

УДК 621.664
Группа 127

ПЕНОПОЛИУРЕТАН ЭЛАСТИЧНЫЙ МОРОЗОСТОЙКИЙ
МАРКИ ППУ-ЭМ-1

Технические условия

ТУ6-05-1473-76

(взамен ТУ6-05-1473-71)

Срок действия с "1" 01 1977 г.
до "1" 01 1982 г.

Согласовано: 23.11.76. 1609449 Разработано.

Настоящие технические условия распространяются на эластичный морозостойкий пенополиуретан марки ППУ-ЭМ-1, получаемый путем взаимодействия сополимера тетрагидрофурана и окиси пропилена с диизоцианатом в присутствии катализатора, регулятора пористости и воды.

Пенополиуретан марки ППУ-ЭМ-1 используется в качестве амортизационного, звуко- и теплоизоляционного, набивочного и настилочного материала в условиях низких температур.

Материал может эксплуатироваться при температуре до $+100^{\circ}\text{C}$, обладает высокой устойчивостью к многократному циклическому сжатию, тропикостоек; стоек к действию бензина и смазочных масел, малогигроскопичен.

Пример записи обозначения при заказе: "Пенополиуретан эластичный марки ППУ-ЭМ-1".

1. Технические требования

1.1. Пенополиуретан должен соответствовать требованиям настоящих технических условий и изготавливаться по технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

1.2. Основные размеры

Пенополиуретан должен выпускаться в виде листов прямоугольной формы с размерами, указанными в таблице 1.

Таблица 1

размеры, мм					
Длина		ширина		Толщина	
Средняя	допуск, откл.	Средняя	допуск, откл.	Средняя	Допуск, откл.
2000	± 50	1000	± 50	от 10 до 300	При толщине от 10 до 30 ± 2 от 30 до 50 ± 3

ТЗГ-05-1473-76						
Разработчик	Демонтьев	Исполнитель		Лист	2	Листов 12
Пров.	Петрова			Организция п.я.б-8804		
И. контр.						
Уд.						

Пенополиуретан
эластичный марки
ППУ-ЭМ-1

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
					от 50 до 300
					± 4

примечание. допускается выпуск листов других размеров и материала в виде блоков по согласованию с потребителем.

1.3. По физико-механическим свойствам пенополиуретан должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 2.

Таблица 2

Наименование показателей	1	2	3	Методы испытаний
1. Внешний вид		эластичная, преимущественно открытоячеистая пластмасса, наличие сквозных отверстий в листах не допускается		по п.4.2. настоящих тех. условий
2. Цвет		От белого до светло-желтого. Допускается наличие розового оттенка.		по п.4.2.
3. Кажущаяся плотность, кг/м ³	35-40	30-35		по п. 4.4.
4. Разрушающее напряжение при растяжении, кгс/см ² , не менее	1,2	1,1		по п.4.5.
5. Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	150	150		по п.4.5.
6. Эластичность по отскоку, %, не менее	30	20		по п. 4.6.
7. Относительная остаточная деформация при 50% сжатии при 200°C в течение 72ч, %, не более	10	10		по п. 4.7.
8. Напряжение сжатия при 50% деформации, кгс/см ² , в пределах	0,04-0,1	0,04-0,1		по п.4.8.
9. Морозостойкость, °C, не менее	-50	-50		по п.4.9.

примечание. допускается наличие листов с глянцевой поверхностью и

Подп. и дата

Подп. и дата

Подп. и дата

Подп. и дата

ГЭБ-05-1473-76

Лист 5

шероховатой поверхностью, получаемой при обрыве бумаги от низа блока.

1.4. Упаковка

Листы пенополиуретана упаковывают в кипы высотой не более 60 см. Кипы обертывают бумагой шириной не менее 1,2 м по ГОСТ 8273-57 и обвязывают шпагатом. Допускается другой материал для упаковки кип, обеспечивающий сохранность материала.

1.5. Маркировка

На каждое грузовое место наклеивают этикетку с указанием товарного знака предприятия-изготовителя или его наименования, наименования материала, номера партии, номера места, размера и количества листов, массы нетто, даты изготовления и номера настоящих технических условий.

2. Требования безопасности

2.1. Пенополиуретан безвреден для человека и не выделяет в процессе эксплуатации при обычных температурных условиях вредных веществ.

2.2. Пенополиуретан является горючим, быстро загоравшимся материалом. В процессе горения из пенополиуретана выделяются высокотоксичные газы (цианистые соединения, окись углерода и др.). В связи с этим пенополиуретан не должен использоваться в нагреваемых выше 150°С деталях и конструкциях и вблизи источников нагрева. Все производственные и складские помещения должны быть обеспечены необходимым противопожарным оборудованием и средствами пожаротушения. Для тушения пламени необходимо использовать сильную струю воды.

2.3. Тушение горящего пенополиуретана необходимо проводить в изолирующем противогазе. Все работающие, не участвующие в тушении пожара, должны одеть противогаз марки "Б" (в случае отсутствия противогаза необходимо быстро закрыть рот и нос носовым платком или какой-либо тканью) и немедленно покинуть опасную зону.

ТУ6-05-1473-76

Лист

4

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

2.4. В случае загрязнения пенополиуретана маслом или другими горючими продуктами возможно самовозгорание его при хранении. Поэтому загрязненный такими продуктами материал хранить воспрещается.

3. правила приемки

3.1. Пенополиуретан предъявляется к сдаче партиями.

Партией считается количество листов пенополиуретана, изготовленное из одной партии сырья по одному технологическому режиму при непрерывной работе.

3.2. Проверку качества каждой партии на заводе-изготовителе проводит в процессе изготовления материала. Отбор пробы на определение физико-механических показателей производят непосредственно с рольганга машины. Пробу отбирают не ранее, чем через 50м от начала изготовления полотна пенополиуретана и через каждые 2 часа в процессе работы машины. Проба не должна иметь дефектов поверхности.

3.3. Проверке по внешнему виду, цвету и размерам в ОТК завода-изготовителя подвергается 3% от общего количества кип. От каждой кипы отбирают по два листа из разных мест. В случае обнаружения хотя бы одного дефекта дальнейший осмотр прекращается и вся партия возвращается на исправление.

После исправления партия вновь предъявляется ОТК.

3.4. Испытания по п.1-7 таблицы 2 проводят для каждой партии. Соблюдение показателей по п.8 и п.9 таблицы 2 гарантируется химическим составом материала. Испытания по этим показателям проводятся только в спорных случаях.

3.5. Для проверки качества пенополиуретана на заводе-потребителе отбирают 3% от общего количества кип но не менее чем три кипы. От каждой кипы отбирают по два листа из разных мест.

Изм. № 1
Изм. № 2
Изм. № 3
Изм. № 4
Изм. № 5
Изм. № 6
Изм. № 7
Изм. № 8
Изм. № 9
Изм. № 10
Изм. № 11
Изм. № 12
Изм. № 13
Изм. № 14
Изм. № 15
Изм. № 16
Изм. № 17
Изм. № 18
Изм. № 19
Изм. № 20
Изм. № 21
Изм. № 22
Изм. № 23
Изм. № 24
Изм. № 25
Изм. № 26
Изм. № 27
Изм. № 28
Изм. № 29
Изм. № 30
Изм. № 31
Изм. № 32
Изм. № 33
Изм. № 34
Изм. № 35
Изм. № 36
Изм. № 37
Изм. № 38
Изм. № 39
Изм. № 40
Изм. № 41
Изм. № 42
Изм. № 43
Изм. № 44
Изм. № 45
Изм. № 46
Изм. № 47
Изм. № 48
Изм. № 49
Изм. № 50
Изм. № 51
Изм. № 52
Изм. № 53
Изм. № 54
Изм. № 55
Изм. № 56
Изм. № 57
Изм. № 58
Изм. № 59
Изм. № 60
Изм. № 61
Изм. № 62
Изм. № 63
Изм. № 64
Изм. № 65
Изм. № 66
Изм. № 67
Изм. № 68
Изм. № 69
Изм. № 70
Изм. № 71
Изм. № 72
Изм. № 73
Изм. № 74
Изм. № 75
Изм. № 76
Изм. № 77
Изм. № 78
Изм. № 79
Изм. № 80
Изм. № 81
Изм. № 82
Изм. № 83
Изм. № 84
Изм. № 85
Изм. № 86
Изм. № 87
Изм. № 88
Изм. № 89
Изм. № 90
Изм. № 91
Изм. № 92
Изм. № 93
Изм. № 94
Изм. № 95
Изм. № 96
Изм. № 97
Изм. № 98
Изм. № 99
Изм. № 100

4.6. Определение эластичности по отскоку

Сущность метода заключается в измерении доли энергии, возвращенной образцом, по отношению к энергии свободно падающего маятника.

Для испытания используются образцы кубической формы со стороной ребра 50 мм. Высота образцов выбирается в направлении вспенивания. Направлению вспенивания указывается стрелкой. Количество испытуемых образцов не менее трех. Размеры образцов замираются с точностью до 1 мм. Немедленно перед испытанием образцы обжимают 8-10 раз на 70-80% их первоначальной высоты, а затем в течение 10 мин дают свободно "отдыхать".

Для испытания применяется маятниковый эластомер Шоба. Может быть использован упругомер Шоба по ГОСТ 425-41. Боек маятника должен иметь полусферическую форму с радиусом закругления 15 мм. Запас энергии маятника в верхнем положении должен составлять 0,02-0,05 Дж. Эластомер должен быть установлен на столе строго по уровню.

Образец устанавливается так, чтобы полусферический боек спущенного маятника касался середины его поверхности. Затем маятник поднимается в исходно-верхнее положение, где он удерживается защелкой.

При открытии защелки свободно падающий маятник ударяет по образцу. При этом стрелка прибора фиксирует процентное отношение высоты отскока маятника к высоте его падения, что соответствует отношению энергии, возвращенной образцом, к первоначальной энергии маятника, и является показателем полезной упругости материала.

По каждому образцу удар производят 5 раз.

В результате испытания принимают среднее арифметическое из показаний третьего, четвертого и пятого ударов.

Мин. X. проп.	Полн. и дата
Вам. мм.	Полн. и дата
Мин. X. проп.	Полн. и дата

Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист 7
-----------	----------	-------	------	--------

108-05-1473-76

4.7. Определение относительной остаточной деформации при 50% сжатии производят по ГОСТ 18268-72 при температуре $20 \pm 2^\circ\text{C}$ и влажности окружающей среды.

4.8. Определение напряжения сжатия при 50% деформации

Метод заключается в автоматической записи диаграммы сжатия и разгрузки образца при постоянной скорости деформации и последующем определении напряжения при 50% деформации по записанной диаграмме. Допускается проводить определение по трем указанным точкам без записи диаграммы.

Для испытания используются образцы кубической формы размером $50 \times 50 \times 50 \text{ мм}$. Высота образца выбирается в направлении вспенивания. Направление вспенивания указывается стрелкой.

Измерение проводится на трех образцах.

Размеры образцов перед испытанием замеряются с точностью до 0,1 мм. Непосредственно перед испытанием образцы обжимают 8-10 раз до 70-80% их первоначальной высоты и дают свободное "отдыхать" в течение 10 мин.

Для испытания используется машина, позволяющая производить испытание на сжатие и автоматическую запись диаграммы. Машина должна обеспечивать измерение усилия с точностью до 1% и регистрацию деформации образца с точностью до 0,2 мм.

Подготовленный образец помещают на реверсор машины и подвергают сжатию до заданной деформации, после чего производят разгрузку образца. Испытание ведется при скорости 50 мм/мин. Диапазон измерения усилий должен быть таким, чтобы наибольшее измеряемое усилие составляло не менее 50% от максимального усилия, отсчитываемого по шкале. Автоматическая запись диаграммы ведется при прямом и обратном ходе.

Напряжение сжатия (σ) в кгс/см^2 вычисляют по формуле:

$$\sigma = \frac{P}{S}$$

TV6-05-1473-76

Лист
8

Изм. и дата

Изм. № 1

Изм. и дата

Изм. № 1

Изм. и дата

№ докум.

Изм.

Дата

где P — общая нагрузка на образец при 50% сжатии, кгс;
 S — площадь образца в см².

За окончательный результат принимается среднее значение из 3-х определений.

4.9. Определение морозостойкости

Метод заключается в определении температуры (T_m), при которой жесткость пенопласта при сжатии увеличивается в 5 раз по сравнению с его жесткостью при комнатной температуре.

4.9.1. Образцы для испытания

Для испытаний используются образцы прямоугольной или цилиндрической формы, вырезанные не ближе 20 мм от поверхности блока.

Отношение высоты образцов к площади их поперечного сечения должно превышать значение 0,25, причем минимальная высота образцов должна быть не менее 10 мм.

Рекомендуется использовать для испытания образцы прямоугольной формы размерами 20x20x10 мм, вырезанные таким образом, чтобы направление их высоты совпадало с направлением вспенивания материала.

Образцы не должны иметь видимых дефектов (трещины или неровная поверхность, полости), торцовые их плоскости должны быть параллельными.

Для испытания используется не менее трех образцов.

4.9.2. Применяемая аппаратура

Для проведения испытания могут быть использованы любые установки, позволяющие регистрацию термомеханических кривых при сжатии на указанного типа образцах и удовлетворяющие следующим требованиям:

а) измерение деформации должно производиться с точностью не менее 0,1 мм;

б) термостатирование и регистрация температуры образцов должны осуществляться с точностью $\pm 1^\circ\text{C}$;

ТЖ6-05-1473-76

в) установка должна позволять линейное повышение температуры со скоростью $45 \pm 5^\circ\text{C}$ в час ;

г) установка должна позволять проведение испытаний в широком интервале рабочих нагрузок,

4.2.3. Проведение испытаний

Размеры подготовленных к испытанию образцов измерятся с точностью до 0,2 мм.

Образцы устанавливают при комнатной температуре в криокамере под деформирующим потоком.

"прикладывают нагрузку такой величины, чтобы возникающая ею деформация образца находилась в пределах 30-70% и через 5 мин после приложения нагрузки фиксируют значение деформации образца (ϵ_0).

После этого снимается нагрузка и образцы восстанавливаются в течение 15 мин, затем производится охлаждение образцов до температуры минус $80-85^\circ\text{C}$ и выдержка их при этой температуре в течение 20 мин. После этого прикладывают нагрузку, превышающую в 5 раз нагрузку, выбранную при комнатной температуре и линейно повышают температуру со скоростью $45 \pm 5^\circ\text{C}$ в час.

"при достижении образцом деформации, равной ϵ_0 , фиксируют значение температуры T_d , которая и принимается за показатель морозостойкости материала.

За окончательный результат принимается среднее арифметическое из трех результатов, полученных на отдельных образцах.

Если отдельные результаты отличаются от среднего значения более чем на 5°C , то они не учитываются и испытание повторяют на новых образцах.

5. Хранение и транспортирование

5.1. Полипропилен должен храниться в сухом складском помещении на стеллажах или уложенным штабелями высотой не более 1 м.

Допускается хранение в сухом неотапливаемом помещении. Материал не должен подвергаться воздействию солнечных лучей и должен находиться на расстоянии не менее 1м от отопительных приборов, а также оберегаться от загрязнения маслами, смазочными материалами, бензином и другими веществами.

5.2. Полиолуретан транспортируют в чистых крытых автомашинах и железнодорожных вагонах.

По согласованию с потребителем, для можно транспортировать в открытых автомашинках. При этом крышка должна быть полностью закрыта брезентом.

5. Гарантій постачальника

Оставщик гарантирует соответствие поименованного требованиям
технических условий при соблюдении потребителем условий транспор-
тирования и хранения, установленных техническими условиями.

Гарантийный срок хранения в условиях неотопливаемого склада 10 лет с момента изготовления. В процессе хранения допускается изменение цвета.

14
0

F

C

C

IKO

34118

ME

Приложение

а) перечень документов, на которые даны ссылки в тексте ТУ

ГОСТ 409-62

ГОСТ 425-41

ГОСТ 8273-57

ГОСТ 1526-72

ГОСТ 15273-70

б) перечень оборудования, необходимого для контроля качества продукции

Разрывная машина, обеспечивающая в процессе испытания постоянную скорость раздвижения захватов и измерение нагрузки с погрешностью не более 1,0% измеряемой величины.

Латиниковый эластомер

Установка для определения относительной деформации при сжатии

Машина, позволяющая проводить испытание на сжатие и автоматическую запись диаграммы сжатия.

Установка для определения морозостойкости.

Изм. и дата

Изм. №

Изм. №

Изм. №

Изм. №

Изм. №

Изм. №

Изм. №

Изм. №

ТУ 6-05-147-76

Лист

12

1. Титульный лист

Срок действия установить до 01.01.91.

2. Раздел 4, п. 4.6.

Исключить ГОСТ 425-41.

3. Технические условия проверены в 1985г.

Извещение № I об изменении ТУ 6-05-1473-76

Кречнев Ф.А. *Handwritten signature*
Селиверстов А.И. *Handwritten signature* в Ленополиуретан эластичный
морозостойкий марки
ЛПУ-ЭМ-1

А 2 2

Технические условия

УТВЕРЖДЕНО

Организацией

" 4 " 06 1985 г.

УДК

Группа 127

СОГЛАСОВАНО

С основным потребителем

" 12 " 03 1985 г.

С базовой организацией
по стандартизации

" 21 " 05

Верно:

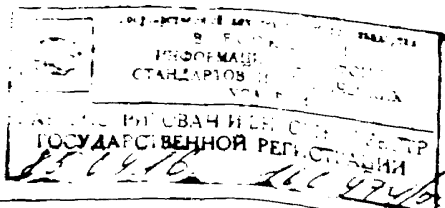


Извещение № 2

об изменении ТУ 6-05-1473-76 «Ленополиуретан
эластичный морозостойкий марки ППУ-ЭМ-1»

Срок введения - с "01" 08 1985 г.

1985



УТВЕРЖЕНО

УДК

Организацией

Группа Д27

" 02 " 02 1986 г.

СОГЛАСОВАНО

С основным потребителем

" 27 " 12 1985 г.

С базовой организацией

по стандартизации

" 28 " 02 1985 г.Верно: С. А. Биде

Извещение № 3

об изменении ТУ6-05-1473-76 "Пенополиуретан
эластичный морозостойкий марки ППУ-ЭМ-1"

Срок введения - с " 01 " 03 1986 г.

26 0319 160974/PS

№ пп	№ раздела пункта	Новая редакция	Причина изменения
I,	Раздел I п. I.3. таблица 2	Остаточная деформация при 50% сжатии при 20 °С в течение 72ч, %, не более 5 5 Напряжение сжатия при 50% деформации, кгс/см ² , в пределах 0,06-0,10 0,06-0,10	Приведение в соот- ветствии требований ТУ с достигнутым уровнем качества ППУ и с качеством лучшего зарубеж- ного аналога

Извещение № 3 об изменении ТУ6-05-1473-76					
Изм.	Инст.	№ докум.	Подп.	Дата:	
Разраб.					
Проектир.					
Констр.					
Провер.					
Одобр.					
			Пенополиуретан эластичный марки ППУ-ЭМ-I Технические условия		
			Лист	инст.	изменен
			A	2	2

УТВЕРЖДЕНО

Организацией

" 25" 03 1988г.

СОГЛАСОВАНО

С основным потребителем

" 19" 02 1988г.

С базовой организацией
по стандартизации

" 01" 03 1988г.

ИЗВЕЩЕНИЕ № 4

об изменении ТУ6-05-1473-76 "Пенополиуретан
эластичный морозостойкий марки ППУ-ЭМ-1"

Дата введения - " 01 " 05 1988г.

01.09.88
УТВЕРЖДЕНО
160974/04

06.04.1988г.

Подпись

1988

Пункт 1.2. изложить в новой редакции:

"Пенополиуретан выпускается в виде листов прямоугольной формы.

Размеры листов, мм:

<u>длина</u>	<u>ширина</u>	<u>толщина</u>
2000 ± 50	1600 ± 50	от 8 до 10 ±1
1850 ± 50	1000 ± 50	более 10 до 30 ±3
1700 ± 50	850 ± 50	более 30 до 50 ±4
1600 ± 50	800 ± 50	более 50 до 100 ±5
1500 ± 50	750 ± 50	более 100 ±6
1000 ± 50		

По согласованию с потребителем допускается выпуск листов других размеров".

Пункт 3.4. изложить в новой редакции:

"Испытания по п.п. 1-6 таблицы 2 производят для каждой партии.

Соблюдение показателей по п.п. 7, 8, 9 таблицы 2 гарантируется химическим составом материала. Испытания по этим показателям производят только в опорных случаях".

Пункт 1.3.

В таблице 2 показатель "внешний вид" - в графе "Норма" дать новую редакцию: "Эластичная, преимущественно открытоячеистая пластмасса. Допускается наличие оквзовных отверстий диаметром до 5 мм, воздушных включений диаметром до 10 мм в количестве не более 10 шт на 1 м² и воздушных включений диаметром до 15 мм в количестве до 5 шт на 1 м². Наличие более крупных воздушных включений не допускается".

Изменение № 4 ТУ6-05-1473-76

Пенополиуретан
эластичный марки
ППУ-ЭМ-1

Ал 2 2