



Обозначение: E747 – 04 (Утвержден повторно в 2010г)

---

**Стандартное практическое руководство по проектированию, изготовлению и классификации по группам материалов проволочных индикаторов качества изображения (IQI), используемых в рентгенологии**

**Standard Practice for Design, Manufacture and Material Grouping Classification of Wire Image Quality Indicators (IQI) Used for Radiology**

<p><b>Перевод зарегистрирован ООО "Нормдокс" по поручению ASTM International Номер регистрации: E747-04(2010)/16964 Дата регистрации: 09.08.2016</b></p>
--

Перевод настоящего стандарта осуществлен ООО «Нормдокс» с официального разрешения Американского общества по материалам и их испытаниям (ASTM) 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA.

ASTM не утверждает и не подтверждает данный перевод, и только английская версия, опубликованная со знаком копирайта ASTM, может рассматриваться как оригинальная версия.

Воспроизведение данного перевода возможно только с разрешения ASTM.

Translation of this standard has been made by Normdocs OOO under the official permission from the American Society for Testing and Materials (ASTM), 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA.

ASTM does not confirm or approve this translation, and only the English version as published and copyrighted by ASTM can be considered as the original version.

Reproduction of this translation is possible by authority of ASTM only.



Обозначение: E747 – 04 (Утвержден повторно в 2010г)

## Стандартное практическое руководство по проектированию, изготовлению и классификации по группам материалов проволоочных индикаторов качества изображения (IQI), используемых в рентгенологии<sup>1</sup>

Настоящий стандарт выпускается под неизменным обозначением E94; номер, следующий непосредственно за обозначением, указывает на год исходного выпуска или, в случае пересмотра, на год последнего пересмотра. Номер в скобках указывает на год последнего повторного утверждения. Надстрочный индекс с буквой эpsilon ( $\epsilon$ ) указывает на наличие редакторских правок с момента выпуска последнего пересмотра или повторного утверждения

### 1. Область применения

1.1 Настоящее практическое руководство<sup>2</sup> охватывает проектирование, классификацию по группам материалов и изготовление проволоочных индикаторов качества изображения (IQI), используемых для демонстрации качества рентгеновских изображений.

1.2 Настоящее практическое руководство применяется как к исследованиям с использованием рентгеновского излучения, так и с использованием гамма излучения.

1.3 Настоящее практическое руководство охватывает использование проволоочных эталонов чувствительности в качестве индикаторов контроля изображения для материалов с толщинами от 6,4 до 152 мм (0,25 – 6,0 дюймов).

1.4 Значения, указанные в системе дюйм-фунт, должны рассматриваться в качестве стандартных.

1.5 *Настоящий стандарт не ставит целью описание всех проблем безопасности, если они имеются, связанных с его использованием. В обязанности пользователя настоящего стандарта входит определение надлежащих методов техники безопасности и охраны труда, а также определение применимости нормативных ограничений перед его использованием.*

### 2. Справочные документы

#### 2.1 ASTM стандарты:<sup>3</sup>

B139/B139M Технические условия на стержни, бруски и профили из фосфористой бронзы

B150M Технические условия на стержни, бруски и профили из фосфористого алюминия [метрические единицы]<sup>4</sup>

B161 Технические условия на бесшовные никелевые трубы и трубки

B164 Технические условия на стержни, бруски и проволоки из никеле-медных сплавов

B166 Технические условия на стержни, бруски и проволоки из сплава никель-хром-железо (UNS N06600, N06601, N06603, N06690, N06693, N06025, N06045 и N06696), сплава никель-хром-кобальт-молибден (UNS N 06617) и сплава никель-железо-хром-вольфрам (UNS N06674)

<sup>1</sup> Настоящее практическое руководство находится в ведении Комитета ASTM E07, Неразрушающий контроль, а непосредственную ответственность за него несет Подкомитет E07.01 по Рентгенографическим (X и Гамма) методам.

Настоящая редакция была утверждена 1 ноября 2016 г. Опубликована в марте 2011г. Первоначально утверждена в 1980 г. Предпоследняя редакция была утверждена в 2004 г. под обозначением E474 – 04. DOI: 10.1520/E0747-04R10.

<sup>2</sup> В случае применения Кодов ASME по котлам и сосудам под давлением см. соответствующие Технические условия SE-747 в Разделе II данных Кодов.

<sup>3</sup> Для ознакомления с упомянутыми стандартами ASTM посетите сайт ASTM, [www.astm.org](http://www.astm.org), или свяжитесь со Службой заказчиков ASTM по адресу [service@astm.org](mailto:service@astm.org). Для получения информации по *Ежегодному сборнику стандартов ASTM* обратитесь к сводной странице по стандартам на сайте ASTM.

<sup>4</sup> Отменен. Последняя утвержденная версия настоящего исторического стандарта размещена на [www.astm.org](http://www.astm.org)

E1025 Практическое руководство по проектированию, изготовлению и классификации по группам материала дырчатых индикаторов качества изображения (IQI), используемых в рентгенографии

E1316 Терминология для неразрушающего контроля

#### 2.2 Другие стандарты:

EN 462-1 Неразрушающие испытания – Качество изображения рентгеновских снимков, Часть 1: Индикаторы качества изображения (проволоочного типа) – Определение значения качества изображения

### 3. Терминология

3.1 *Определения* – Для терминов, используемых в этом практическом руководстве, должны применяться определения терминов, приведенные в Терминологии E1316, Раздел D.

### 4. Требования, предъявляемые к проволоочным IQI

4.1 Качество всех уровней рентгенографического контроля должно определяться с использованием комплекта проволоки, удовлетворяющих перечисленным ниже требованиям:

4.1.1 Проволоки должны изготавливаться из материалов или сплавов, идентифицированных или перечисленных в п. 7.2. Можно использовать другие материалы, которые соответствуют п. 7.3.

4.1.2 Данный IQI состоит из комплекта проволоки, расположенных по мере увеличения диаметра. Размеры диаметров, указанные в Таблице 1, установлены, опираясь на последовательные серии чисел, взятых, в общем, из 10 серий ISO/R. Данный IQI должен изготавливаться в соответствии с требованиями, указанными на Рис. 1 – 8 и в Таблицах 1 – 3. В качестве альтернативы, при условии, что выполняются все другие требования этой практики, можно использовать ранее изготовленные IQI в соответствии с требованиями Дополнения A1.

4.1.3 Конструкции индикаторов качества изображения (IQI), отличные от показанных на Рис. 1 – 8 и в Дополнении A1, допускаются, если это не противоречит контрактному соглашению. Если какой-либо комплект IQI из указанных в Таблице 1 или в Дополнении A1 изменяется в размере, он должен содержать номер сорта, идентификацию комплекта и главную проволоку. Он также должен содержать две дополнительные проволоки, которые на размер больше и на размер меньше относительно указанных в применяемом комплекте из перечисленных в Таблице 1.

<sup>5</sup> Можно получить в Американском национальном институте стандартов (ANSI), 25 W. 43rd St., 4th Floor, New York, NY 10036, <http://www.ansi.org>.

**ТАБЛИЦА 1 Размеры проволочных IQI и идентификационные номера проволок**

КОМПЛЕКТ А		КОМПЛЕКТ В	
Диаметр проволоки, дюйм (мм)	Идентификация проволоки	Диаметр проволоки, дюйм (мм)	Идентификация проволоки
0,0032 (0,08) <sup>А</sup>	1	0,010 (0,25)	6
0,004 (0,1)	2	0,013 (0,33)	7
0,005 (0,13)	3	0,016 (0,4)	8
0,0063 (0,16)	4	0,020 (0,51)	9
0,008 (0,2)	5	0,025 (0,64)	10
0,010 (0,25)	6	0,032 (0,81)	11
КОМПЛЕКТ С		КОМПЛЕКТ D	
Диаметр проволоки, дюйм (мм)	Идентификация проволоки	Диаметр проволоки, дюйм (мм)	Идентификация проволоки
0,032 (0,81)	11	0,10 (2,5)	16
0,040 (1,02)	12	0,126 (3,2)	17
0,050 (1,27)	13	0,160 (4,06)	18
0,063 (1,6)	14	0,20 (5,1)	19
0,080 (2,03)	15	0,25 (6,4)	20
0,100 (2,5)	16	0,32 (8)	21

<sup>А</sup> Для определения специального уровня качества, по согласованию между заказчиком и поставщиком, можно использовать проволоку 0,0032.

4.1.4 Каждый комплект должен быть идентифицирован с использованием букв и цифр, сделанных из свинца промышленного сорта или из материала с аналогичной рентгенографической плотностью. Идентификация должна быть такой, как показано на Рис. 1 – 8 или в Дополнении А1, если иное не указано в контрактном соглашении.

4.1.5 В Европейском стандарте EN 462-1 изложены положения (с номинальными различиями – смотри Таблицу А1.1) для проволочных индикаторов качества изображения, аналогичные указанным в этом стандарте (E747). Международные пользователи этого типа стандартов IQI, которые предпочитают для своих практических целей использовать EN 462-1, должны указывать такие альтернативные положения в отдельных контрактных соглашениях.

## 5. Приобретение индикаторов качества изображения (IQI)

5.1 Выбирая IQI для закупки, следует учитывать перечисленные ниже факторы:

5.1.1 Определяйте группу(ы) сплавов исследуемого материала.

5.1.2 Определяйте толщину или диапазон толщин исследуемого материала(ов).

5.1.3 Выбирайте для применения IQI, которые представляют требуемую толщину(ы) и сплав(ы).

## 6. Уровни качества изображения

6.1 Требуемый уровень качества при использовании проволочных эталонов качества должен быть эквивалентен уровню 2-2Т из Практического руководства E1025 для IQI дырчатого типа, если между заказчиком и поставщиком не согласован более высокий или более низкий уровень качества. В Таблице 4 указан список различных IQI дырчатого типа и диаметры проволок соответствующей эквивалентной эталонной чувствительности (EPS) с применением отверстий 1Т, 2Т и 4Т в этих IQI. Эту таблицу можно использовать для определения уровней качества 1Т, 2Т и 4Т. В Приложении Х1 приведено уравнение для вычисления других эквивалентов, если требуется.

6.2 При задании уровней качества в контракте, заказе на закупку, спецификации изделия или на чертеже следует четко

указывать толщину материала, к которой относится данный уровень качества. Особенно важен тщательный анализ требуемого уровня качества.

## 7. Группы материалов

### 7.1 Общие положения:

7.1.1 На основании их рентгенографических характеристик материалы были разбиты на восемь групп: группы 03, 02 и 01 – для легких металлов и группы 1 – 5 для тяжелых металлов.

7.1.2 Группы легких металлов, магния (Mg), алюминия (Al) и титана (Ti) обозначаются как 03, 02 и 01, соответственно, относительно преобладающего в них легирующего компонента. Материалы перечислены в порядке увеличения поглощения излучения.

7.1.3 Группы тяжелых металлов, стали, сплавов на основе меди, никеля и родственных сплавов, обозначаются как 1 – 5. Материалы с большим поглощением излучения обозначаются большими номерами.

7.1.4 Для пояснения применимых материалов использовались распространенные торговые названия или обозначения сплавов.

7.1.5 В каждом случае указываются материалы, из которых изготавливаются IQI для данной группы, и эти IQI применяются для всех материалов, относящихся к данной группе. Кроме того, IQI какой-либо группы можно использовать для любого материала с более высоким номером группы при условии, что сохраняется применяемый уровень качества.

### 7.2 Группы материалов:

#### 7.2.1 Группа материалов 01:

7.2.1.1 Индикаторы качества изображения (IQI) должны изготавливаться из титана или титан должен быть преобладающим легирующим компонентом.

7.2.1.2 Используйте на всех сплавах, в которых титан является преобладающим легирующим компонентом.

#### 7.2.2 Группа материалов 02:

7.2.2.1 Индикаторы качества изображения (IQI) должны изготавливаться из алюминия или алюминий должен быть преобладающим легирующим компонентом.

7.2.2.2 Используйте на всех сплавах, в которых алюминий является преобладающим легирующим компонентом.

#### 7.2.3 Группа материалов 03:

7.2.3.1 Индикаторы качества изображения (IQI) должны изготавливаться из магния или магний должен быть преобладающим легирующим компонентом.

7.2.3.2 Используйте на всех сплавах, в которых магний является преобладающим легирующим компонентом.

#### 7.2.4 Группа материалов 1:

7.2.4.1 Индикаторы качества изображения (IQI) должны изготавливаться из углеродистой стали или нержавеющей стали Типа 300.

7.2.4.2 Используйте на углеродистой стали, низколегированной стали, нержавеющей стали и магниевоникель-алюминиевой бронзе (Superston).<sup>6</sup>

#### 7.2.5 Группа материалов 2:

7.2.5.1 Индикаторы качества изображения (IQI) должны изготавливаться из алюминиевой бронзы (Сплав № 623 из Технических условий В150М) или аналога, или из никель-алюминиевой бронзы (Сплав № 630 из Технических условий В 150М) или аналога.

7.2.5.2 Используйте на всех алюминиевых бронзах или на всех никель-алюминиевых бронзах.

<sup>6</sup> Superston это зарегистрированный товарный знак Superston Corp., Jersey City, NJ.

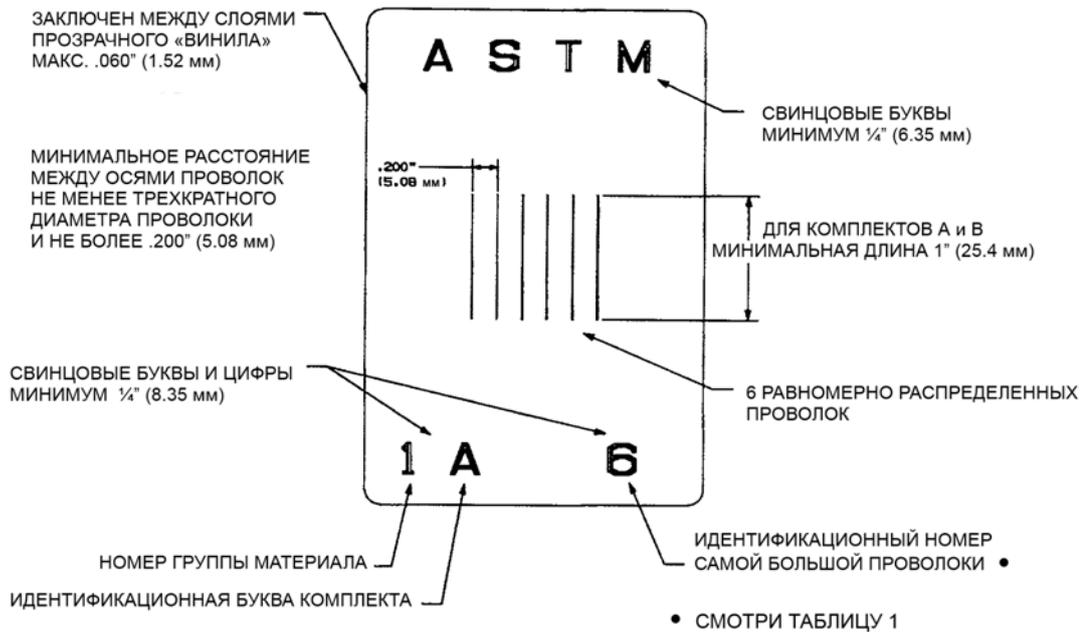


РИС. 1 Комплект А/Вариант 1

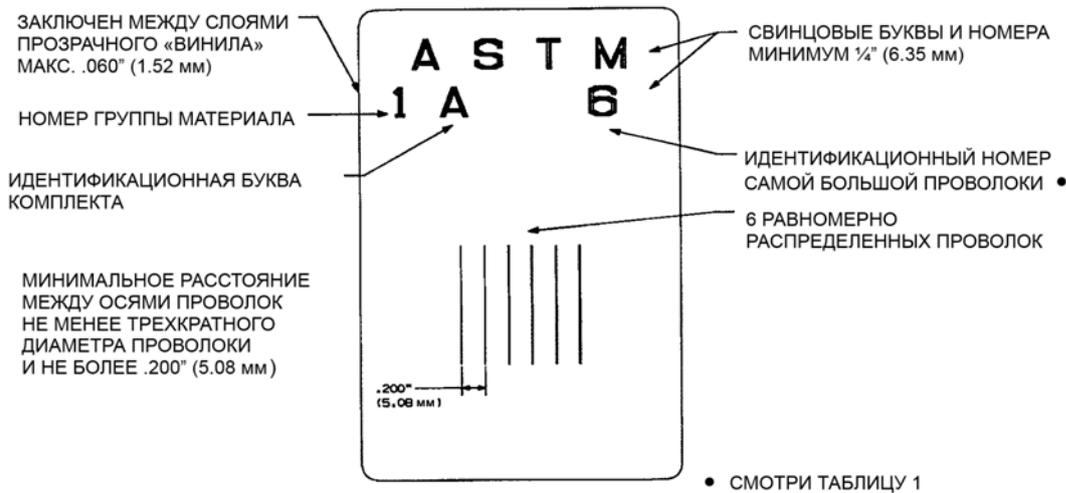


РИС. 2 Комплект А/ Вариант 2

7.2.6 Группа материалов 3:

7.2.6.1 Индикаторы качества изображения (IQI) должны изготавливаться из никель-хром-железного сплава (UNS № N06600) (Inconel).<sup>7</sup> (См. Технические условия В166).

7.2.6.2 Используйте на никель-хром-железном сплаве и на 18% мартенситно-старющей никелевой стали.

7.2.7 Группа материалов 4:

7.2.7.1 Индикаторы качества изображения (IQI) должны изготавливаться из 70 - 30 никелемедного сплава (Monel)<sup>8</sup> (Класс А или В из Технических условий В164) или аналога, или из 70 - 30 медно-никелевого сплава (Сплав G из Технических условий В161) или аналога.

<sup>7</sup> Inconel это зарегистрированный товарный знак The International Nickel Co., Inc., Huntington, WV 25720.

<sup>8</sup> Monel то зарегистрированный товарный знак The International Nickel Co., Inc., Huntington, WV 25720.

7.2.7.2 Используйте на никеле, меди и всех никеле-медных или медно-никелевых сплавах, а также на всех латунях (медно-цинковых сплавах). IQI Группы 4 могут включать свинцовую латунь, так как свинцовая латунь увеличивает ослабление при увеличении содержания свинца. Это может быть эквивалентно использованию IQI более низкой группы.

7.2.8 Группа материалов 5:

7.2.8.1 Индикаторы качества изображения (IQI) должны изготавливаться из оловянистой бронзы (Сплав D из Технических условий В139/В139М).

7.2.8.2 Используйте на оловянистой бронзе, включая пушечную бронзу и клапанную бронзу, или свинцово-оловянную бронзу с более высоким содержанием свинца, чем в клапанной бронзе. IQI группы 5 могут включать бронзу с более высоким содержанием свинца, так как свинцовая бронза увеличивает ослабление при увеличении содержания свинца.

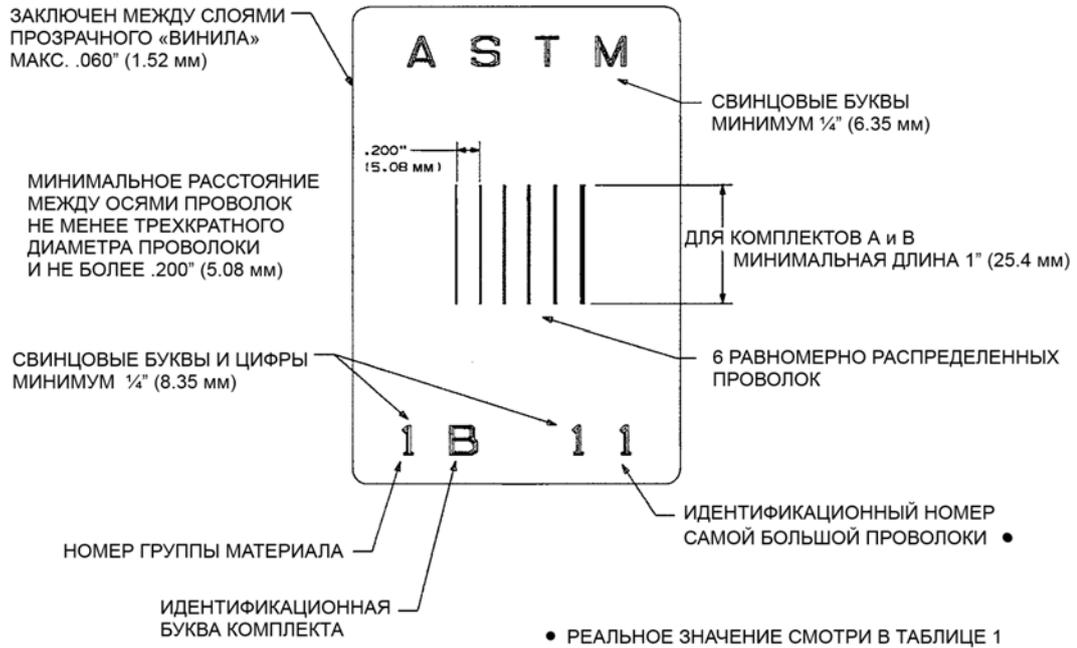


РИС. 3 Комплект В/ Вариант 1

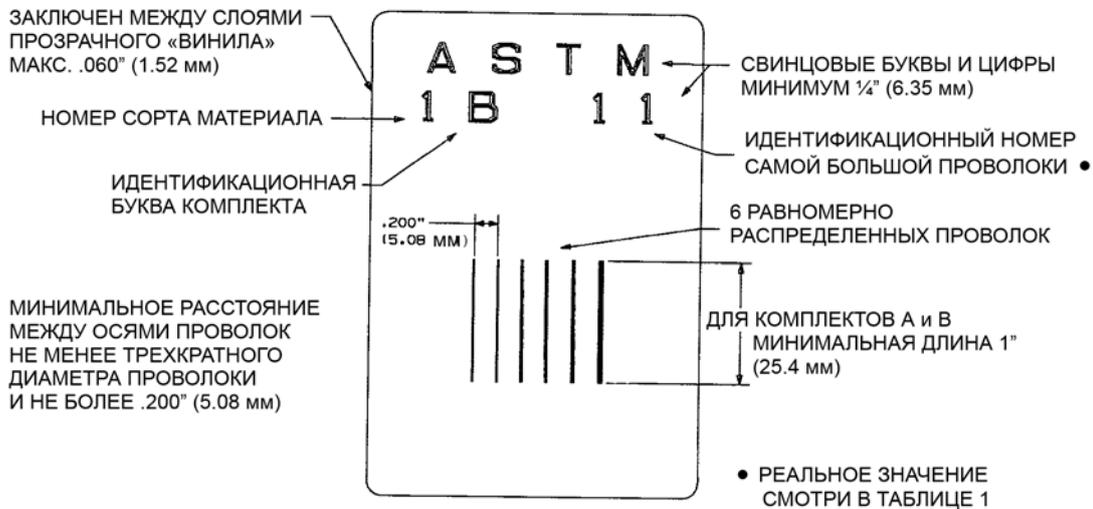


РИС. 4 Комплект В/Вариант 2

Это может быть эквивалентно использованию IQI более низкой группы.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 – При разработке этих восьми групп материалов оценивался ряд других торговых марок или других номинальных обозначений сплавов. Для задач составления этого Практического руководства полезно при возможности перечислять и классифицировать эти материалы по группам следующим образом:

(1) *Группа 2* – Сплав Haynes IN-100.<sup>9</sup>

(2) *Группа 3* – Сплав Haynes № 713С, Hastelloy D<sup>10</sup>, G.E. Сплав SEL, Haynes Stellite Сплав № 21. Сплав GMR-235. Сплав Haynes № 93, Inconel X<sup>7</sup>, Inconel 718 и Haynes Stellite Сплав № S-816.

(3) *Группа 4* – Hastelloy Сплав F, Hastelloy Сплав X и Multimeter Сплав Rene 41.

(4) *Группа 5* – Сплавы в порядке увеличения ослабления: Hastelloy Сплав В, Hastelloy Сплав С, Haynes Stellite Сплав № 31, Thehaloy, Haynes Stellite № 3, Hastelloy Сплав № 25. Индикаторы качества изображения (IQI) из любых из перечисленных материалов считаются применимыми для материалов, которые идут за ними.

<sup>9</sup> Все сплавы Haynes это зарегистрированные товарные знаки Union Carbide Corp., New York, NY

<sup>10</sup> Все сплавы Hastelloy и Haynes Stellite это зарегистрированные товарные знаки Cabot Corp., Boston, MA.

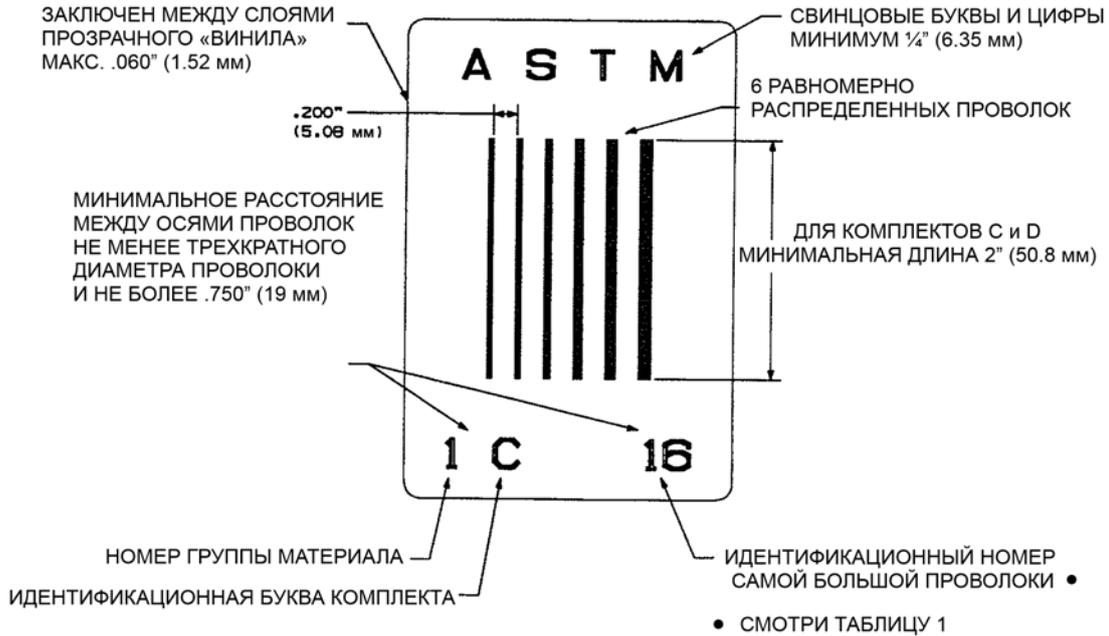


РИС. 5 Комплект C/Вариант 1

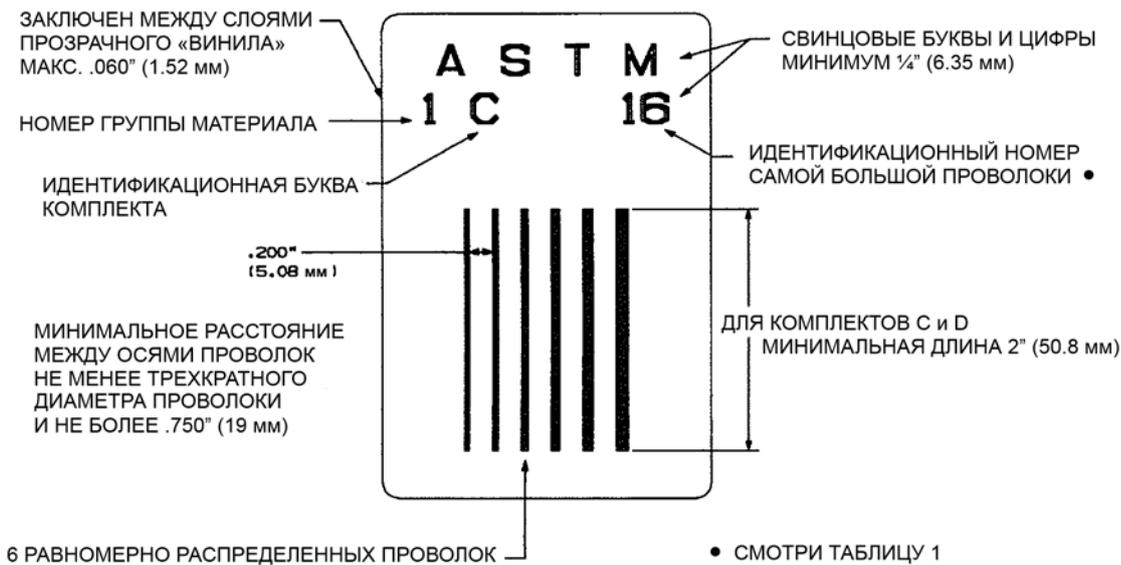


РИС. 6 Комплект C/Вариант 2

ПРИМЕЧАНИЕ 2 – Комитет, формулирующий эти рекомендации, советует, что к группам, перечисленным как необходимые или как несущие большую информативность, можно добавлять другие материалы.

7.3 Метод для других материалов:

7.3.1 Что касается не указанных здесь материалов, IQI из тех же материалов или из какого-либо другого материала можно использовать, если выполняются перечисленные ниже требования. Два блока равной толщины, один из исследуемого материала (производственный материал) и один из материала IQI, должны облучаться рентгеновским излучением на одной пленке с одной экспозицией при самом низком энергетическом уровне из используемых в производстве. Рентгенографическое изображение, выполненное с каждым материалом, следует измерять с использованием

пропускающего денситометра. Плотность каждого изображения должна лежать в диапазоне от 2,0 до 4,0. Если плотность изображения IQI материала составляет от 1,00 до 1,15 крат (-0% - +15%) от плотности изображения производственного материала, IQI, изготовленные из такого материала, можно использовать при рентгенографическом контроле данного производственного материала. Процентная цифра основана на рентгенографической плотности материала IQI.

7.3.2 Всегда допускается использовать IQI, состав которых аналогичен составу исследуемого материала.

8. Сертификация индикаторов качества изображения (IQI)

8.1 Изготовитель IQI должен представлять документы, удостоверяющие следующее:

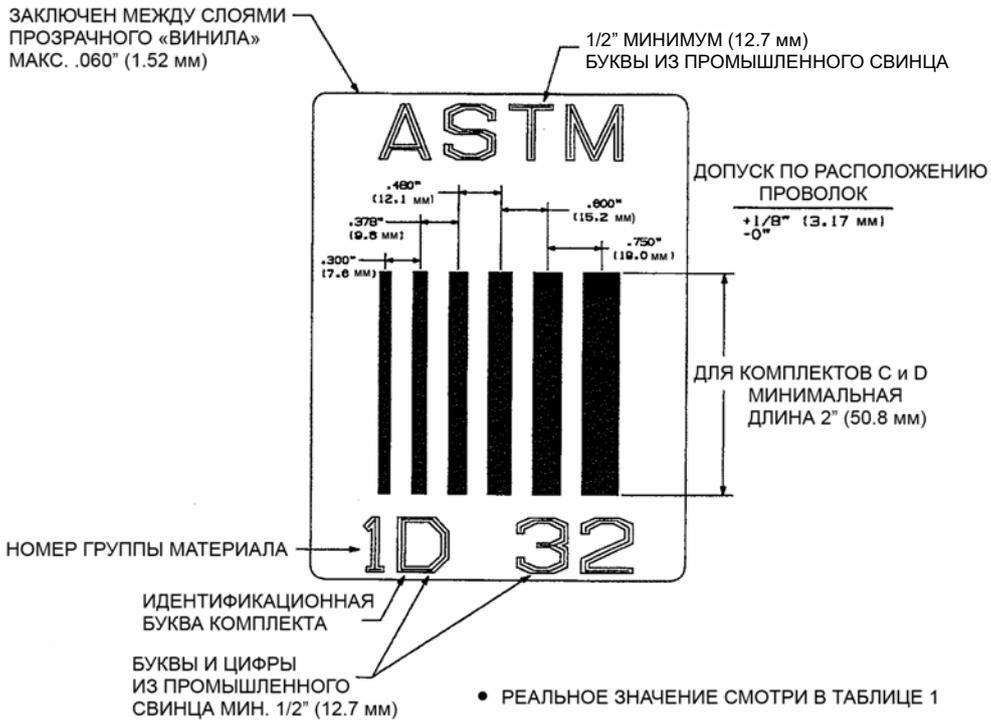


РИС. 7 Комплект D/Вариант 1

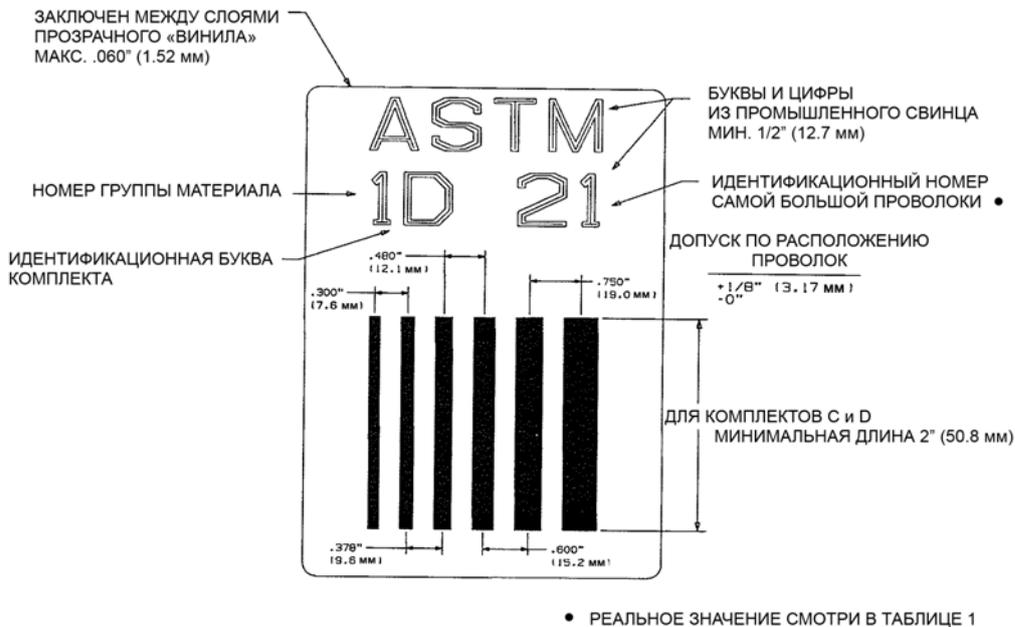


РИС. 8 Комплект D/Вариант 2

8.1.1 Вариант идентификации IQI, если используется.  
 8.1.2 Тип материала.

8.1.3 Соответствие заданным допускам для размерных значений.



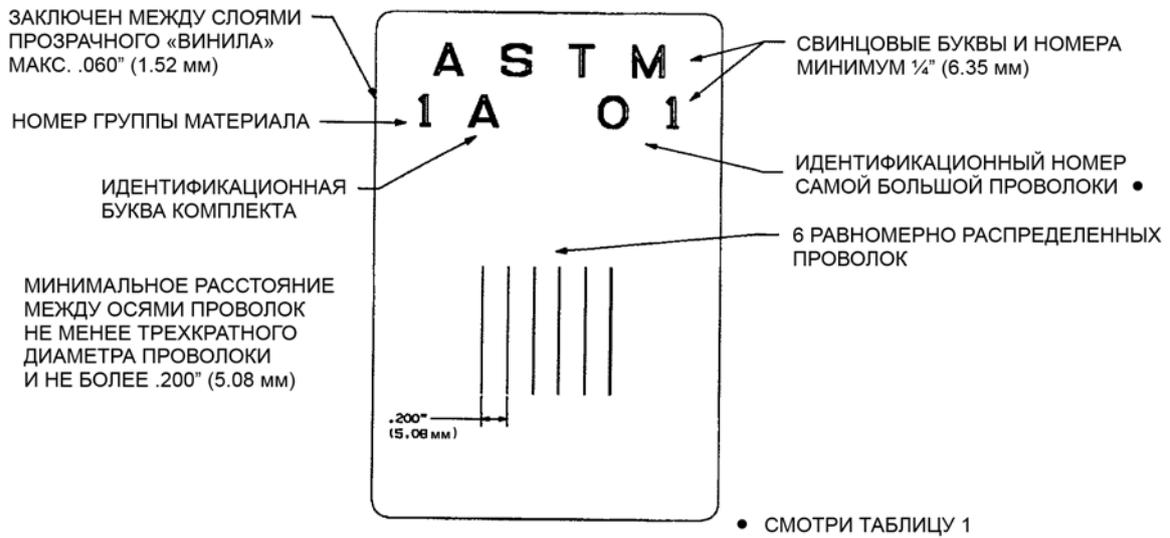


РИС. A1.2 Комплект A/ Вариант 2

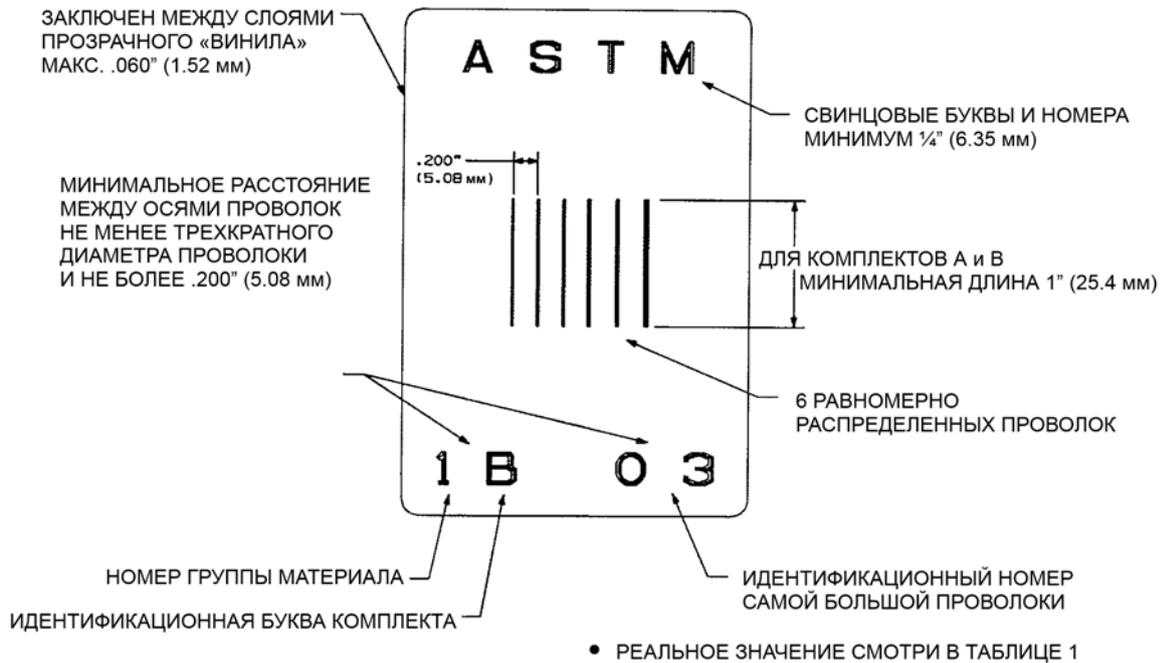


РИС. A1.3 Комплект B/Вариант 1

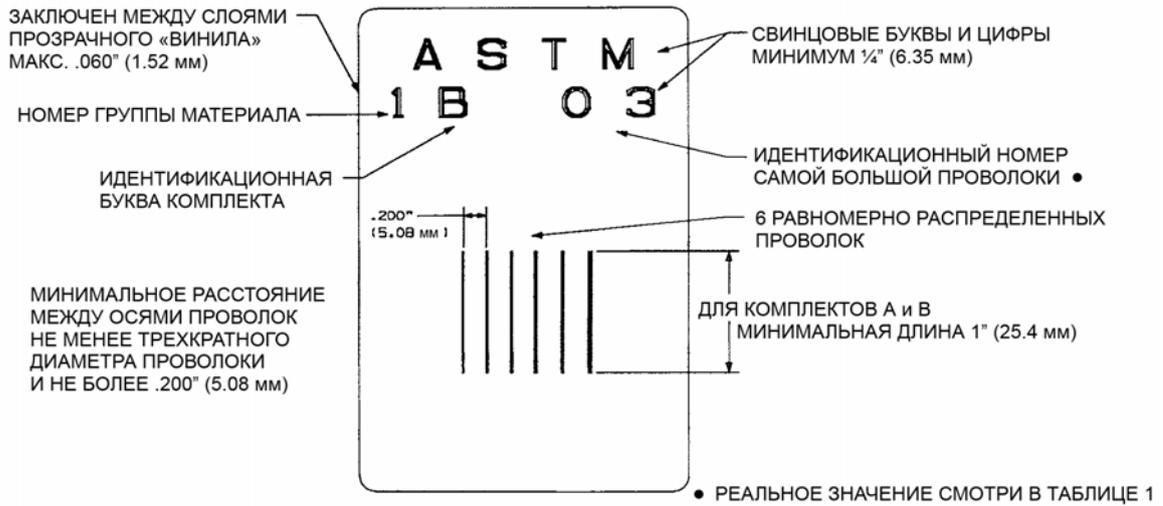


РИС. А1.4 Комплект В/Вариант 2

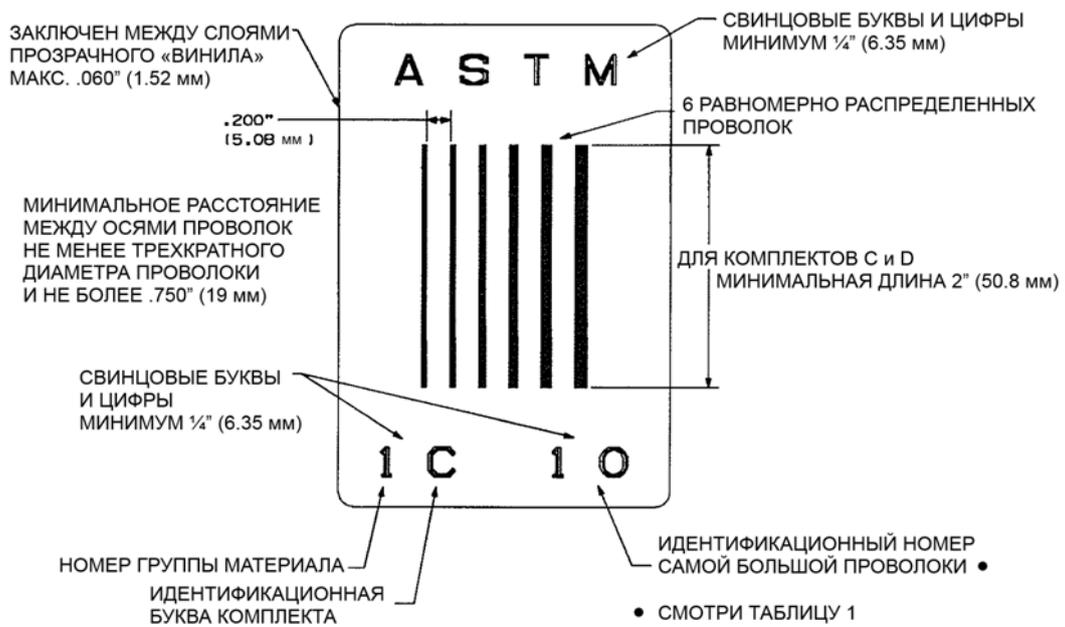


РИС. А1.5 Комплект С/Вариант 1



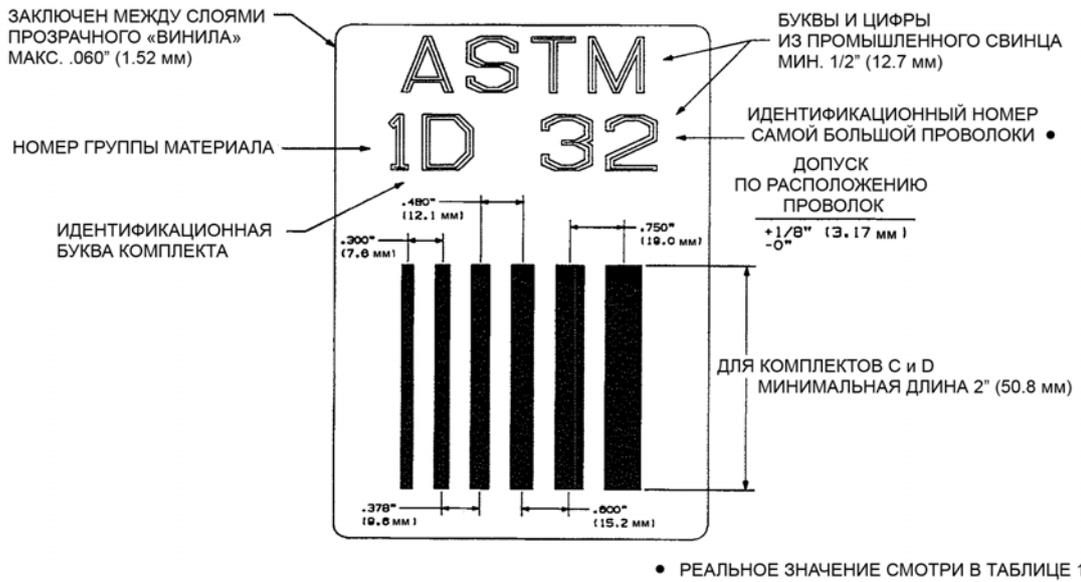
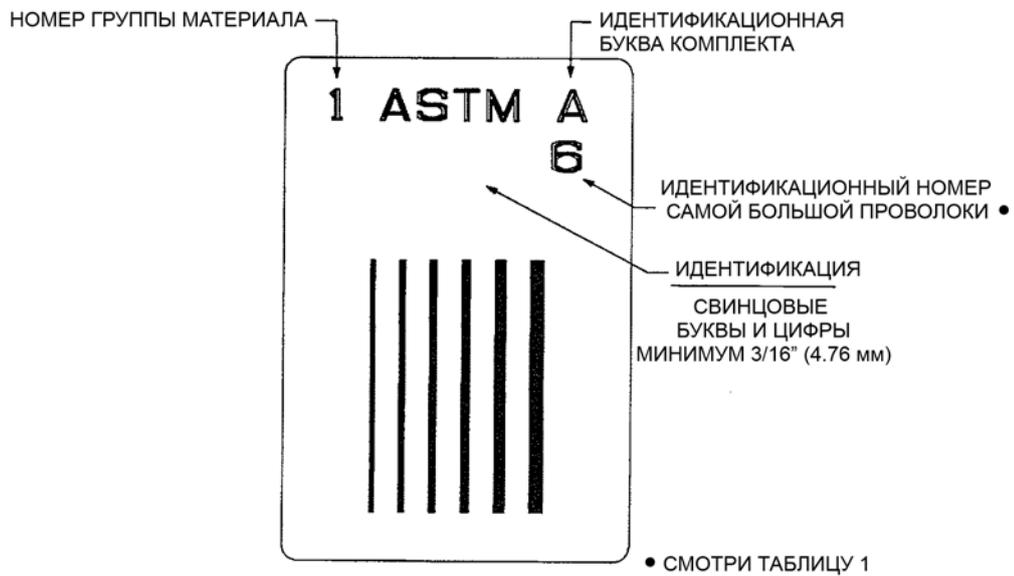


РИС. A1.8 Комплект D/Вариант 2



ПРИМЕЧАНИЕ 1 – Действуют все другие требования к IQI, как показано на Рис. 1-8 или Рис. A1.1 – A1.8.

РИС. A1.9 Альтернативные местоположения идентификации и размеры букв и цифр, типичные для всех комплектов (A, B, C, D)

**ТАБЛИЦА A1.1 Размеры эталонов чувствительности  
Диаметр проволоки, дюйм (мм)**

КОМПЛЕКТ А	Идентификация проволоки ASTM	Альтернативный № проволоки CEN, EN 462-1 <sup>A</sup>	КОМПЛЕКТ В	Идентификация проволоки ASTM	Альтернативный № проволоки CEN, EN 462-1 <sup>A</sup>
0,0032(0,08)	1	W 17	0,010(0,25)	6	W 12
0,0040(0,1)	2	W 16	0,013(0,33)	7	W 11
0,0050(0,13)	3	W 15	0,016(0,41)	8	W 10
0,0063(0,16)	4	W 14	0,020(0,51)	9	W 9
0,0080(0,2)	5	W 13	0,025(0,64)	10	W 8
0,010(0,25)	6	W 12	0,032(0,81)	11	W 7

КОМПЛЕКТ С	Идентификация проволоки ASTM	Альтернативный № проволоки CEN, EN 462-1 <sup>A</sup>	КОМПЛЕКТ D	Идентификация проволоки ASTM	Альтернативный № проволоки CEN, EN 462-1 <sup>A</sup>
0,032(0,81)	11	W 7	0,100(2,5)	16	W 2
0,040(1,02)	12	W 6	0,126(3,2)	17	W 1
0,050(1,27)	13	W 5	0,160(4,06)	18	...
0,063(1,6)	14	W 4	0,20(5,1)	19	...
0,080(2,03)	15	W 3	0,25(6,4)	20	...
0,100(2,50)	16	W 2	0,32(8,1)	21	...

<sup>A</sup> В соответствии с положениями параграфа 4.1.5 данного практического руководства.

**ТАБЛИЦА 4 Эквивалентные размеры проволок, соответствующие отверстиям 1Т, 2Т и 4Т в различных дисках дырчатого типа**

Толщина диска, Дюйм (мм)	Идентификационный номер диска IQI	Диаметр проволоки с EPS отверстия в диске, дюйм (мм) <sup>A</sup>		
		1Т	2Т	4Т
0,005 (0,13)	5		0,0038 (0,09)	0,006 (0,15)
0,006 (0,16)	6		0,004 (0,10)	0,0067 (0,18)
0,008 (0,20)	8	0,0032 (0,08)	0,005 (0,13)	0,008 (0,20)
0,009 (0,23)	9	0,0035 (0,09)	0,0056 (0,14)	0,009 (0,23)
0,010 (0,25)	10	0,004 (0,10)	0,006 (0,15)	0,010 (0,25)
0,012 (0,30)	12	0,005 (0,13)	0,008 (0,20)	0,012 (0,28)
0,015 (0,38)	15	0,0065 (0,16)	0,010 (0,25)	0,016 (0,41)
0,017 (0,43)	17	0,0076 (0,19)	0,012 (0,28)	0,020 (0,51)
0,020 (0,51)	20	0,010 (0,25)	0,015 (0,38)	0,025 (0,63)
0,025 (0,64)	25	0,013 (0,33)	0,020 (0,51)	0,032 (0,81)
0,030 (0,76)	30	0,016 (0,41)	0,025 (0,63)	0,040 (1,02)
0,035 (0,89)	35	0,020 (0,51)	0,032 (0,81)	0,050 (1,27)
0,040 (1,02)	40	0,025 (0,63)	0,040 (0,02)	0,063 (1,57)
0,050 (1,27)	50	0,032 (0,81)	0,050 (1,27)	0,080 (2,03)
0,060 (1,52)	60	0,040 (1,02)	0,063 (1,57)	0,100 (2,54)
0,070 (1,78)	70	0,050 (1,27)	0,080 (2,03)	0,126 (3,20)
0,080 (2,03)	80	0,063 (1,57)	0,100 (2,54)	0,160 (4,06)
0,100 (2,50)	100	0,080 (2,03)	0,126 (3,20)	0,200 (5,08)
0,120 (3,05)	120	0,100 (2,54)	0,160 (4,06)	0,250 (6,35)
0,140 (3,56)	140	0,126 (3,20)	0,200 (5,08)	0,320 (8,13)
0,160 (4,06)	160	0,160 (4,06)	0,250 (6,35)	
0,200 (5,08)	200	0,200 (5,08)	0,320 (8,13)	
0,240 (6,10)	240	0,250 (6,35)		
0,280 (7,11)	280	0,320 (8,13)		

<sup>A</sup> Использовались минимальные размеры отверстий в диске, как указано в Практическом руководстве E1025.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### (Необязательная информация)

#### X1. ВЫЧИСЛЕНИЕ ДРУГИХ ЭКВИВАЛЕНТОВ

X1.1 Ниже приводится уравнение для определения эквивалентов между проволокой и IQI (дырчатого типа):

$$F^3 d^3 l = T^2 H^2 (\pi / 4)$$

где

- $F$  = коэффициент формы для проволоки, 0,79,
- $d$  = диаметр проволоки, дюйм (мм),
- $l$  = эффективная длина проволоки, 0,3 дюйма (7,6 мм),
- $T$  = толщина диска, дюйм (мм), и
- $H$  = диаметр отверстия, дюйм (мм).

X1.2 Следует отметить, что чувствительности IQI проволоки и диска (дырчатого типа) не могут быть связаны фиксированной постоянной.

X1.3 На Рис. X1.1–X1.2 представлены графики преобразования в проволоки для IQI дырчатого типа, содержащих отверстия 1Т и 2Т. Чувствительности приведены в процентах от толщины образца.

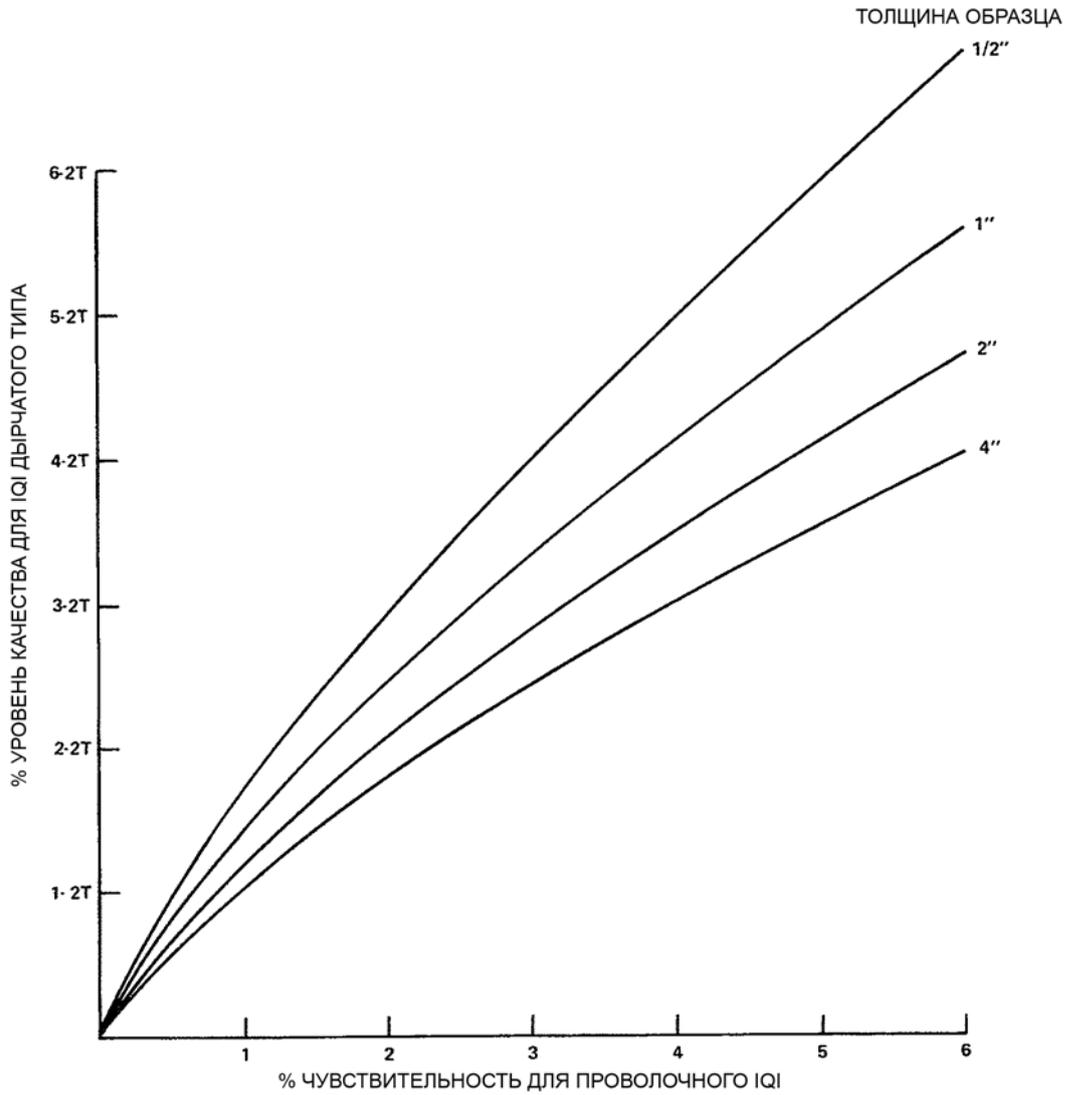


РИС. X1.1  
График

преобразования отверстий уровня качества 2-T в % чувствительность проволоки

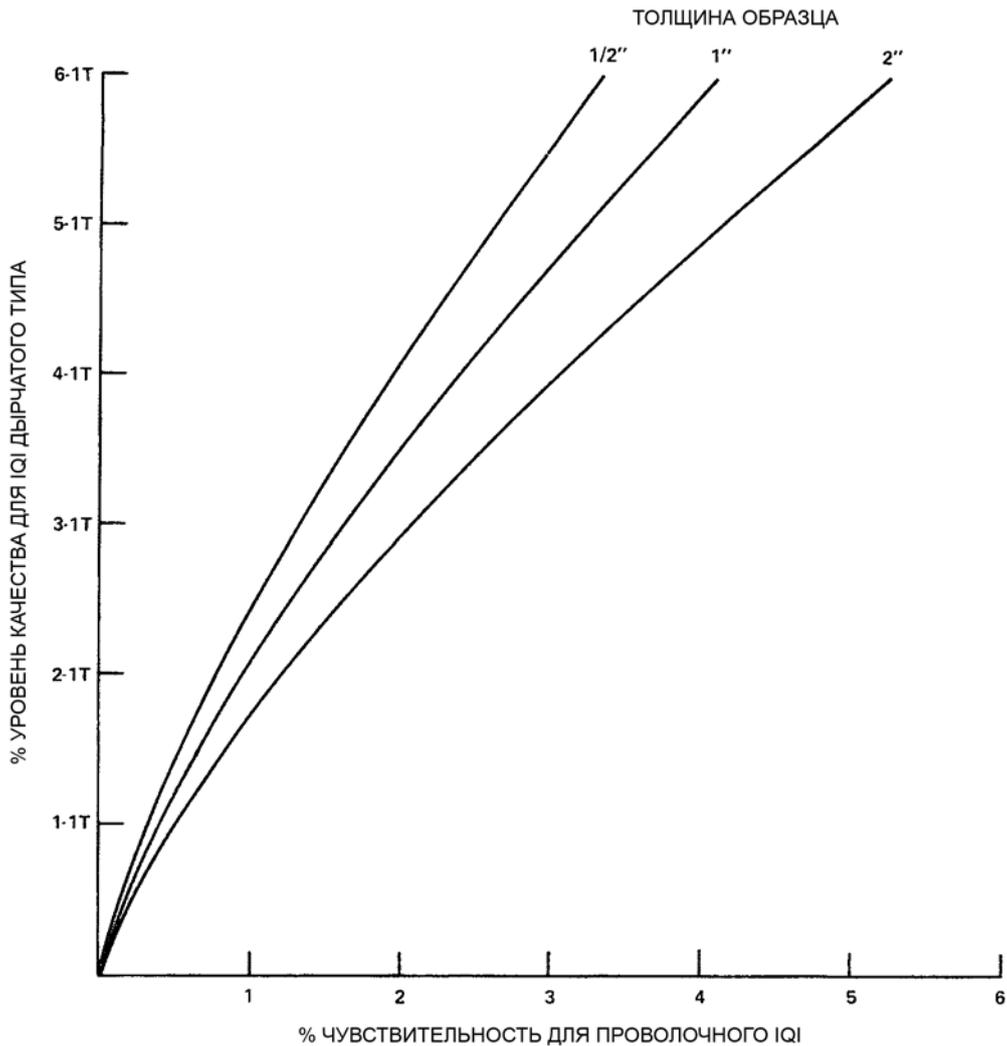


РИС. X1.2 График преобразования отверстий уровня качества 1-T в % чувствительность проволоки

ASTM International не занимается вынесением решений относительно действительности любых патентных прав, заявляемых в связи с любым объектом, упоминаемым в настоящем стандарте. Пользователям этого стандарта в явной форме сообщается, что на них возлагается вся полнота ответственности за определение действительности любых таких патентных прав и риска нарушения таких прав.

Настоящий стандарт может быть пересмотрен в любой момент времени ответственным техническим комитетом и должен пересматриваться раз в пять лет; в случае несоблюдения требования о пересмотре он должен быть либо повторно утвержден, либо отозван. Мы с готовностью рассмотрим ваши предложения по изменению этого стандарта или по составлению дополнительных стандартов; они должны направляться по адресу штаб-квартиры ASTM International. Ваши замечания будут внимательно рассмотрены на совещании ответственного технического комитета, на котором вы можете присутствовать лично. Если вы полагаете, что ваши замечания не были заслушаны должным образом, вы должны довести свое мнение до сведения Комитета по стандартам ASTM по приведенному ниже адресу.

Авторские права на этот стандарт принадлежат ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, United States – США. Отдельные репринты (в одном или нескольких экземплярах) настоящего стандарта можно получить, связавшись с ASTM по указанному выше адресу или по номеру 610-832-9585 (телефон), 610-832-9555 (факс), по адресу [service@astm.org](mailto:service@astm.org) (электронная почта), или через веб-сайт ASTM ([www.astm.org](http://www.astm.org)). Разрешение на снятие фотокопий данного стандарта может быть также получено в Copyright Clearance Center, 222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923, Tel: (978) 646-2600; <http://www.copyright.com/>