

ГОСТ 11645-73. Государственный стандарт Союза ССР. Пластмассы. Метод определения показателя текучести расплава термопластов

Государственный комитет СССР по стандартам · № ГОСТ 11645-73

• Утратил силу 16.10.2026

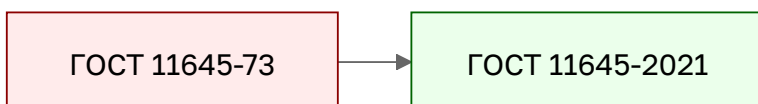
(утв. и введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 06.04.1973 № 847)

(ред. от 01.06.1987)

Внимание

Документ утратил силу с 01.09.2022 в связи с изданием Приказа Росстандарта от 28.10.2021 № 1377-ст. Взамен введен в действие ГОСТ 11645-2021. Документ утратил силу с 01.09.2022 в связи с изданием Приказа Росстандарта от 28.10.2021 № 1377-ст. Взамен введен в действие ГОСТ 11645-2021. С 1 июля 2003 года до вступления в силу технических регламентов акты федеральных органов исполнительной власти в сфере технического регулирования носят рекомендательный характер и подлежат обязательному исполнению только в части, соответствующей целям, указанным в пункте 1 статьи 46 Федерального закона от 27.12.2002 № 184-ФЗ. Документ введен в действие с 01.01.1975. Взамен ГОСТ 11645-65.

ИСТОРИЯ ИЗМЕНЕНИЙ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ АКТОВ



Утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета

СССР по стандартам
от 6 апреля 1973 г. № 847
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ПЛАСТМАССЫ

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ ТЕКУЧЕСТИ РАСПЛАВА ТЕРМОПЛАСТОВ

Plastics. Determination of flow index of thermoplastics melt by extrusion plastometer

ГОСТ 11645-73

Группа Л29

Дата введения

1 января 1975 года

Информационные данные

1. Разработан и внесен Министерством химической промышленности.

Разработчики:

А.М. Лобанов, Е.А. Анисимов, Е.Л. Виноградов, Н.И. Федорова.

2. Утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 6 апреля 1973 г. № 847.

3. Периодичность проверки — 5 лет.

4. Взамен ГОСТ 11645-65.

5. Ссылочные нормативно-технические документы:

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта
ГОСТ 2789-73	<u>1.1</u>
ГОСТ 12423-66	<u>2.2</u>
ГОСТ 24104-88	<u>1.2</u>

6. Ограничение срока действия снято по решению Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 2-93).

7. Переиздание (июнь 1994 г.) с Изменениями № 1, 2, 3, утвержденными в январе 1980 г., декабре 1984 г., июне 1987 г. (ИУС 4-80, 4-85, 10-87).

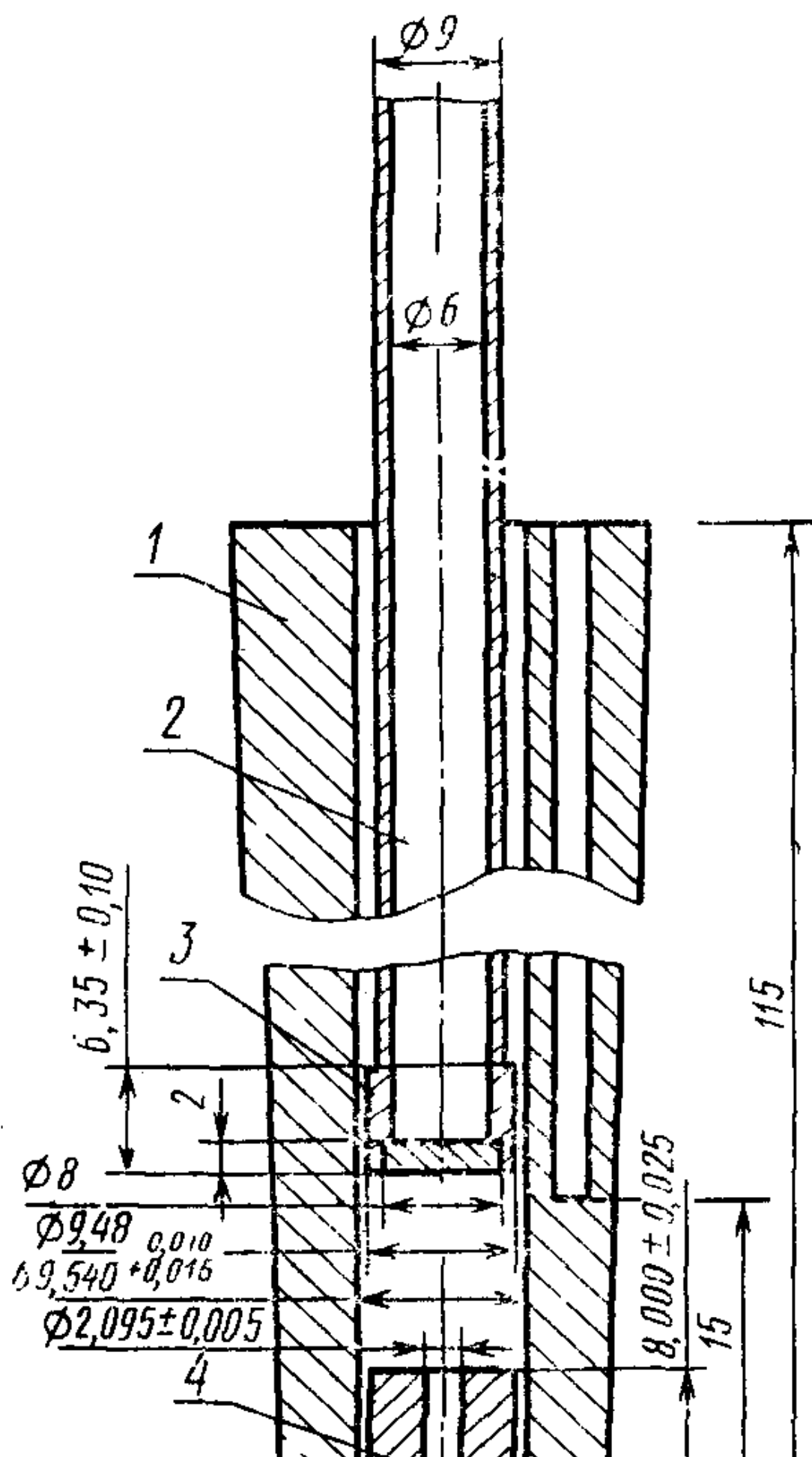
Настоящий стандарт распространяется на термопластичные пластмассы и устанавливает метод определения показателя текучести расплава термопластов.

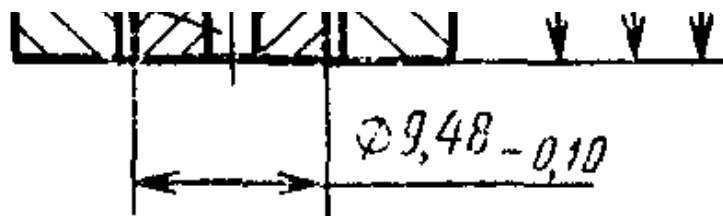
Сущность метода состоит в определении массы материала в граммах, экструдированного из прибора в течение 10 мин при заданных условиях температуры и давления.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

1. АППАРАТУРА

1.1. Для определения показателя текучести расплава термопластов применяется экструзионный пластомер (черт. 1), измерительный узел которого состоит из экструзионной камеры, поршня, капилляра и дополнительного груза.





Черт. 1

Поверхности прибора, контактирующие с испытуемым материалом, должны быть отполированы и должны иметь параметры шероховатости $Ra\ 0,160\ \mu\text{м}$ по ГОСТ 2789-73.

1.1.1. Экструзионная камера изготовлена из твердой стали. Высота камеры должна быть $115 - 180\ \text{мм}$.

Внутренние диаметры канала экструзионной камеры должны быть от $9,500$ до $10,000\ \text{мм}$ по всей высоте экструзионной камеры с допуском отклонения не более $+0,036\ \text{мм}$.

Экструзионная камера окружена нагревателем, обеспечивающим ее нагрев до $673\ \text{K}$ ($400\ ^\circ\text{C}$). Основание камеры должно иметь теплоизоляцию, выполненную так, чтобы площадь открытой поверхности основания камеры не превышала $4\ \text{см}^2$.

(Измененная редакция, Изм. № 2, 3).

1.1.2. Терморегулирующее устройство должно обеспечивать автоматическое поддержание температуры с точностью до $\pm 0,5\ \text{K}$ ($\pm 0,5\ ^\circ\text{C}$).

1.1.3. Контрольный термодатчик (ртутный термометр или термопару) помещают в боковой канал вблизи от экструзионной камеры так, чтобы его конец находился на расстоянии $15\ \text{мм}$ от основания камеры.

Допускается наклонное расположение бокового канала относительно вертикальной оси экструзионной камеры.

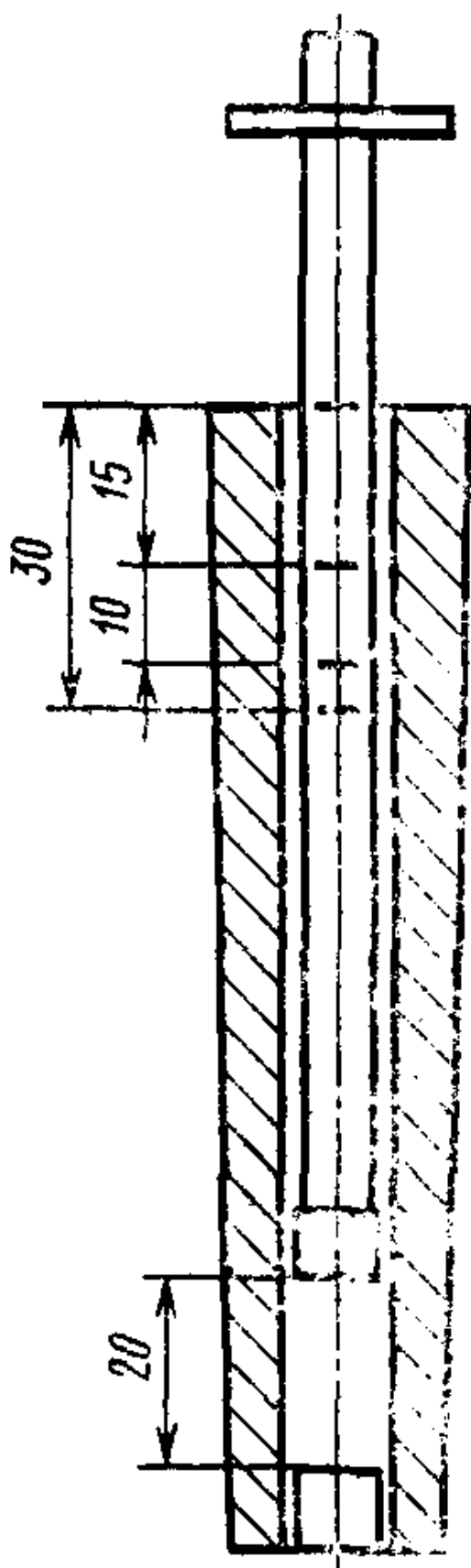
Температуру измеряют с погрешностью не более $0,1\ \text{K}$ ($0,1\ ^\circ\text{C}$).

Пространство между термометром и стенкой экструзионной камеры заполняют теплопроводящим веществом.

1.1.4. Стальной поршень 2 хромирован и должен быть длиной с направляющей головкой не менее длины экструзионной камеры.

Направляющая головка 3 должна быть длиной $(6,35 \pm 0,10)\ \text{мм}$ диаметром $9,480_{-0,015}\ \text{мм}$. Нижняя кромка направляющей головки должна быть с радиусом закругления $0,2 - 0,4\ \text{мм}$. Острая верхняя кромка головки должна быть сглажена.

Диаметр штока поршня должен быть 9 мм. В верхней части штока поршня должна быть втулка для укладки дополнительного груза, термически изолированная от штока поршня. На штоке поршня имеются четыре кольцевые метки (см. черт. 2).



Черт. 2

Для обеспечения хорошей работы прибора экструзионная камера и поршень должны быть изготовлены из стали различной твердости. Экструзионную камеру рекомендуется изготавливать из более твердой стали. Поршень может быть полым или литым. При испытаниях с меньшими нагрузками применяют полый поршень, так как в противном случае может оказаться невозможным получить заданную нагрузку. Если испытания проводятся при повышенных нагрузках, применять полый поршень не рекомендуется, так как высокие нагрузки могут вызвать его деформацию.

1.1.3; 1.1.4. (Измененная редакция, Изм. № 3).

1.1.5. Капилляр 4 из закаленной стали должен быть длиной (8,000 +/- 0,025) мм, с внутренним диаметром капилляра (2,095 +/- 0,005) мм или (1,180 +/- 0,005) мм.

Наружный диаметр должен позволять свободную установку его в экструзионной камере. Внутренний диаметр капилляра выбирают в соответствии со стандартами или техническими условиями на каждый вид материала. Капилляр не должен выступать из экструзионной камеры. Камера должна иметь приспособление, удерживающее капилляр и позволяющее легко вынимать его для чистки прибора после каждого испытания.

1.1.6. Масса добавочного груза вместе с собственной массой поршня должны создавать требуемую нагрузку на испытуемый материал с допускаемым отклонением +/- 0,5% от нагрузки в соответствии с Приложением 1.

Нагрузку (Р) в Н (кгс) вычисляют по формуле

$$P = K \frac{D^2}{d},$$

где К – коэффициент, зависящий от диаметра капилляра и от выбранной нагрузки, определяют по обязательному Приложению 1;

D – диаметр направляющей головки поршня, мм;

d – диаметр капилляра, мм.

1.2 Вспомогательное оборудование должно включать:

приспособление для введения образцов в экструзионную камеру;

инструмент для отсечения отрезков экструдированного материала;

стержни для чистки капилляра;

ерш для чистки канала экструзионной камеры;

развертку;

уровень;

секундомер по НТД;

весы по ГОСТ 24104-88 с погрешностью измерения не более 0,0002 г;

термометр или другой термодатчик с погрешностью измерения 0,1 К (0,1 °С).

Допускается до 1 января 1989 г. в народном хозяйстве СССР использовать термометры:

с ценой деления не более 0,5 К (0,5 °С) при температуре испытания до 573 К (300 °С);

с ценой деления не более 1 К (1 °С) при температуре испытания свыше 573 К (300 °С) до 623 К (350 °С);

с ценой деления не более 2 К (2 °С) при температуре испытания свыше 623 К (350 °С) или во всех этих случаях другой термодатчик с аналогичной погрешностью измерения.

(Измененная редакция, Изм. № 2, 3).

2. ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЮ

2.1. Для испытания применяют образцы в виде гранул, порошка, лент, пленки или другой формы, обеспечивающей его введение в отверстие экструзионной камеры. Порошкообразные материалы предварительно прессуют в таблетки, в соответствии со стандартами или техническими условиями на материалы, во избежание образования пузырьков воздуха в экструдированных отрезках.

2.2. Образцы для испытаний кондиционируют при условиях, указанных в стандартах и технических условиях на материал с учетом требований ГОСТ 12423-66.

2.3. За температуру испытания принимают температуру термопласта в экструзионной камере на расстоянии 10 мм от верхней поверхности капилляра. Контроль температуры в процессе испытания осуществляется с помощью контрольного термодатчика, показания которого отличаются от температуры испытания.

Перед измерениями производят проверку температуры, показываемой контрольным термодатчиком прибора.

Для этого внутрь экструзионной камеры вводят второй термодатчик. Этот термодатчик погружают в термопласт таким образом, чтобы его конец находился на расстоянии 10 мм от верхней поверхности капилляра. Убедившись, что температура испытания достигла заданного уровня, в показания температуры контрольного термодатчика вносят поправку алгебраическим добавлением разницы в показаниях обоих термодатчиков.

Условия испытания должны быть указаны в стандартах или технических условиях на материал. Если таких указаний нет, то применяют условия, указанные в Приложении 2.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

3. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЯ

3.1. Прибор устанавливают по уровню, нагревают без образца до соответствующей температуры испытаний и выдерживают его при этой температуре в течение не менее 15 мин.

3.2. В капилляр вставляют плотно входящую медную развертку для предотвращения вытекания материала во время прогрева, вынимают поршень, загружают в экструзионную камеру образец материала массой от 4 до 8 г, в зависимости от предполагаемого значения показателя текучести расплава, указанного в табл. 1, и вручную уплотняют его.

Таблица 1

Показатель текучести расплава, г/10 мин	Масса образца, г	Интервалы времени между двумя отсечениями экструдированного материала, с
До 0,5	От 4 до 5	240
От 0,5 до 1,0	« 4 » 5	120
Св. 1,0 « 3,5»	« 4 » 5	60
« 3,5 » 10,0	« 6 » 8	30
« 10,0 » 25,0	« 6 » 8	От 10 до 15
« 25,0»	« 6 » 8	« 5 » 15

Чтобы исключить попадание воздуха в испытуемый материал, время загрузки его не должно превышать 1 мин.

В камеру вставляют поршень и помещают на втулку добавочный груз. После выдержки под давлением в течение времени, указанного в соответствующих стандартах и технических условиях на испытуемый материал, вынимают из капилляра развертку и дают полимеру течь. Время предварительного прогрева материала не должно быть менее 4 мин.

3.3. При низких скоростях течения материала допускается продавливание поршня вручную до тех пор, пока нижняя кольцевая метка штока поршня не будет выше на 5 — 10 мм верхней кромки экструзионной камеры. Время от момента освобождения капилляра до начала измерений не должно превышать 1 мин.

3.4. Как только нижняя кольцевая метка штока поршня опустится до верхней кромки экструзионной камеры, весь экструдированный материал срезают и в расчет его не

принимают. Измерение показателя текучести расплава производят до тех пор, пока верхняя метка на поршне не опустится до верхней кромки экструзионной камеры. Когда показатель текучести расплава меньше чем 3 г/10 мин, измерения производят в положении, когда верхняя кромка камеры находится между двумя средними метками.

3.5. Для измерения показателя текучести расплава отбирают отрезки экструдированного материала, последовательно отсекаемые через определенные интервалы времени, соответствующие указанным в табл. 1.

Длина отдельных отрезков может быть 10 – 20 мм.

Отрезки, имеющие пузырьки воздуха, отбрасывают.

3.6. После охлаждения полученные отрезки взвешивают каждый в отдельности с погрешностью не более 0,001 г. Число их должно быть не менее трех. Масса отрезка определяется как среднее арифметическое результатов взвешивания всех отрезков.

3.7. После окончания измерений освобождают капилляр и удаляют из прибора остатки полимера.

3.8. После каждого испытания экструзионную камеру следует прочищать в горячем состоянии ветошью до зеркального блеска.

Поршень вынимают и чистят в горячем состоянии тканью, смоченной в растворителе.

Капилляр прочищают плотно входящим медным стержнем и при необходимости погружают в кипящий растворитель. Допускается пиролитическая очистка в среде инертного газа при 823 К (550 °С).

При удалении остатков полимера или очистке какой-либо детали прибора запрещается применять абразивные или другие подобные им материалы.

4. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

4.1. Показатель текучести расплава термопластов $\text{ПТР}_{(Т,Р)}$ в г/10 мин вычисляют с точностью до двух значащих цифр по формуле

$$\text{ПТР}_{(Т,Р)} = \frac{t \cdot m}{\tau},$$

где

Т – температура испытания, К (°С);

Р – нагрузка, Н (кгс);

t – стандартное время (по Приложению 1), с;

m – средняя масса экструдированных отрезков, г;

τ – интервал времени между двумя последовательными отсечениями отрезков, с.

За результат испытания принимают среднее арифметическое двух определений на трех отрезках материала, допускаемые расхождения по массе между которыми не должны превышать 5%.

(Измененная редакция, Изм. № 2, 3).

5. ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ

5.1 Протокол испытания должен содержать следующие данные:

марку материала и форму его представления;

массу материала, загружаемого в экструзионную камеру;

условия кондиционирования образцов;

диаметр капилляра и полную нагрузку;

диаметр экструзионной камеры;

показатель текучести расплава материала;

температуру испытания;

обозначение настоящего стандарта;

дату испытания;

данные о поведении материала (обесцвечивание, прилипание, искажение формы экструдата, неожиданное изменение скорости течения и т.п.).

(Измененная редакция, Изм. № 2).

Приложение 1 Обязательное

УСЛОВИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ ТЕКУЧЕСТИ РАСПЛАВА ТЕРМОПЛАСТОВ

Условия определения	Внутренний диаметр капилляра, мм	Температура испытания, К (°C)	Коэффициент, $K \cdot 10^3$, Н · мм ² (кгс · мм ²)	Стандартное время, с	Нагрузка, Н (кгс)
1	От 1,160 до 1,200	463(190)	455(46,4)	600	21,19(2,160)
2	« 2,090 » 2,100	423(150)	4547(464)	600	21,19(2,160)
3	« 2,090 » 2,100	463(190)	687(70)	600	3,19(0,325)

4	« 2,090 » 2,100	463(190)	4547(464)	600	21,19(2,160)
5	« 2,090 » 2,100	463(190)	10535(1075)	150 <*>	49,05(5,000)
6	« 2,090 » 2,100	463(190)	2,1070(2150)	600	98,10(10,000)
7	« 2,090 » 2,100	463(190)	45472(4640)	600	211,90(21,600)
8	« 2,090 » 2,100	473(200)	10535(1075)	600	49,05(5,000)
9	« 2,090 » 2,100	473(200)	21070(2150)	600	98,10(10,000)
10	« 2,090 » 2,100	503(230)	686(70)	600	3,19(0,325)
11	« 2,090 » 2,100	503(230)	2538(259)	600	11,77(1,200)
12	« 2,090 » 2,100	503(230)	4547(464)	600	21,19(2,160)
13	« 2,090 » 2,100	503(230)	8036(820)	600	37,28(3,800)
14	« 2,090 » 2,100	503(230)	10535(1075)	120 <*>	49,05(5,000)
15	« 2,090 » 2,100	538(265)	26460(2700)	600	122,62(12,500)
16	« 2,090 » 2,100	548(275)	686(70)	600	3,19(0,325)
17	« 2,090 » 2,100	553(280)	4547(464)	600	21,19(2,160)
18	« 2,090 » 2,100	463(190)	10535(1075)	600	49,05(5,000)
19	« 2,090 » 2,100	533(260)	10535(1075)	600	49,05(5,000)
20	« 2,090 » 2,100	493(220)	21070(2150)	600	98,10(10,000)
21	« 2,090 » 2,100	523(250)	10535(1075)	600	49,05(5,000)

<*> Для материалов с большим ПТР.

Приложение 2

Обязательное

УСЛОВИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ПЛАСТИЧЕСКИХ МАСС

Материал	Условия определения ПТР по <u>Приложению 1</u>
Полиэтилен	<u>1, 3, 4, 5, 7, 18</u>
Поливинилацетат	<u>2</u>
Эфир целлюлозный	<u>3, 4, 7</u>
Полистирол	<u>6, 8, 11, 13</u>
Сополимер акрилонитрилбутадиенстирола	<u>8, 20</u>
Полимеры акриловые	<u>9, 11, 13</u>
Полипропилен	<u>4, 5, 6, 12, 14, 19</u>
Полиамид	<u>10, 11, 12, 16</u>
Поликарбонаты	<u>17, 21</u>
Полихлортрифторэтилен	<u>15</u>