УДК 678.664
Группа Л27

ПЕНОПОЛИУРЕТАН ЭЛАСТИЧНЫЙ МОРОЗОСТОЙКИЙ МАРКИ ПЭУ-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. 1609749 Разработано:

gost.e-ecolog.ru

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

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

Материал может эксплуатироваться при температуре до + I00°С, 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-I".

1. Технические требования

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

1.2. Основные размеры

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

Таблица I

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
2000	± 50	850	±50	от 10 до 300	

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	Норма		Методы испытаний
1	2		3
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 20°С 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, °С, не менее	-50	-50	По п.4.9.

Примечание. Допускается наличие листов с глянцевой поверхностью и

шероховатой поверхностью, получаемой при обрыве бумаги от низа блока.

1.4. Упаковка

Листы пенополиуретана упаковывают в кипы высотой не более 60см. Кипы обертывают бумагой шириной не менее 1,2м 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, номер 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 загорающимся 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 применять сильную струю воды.

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

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 2часа 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.

3.6. В случае получения потребителем листов пенополиуретана толщиной менее толщины, требуемой для изготовления образцов, соответствующие показатели являются гарантийными. Заводы-потребители принимают материал по паспортным данным завода-изготовителя.

3.7. При получении неудовлетворительных результатов по какому-либо показателю производят повторные испытания по этому показателю удвоенного количества образцов, взятых из других мест партии.

Результаты повторного испытания считаются окончательными.

3.8. Каждая партия должна сопровождаться паспортом с указанием наименования материала, номера партии, размера и массы отгружаемых листов, количества грузовых мест, физико-механических показателей и номера настоящих технических условий.

4. Методы испытаний

4.1. Испытания проводят не ранее, чем через 24 часа после отбора пробы. Образцы перед испытанием должны выдерживаться в помещении при температуре 20 ±2°С.

4.2. Определение внешнего вида и цвета производят визуально.

4.3. Определение размеров по длине и ширине листов производят любым измерительным инструментом с погрешностью до 1мм. Определение толщины производят толщемером с погрешностью до 0,2мм. При этом удельная нагрузка на образец не должна превышать 3,0г/см².

4.4. Определение кажущейся плотности производят по ГОСТ 409-68.

4.5. Определение разрушающего напряжения при растяжении и относительного удлинения при разрыве производят по ГОСТ 15873-70 на образцах 1 типа при температуре 20±2°С и влажности окружающей среды.

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. Направление вспенивания указывается стрелкой. Количество испытуемых образцов не менее трех. Размеры образцов замеряются с точностью до 1 мм. Непосредственно 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 Лоба. Может быть использован упругомер Лоба по ГОСТ 425-41. Боек маятника должен иметь полусферическую форму с радиусом закругления 15 мм. Запас энергии маятника в верхнем положении должен составлять 0,02-0,05кгм. 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 на шкале 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.

За результат испытания принимают среднее арифметическое из показаний третьего, четвертого и пятого ударов.

4.7. Определение относительной остаточной деформации при 50% сжатии производят по ГОСТ 18268-72 при температуре 20± 2°С и влажности окружающей среды.

4.8. Определение напряжения сжатия при 50% деформации

Метод заключается в автоматической записи диаграммы сжатия и разгружения 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 50х50х50мм. Высота образца выбирается в направлении вспенивания. Направление вспенивания указывается стрелки.

Измерение проводится на трех образцах.

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

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 разгружение образца. Испытание ведется при скорости 50мм/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:

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

где P– общая нагрузка на образец при 50% деформации, кгс ;

S– площадь образца в см^2.

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

4.9. Определение морозостойкости

Метод заключается в определении температуры ($T_м$), 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 10мм.

Рекомендуется использовать для испытания образцы прямоугольной формы размерами 20х20х10мм, вырезанные таким образом, чтобы направление их высоты совпадало с направлением вспенивания материала.

Образцы не должны иметь видимых дефектов (рваная 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 0,1мм ;

б) термостатирование и регистрация температуры образцов должны осуществляться с точностью $\pm$ 1^{0}C ;

в) установка должна позволять линейное повышение температуры со скоростью 45±5°С в час ;

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

4.9.3. Проведение испытания

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

Образцы устанавливают при комнатной температуре в криокамере под деформирующим штоком.

"прикладывают нагрузку такой величины, чтобы вызываемая 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 15мин, затем производится охлаждение образцов до температуры минус 80-85°С и выдержка их при этой температуре в течение 20мин. После этого прикладывают нагрузку, превышающую в 5 раз нагрузку, выбранную при комнатной температуре и линейно повышают температуру со скоростью 45±5°С в час.

"ри достижении образцом деформации, равной ε_0 , фиксируют значение температуры $T_м$, 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°С, то они не учитываются и испытание повторяют на новых образцах.

5. Хранение и транспортирование

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

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. Пенополиуретан транспортируют в чистых крытых автомашинах и железнодорожных вагонах.

По согласованию с потребителем ПНУ можно транспортировать в открытых автомашинах. При этом материал должен быть полностью закрыт брезентом.

6. Гарантии поставщика

Поставщик гарантирует соответствие пенополиуретана требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования и хранения, установленных техническими условиями.

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

Н о	ико
Г	кина
С с	иш

Приложение

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

ГОСТ 409-Q

ГОСТ 425-41

ГОСТ 1277-57

ГОСТ 1462-72

ГОСТ 1573-70

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.

Маятниковый эластомер

Установка для определения относительной деформации при сжатии

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

Установка для определения морозостойкости.

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 № 1 об изменении ТУ 6-05-1473-76

Крячков Ф.А.
Селиверстов Л.Л.

Пенополиуретан эластичный морозостойкий марки ЛУ-ЭМ-1

А 2 2

Технические условия

УТВЕРЖДЕНО

Организацией

" 4 " 06 1985 г.

УДК

Группа А27

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 «Пенополиуретан эластичный морозостойкий марки ППУ-ЭМ-1"

Срок введения - с "01" 08 1985 г.

1985

ГОСУДАРСТВЕННОЙ РЕГИСТРАЦИИ

УТВЕРЖДЕНО

Организацией

"03" 02 1986 г.

УДК

Группа Л27

СОГЛАСОВАНО

С основным потребителем

"27" 12 1985г.

С базовой организацией

по стандартизации

"21" 02 1985г.

Верно: [signature]

Извещение № 3

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

Срок введения - с "01" 03 1986 г.

86 0319 160974/05

Тираж 3000 Зак. 7278

№№ 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 соответствие требований ТУ с достигнутым уровнем качества ППУ и с качеством лучшего зарубежного аналога

Извещение № 3 об изменении ТУ6-05-1473-76

Пенополиуретан эластичный марки ППУ-ЭМ-1

Технические условия

Лит	Лист	Листов
А	2	2

Копировал: Формат А1 Тираж 3000 Зак. 5348

ОКП 22 5431 Группа Л27

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

160974/04

«06» 04 1988г.

подпись

1988

Пункт I.2. изложить в новой редакции:

"Пенополиуретан выпускается в виде листов прямоугольной формы.

Размеры листов, мм:

длина	ширина	толщина
2000 ± 50	I600 ± 50	от 3 до I0 ±I
I850 ± 50	I000 ± 50	более I0 до 30 ±3
I700 ± 50	850 ± 50	более 30 до 50 ±4
I600 ± 50	800 ± 50	более 50 до I00 ±5
I500 ± 50	750 ± 50	более I00 ±6
I000 ± 50		

По согласованию с потребителем допускается выпуск листов других размеров".

Пункт 3.4. изложить в новой редакции:

"Испытания по п.п. I-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 спорных случаях".

Пункт I.3.

В таблице 2 показатель "внешний вид" - в графе "Норма" дать новую редакцию: "Эластичная, преимущественно открытоячеистая пластмасса. Допускается наличие сквозных отверстий диаметром до 5 мм, воздушных включений диаметром до I0 мм в количестве не более I0 шт на I $м^2$ и воздушных включений диаметром до I5 мм в количестве до 5 шт на I $м^2$. Наличие более крупных воздушных включений не допускается".

gost.e-ecolog.ru