**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**Материалы для изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей**
**Общие методы испытаний. Часть 1**
**Методы общего применения. Раздел 1**

# ИЗМЕРЕНИЕ ТОЛЩИНЫ И ГАБАРИТНЫХ РАЗМЕРОВ ИСПЫТАНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

**СТ РК МЭК 60811-1-1-2009**
*(IEC 60811-1-1:2001, IDT)*

**Издание официальное**

**Комитет по техническому регулированию и метрологии**
**Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан**
**(Госстандарт)**

**Астана**

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

**1 ПОДГОТОВЛЕН И ВНЕСЕН** РГП «Казахстанский институт стандартизации и сертификации», ТК по стандартизации №69 «Инновационные технологии инфраструктуры на базе ТОО Техностандарт НС»

**2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Приказом Председателя Комитета по техническому регулированию и метрологии Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан от 25 ноября 2009 года № 582-од

**3** Настоящий стандарт идентичен по отношению к международному стандарту IEC 60811-1-1(2001) «Материалы для изоляции и оболочек электрических кабелей. Общие методы испытаний. Часть 1: Методы общего применения. Раздел 1: Измерение толщины и габаритных размеров. Испытания для определения механических свойств» (Common test method for insulating and sheathing materials of electric cables and optical cables. Part 1-1: methods for general application. Measurement of thickness and overall dimensions. Test for Determining the mechanical properties), путем изменения структуры, что обусловлено требованиями СТ РК1.5 2008.

Степень соответствия - IDT

**5 СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ** **2014 год**
**ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ** **5 лет**

**6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Нормативные документы по стандартизации», а текст изменений и поправок – в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Государственные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Государственные стандарты».*

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Комитета по техническому регулированию и метрологии Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**Материалы для изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей**
**Общие методы испытаний. Часть 1**
**Методы общего применения. Раздел 1**

# ИЗМЕРЕНИЕ ТОЛЩИНЫ И ГАБАРИТНЫХ РАЗМЕРОВ ИСПЫТАНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

**Дата ведения 2010-07-01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает методы испытаний полимерных изоляционных и обшивочных материалов электрических кабелей для распределения энергии и телекоммуникаций, включая кабели, используемые на морских судах в предбрежных нуждах.

Настоящий раздел стандарта устанавливает методы для измерения толщины и габаритных размеров и для определения механических свойств, которые используют наиболее общие типы электроизоляционных компаундов и изоляционных масс (эластомерный, PVC, PE, PP и т.д.).

## 2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные нормативные документы:

СТ РК 1.9-2007 Государственная система технического регулирования Республики Казахстан. Порядок применения международных, региональных и национальных стандартов иностранных государств других нормативных документов по стандартизации в Республике Казахстан.

СТ РК МЭК 60811-1-2-2009 Общие методы испытаний изоляции и оболочек электрических кабелей. Часть 1. Методы общего применения. Раздел 2. Методы термического старения.

МЭК 60811-2-1* Материалы для изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Общие методы испытаний. Часть 2-1. Специальные методы для эластомерных компаундов. Испытания на озоностойкость, на остаточную деформацию при нагреве и на воздействие минерального масла при погружении в него.

**Издание официальное**

* *Применяется в соответствии с СТ РК 1.9*

МЭК 60811-1-3:2001* Материалы для изоляции и оболочек электрических кабелей. Часть 1. Методы общего применения. Раздел 3: Методы определения плотности. Испытания на водопоглощение. Испытание на усадку.

ПРИМЕЧАНИЕ При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов по ежегодно издаваемому информационному указателю «Нормативные документы по стандартизации» по состоянию на текущий год и соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

## 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяются следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **Максимальная растягивающая сила:** Наивысшее значение, достигнутое нагрузкой во время испытания.

3.2 **Растягивающее усилие:** Растягивающая сила на единицу площади поперечного сечения не натянутого образца для испытаний.

3.3 **Предел прочности на разрыв:** Максимальное растягивающее усиление, зарегистрированное при растягивании образца для испытаний до предельного состояния.

3.4 **Растяжение при разрыве:** Увеличение исходной длины образца для испытаний, выраженное как процент исходной длины не натянутого образца для испытаний в предельном состоянии.

3.5 **Медиант:** Когда получены и представлены в возрастающей или убывающей последовательности несколько результатов испытаний, медиант является средним значением, если количество допустимых значений нечетное, и является средней величиной двух средних значений, если число четное.

## 4 Экспериментальные значения

Полноценные условия для испытаний (такие как температура, продолжительность и т.д.) и полные технические требования на проведение испытаний не определены в настоящем стандарте; предполагается, что они должны быть определены стандартом, связанным с соответствующим типом кабеля.

Любые технические требования на проведение испытаний, которые даны в данном разделе, могут быть изменены соответствующим стандартом на кабель, чтобы соответствовать требованиям определенного типа кабеля.

## 5 Применимость

Значения кондиционирования и параметры испытания определяются для наиболее распространенных типов электроизоляционных компаундов и изоляционных масс, а также кабелей, проводков и проводов.

## 6 Стандартные испытания и другие испытания

Методы испытаний, описанные в данном разделе предназначены, в первую очередь для использования в стандартных испытаниях. В определенных испытаниях, где есть значительная разница между условиями для стандартных испытаний и для наиболее частых испытаний, таких как типовые испытания, данные различия указываются.

## 7 Предобработка

Все испытания должны проводиться не позднее 16 часов после вытеснения или вулканизации (или перекрёстного сшивания), если это имеет место, электроизоляционных компаундов или изоляционных масс.

Пока не определено иначе, до начала какого-либо испытания, все образцы для испытаний, обработанные и не обработанные старением, должны храниться, по меньшей мере, 3 часа при температуре $(23\pm5)^0$C.

## 8 Температура испытания

Если не предусмотрена другая температура, испытания должны проводиться при температуре окружающей среды.

## 9 Измерение толщины и габаритных размеров

### 9.1 Измерение толщины изоляции

#### 9.1.1 Общие положения

Измерение толщины изоляции может проходить как отдельное испытание, или как этап в процессе осуществления других испытаний, таких как определение механических свойств.

В каждом случае, методы отбора образцов должны быть согласно соответствующему стандарту на кабель.

**9.1.2 Измерительная аппаратура**

Измерительный микроскоп или профильный проектор, по меньшей мере десятикратного увеличения. Оба вида оборудования позволяют считывать показания до 0,01 мм и приблизительные показания до трех десятичных знаков, когда измеряется изоляция с обусловленной толщиной, менее 0,5 мм.

В случае возникновения сомнений, измерительный микроскоп берется в качестве стандартного метода.

**9.1.3 Подготовка образцов для испытаний**

Аккуратно, во избежание повреждения изоляции, с изоляции должно быть удалено любое покрытие, и должны быть извлечены жилы вместе с разделителем (если это имеет место). Полупроводниковые внутренние и (или) наружные повивы, соединенные с изоляцией, не должны убираться.

Каждый образец для испытаний должен состоять из тонкой пластинки изоляции. Пластинка должна быть срезана соответствующим прибором (острым ножом, лезвием бритвы и т.п.) вдоль плоскости перпендикулярной продольной оси провода.

Изолированные жилы не защищенных плоских проводов не должны отделяться.

Если изоляция имеет насеченную маркировку, соответственно приводящую к уменьшению в толщине, образец для испытаний должен быть взят таким образом, чтобы захватить эту маркировку.

**9.1.4 Метод измерения**

Образец для испытаний должен быть помещен под измерительную аппаратуру плоскостью перпендикулярной оптической оси.

а) Если внутренний профиль образца для испытаний круглой формы, должно быть сделано шесть радиальных измерений, как показано на Рисунке 1 Для сектрально-профилированных изолированных жил, должно быть сделано шесть измерений, как показано на Рисунке 2.




**Рисунок 1 - Измерение толщины изоляции или оболочки (круглое внутреннее сечение)**

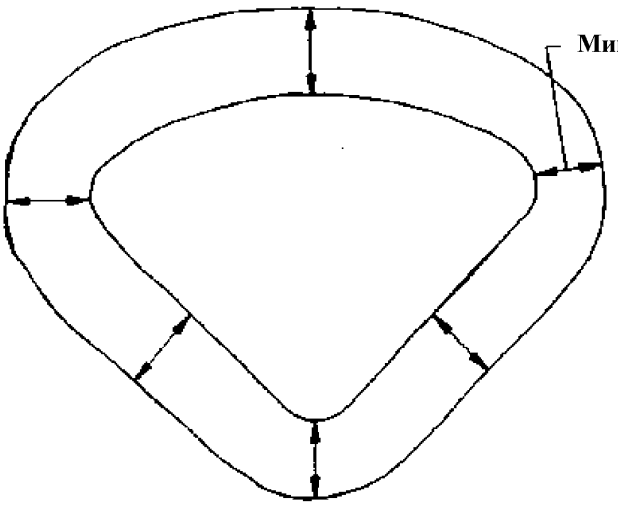


**Рисунок 2 - Измерение толщины изоляции (сектрально-профилированный провод)**

Если изоляция берется из гибкого многожильного провода, должно быть сделано шесть радиальных измерений, как показано на Рисунке 3 и 4.

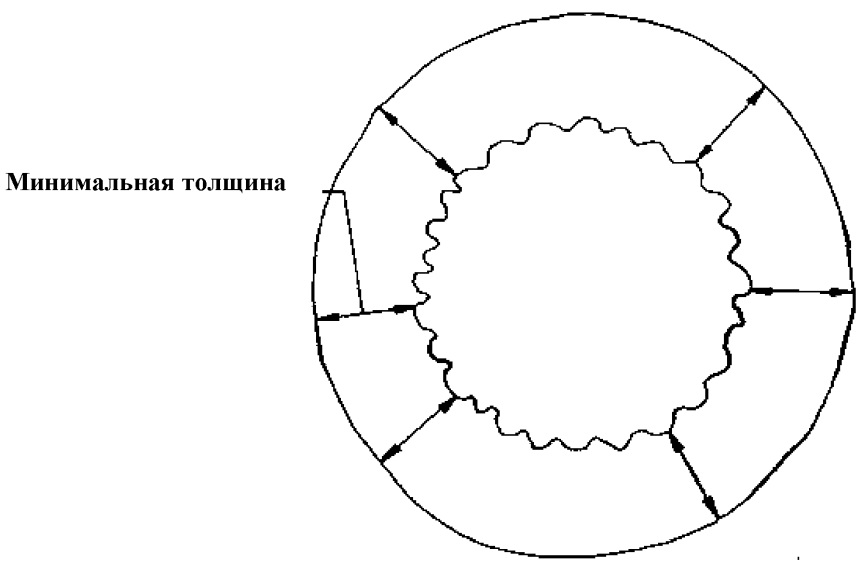


**Рисунок 3 - Измерение толщины изоляции (гибкий многожильный провод)**

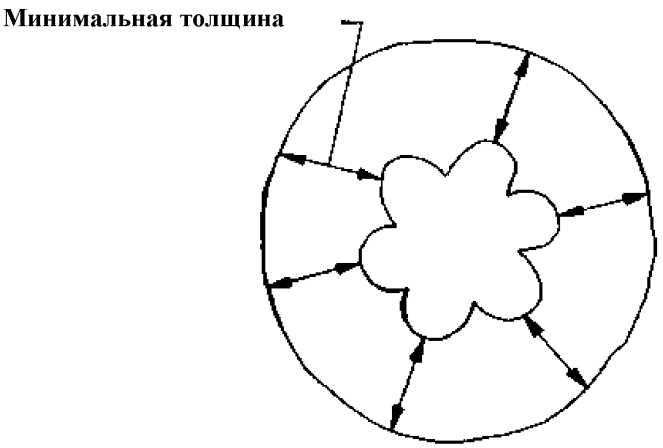


**Рисунок 4 - Измерение толщины изоляции (гибкий многожильный провод)**

в) Если внешний профиль показывает неравномерность, измерение должно проводиться, как показано на Рисунке 5.

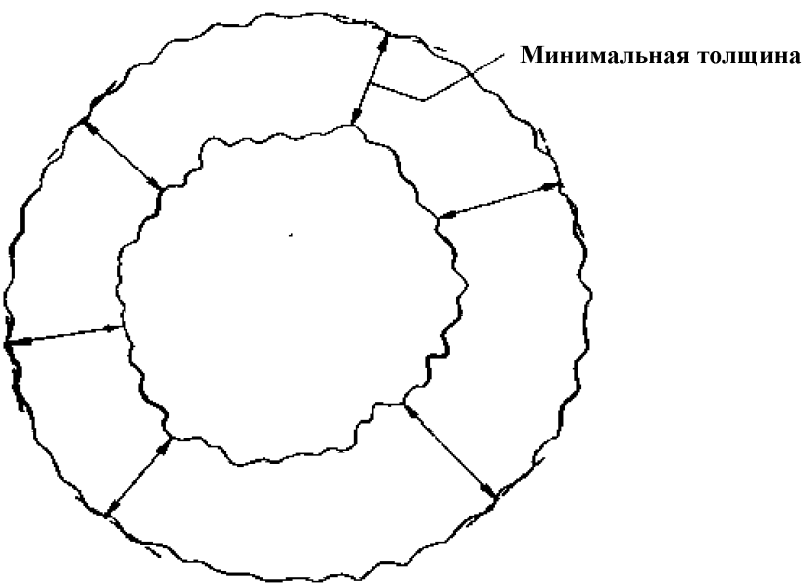


**Рисунок 5 - Измерение толщины изоляции (неровное внешнее сечение)**

г) Если под и/или на поверхности изоляции имеются не удаляемые экранирующие повивы, они должны быть исключены из измерений.

Если не удаляемые экранирующие повивы присутствуют под и/или под непрозрачной изоляцией, должен использоваться измерительный микроскоп.

д) Плоские незащищенные провода измеряются согласно Рисунке 6, толщина изоляции по направлению к другой взятой изолированной жиле, как половина расстояния между жилами.

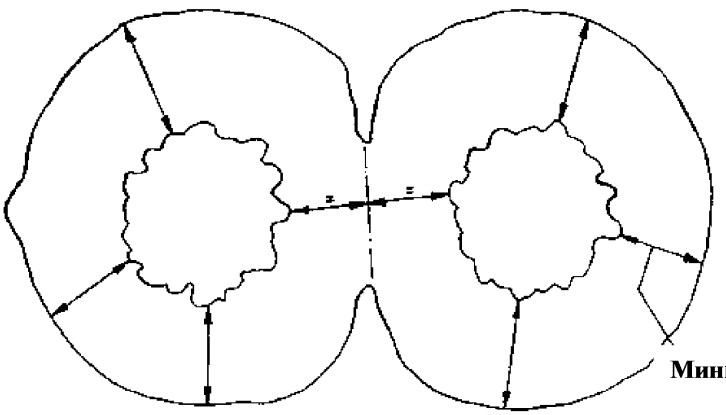


**Рисунок 6 - Измерение толщины изоляции (двухжильный плоский провод без оболочки)**

Во всех случаях, сначала проводится измерение, где изоляция наиболее тонкая.

Если изоляция имеет насеченную маркировку, это не должно включаться в измерения, сделанные для вычисления средней толщины. В любом случае, толщина в месте насеченной маркировки должна соответствовать минимальному требованию, определенному в соответствующем стандарте на кабель.

Показания должны быть сделаны в миллиметрах до двух десятичных знака, если обусловленная толщина составляет 0.5 мм или выше, и к трем предполагаемым позициям десятичной точки, если обусловленная толщина изоляции меньше 5 мм.

**9.1.5 Оценка результатов измерения**

Результаты должны оцениваться, как определено в технических требованиях на проведение испытаний соответствующего стандарта на кабель.

В случае с механическими испытаниями, среднее значение толщины, $\delta$, каждого образца для испытаний (см. 10.1.4) должно вычисляться из результатов шести измерений, полученных относительно данного испытательного образца.

**9.2 Измерение толщины неметаллической оболочки**

**9.2.1 Общие положения**

Измерение толщины оболочки может проходить как отдельное испытание, или как этап в процессе осуществления других испытаний, таких как определение механических свойств. Метод испытаний применяется к измерению всех оболочек, для которых определены ограничители толщины, например, разделительные оболочки, а также внешние оболочки.

В любом случае метод отбора образцов должен быть в соответствии со стандартом на кабель.

**9.2.2 Измерительная аппаратура**

(См. 9.1.2)

**9.2.3 Подготовка образцов для испытаний**

После всех материалов, если такие имеются, должна быть удалена внутренняя и внешняя оболочка; каждый испытательный образец должен быть подготовлен путем срезания тонкой пластинки вдоль плоскости, перпендикулярно продольной оси кабеля, с помощью соответствующего прибора (острого ножа, лезвия бритвы и т.п.).

Если оболочка имеет насеченную маркировку, соответственно приводящую к уменьшению в толщине, образец для испытаний должен быть взят таким образом, чтобы захватить эту маркировку.

**9.2.4 Метод измерения**

Образец для испытаний должен быть помещен под измерительную аппаратуру плоскостью перпендикулярной оптической оси.

а) Если внутренний профиль образца для испытаний круглой формы, должно быть сделано шесть радиальных измерений, как показано на Рисунке 1.

б) Если большей частью круглая внутренняя поверхность не стандартная и не ровная, должно быть сделано шесть радиальных измерений в месте, где оболочка наиболее тонкая, как показано на Рисунке 7.

в) Если внутренний профиль показывает глубокий желоб из-за жил кабеля, радиальные измерения должны проводиться на дне каждого желоба, как показано на Рисунке 8.

Если количество желобов превышает шесть, применяется пункт б).

г) Чтобы исключить влияние каких-либо нарушений на внешней поверхности, которые могут быть связаны с наличием прорезиненной ленты или рифленой оболочки, измерения должны быть сделаны, как показано на Рисунок 9.

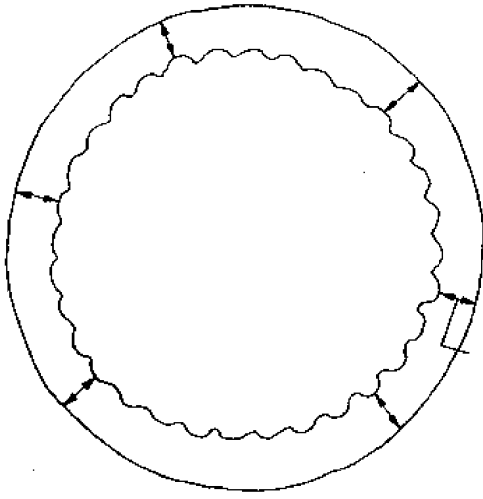


**Рисунок 7 - Измерение толщины оболочки (неровное круглое внутреннее сечение)**

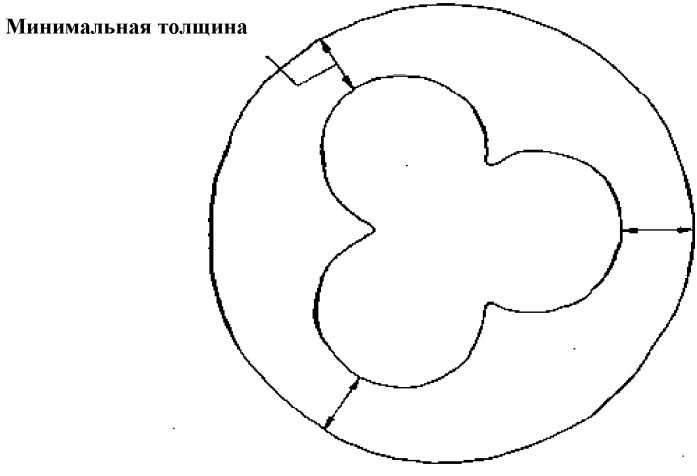


**Рисунок 8 - Измерение толщины оболочки (не круглое внутреннее сечение)**

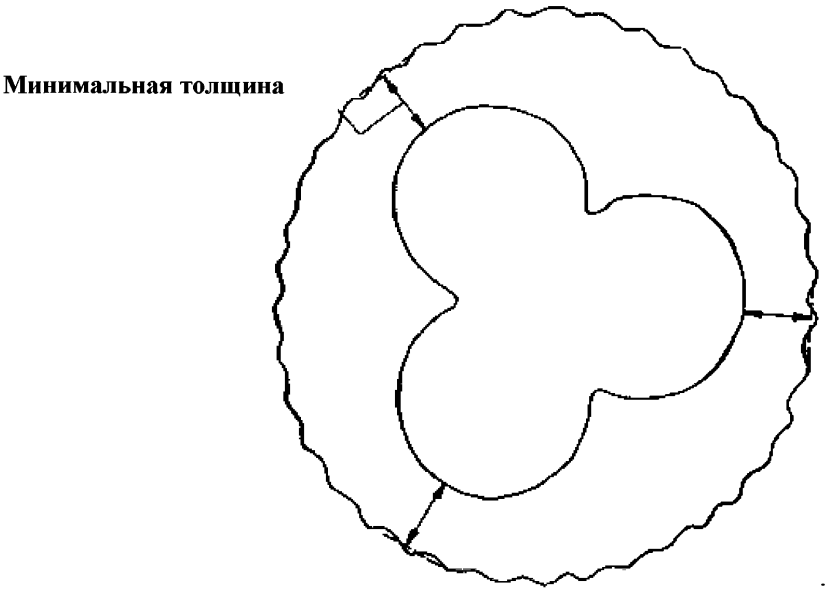


**Рисунок 9 - Измерение толщины оболочки (неровная внешняя поверхность)**

д) В случае с защищенными плоскими проводами, измерения должны быть сделаны по линиям приблизительно параллельным малой оси и по главной оси профиля, на месте каждой жилы кабеля, одно измерение, тем не менее, должно быть сделано в самой тонкой точке, как показано на Рис. 10.

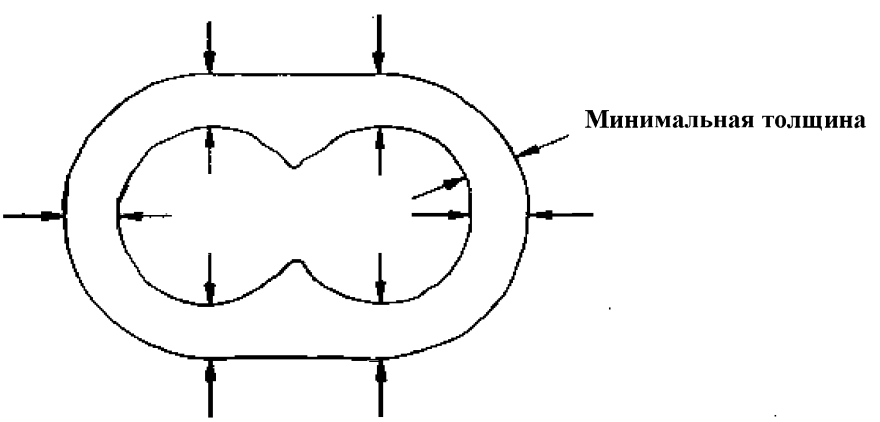


**Рисунок 10 - Измерение толщины оболочки (двухжильный плоский провод с оболочкой)**

е) Для защищенных плоских кабелей, состоящих до шести отдельных жил кабеля включительно, измерения должны проводиться, как показано на Рисунок 11:

- на обеих закругленных сторонах, вдоль главной оси профиля;
- на обеих плоских сторонах, на первой и последней жиле кабеля, и самом тонком месте (плюс обратная толщина оболочки), если это не совпадает с любым из других измерений.

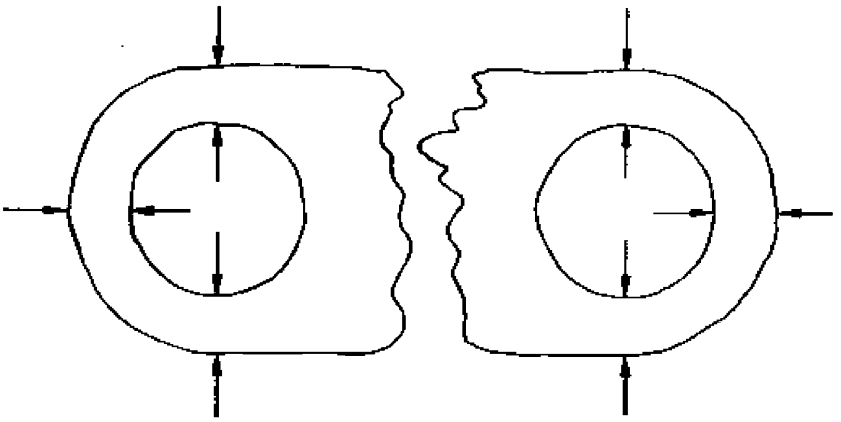

**Рисунок 11 Измерение толщины оболочки (плоский кабель с отдельными жилами)**

Для кабелей, состоящих из более, чем шести изолированных жил, применяется вышесказанное, но измерения должны проводиться по средней изолированной жиле или по одной из средних жил, в случае четного количества изолированных жил.

Во всех случаях, одно из измерений должно быть сделано в месте, где оболочка наиболее тонкая.

Если оболочка имеет насеченную маркировку, это не должно быть включено в измерения, сделанные для вычисления средней толщины. В любом случае, толщина места насеченной маркировки должна соответствовать минимальному требованию, определенному в соответствующем стандарте на кабель.

Показания должны быть сделаны в миллиметрах до двух десятичных знаков.

**9.2.5 Оценка результатов измерения**

Результаты должны оцениваться, как определено в технических требованиях на проведение испытаний соответствующего стандарта на кабель.

В случае с механическими испытаниями, среднее значение толщины, $\delta$, каждого образца для испытаний (см. 10.2.4) должно вычисляться из

результатов всех измерений, полученных относительно данного испытательного образца.

**9.3 Измерение габаритных размеров**

**9.3.1 Общие положения**

Измерение размеров относительно изоляции жил или относительно оболочки, может проходить как отдельные испытания или как этап в процессе осуществления других испытаний.

Методы в 9.3.2 представлены для общего применения, за исключением, где процедура для характерного испытания определяет отличный или альтернативный метод.

В каждом случае, метод отбора образцов должен быть в соответствии с соответствующим стандартом на кабель.

**9.3.2 Метод измерения**

а) Для проводов и кабелей с габаритными размерами, не превышающими 25 мм, измерения проводятся с помощью микрометра, профильного проектора или похожего оборудования по двум направлениям, перпендикулярным друг другу.

Для измерений, проводимых в ходе стандартных испытаний, допустимо использование шкального микрометра или штангенциркуля, следя за тем, чтобы давление было ограниченным.

б) Если наибольший наружный диаметр превышает 25 мм, длина окружности провода или кабеля должна измеряться с помощью мерной ленты, а диаметр должен рассчитываться. В качестве альтернативы может использоваться лента, измеряющая непосредственно диаметр.

в) Для плоских проводов и кабелей, измерения должны быть сделаны вдоль главной и малой оси профиля с помощью микрометра, профильного проектора или похожего оборудования.

Если не будет определен другой соответствующий стандарт на кабель, показания должны быть сделаны до двух десятичных знаков миллиметра для размеров 25 мм включительно, и к одному предполагаемому десятичному знаку для размеров, превышающих 25 мм.

**9.3.3 Оценка результатов измерения**

Результаты должны быть оценены, как определено в технических требованиях на проведение испытаний соответствующего стандарта.

## 10 Испытания для определения механических свойств электроизоляционных компаундов и изоляционных масс

### 10.1 Электроизоляционные компаунды

#### 10.1.1 Общие положения

Данные испытания проводятся для определения предела прочности на разрыв и растяжения при разрыве изоляционного материала (без каких-либо полупроводниковых прививов) кабеля в производственных условиях (т.е. без какой-либо обработки старением) и, когда это требуется после одного или более ускоренной обработки старением, которые описаны в соответствующем стандарте на кабель.

Методы для осуществления старения в сушильном шкафу, в воздушной бомбе и в кислородном баллоне, определены в СТ РК МЭК 60811-1-2.

Образцы для испытаний, выбранные для обработки старением должны быть из положений смежных с испытательными образцами, используемыми для испытания без старения, а испытания на разрыв на обработанных и не обработанных старением испытательных образцах должны быть сделаны подряд.

ПРИМЕЧАНИЕ Где необходима дальнейшая повышенная достоверность испытания, рекомендуется, чтобы испытания на обработанных и не обработанных старением испытательных образцах проводились с применением того же метода испытания и того же оборудования, в той же лаборатории.

#### 10.1.2 Отбор образцов

Один образец каждой испытуемой изолированной жилы кабеля (или изоляции из каждой подвергаемой испытанию жилы кабеля) должен браться соответствующего размера, чтобы предоставить, как минимум, пять образцов для испытаний. Для испытаний на разрыв без старения и испытаний на разрыв после каждой затребованной обработки старением, принимая во внимание, что для подготовки каждого испытательного образца необходима 100 мм длина.

Жилы кабеля плоских проводов не должны разделяться.

Любой образец, который выдает признаки механического повреждения, не должен применяться в испытании.

#### 10.1.3 Подготовка и кондиционирование образцов для испытаний

10.1.3.1 *Гантелевидные испытательные образцы*

Гантелевидные испытательные образцы должны использоваться всякий раз, когда это возможно. Они должны быть подготовлены из образцов изоляции, взятых из жилы, срезая ее открыто, по направлению к оси жилы.

Полупроводниковые повивы, если они имеют место, внутренняя и (или) внешняя изоляция, должны быть удалены механически, т.е. без использования растворителя.

Каждый образец изоляции должен срезаться полоской соответствующей длины. Полоски маркируются для определения образца, с которого они были срезаны или их положения относительно друг друга в исходной выборке.

Полоски изоляции должны быть сточены или срезаны таким образом, чтобы получить две параллельных ровных поверхности между реперными отметками, упомянутыми ниже, избегая чрезмерного нагревания. Пример резальной механизма дается в Приложении А. Для изоляции полиэтилена (PE) и полипропилена (PP) должно применяться только срезание, а не стачивание. После срезания или стачивания, включая любое удаление неровностей, толщина полосок не должна быть менее 0,8 мм и не более 2,0 мм. Если толщина 0,8 мм не может быть получена из исходной выборки, допускается минимальная толщина 0,6 мм.

Гантелевидный образец согласно Рисунку 12, затем необходимо кернить из каждой подготовленной полоски изоляции или, если это возможно, кернить два испытательных образца сразу.

Размеры в миллиметрах

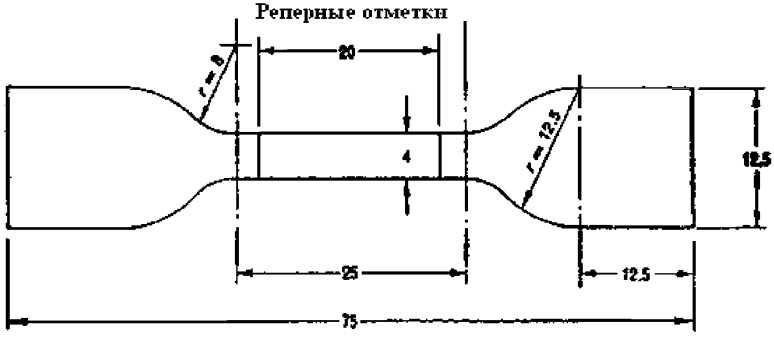


**Рисунок 12 - Гантелевидный образец для испытаний**

Чтобы улучшить достоверность результатов, рекомендуется следующее:

- кернер должен быть очень острым, чтобы минимизировать дефекты в образце для испытаний;
- картон или другая подходящая опора должна быть помещена между полоской и подложкой. Эта опора должна расмечиваться во время кернения, но не полностью срезаться кернером;
- следует избегать неровности на сторонах испытательного образца.

Для материалов, где в следствии кернения возникли неровности, используется следующий метод:

- (первый метод) каждый конец кернера должен иметь жедлб приблизительно 2,5 мм в ширину и 2,5 мм в высоту (см. Рисунок 14);

- (второй метод) срезанные гантелевидные образцы для испытаний должны оставаться присоединенными с обоих концов полосками заранее подготовленными согласно требованиям 10.1.3 (см. Рисунок 15);

- (третий метод) с помощью механизма, представленного в Приложении А, дополнительная толщина от 0,10 мм до 0,15 мм может быть срезана для удаления возможных неровностей, появившихся из-за гантельного кернения. Когда эта операция будет завершена, гантелевидные испытательные образцы должны быть обрублены с концов, чтобы передвинуть от полоски.

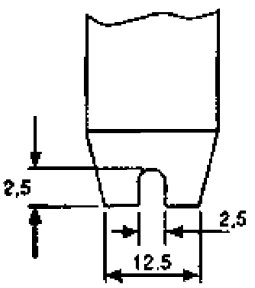


**Рисунок 14 - Конец кернера, показывающий желоб**

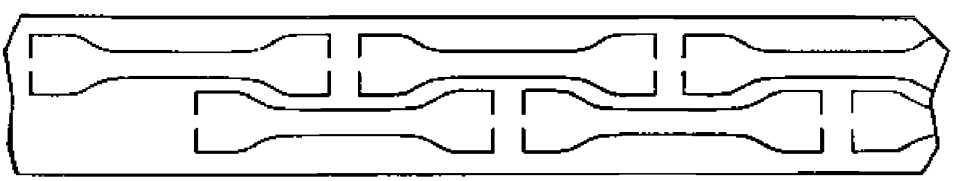

**Рисунок 15 Образцы для испытаний, вырезанные желобчатым кернером**

Если диаметр изолированной жилы слишком маленький, чтобы допустить использование гантели согласно Рисунку 12, тогда наименьший испытательный образец в соответствии с Рисунком 13, необходимо кернить из каждой подготовленной полоски.

Центральные 20 мм для наиболее больших гантелевидных образцов или 10 мм для наименьших гантелевидных образцов должны отмечаться на каждом испытательном образце, непосредственно до испытания на разрыв.

Гантелевидные испытательные образцы с незаконченными концами допускаются, при условии, если точка разрыва случается между реперными отметками.

10.1.3.2 *Трубчатые образцы для испытаний*

Трубчатые образцы для испытаний должны использоваться только, когда изолированная жила имеет такие размеры, при которых не возможно подготовить гантелевидные испытательные образцы.

Образцы изолированной жилы должны разрезаться на части приблизительно 100 мм в длину, а жила и любые внешние покрытия должны быть удалены, не повреждая изоляцию. Трубки должны маркироваться для установления образца, из которого они были подготовлены и их смешных положений в образце.

Аккуратное удаление жилы может быть облегчено применением одного или более следующих действий:

- удлинением проводов в жесткой оправе;
- осторожной прокаткой жилы с применением незначительной механической силы;
-в случае с гибким многожильным проводом или гибким проводником, в первую очередь удалением одного или более центральных жил или проводов.

После удаления жилы, убираются разделители, если такие имеются. В случае, возникновения затруднения, может использоваться одно из следующих действий:

- погружение в воду, в случае с бумажными разделителями;
- погружение в этиловый спирт, в случае с полиэтиленовыми терефталевыми разделителями;
- прокатка изоляции на ровной поверхности.

Центральные 20 мм должны быть отмечены непосредственно до испытания на разрыв.

Наличие частей разделителя, оставшихся внутри испытательного образца, может наблюдаться во время испытаний на разрыв с помощью образованных во время удлинения неравномерностей в испытательном образце.

В этих случаях, результаты должны быть отклонены.

10.1.3.3 *Кондиционирование испытательных образцов*

а) Кондиционирование при повышенной температуре.

Где соответствующий стандарт по кабелю предусматривает кондиционирование при повышенной температуре или, где, в случае возникновения сомнения, испытание должно повториться, кондиционирование должно осуществляться следующим образом:

- для гантелей

(А) после удаления изоляции из кабеля и полупроводниковых повивов (если они имеют место), но до срезания полосок;

(В) после стачивания (или срезания) для получения параллельных поверхностей.

Где стачивание (или срезание) не требуется, кондиционирование используется при точке в протоколе испытаний согласно (А);

- для трубчатых образцов для испытаний, такое кондиционирование должно осуществляться после удаления жилы, или любого разделителя, но до применения отметок для измерений растягивания.

Где соответствующий стандарт по кабелю предусматривает кондиционирование при повышенной температуре, оно должно быть во время и при температуре, данные в этом стандарте. Где, в случае возникновения сомнения, испытание должно повториться, кондиционирование должно быть 24 часа при $(70\pm2)^0$С, или при более низкой температуре соответствующей максимальной рабочей температуре провода.

б) Кондиционирование при температуре окружающей среды

До определения площади поперечного сечения, все образцы для испытаний должны быть защищены от прямого солнечного света и поддерживаться, по меньшей мере, 3 часа при температуре $(23\pm5)^0$С, за исключением термопластичных изоляционных материалов, которые должны храниться при температуре $(23\pm2)^0$С.

### 10.1.4 Определение площади поперечного сечения

10.1.4.1 *Гантелевидный образец для испытаний*

Площадь поперечного сечения каждого испытательного образца является продуктом общей ширины и измеренной отдельной минимальной ширины, которая определяется следующим образом.

Для ширины:

- общая ширина это минимальная ширина трех случайно выбранных образцов для испытаний;

- если существуют сомнения относительно единообразия ширины, она должна быть измерена с трех позиций на верхней и нижней стороне трех испытательных образцов. Среднее значение измерения верхней и нижней сторон должно быть вычислено для каждой позиции. Общая ширина должна быть как минимум из девяти средних значений, определенных на трех испытательных образцах;

- в случае дальнейшего возникновения сомнений, ширина измеряется на каждом отдельном испытательном образце.

Для толщины:

- толщина каждого испытательного образца это минимальные измерения трех толщин, осуществляемых в растягиваемой области.

Измерения должны осуществляться оптическим измерительным прибором или циферблатным индикатором, давая контактное давление не превышающее 0,07Н/мм$^2$.

Прибор должен измерять толщину с правом на ошибку не более, чем 0,01 мм и ширину, с правом на ошибку не более, чем 0,04 мм.

В случае возникновения сомнений, если это технически возможно, используется оптический измерительный прибор. В качестве альтернативы может использоваться циферблатный индикатор с максимальным контактным давлением 0,02 Н/мм$^2$.

ПРИМЕЧАНИЕ Изогнутое основание циферблатного индикатора может использоваться, если центральная часть гантели также изогнута.

10.1.4.2 *Трубчатый образец для испытаний*

В середине образца, используемого для подготовки испытательного образца, должна быть взята часть для определения площади поперечного сечения А, в квадратных миллиметрах, испытательного образца одним из следующих методов. В случае возникновения сомнений, используется второй метод.

1) Из размеров, используя формулу (1):

$$A = \pi\,(D\text{-}\delta)\,\delta, \qquad (1)$$

где $\delta$ – среднее значение толщины изоляции, в миллиметрах, определенное, как установлено в пункте 8 и округленное до двух десятичных знаков (см. 9.1.4);

$D$ – среднее значение наружного диаметра испытательного образца, в миллиметрах, определенное, как установлено в методе испытаний б) 9.3.2 и округленное до двух десятичных знаков.

2) Из плотности, массы и длины, используя формулу (2):

$$A = \frac{1000m}{d \times l}, \qquad (2)$$

где $m$ – масса испытательного образца, в граммах, до трех десятичных знаков;

$l$ – длина, в миллиметрах, до одного десятичного знака;

$d$ – плотность, измеренная в соответствии с МЭК 60811-1-3 (Раздел 8) на дополнительном образце той же изоляции (без старения) в граммах на кубический сантиметр, до трех десятичных знаков.

3) Из объема и длины, объем, определяемый с помощью погружения в этиловый спирт, используя формулу(3):

$$\mathrm{A} = \frac{V}{l}, \qquad (3)$$

где $V$ – объем, в кубических миллиметрах до двух десятичных знаков;

$l$ – длина, в миллиметрах, до одного десятичного знака.

Будьте внимательны во избежание возникновения пузырьков воздуха в испытательном образце во время погружения.

Для обработанных старением испытательных образцов, площадь поперечного сечения должна определяться до обработки старением, пока изоляция не стала обработанной старением при наличии жилы.

**10.1.5 Обработка старением**

Каждая требуемая обработка старением должна осуществляться на пяти испытательных образцах (см. 10.1.2) в соответствии СТ РК МЭК 60811-1-2, в условиях, определенных в соответствующем стандарте на кабель.

**10.1.6 Запасная часть**

**10.1.7 Процедура проверки на растяжимость**

а) Температура испытания

Испытание должно осуществляться при температуре $(23\pm5)^0$С. В случае возникновения сомнений для термопластичной изоляции, испытание должно осуществляться при $(23 \pm 2)^0$С.

б) Расстояние между тисками и скорость разделения

Тиски установки для проверки на растяжимость могут быть как самозатягивающегося типа, так и не самозатягивающегося.

Общая длина между тисками должна быть около:

34 мм для гантелей, как показано на Рисунке 13;

50 мм для гантелей, как показано на Рисунке12;

50 мм для трубок, если испытываются с самозатягивающимися тисками;

85 мм для трубок, если испытываются не с самозатягивающимися тисками.

Скорость разделения, за исключением изоляций РЕ и РР, должна быть (250 ± 50) мм/мин, а в случае возникновения сомнений, (25 ± 5) мм/мин.

Для РЕ и РР, или изоляций, содержащих данные материалы, скорость разделения должна быть (25 ± 5) мм/мин, но для стандартных испытаний допускается до (250 ± 50) мм/мин.

с) Измерения

Максимальная растягивающая сила во время испытания должна измеряться и регистрироваться, и расстояние между двумя реперными отметками в точке разрыва должно быть измерено на том же испытательном образце.

Неудовлетворительный результат, получившийся вследствие разрыва какого-либо испытательного образца, или повреждения в тисках не должен учитываться.

В этом случае должны быть получены, по меньшей мере, четыре достоверных результата, чтобы рассчитать предел прочности на разрыв и растяжение при разрыве; в других случаях испытание необходимо повторить.

**10.1.8 Выражение результатов**

Рассчитайте предел прочности на разрыв и растяжение при разрыве согласно определениям, данным в 3.3 и 3.4 соответственно.

Медиант результатов должен быть определен.

**10.2 Изоляционная масса**

**10.2.1 Общие положения**

Данные испытания предназначены для определения предела прочности на разрыв и растяжения при разрыве изоляционного материала кабеля в условиях промышленного производства и, если требуется, после одной или более ускоренной обработке старением.

Если обработка старением осуществляется на предварительно обработанных испытательных образцах, в соответствии с СТ РК МЭК 60811-1-2 или с МЭК 60811-2-1 (Раздел 10), испытательные образцы для обработки должны быть из позиций, смежных с испытательными образцами, используемыми для испытания без старения, а испытания на разрыв на обработанных и не обработанных испытательных образцах должны быть в прямой последовательности.

ПРИМЕЧАНИЕ Где необходима дальнейшая повышенная достоверность, рекомендуется, чтобы испытания на образцах, обработанных и не обработанных старением, проводились тем же человеком, с использованием того же метода испытания, с применением того же оборудования и в той же лаборатории.

**10.2.2 Отбор образцов**

Должен быть взят один образец испытуемого кабеля или провода, или оболочки, снятой с кабеля, соответствующего размера для предоставления минимум пяти испытательных образцов для испытаний на разрыв без обработки старением и требуемое количество испытательных образцов для каждого из испытаний на разрыв после обработки старением, определенной для изоляционного материала в стандарте для данного типа кабеля, принимая во внимание то, что для подготовки каждого испытательного образца необходимо 100 мм.

Образец, показывающий признаки механического повреждения не должен применяться в испытаниях.

**10.2.3 Подготовка и кондиционирование образцов для испытаний**

Образцы для испытаний должны подготавливаться из образцов оболочки согласно 10.1.3.

В подготовке гантелевидных испытательных образцов, полоска должна быть срезана с оболочки по направлению к оси кабелей. Все другие компоненты кабеля должны быть удалены со срезанной полоски. Если полоска имеет борозды или другие следы, они должны быть удалены с помощью среза или стачивания. Для PE и PP и связанных с ними оболочек, разрешается использовать только срезание.

ПРИМЕЧАНИЕ Для оболочек PE, нет необходимости уменьшать толщину гантели до 2,0 мм, если толщина оболочки больше данной, при условии, если испытательные образцы ровные с обеих сторон.

В подготовке трубчатых испытательных образцов, все компоненты кабеля внутри оболочки, включая жилы кабеля, наполнители и внутреннее покрытие должны быть удалены.

Для кондиционирования испытательных образцов, (см 10.1.3 с).

**10.2.4 Определение площади поперечного сечения**

Площадь поперечного сечения каждого испытательного образца должна определяться тем же методом, как и для изоляции, установленным в 10.1.4 со следующими изменениями для трубчатых испытательных образцов:

- в методе 1) должны использоваться толщина и диаметр оболочки, измеренные в соответствии с Разделом 9, с отдельной ссылкой на 9.2.4 для толщины, и на 9.3.2 для диаметра;
- плотность должна быть измерена на дополнительном образце той же оболочки в методе 2).

ПРИМЕЧАНИЕ Метод 2) не должен использоваться для в многослойных материалах.

**10.2.5 Обработка старением**

Каждая требуемая обработка старением должна проводиться на пяти испытательных образцах (см. 10.2.2) в соответствии с СТ РК МЭК 60811-1-2, в условиях, определенных в стандарте для определенного типа кабеля.

**10.2.6 Запасная часть**

**10.2.7 Процедура проверки на растяжимость**

В соответствии с 10.1.7.

**10.2.8 Выражение результатов**

В соответствии с 10.1.8.

## Приложение А
(информационное)

## Принцип работы типичного механизма по подготовке испытательных образцов

Два ролика (см. Рисунок А.1), один из которых сделан из стали и частично рифленый А, а другой представлен в пневмоколесной стали В прокатывают полоску С от сильно заточенного фиксированного или подвижного клинка D (качество хирургического скальпеля).

Полоска разрезается вдоль на две части: часть С, от которой отрезается испытательный образец, и часть F, которая выбрасывается.

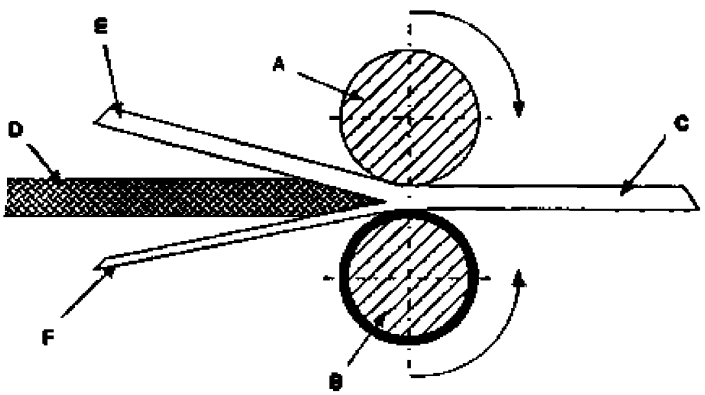


**Рисунок А.1 - Принцип работы типичного механизма по подготовке испытательных образцов**

ПРИМЕЧАНИЕ Толщина части F может быть ограничена до 0,1 мм, при необходимости. (Для этой цели должен быть дан анализ характеристикам подготовленного материала и сохранения остроты режущей пластины).

Когда полоска С имеет отметки трещин или царапин, которые могут привести к преждевременному разрыву, рекомендуется, чтобы часть F отрезалась и выбрасывалась с обеих сторон.

**УДК 621.3.616.9001.4:006.054** **МКС 29.035.01**

**Ключевые слова:** полимерные изоляционные и обшивочные материалы, электрический кабель, электроизоляционный компаунд.

*Для заметок*

Басуға _____ж. қол қойылды Пішімі 60х84 1/16
Қағазы офсеттік. Қаріп түрі «KZ Times New Roman»,
«Times New Roman»
Шартты баспа табағы 1,86. Таралымы ____ дана. Тапсырыс ____

«Қазақстан стандарттау және сертификаттау институты»
республикалық мемлекеттік кәсіпорны
010000, Астана қаласы Орынбор көшесі, 11 үй,
«Эталон орталығы» ғимараты
Тел.: 8 (7172) 240074

gost.e-ecolog.ru