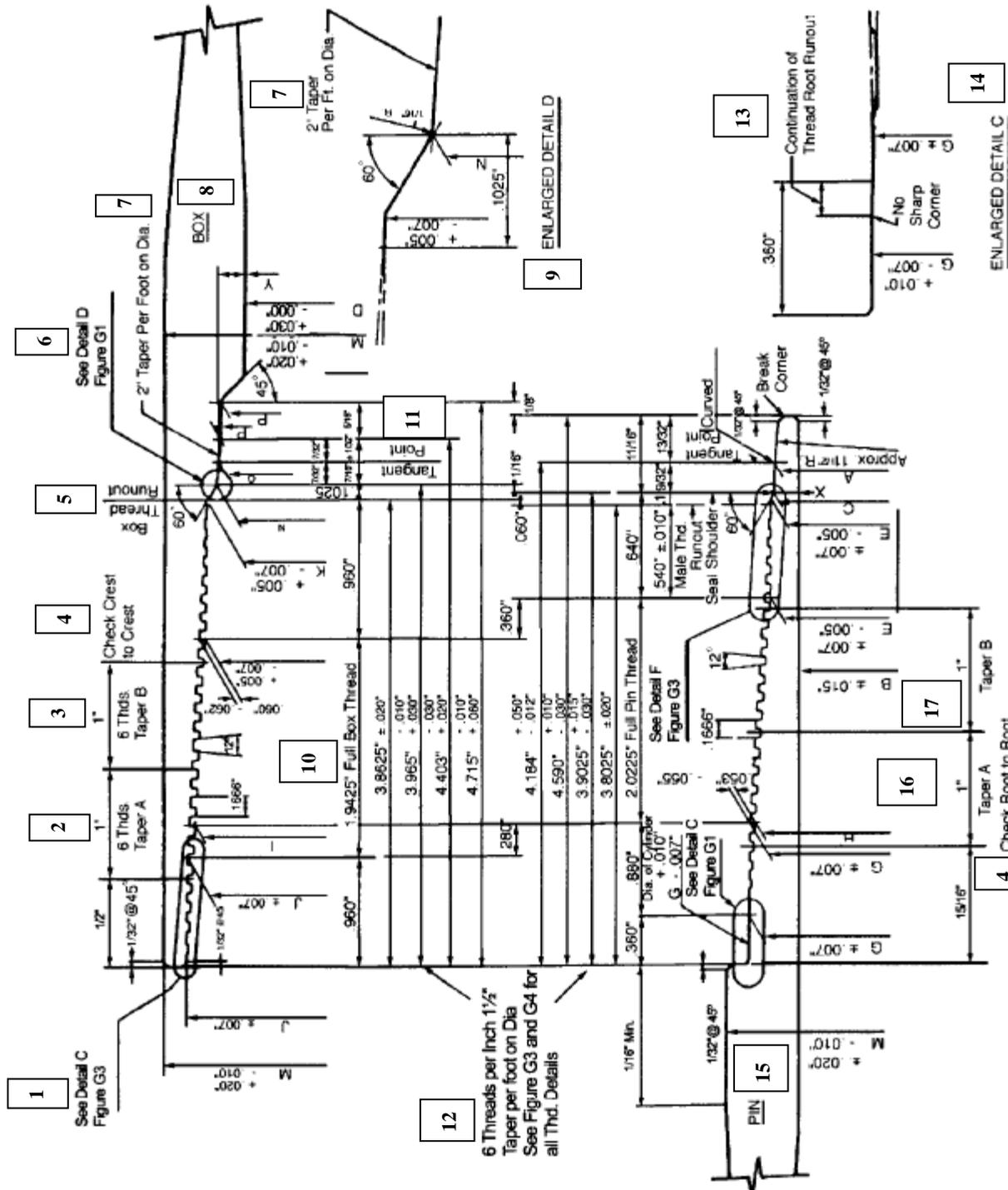
При использовании приведенных ниже сокращений первоначальный фактический натяг обозначается как AS-62.xxx дюймов, а последующее значение как AS-65.xxx дюймов. Это требование касается как резьбового, так и уплотнительного элемента.

При ограниченном месте для маркировки на калибре можно использовать следующие сокращения:

**Перевод надписей на рис. G1:** 1. См. Элемент С на рис. G3; 2. 1" 6 витков, конусность А; 3. 6 витков, конусность В; 4. Проверить расстояние между впадинами; 5. Резьба муфты – круглая; 6. См. Элемент D на рис. G1; 7. Конусность 2" на фут по диаметру; 8. Муфта; 9. Увеличенный элемент D; 10. Резьба муфты с полными витками 1,9425". 11. Точка касания; 12. 6 витков на 1 дюйм, конусность - 1 1/2 " на фут по диаметру, все элементы резьбы изображены на рис. G3 и G4. 13. Продолжение сбега канавки резьбы; 14. Увеличенный элемент С; 15. Труба; 16. Конусность А; 17. Конусность В; No sharp corner – Острый угол не допускается; Break corner – фаска угла; See detail C, Fig. G1 – См. Элемент С на рис. G1; See detail F, Fig. G3 – См. Элемент F на рис. G3; Mail thd runoff – Сбег резьбы на трубе; Seal shoulder – углубление (запечик) в муфте; Tangent point – Точка касания; Curved – изогнутый; Approx. 1 1/2 " R – Приблизитель-

Номинальное значение..... N  
 Компенсированное значение ..... C  
 Фактическое значение ..... A  
 Натяг..... S

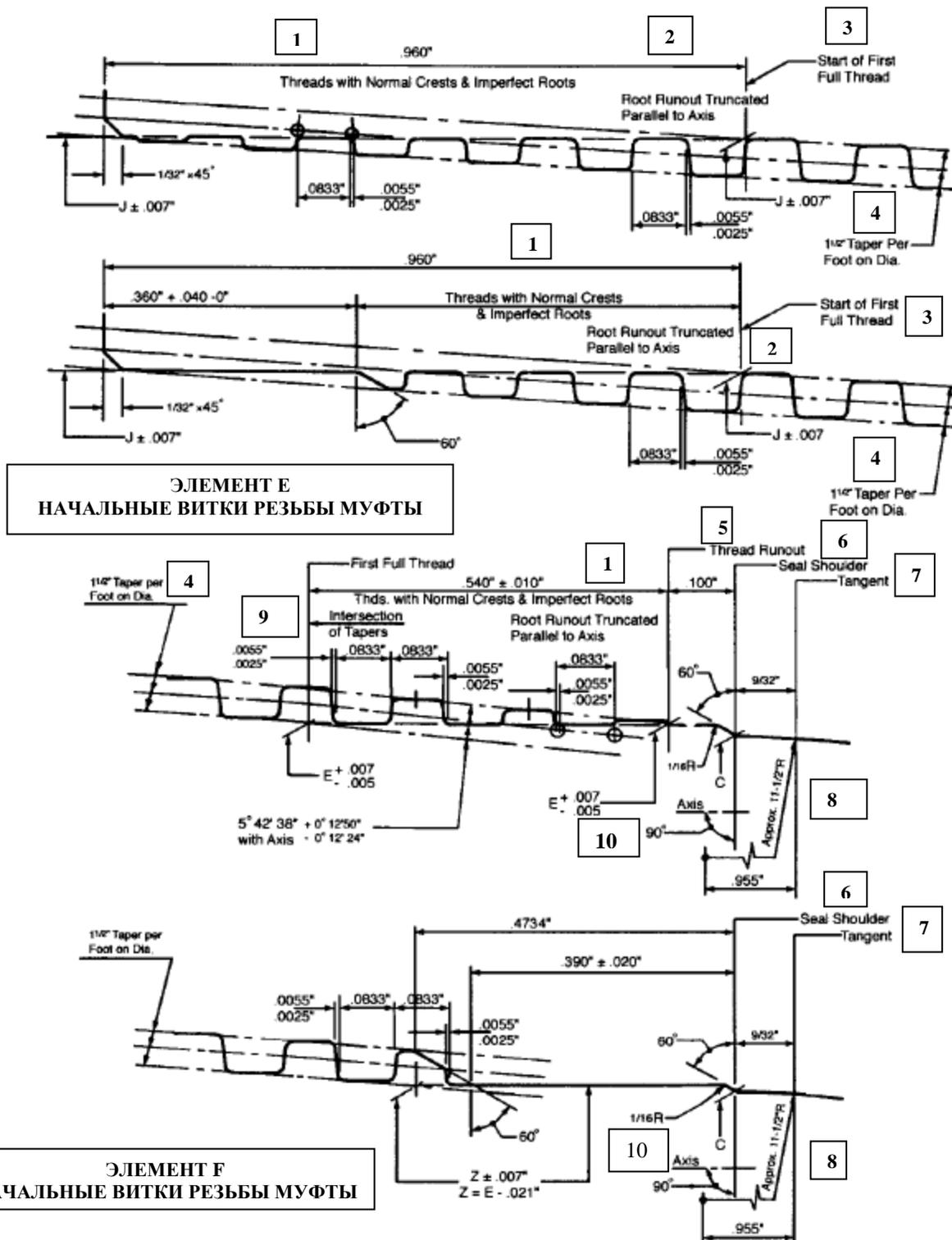
При использовании этих сокращений номинальное значение R будет NR и компенсированный натяг – CS.



**Рис. G1. Данные для механической обработки. Размеры от 5 до 7 5/8 дюйма**

Размеры и величина натяга приведены в таблице G1. Элементы резьбы приведены на рис. G3 и G4. Допуски на резьбу и уплотнение приведены в таблице G3. Примененные калибры изложены в разделе G3. Для размеров больше 7 5/8 см. рис. G2 и таблицу G2.





**Перевод надписей на рисунке:** 1. Витки с нормальными вершинами и неполными впадинами; 2. Сбег впадины усеченной параллельно оси; 3. Начало первого полного витка; 4. Конусность 1½" на фут по диаметру; 5. Сбег резьбы; 6. Углубление (заплек) в муфте; 7. Касательная; 8. Приблизительно 11 - ½ " R; 9. Пересечение конусов. 10. Ось.

**Рис. G3. Начальные витки наружной и внутренней резьбы. Размеры от 5 до 7 5/8 дюйма**  
 (Изображение свинченных трубы и муфты и другие размеры приведены на рис. G1 и в таблице G1.)  
 (Профиль резьбы и ее элементы изображены на рис. G4.)  
 (Для размеров больше 7 5/8 см. рис. G5.)

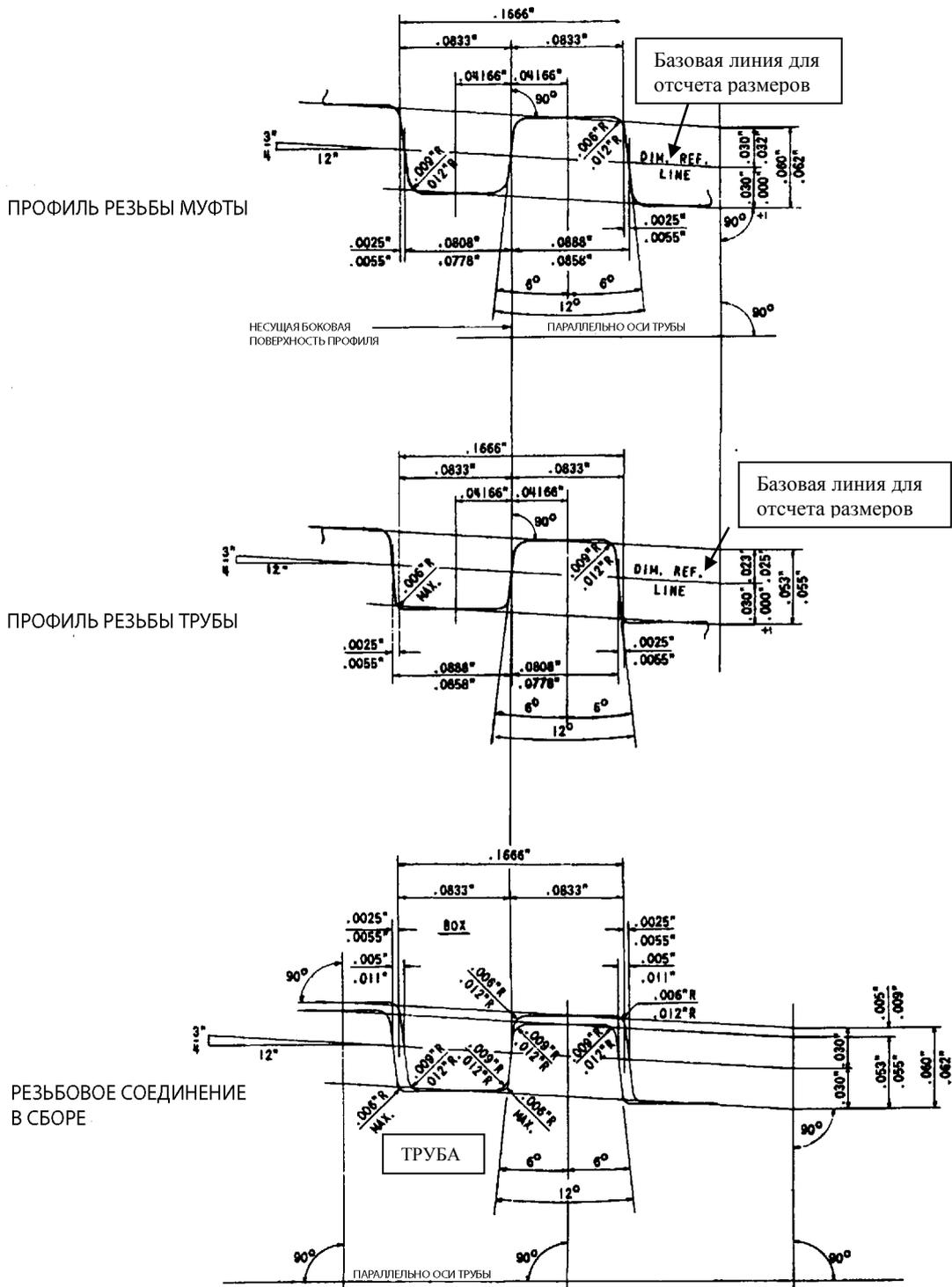


Рис. G4. Профиль резьбы изделия. Размеры от 5 до 7 <sup>5</sup>/<sub>8</sub> дюйма, 6 витков на 1 дюйм, конусность по диаметру - 1 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> дюйма на один фут (Другие элементы резьбы представлены на рис. G1.) (Профиль резьбы для размеров более 7 <sup>5</sup>/<sub>8</sub> дюйма изображен на рис. 15)

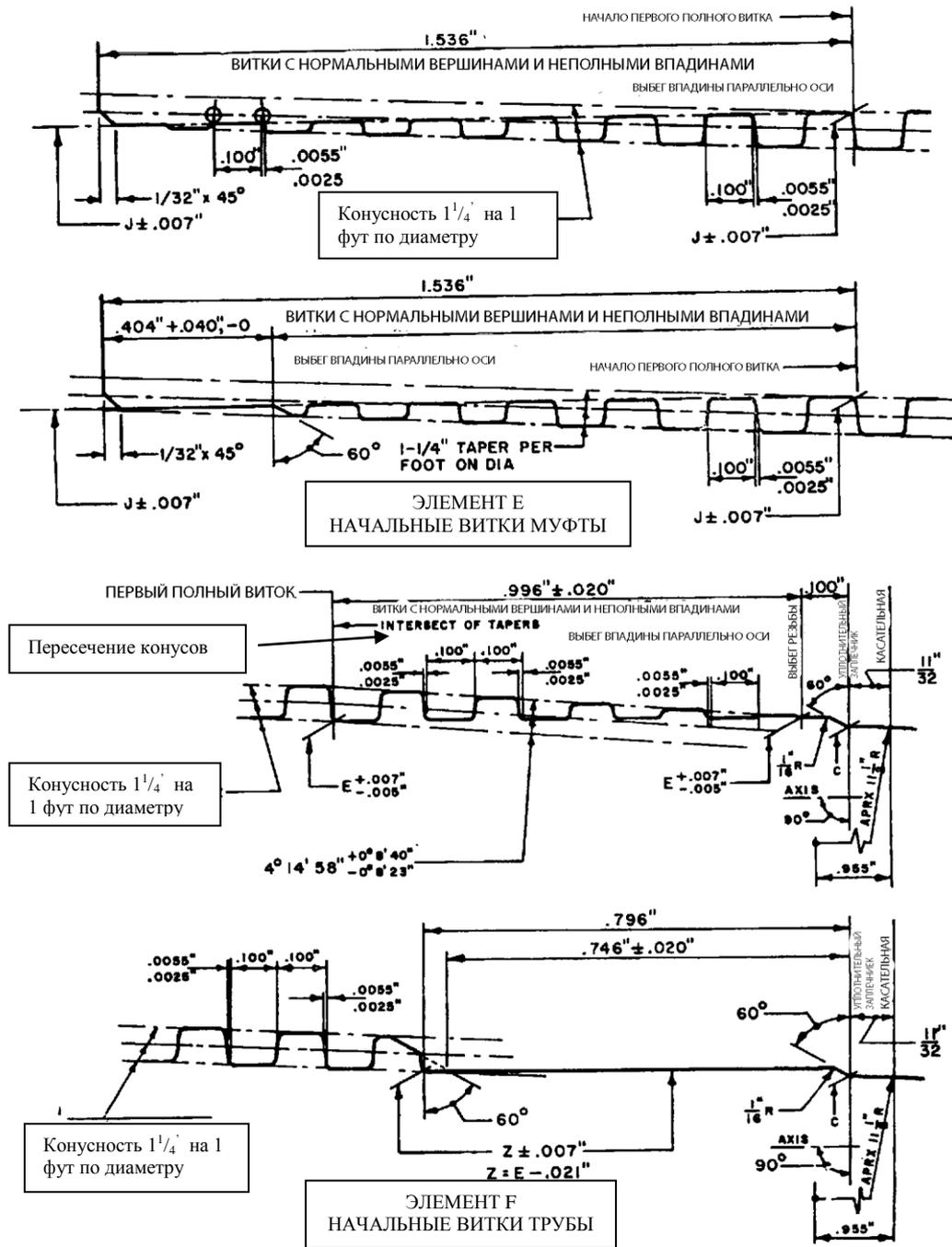
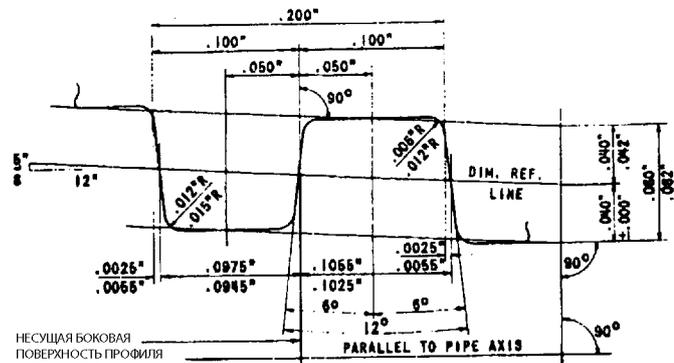
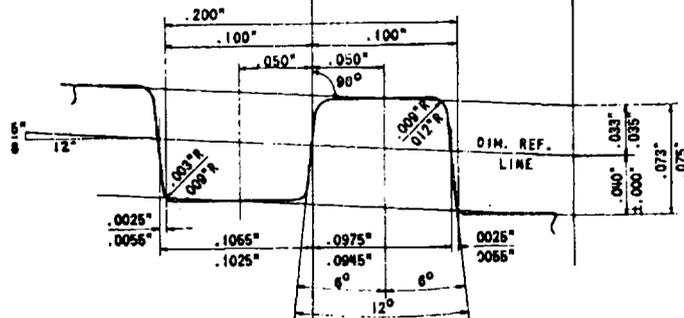


Рис. G5. Начальные витки наружной и внутренней резьбы.  
 Размеры от 8 <sup>5</sup>/<sub>8</sub> до 10 <sup>3</sup>/<sub>4</sub> дюйма

ПРОФИЛЬ РЕЗЬБЫ МУФТЫ



ПРОФИЛЬ РЕЗЬБЫ ТРУБЫ



РЕЗЬБОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ  
В СБОРЕ

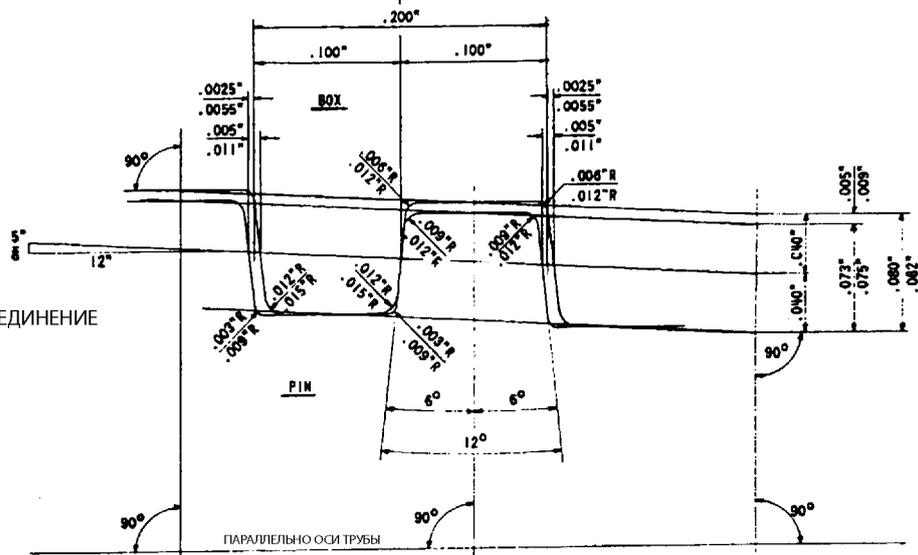
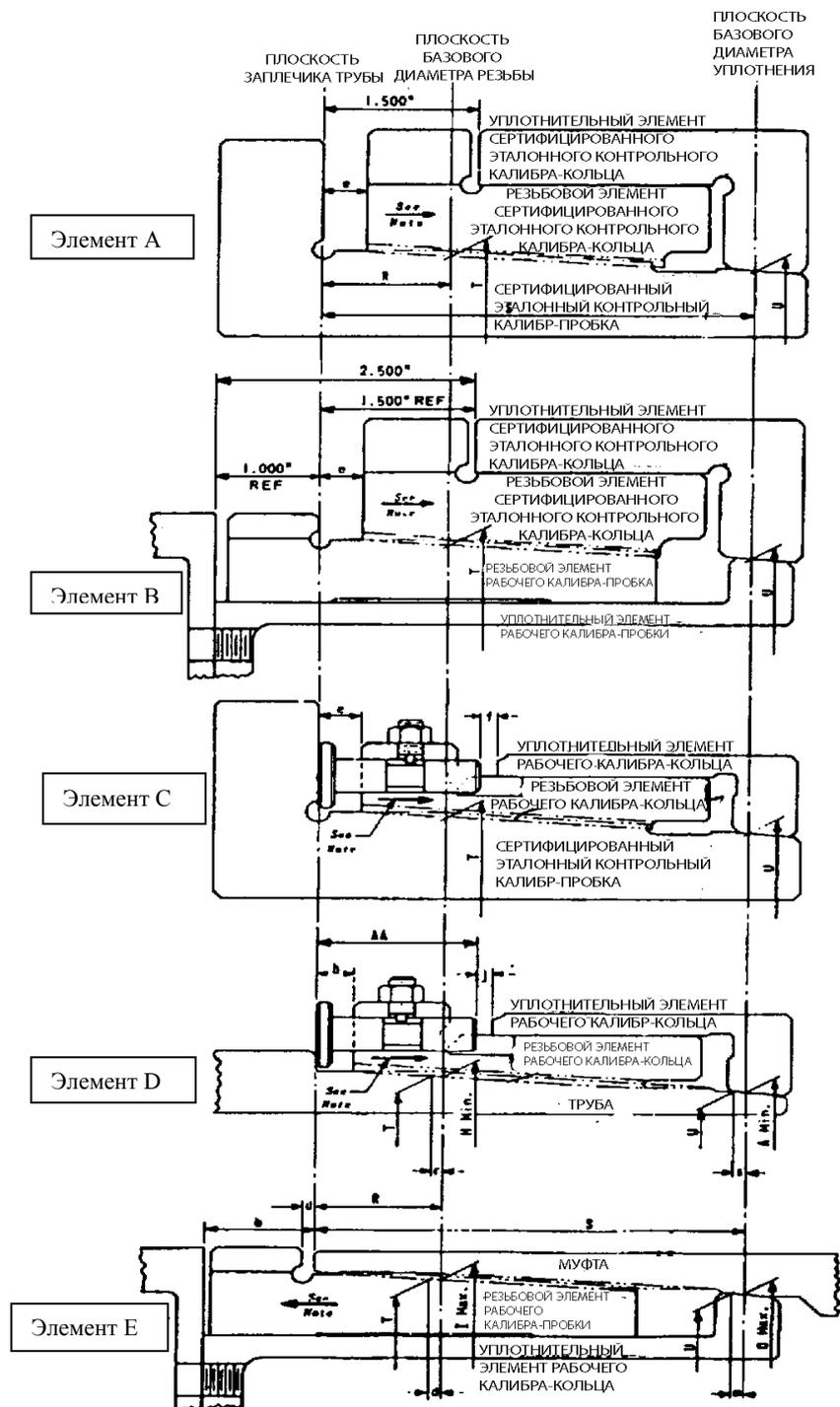


Рис. G6. Профиль резьбы изделия. Размеры от  $8 \frac{5}{8}$  до  $10 \frac{3}{4}$  дюйма, 5 витков на 1 дюйм, конусность по диаметру -  $1 \frac{1}{4}$  дюйма на один фут



**Примечания:**

1. Размеры приведены на рис. G1 и G2; конструктивные элементы изображены на рис. G9 и G10; профиль резьбы калибров показан на рис. G11 и G12.
2. Буквами j, h, d и b обозначены минимальные натяги при минимальных размерах труб и максимальных размерах муфты. Соответствующие натяги при максимальных размерах труб и минимальных размерах муфт обозначены в таблицах G1 и G2 буквами i, g, c и d. Остальные размеры калибров указаны в таблице G4.
3. Для того чтобы получить правильную величину натяга, калибр необходимо перемещать в осевом направлении при приложении усилия в направлении, указанном стрелкой, так чтобы полностью выбрать зазоры между затяги-ваемыми боковыми сторонами профиля резьбы.

Рис. G7. Проверка калибрами резьбы «экстрим-лайн» обсадных труб

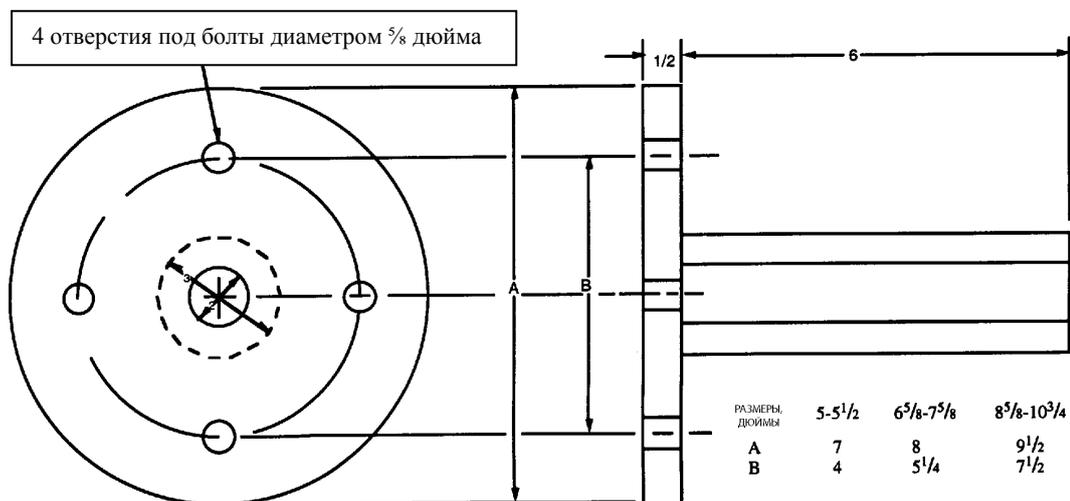
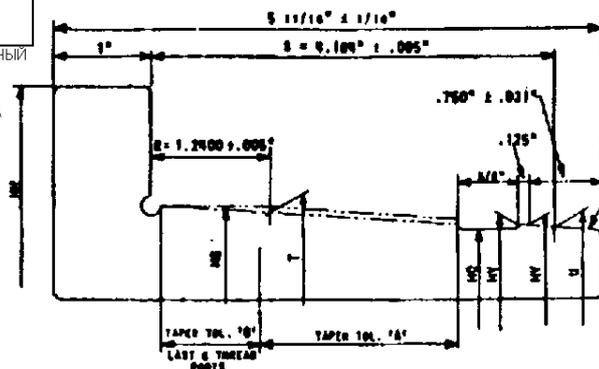


Рис. G8. Окружность расположения болтов и размеры подкладных плит для контрольных калибров при проверке резьбы «экстрим-лайн» обсадных труб

**ЭЛЕМЕНТ А**

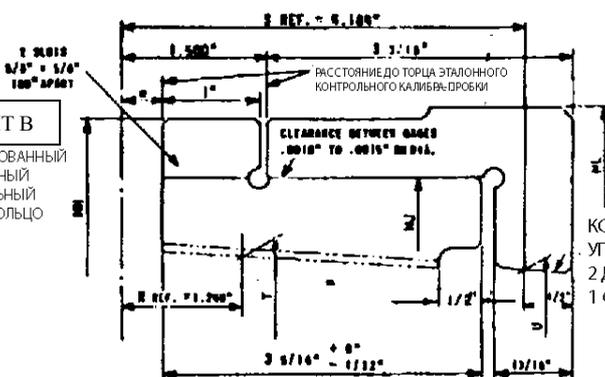
СЕРТИФИЦИРОВАННЫЙ  
ЭТАЛОННЫЙ  
КОНТРОЛЬНЫЙ  
КАЛИБР-ПРОБКА



КОНУСНОСТЬ  
УПЛОТНЕНИЯ  
2 ДЮЙМА НА  
1 ФУТ

**ЭЛЕМЕНТ В**

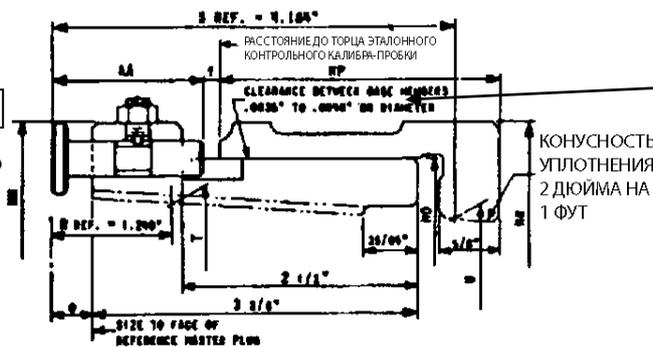
СЕРТИФИЦИРОВАННЫЙ  
ЭТАЛОННЫЙ  
КОНТРОЛЬНЫЙ  
КАЛИБР-КОЛЬЦО



КОНУСНОСТЬ  
УПЛОТНЕНИЯ  
2 ДЮЙМА НА  
1 ФУТ

**ЭЛЕМЕНТ С**

РАБОЧИЙ  
КАЛИБР-КОЛЬЦО



КОНУСНОСТЬ  
УПЛОТНЕНИЯ  
2 ДЮЙМА НА  
1 ФУТ

Зазор от 0,0035" до 0,0040"  
по диаметру между  
компонентами калибра

**ЭЛЕМЕНТ D**

РАБОЧИЙ  
КАЛИБР-ПРОБКА



КОНУСНОСТЬ  
УПЛОТНЕНИЯ  
2 ДЮЙМА НА  
1 ФУТ

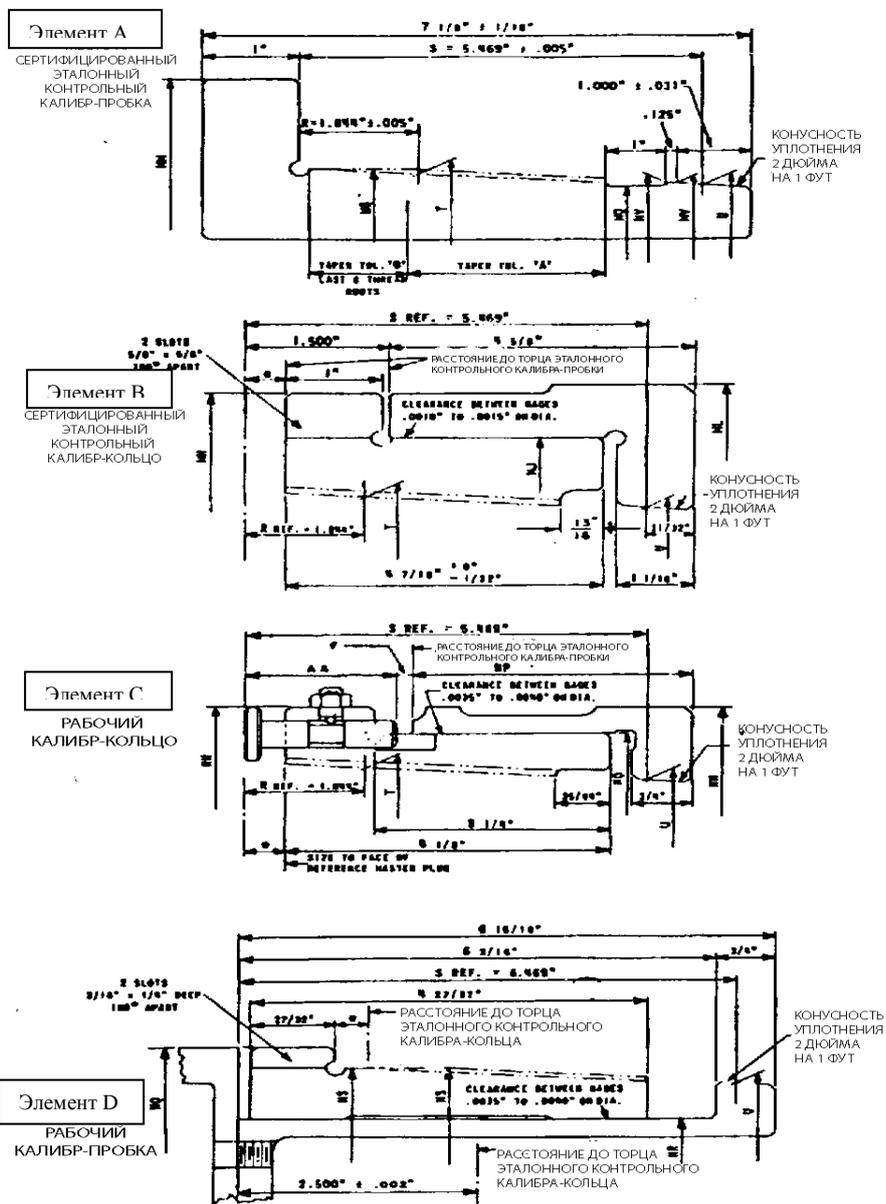
Зазор от 0,0035" до 0,0040"  
по диаметру между  
компонентами калибра

**Примечания:**

1. Торцы должны быть обработаны шлифованием по нормали к оси калибра, биение не более 0,0005 дюйма.

2. Другие размеры приведены в таблице G4; допуски на резьбу и уплотнение указаны в таблице G5; профиль резьбы изображен на рис. G11; применение калибров демонстрируется рис. G7; конструкция калибров размером более  $7\frac{5}{8}$  дюйма изображена на рис. G10.

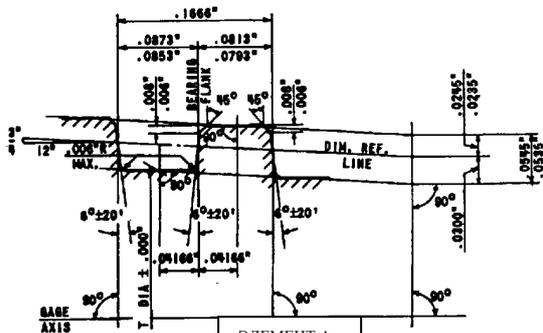
Рис. G9. Конструкция калибров размером от 5 до  $7\frac{5}{8}$  дюйма



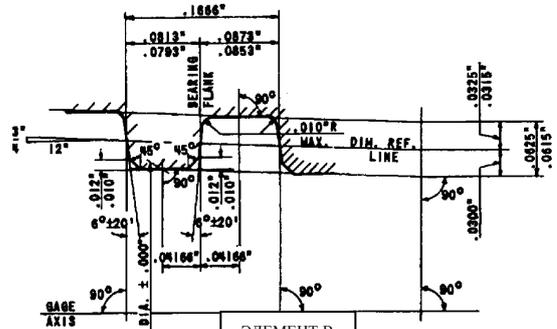
**Примечания:**

1. Торцы должны быть обработаны шлифованием по нормали к оси калибра, биение не более 0,0005 дюйма.
2. Другие размеры приведены в таблице G4; допуски на резьбу и уплотнение указаны в таблице G5; профиль резьбы изображен на рис. G12; применение калибров демонстрируется рис. G7; конструкция калибров размером менее  $8\frac{5}{8}$  дюйма изображена на рис. G9.

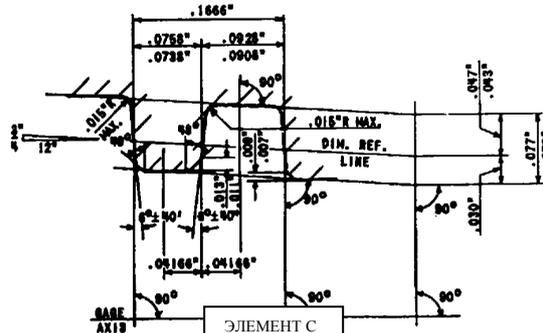
Рис. G10. Конструкция калибров размером от  $8\frac{5}{8}$  до  $10\frac{3}{4}$  дюйма



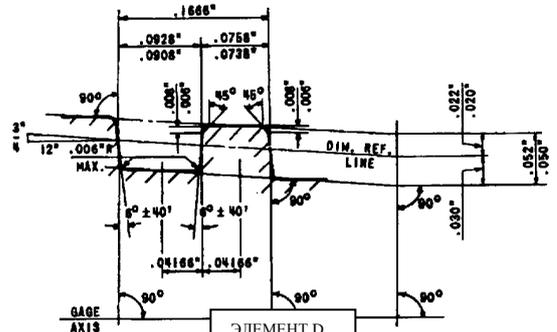
ЭЛЕМЕНТ А  
РЕЗЬБА КОНТРОЛЬНОГО КАЛИБРА-ПРОБКИ. 6 ВИТКОВ НА ДЮЙМ.  
КОНУСНОСТЬ РЕЗЬБЫ 1,5 ДЮЙМА НА 1 ФУТ



ЭЛЕМЕНТ В  
РЕЗЬБА КОНТРОЛЬНОГО КАЛИБРА-КОЛЬЦА. 6 ВИТКОВ НА ДЮЙМ.  
КОНУСНОСТЬ РЕЗЬБЫ 1,5 ДЮЙМА НА 1 ФУТ



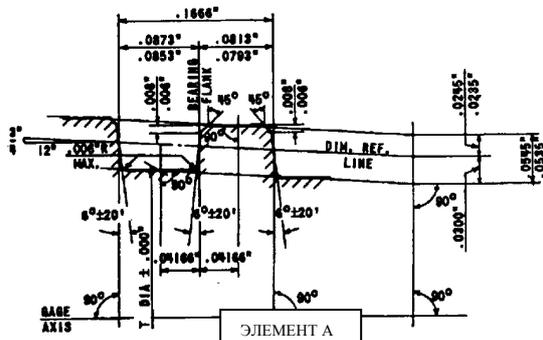
ЭЛЕМЕНТ С  
РЕЗЬБА РАБОЧЕГО КАЛИБРА-КОЛЬЦА. 6 ВИТКОВ НА ДЮЙМ.  
КОНУСНОСТЬ РЕЗЬБЫ 1,5 ДЮЙМА НА 1 ФУТ



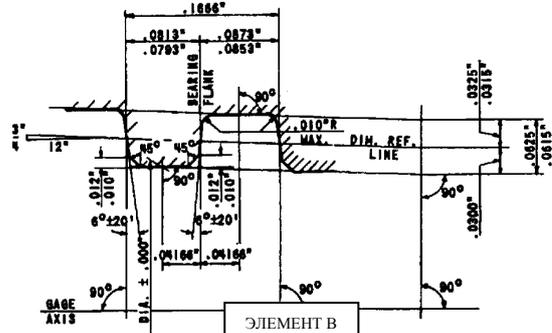
ЭЛЕМЕНТ D  
РЕЗЬБА РАБОЧЕГО КАЛИБРА-ПРОБКИ. 6 ВИТКОВ НА ДЮЙМ.  
КОНУСНОСТЬ РЕЗЬБЫ 1,5 ДЮЙМА НА 1 ФУТ

**Примечание:** Другие элементы резьбы см. также на рис. G9; другие допуски приведены в таблице G5.

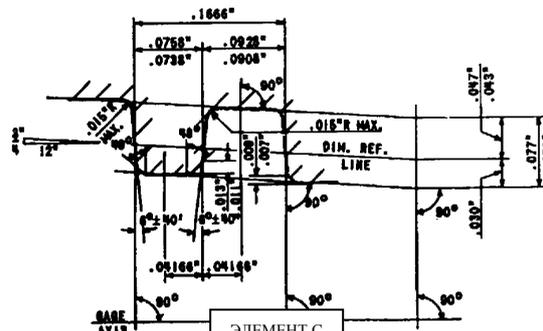
**Рис. G11. Профиль резьбы у калибров размером от 5 до 7 <sup>5</sup>/<sub>8</sub> дюйма**



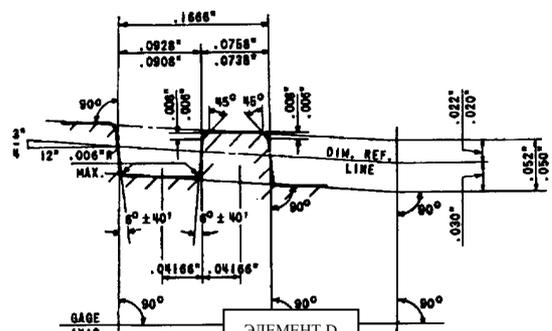
РЕЗЬБА КОНТРОЛЬНОГО КАЛИБРА-ПРОБКИ. 6 ВИТКОВ НА ДЮЙМ.  
КОНУСНОСТЬ РЕЗЬБЫ 1,5 ДЮЙМА НА 1 ФУТ



РЕЗЬБА КОНТРОЛЬНОГО КАЛИБРА-КОЛЬЦА. 6 ВИТКОВ НА ДЮЙМ.  
КОНУСНОСТЬ РЕЗЬБЫ 1,5 ДЮЙМА НА 1 ФУТ



РЕЗЬБА РАБОЧЕГО КАЛИБРА-КОЛЬЦА. 6 ВИТКОВ НА ДЮЙМ.  
КОНУСНОСТЬ РЕЗЬБЫ 1,5 ДЮЙМА НА 1 ФУТ



РЕЗЬБА РАБОЧЕГО КАЛИБРА-ПРОБКИ. 6 ВИТКОВ НА ДЮЙМ.  
КОНУСНОСТЬ РЕЗЬБЫ 1,5 ДЮЙМА НА 1 ФУТ

**Примечание:** Другие элементы резьбы см. также на рис. G10; другие допуски см. в таблице G5

**Рис. G12.** Профиль резьбы у калибров размером от  $8 \frac{5}{8}$  до  $10 \frac{3}{4}$  дюйма

**Таблица G1. Размеры для нарезания и механической обработки резьбы типа «экстрим-лайн»  
на обсадных трубах размером от 5 до 7 5/8 дюйма**

Внешний вид приведен на рис. G1

Допуски на резьбу и уплотнения указаны в таблице G3.

Применение калибров изложено в разделе G3.

Размеры для резьбы свыше 7 5/8 дюйма приведены на рис. G2 и в таблице G2.

Все размеры даны в дюймах, если не казано иное.

Размер OD	Ном. вес фунт/фут	Размеры для нарезания резьбы и механической обработки													
		Ном. внутр. диаметр собранного соединения	Диаметр оправки для расточенных высаженных концов	А		В	С	D	E	G	H		I		J
				Мин.	Макс.						Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
	15,0	4,198	4,183	4,504	4,506	4,208	4,545	4,235	4,575	4,938	4,827	4,829	4,819	4,821	4,975
5	18,0	4,198	4,183	4,504	4,506	4,208	4,545	4,235	4,575	4,938	4,827	4,829	4,819	4,821	4,975
	15,5	4,736	4,721	5,008	5,010	4,746	5,048	4,773	5,079	5,442	5,331	5,333	5,323	5,325	5,479
	17,0	4,701	4,686	5,008	5,010	4,711	5,048	4,738	5,079	5,442	5,331	5,333	5,323	5,325	5,479
5 1/2	20,0	4,701	4,686	5,008	5,010	4,711	5,048	4,738	5,079	5,442	5,331	5,333	5,323	5,325	5,479
	23,0	4,610	4,595	5,007	5,009	4,619	5,048	4,647	5,079	5,441	5,330	5,332	5,323	5,325	5,479
	24,0	5,781	5,766	6,089	6,091	5,792	6,130	5,818	6,160	6,523	6,412	6,414	6,403	6,405	6,559
6 5/8	28,0	5,731	5,716	6,088	6,090	5,741	6,129	5,768	6,160	6,522	6,411	6,413	6,403	6,405	6,559
	32,0	5,615	5,600	6,088	6,090	5,624	6,129	5,652	6,159	6,522	6,411	6,413	6,404	6,406	6,560
	23,0	6,171	6,156	6,477	6,479	6,182	6,518	6,208	6,549	6,912	6,801	6,803	6,792	6,794	6,948
	26,0	6,171	6,156	6,477	6,479	6,182	6,518	6,208	6,549	6,912	6,801	6,803	6,792	6,794	6,948
	29,0	6,123	6,108	6,477	6,479	6,134	6,518	6,160	6,549	6,912	6,801	6,803	6,792	6,794	6,948
7	32,0	6,032	6,017	6,477	6,479	6,042	6,518	6,069	6,548	6,911	6,800	6,802	6,792	6,794	6,948
	35,0	5,940	5,925	6,476	6,478	5,949	6,517	5,977	6,548	6,911	6,800	6,802	6,793	6,795	6,949
	38,0	5,860	5,845	6,476	6,478	5,869	6,517	5,897	6,548	6,911	6,800	6,802	6,793	6,795	6,949
	26,4	6,770	6,755	7,072	7,074	6,782	7,113	6,807	7,148	7,511	7,400	7,402	7,390	7,392	7,546
	29,7	6,770	6,755	7,072	7,074	6,782	7,113	6,807	7,148	7,511	7,400	7,402	7,390	7,392	7,546
7 5/8	33,7	6,705	6,690	7,072	7,074	6,716	7,112	6,742	7,147	7,510	7,399	7,401	7,390	7,392	7,548
	39,0	6,565	6,550	7,071	7,073	6,575	7,112	6,602	7,147	7,510	7,399	7,401	7,391	7,393	7,549

**Таблица G1. (продолжение 1, по горизонтали)**

Размер OD	Ном. вес фунт/фут	Размеры для нарезания резьбы и механической обработки								
		K	M		N	O		P	X Мин.	Y Макс.
			Станд. Jt	Оптим. Jt		Мин.	Макс.			
1	2	14	15		16	17		18	19	20
	15,0	4,612	5,360	-	4,534	4,496	4,498	4,461	,151	,140
5	18,0	4,612	5,360	-	4,534	4,496	4,498	4,461	,151	,140
	15,5	5,116	5,860	5,780	5,037	5,000	5,002	4,964	,134	,122
	17,0	5,116	5,860	5,780	5,037	5,000	5,002	4,964	,151	,140
5 1/2	20,0	5,116	5,860	5,780	5,037	5,000	5,002	4,964	,151	,140

	23,0	5,116	5,860	5,780	5,038	5,000	5,002	4,964	,197	,186
	24,0	6,196	7,000	6,930	6,117	6,080	6,082	6,044	,151	,140
6 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	28,0	6,196	7,000	6,930	6,118	6,080	6,082	6,045	,177	,165
	32,0	6,197	7,000	6,930	6,118	6,081	6,083	6,045	,235	,223
	23,0	6,585	7,390	7,310	6,506	6,468	6,470	6,433	,151	,139
	26,0	6,585	7,390	7,310	6,506	6,468	6,470	6,433	,151	,139
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
	29,0	6,585	7,390	7,310	6,506	6,468	6,470	6,433	,175	,163
7	32,0	6,585	7,390	7,310	6,506	6,469	6,471	6,433	,220	,209
	35,0	6,586	7,530	7,390	6,507	6,469	6,471	6,434	,267	,255
	38,0	6,586	7,530	7,390	6,507	6,469	6,471	6,434	,307	,295
	26,4	7,183	8,010	7,920	7,100	7,062	7,064	7,026	,148	,137
7 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	29,7	7,183	8,010	7,920	7,100	7,062	7,064	7,026	,148	,137
	33,7	7,183	8,010	7,920	7,100	7,062	7,064	7,027	,181	,169
	39,0	7,184	8,010	7,920	7,100	7,063	7,065	7,028	,251	,240

Таблица G1. (продолжение 2, по горизонтали)

Размер OD	Ном. вес фунт/фут	Калибр для обеспечения натяга							
		Калибр-кольцо для трубы				Калибр-пробка для муфты			
		Уплотнение		Резьба		Уплотнение		Резьба	
		j Мин.	i Макс.	h Мин.	g Макс.	b Мин.	a Макс.	d Мин.	c Макс.
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
	15,0	,144	,156	,326	,342	1,042	1,054	,072	,088
5	18,0	,144	,156	,326	,342	1,042	1,054	,072	,088
	15,5	,139	,151	,310	,326	1,039	1,051	,060	,076
	17,0	,139	,151	,310	,326	1,039	1,051	,060	,076
5½	20,0	,139	,151	,310	,326	1,039	1,051	,060	,076
	23,0	,136	,148	,306	,322	1,036	1,048	,056	,072
	24,0	,148	,160	,358	,374	1,048	1,060	,108	,124
6 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	28,0	,145	,157	,354	,370	1,045	1,057	,104	,120
	32,0	,142	,154	,350	,366	1,042	1,054	,100	,116
	23,0	,151	,163	,364	,380	1,051	1,063	,112	,128
	26,0	,151	,163	,364	,380	1,051	1,063	,112	,128
	29,0	,151	,163	,364	,380	1,051	1,063	,112	,128
7	32,0	,148	,160	,360	,376	1,048	1,060	,108	,124
	35,0	,145	,157	,356	,372	1,045	1,057	,104	,120
	38,0	,145	,157	,356	,372	1,045	1,057	,104	,120
	26,4	,157	,169	,350	,366	1,057	1,069	,104	,120
	29,7	,157	,169	,350	,366	1,057	1,069	,104	,120
7 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	33,7	,154	,166	,346	,362	1,054	1,066	,100	,116
	39,0	,151	,163	,342	,358	1,051	1,063	,096	,112

**Таблица G2. Размеры для нарезания и механической обработки резьбы типа «экстрим-лайн» на обсадных трубах размером от 8 5/8 до 10 3/4 дюйма**

Внешний вид изображен на рис. G2

Допуски на резьбу и уплотнения см. в таблице G1.

Применение калибров изложено в разделе G3

Сведения о резьбе размером от 8 5/8 до 10 3/4 дюйма приведены на рис. G1 и в таблице G1

Все размеры даны в дюймах, если не указано иное.

Размер OD	Ном. вес фунт/фут	Размеры для нарезания резьбы и механической обработки													
		Ном. внутр. диаметр собранного соединения	Диаметр оправки для расточенных высаженных концов	А		В	С	D	Е	G	H		I		J
				Мин.	Макс.						Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
	32,0	7,725	7,710	8,100	8,102	7,737	8,148	7,762	8,192	8,569	8,418	8,420	8,408	8,410	8,601
	36,0	7,725	7,710	8,100	8,102	7,737	8,148	7,762	8,192	8,569	8,418	8,420	8,408	8,410	8,601
8 5/8	40,0	7,663	7,648	8,100	8,102	7,674	8,148	7,700	8,192	8,569	8,418	8,420	8,409	8,411	8,602
	44,0	7,565	7,550	8,100	8,102	7,575	8,147	7,602	8,191	8,568	8,417	8,419	8,409	8,411	8,602
	49,0	7,451	7,436	8,099	8,101	7,460	8,147	7,488	8,191	8,568	8,417	8,419	8,410	8,412	8,603
	40,0	8,665	8,650	9,041	9,043	8,677	9,089	8,702	9,134	9,512	9,361	9,363	9,351	9,353	9,544
	43,5	8,665	8,650	9,041	9,043	8,677	9,089	8,702	9,134	9,512	9,361	9,363	9,351	9,353	9,544
9 5/8	47,0	8,621	8,606	9,041	9,043	8,633	9,089	8,658	9,134	9,512	9,361	9,363	9,351	9,353	9,544
	53,5	8,475	8,460	9,040	9,042	8,485	9,088	8,512	9,133	9,511	9,360	9,362	9,352	9,354	9,545
	45,5	9,819	9,804	10,286	10,288	9,829	10,334	9,854	10,378	10,756	10,605	10,607	10,597	10,599	10,790
	51,0	9,719	9,704	10,286	10,288	9,729	10,334	9,754	10,378	10,756	10,605	10,607	10,597	10,599	10,790
10 3/4	55,5	9,629	9,614	10,286	10,288	9,639	10,334	9,664	10,378	10,756	10,605	10,607	10,597	10,599	10,790
	60,7	9,529	9,514	10,286	10,288	9,539	10,334	9,564	10,378	10,756	10,605	10,607	10,597	10,599	10,790

**Таблица G2. (продолжение 1, по горизонтали)**

Размер OD	Ном. вес, фунт/фут	Размеры для нарезания резьбы и механической обработки								
		К	M		N	O		P	X Мин.	Y Макс.
			Станд. Jt	Оптим. Jt		Мин.	Макс.			
1	2	14	15		16	17		18	19	20
	32,0	8,224	9,120	9,030	8,133	8,090	8,092	8,050	0,188	0,173
	36,0	8,224	9,120	9,030	8,133	8,090	8,092	8,050	0,188	0,173
8 5/8	40,0	8,224	9,120	9,030	8,134	8,091	8,093	8,050	0,219	0,205
	44,0	8,225	9,120	9,030	8,134	8,092	8,094	8,051	0,269	0,253
	49,0	8,225	9,120	9,030	8,135	8,092	8,094	8,051	0,326	0,311
	40,0	9,167	10,100	10,020	9,074	9,031	9,033	8,991	0,189	0,174
	43,5	9,167	10,100	10,020	9,074	9,031	9,033	8,991	0,189	0,174
9 5/8	47,0	9,167	10,100	10,020	9,074	9,031	9,033	8,991	0,211	0,196
	53,5	9,168	10,100	10,020	9,075	9,032	9,034	8,992	0,284	0,269
	45,5	10,413	11,460	–	10,321	10,278	10,280	10,237	0,236	0,220
	51,0	10,413	11,460	–	10,321	10,278	10,280	10,237	0,286	0,270
10 3/4	55,5	10,413	11,460	–	10,321	10,278	10,280	10,237	0,331	0,315
	60,7	10,413	11,460	–	10,321	10,278	10,280	10,237	0,381	0,365

**Таблица G2. (продолжение 2, по горизонтали)**

Размер OD	Ном. вес фунт/фут	Калибр для обеспечения натяга							
		Калибр-кольцо для трубы				Калибр-пробка для муфты			
		Уплотнение		Резьба		Уплотнение		Резьба	
		j	i	h	g	b	a	d	c
1	2	21		22		23		24	
Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.
	32,0	0,160	0,172	0,355	0,374	1,060	1,072	0,106	0,125
	36,0	0,160	0,172	0,355	0,374	1,060	1,072	0,106	0,125
8 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	40,0	0,157	0,169	0,350	0,370	1,057	1,069	0,101	0,120
	44,0	0,154	0,166	0,346	0,365	1,054	1,066	0,096	0,115
	49,0	0,151	0,163	0,341	0,360	1,051	1,063	0,091	0,110
	40,0	0,160	0,172	0,355	0,374	1,060	1,072	0,106	0,125
	43,5	0,160	0,172	0,355	0,374	1,060	1,072	0,106	0,125
9 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	47,0	0,160	0,172	0,355	0,374	1,060	1,072	0,106	0,125
	53,5	0,154	0,166	0,346	0,365	1,054	1,066	0,096	0,115
	45,5	0,154	0,166	0,346	0,365	1,054	1,066	0,096	0,115
	51,0	0,154	0,166	0,346	0,365	1,054	1,066	0,096	0,115
10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	55,5	0,154	0,166	0,346	0,365	1,054	1,066	0,096	0,115
	60,7	0,154	0,166	0,346	0,365	1,054	1,066	0,096	0,115

**Таблица G3. Контроль размеров и допусков резьбы «экстрим-лайн» и уплотнений**

**Конусность резьбы**

Конусность определяется как изменение диаметра внутреннего конуса резьбы. На трубе конусность измеряется по впадинам профиля резьбы, а в муфте – по вершинам профиля резьбы. Конусность резьбы на трубе и в муфте определяют соответственно на длине А и В как показано на рис. G1 и G2. Элементы конусности приведены в следующей таблице:

	Пределы конусности по диаметру	
	минимум дюймов на 1 дюйм	максимум дюймов на 1 дюйм
Для размеров от 5 до 7 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> дюймов: Конусность А и В у торца трубы Конусность А у торца муфты Конусность В у торца муфты	0,123 0,123 0,123	0,127 0,128 0,127
Для размеров от 8 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> до 10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> дюймов: Конусность А и В у торца трубы Конусность А у торца муфты Конусность В у торца муфты	0,102 0,102 0,102	0,106 0,107 0,106

Резьба на трубе имеет две конусности, как показано на элементе F на рис. G3 и G5. Конусность неполной входной резьбы рядом с уплотнением больше конусности А и В на рис. G1 и G2. Вершины неполных начальных витков резьбы на трубе и в муфте расположены по нормали, а впадины – нет, из-за усечения, см. элементы Е и F на рис. G3 и G5 и примечание 1. Обратные условия существуют в муфте рядом с уплотнением и на сбеге резьбы на трубе рядом с заплечиком. Эти неполные витки имеют нормальные впадины с той же конусностью, что и полные витки, а вершины, вследствие усечения, расположены не по нормали (см. рис. G1 и G2).

**Примечание 1:** Строгое соответствие профиля входных витков приведенному описанию не является обязательным. Изменения, направленные на облегчение нарезания резьбы разными методами или на облегчение и упрощение контроля, вполне допустимы при условии, что эти изменения не снижают работоспособность соединения и

взаимозаменяемость. На рис. G3 и G5 приведены подробности двух конструкций входных витков трубы и муфты, представляющих два широко используемые методы изготовления.

**Таблица G3. (продолжение 1)**

Измерение конусности внутренней резьбы должно производиться по вершинам. Для охвата конусов А и В необходимо сделать три замера. Для измерения конусности на участке А требуется прибор, оснащенный удлинителем в зависимости от размера контролируемой резьбы (см. примечание 2). Квадратный торец на неподвижном конце прибора помещают на заранее выбранную вершину резьбы, а квадратный торец на втором конце прибора – на противоположную вершину.

**Примечание 2:** Допускается применение микрометрического нутромера с наконечниками, имеющими плоские торцы.

На трубах размером от 5 до 7 <sup>5</sup>/<sub>8</sub> дюймов зона контроля начинается на расстоянии полдюйма от торца муфты, что совпадает с вершиной четвертого витка.

На трубах размером от 8 <sup>5</sup>/<sub>8</sub> до 10 <sup>3</sup>/<sub>4</sub> дюймов зона контроля начинается на расстоянии одного дюйма от торца муфты, что совпадает с вершиной пятого витка.

Неподвижный конец прибора плотно удерживают на месте, а подвижный конец перемещают по небольшой дуге, настраивая индикатор на нуль при максимальном показании.

Подобным же образом снимают второй отсчет для определения конусности на участке А в том же радиальном положении относительно оси резьбы, отступив на расстояние 1 дюйм. Полученный отсчет будет равен фактической конусности участка А.

Измерение конусности на участке В начинают там, где кончается измерение конусности на участке А, и завершается снятием отсчета на расстоянии одного дополнительного дюйма. Разность между двумя последовательными замерами равна конусности на участке В.

### **Контактные поверхности контурных шаблонов (конусных калибров)**

Все приборы для измерения конусности должны иметь измерительные наконечники диаметром 0,060 дюйма. Контактные поверхности для измерения конусности наружной резьбы должны быть сферическими, а для внутренней резьбы – плоскими квадратными.

### **Шаг резьбы**

Шаг резьбы измеряют следующим образом:

Конусность на участках А и В (рис. G1 и G2)	Допуск, дюймы
на 1 дюйм	±0,003
совокупная погрешность	±0,006

### **Контактные поверхности приборов для измерения шага**

У приборов, предназначенных для измерения шага резьбы, контактные поверхности должны быть усеченного сферического типа (усечение - на расстоянии 0,023 дюйма от вершины диаметра сферы)

Размер	Диаметр сферы, дюймы
от 5 до 7 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> дюйма	0,087
от 8 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> до 10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	0,105

Стандартные шаблоны должны быть сконструированы таким образом, чтобы компенсировалась погрешность, обусловленная тем, что шаг измеряют параллельно образующей конуса, а не параллельно оси резьбы, согласно следующей таблице:

Длина резьбы (дюймы) (параллельно оси резьбы)	Компенсированная длина (параллельно образующей конуса), дюймы	
	Для резьб, имеющих конусность, равную:	
	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> на 1 фут	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> дюйма на 1 фут
1	1,00136	1,00195
2	2,00271	2,00390

Расстояние между двумя любыми соседними рисками на шаблоне должно быть выполнено с точностью ±0,001 дюйма, а между двумя любыми не соседними рисками – с точностью ±0,0002 дюйма.

### **Высота и ширина профиля резьбы**

Высота и ширина профиля резьбы должны быть такими, как показано на рис. G3 – G6. Отклонения ширины, высоты и углов, видимые или измеренные на оптическом компараторе относительно идеального профиля резьбы, должны быть в пределах соответствующих суммарных допусков на эти элементы.

**Примечание 3:** При условии, что все другие элементы профиля резьбы находятся в пределах, установленных на них допусков; может быть установлен дополнительный допуск на высоту профиля, равный +0,001 дюйма.

**Таблица G3.** (продолжение 2)

### Контактные поверхности приборов для измерения высоты профиля резьбы

Приборы, предназначенные для измерения высоты профиля резьбы, должны иметь измерительные наконечники конической формы и длиной  $\frac{1}{8}$  дюйма. Для резьб размером от 5 до  $7\frac{5}{8}$  дюйма наконечник должен иметь сужение с 0,062 дюйма до 0,050 дюйма на конце. Для резьб размером от  $8\frac{5}{8}$  до  $10\frac{3}{4}$  дюйма наконечник должен иметь сужение с 0,079 дюйма до 0,050 дюйма на конце.

### Измерение высоты профиля и контрольный блок для всех размеров резьбы «экстрим-лайн» на обсадных трубах

Контрольные блоки должны иметь следующие размеры с допуском  $\pm 0,0002$  дюйма:

	Труба, дюймы	Муфта, дюймы
Размеры от 5 до $7\frac{5}{8}$ дюймов:		
ширина канавки у основания боковых стенок под углом 6 градусов	0,080	0,080
глубина канавки от первой площадки	0,0488	0,0558
глубина канавки от второй площадки	0,0592	0,0662
Размеры от $8\frac{5}{8}$ до $10\frac{3}{4}$ дюймов:		
ширина канавки у основания боковых стенок под углом 6 градусов	0,100	0,100
глубина канавки от первой площадки	0,0688	0,0758
глубина канавки от второй площадки	0,0792	0,0862

Приборы для измерения высоты профиля резьбы «экстрим-лайн», оснащенные индикаторами для определения погрешности высоты должны быть настроены на нуль при установке на контрольный блок.

Длина резьбы должна соответствовать той, что указана на рис. G1 и G2.

Уплотняющая поверхность муфты должна иметь конусность по диаметру, равную 2 дюймам на 1 фут с допуском  $\pm \frac{1}{16}$  дюйма на 1 фут. Уплотняющая поверхность трубы должна быть криволинейной с радиусом  $11\frac{1}{2} \pm \frac{1}{4}$  дюйма, как показано на рис. G3 и G5.

Натяги приборов для измерения профиля резьбы и уплотнения должны соответствовать данным, приведенным в таблицах G1 и G2.

**Таблица G4. Размеры калибров для резьбы «экстрим-лайн» на обсадных трубах<sup>a</sup>**

**Примечание:** Внешний вид и другие размеры резьбы калибров приведены на рис. G7, G9 и G10; другие допуски указаны в таблице G5; все размеры указаны в дюймах при 68° F.

Размер	ММ	Допуск на MG +,0020 -,0000	MQ	Допуск на MV ±,0010	MH	ML	Допуск на AA ±,0001	MJ	NN	NO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	7 1/2	4.9501	4 7/16	4.5464	7 3/4	8	1,4060	6 1/2	6 5/8	5 7/8
5 1/2	8	5.4523	4 15/16	5.0491	8 1/4	8 1/2	1,4060	7	7 1/8	6 3/8
6 5/8	9	6.5383	6 1/32	6.1308	9 1/4	9 1/2	1,4375	8	8 1/8	7 3/8
7	9 7/16	6.9275	6 13/32	6.5200	9 11/16	9 15/16	1,4375	8 7/16	8 1/2	7 3/4
7 5/8	10	7.5248	7	7.1146	10 1/4	10 1/2	1,500	9	9 1/8	8 1/4
8 5/8	11 3/16	8.5759	8 1/32	8.1598	11 7/16	11 11/16	1,500	10 1/16	10 3/8	9 1/2
9 5/8	12 1/8	9.5181	8 31/32	9.1007	12 3/8	12 5/8	1,500	11	11 1/4	10 3/8
10 3/4	13 3/8	10.7636	10 7/32	10.3463	13 5/8	13 7/8	1,500	12 1/4	12 5/8	11 7/8

Размер	Начало отсчета NP	NQ	NR	Допуск на NS +,002 -,000	T	U	Начало отсчета, e номинальн.	f	Допуск на R ±,005	Допуск на S ±,005
1	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
5	3	5 17/32	3 7/8	4,932	4,8301	4,5053	0,350	0,150	1,240	4,184
5 1/2	3	6	4 1/4	5,434	5,3323	5,0080	0,322	0,142	1,240	4,184
6 5/8	2 31/32	7 1/8	5 3/8	6,520	6,4183	6,0897	0,410	0,154	1,240	4,184
7	2 31/32	7 1/2	5 1/2	6,909	6,8075	6,4789	0,420	0,160	1,240	4,184
7 5/8	2 57/64	8 3/32	5 3/4	7,507	7,4048	7,0735	0,390	0,166	1,240	4,184
8 5/8	4 1/4	9 7/32	6 3/4	8,563	8,4213	8,1025	0,384	0,172	1,844	5,469
9 5/8	4 1/4	10 7/32	7 5/8	9,505	9,3635	9,0434	0,384	0,172	1,844	5,469
10 3/4	4 1/4	11 21/32	9	10,751	10,6090	10,2890	0,384	0,172	1,844	5,469

<sup>a</sup>Размеры изделий O<sub>max</sub>, A<sub>min</sub>, H<sub>min</sub>, I<sub>max</sub> и значения натяга приведены в таблицах G1 и G2.

**Таблица G5. Допуски на размеры калибров для резьбы «экстрим-лайн» на обсадных трубах**

Сведения о калибрах и их применении приведены на рис. G7, G9 и G10.

Другие размеры и допуски приведены в таблице G4.

Профиль резьбы изображен на рис. G11 и G12.

Все размеры даны в дюймах при 68°F, если не указано иное.

Элемент (1)	Допуски (2)
<b>Контрольный эталонный калибр-пробка</b>	
Резьбовой элемент: Расстояние R до номинального T Расхождение в величине шага между двумя любыми витками Конусность малого диаметра, на 1 дюйм Половина угла резьбы Отклонение от перпендикулярности торца элемента резьбового соединения к оси резьбы	±0,005 0,0005 +0,0002; -0,0000 ±20 минут 0,0005 (по показанию индикатора)
Уплотнительный элемент: Расстояние S до номинального U Конусность, на 1 дюйм Отклонение от соосности уплотнительного элемента и резьбового элемента	±0,005 ±0,00012 0,0004 (по показанию индикатора)
<b>Контрольный эталонный калибр-кольцо</b>	
Резьбовой элемент: Конусность малого диаметра, на 1 дюйм Расхождение в величине шага между двумя любыми витками	+0,0000; -0,00025 0,0005

**Таблица G5 (продолжение)**

(1)	(2)
<p>Половина угла резьбы Отклонение от перпендикулярности торца резьбового элемента калибра-кольца, свинченного с калибром-пробкой, к оси резьбы</p> <p>Отклонение от соосности резьбового элемента калибра-кольца и свинченного с ним калибра-пробки</p> <p>Отступ резьбового элемента калибра-кольца от свинченного с ним контрольного калибра-пробки</p> <p>Уплотнительный элемент: Конусность по всей длине уплотнительного элемента Отклонение от соосности уплотнительного элемента и уплотняемого калибра-кольца, свинченного с калибром-пробкой</p> <p>Отступ уплотнительного элемента от свинченного с калибром кольцом контрольного калибра-пробки (1,500) Зазор по диаметру между уплотнительным кольцом, надетым на калибр-кольцо, и корпусом калибра-кольца</p>	<p align="center">±20 минут</p> <p align="center">0,0005 (по показанию индикатора)</p> <p align="center">0,0004 (по показанию индикатора)</p> <p align="center">±0,003*</p> <p align="center">±0,00012</p> <p align="center">0,0004 (по показанию индикатора)</p> <p align="center">±0,003*</p> <p align="center">от 0,0010 до 0,0015</p>
<b>Рабочий калибр-пробка</b>	
<p>Резьбовой элемент: Расхождение в величине шага между двумя любыми витками Конусность малого диаметра, на 1 дюйм Половина угла резьбы Перпендикулярность торца калибра к оси резьбы</p> <p>Отклонение от соосности резьбового элемента калибра и свинченного с ним контрольного калибра-кольца</p> <p>Отступ резьбового элемента от контрольного калибра-кольца</p> <p>Уплотнительный элемент: Конусность, на 1 дюйм Соосность уплотнительного элемента и резьбового элемента</p> <p>Отступ уплотнительной детали от контрольного калибра-кольца (2,500) Зазор по диаметру между уплотнительным элементом на калибре-пробке и корпусом калибра-пробки</p>	<p align="center">0,0005 +0,0003; -0,0000 ±40 минут 0,0005 (по показанию индикатора)</p> <p align="center">0,0004 (по показанию индикатора)</p> <p align="center">±0,0015*</p> <p align="center">±0,00015 0,0004 (по показанию индикатора) ±0,002*</p> <p align="center">от 0,0035 до 0,0040</p>
<b>Рабочий калибр-кольцо</b>	
<p>Элемент резьбы: Конусность малого диаметра, на 1 дюйм Расхождение в величине шага между двумя любыми витками Половина угла резьбы Отклонение от перпендикулярности торца калибра к оси резьбы</p> <p>Соосность резьбового элемента калибра и свинченного с ним контрольного калибра-пробки</p> <p>Отступ резьбового элемента от свинченного с ним контрольного калибра-пробки</p> <p>Уплотнительный элемент: Конусность по всей длине элемента Соосность уплотнительного элемента и уплотняемого элемента резьбового соединения</p> <p>Отступ уплотнительного элемента от контрольного калибра-пробки (AA + f)</p>	<p align="center">+0,0000; -0,0003 0,0005 ±40 минут 0,0005 (по показанию индикатора)</p> <p align="center">0,0004 (по показанию индикатора)</p> <p align="center">±0,0015*</p> <p align="center">±0,00015</p> <p align="center">0,0004 (по показанию индикатора) ±0,002*</p>

Зазор по диаметру между уплотнительным кольцом и корпусом калибра-кольца	от 0,0035 до 0,0040
Нипельный элемент трубы: Отклонение от длины нипельной части на конце трубы, АА	±0,0001

\* Указанные допуски применимы к скомпенсированному натягу.

