

Настоящие технические условия распространяются на изделия из жесткого пенополиуретана скорлупы и плиты.

Скорлупы из жесткого пенополиуретана, предназначены для тепловой изоляции в трассовых условиях трубопроводов, а также сварных стыков и деталей теплоизолированных трубопроводов диаметром от 25 до 1420 мм, транспортирующих горячую воду, нефть, газ, различных хладагентов с температурой от $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+150\text{ }^{\circ}\text{C}$ и теплоносители.

Плиты из жесткого пенополиуретана предназначены для тепловой изоляции прямых поверхностей (стены, крыши, прямоугольные резервуары, холодильные камеры) с температурой эксплуатации изоляции от $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+140\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Скорлупы применяются при надземном, подземном канальном и бесканальном способах прокладки трубопровода.

Изделия могут быть выполнены как с защитным покрытием, так и без него. Срок службы теплоизоляционных изделий из жесткого пенополиуретана не менее нормативного срока службы трубопровода и других изолируемых поверхностей, но не более 15 лет.

Примеры условного обозначения продукции:

1. Скорлупы без защитного покрытия:

Ск-ППУ 219х40 - ТУ 5768-019-01297858-08,

где: Ск – изделие из жесткого ППУ,

ППУ - пенополиуретан, из которого сделана скорлупа,

219 - диаметр скорлупы в мм,

40 - толщина теплоизоляции, в мм.

2. Скорлупы с защитным покрытием стеклопластик и армофол:

Ск-ППУ 219х40, С - ТУ 5768-019-01297858-08,

где: Ск – изделие из жесткого ППУ,

ППУ - пенополиуретан, из которого сделана скорлупа,

219 - диаметр скорлупы в мм,

40 - толщина теплоизоляции, в мм.

С - защитное наружное покрытие – стеклопластик.

А - защитное наружное покрытие – армофол.

3. Плиты без покрытия:

Пл-ППУ 1400х700х50 - ТУ 5768-019-01297858-08,

где: Пл – изделие из жесткого ППУ,

ППУ - пенополиуретан, из которого сделана скорлупа,

1400 – длина плиты в мм,

700 – ширина плиты в мм,

50 - толщина теплоизоляции, в мм.

4. Плиты с защитным покрытием:

Пл-ППУ 1400х700х50, А - ТУ 5768-019-01297858-08,

где: Пл – изделие из жесткого ППУ,

ППУ - пенополиуретан, из которого сделана скорлупа,

1400 – длина плиты в мм,

700 – ширина плиты в мм,

50 - толщина теплоизоляции, в мм.

С - защитное наружное покрытие – стеклопластик.

А - защитное наружное покрытие – армофол.

1. Технические требования

1.1. Изделия из жесткого пенополиуретана (далее по тексту - изделие) должны соответствовать требованиям настоящих технических условий и изготавливаться в соответствии с технологическим регламентом, утвержденным в установленном порядке.

1.2. Изделия используют для теплоизоляции трубопроводов, сварных стыков и деталей теплоизолированных трубопроводов, прямых плоских поверхностей и должны обеспечивать необходимый температурный режим по нормируемым параметрам и снижение тепловых потерь от теплоносителя и хладагента.

1.3. Строительно-монтажные работы с изделиями можно проводить при температуре воздуха от плюс 50 до минус 50 °С.

1.4. В зависимости от проектных решений теплоизолированного трубопровода, прямых плоских поверхностей, а также требований потребителя изделия могут быть изготовлены с наружным защитным покрытием, например, из алюминиевой фольги, стеклопластика, оцинкованного листа и т.п. материалов, которые в данных ТУ не нормируются.

1.5. Основные параметры и размеры изделий:

1.5.1. Внешний вид и основные размеры скорлуп представлены на рис.1.

1.5.2. Внутренний диаметр (D) (см. рис. 1) скорлуп:
27, 38, 48, 57, 61, 76, 89, 108, 114, 133, 159, 168, 219, 225, 273, 325, 377, 426, 435, 480, 530, 630, 720, 820, 920, 1020, 1220, 1420 мм.

1.5.3. Длина скорлуп (L) всех диаметров от 1000 до 2000 мм; по согласованию с Заказчиком возможно изменение длины скорлуп.

1.5.4 Толщина (δ) скорлупы должна равняться толщине теплоизоляционного слоя основной теплоизолированной трубы и может быть выбрана из таблицы 1.

Таблица 1

№ п/п	Наружный диаметр стальных труб, d, мм	Толщина теплоизоляционной скорлупы, мм
1	27	40
2	38	40
3	38	50
6	48	40
7	48	50
8	57	40
9	57	50
10	57	60
11	57	100
12	61	38
13	76	40
14	76	50
15	89	40
16	89	50
17	108	40
18	108	50
19	108	60
20	108	70
21	108	100
22	114	40
23	114	50
24	114	70

25	114	80
26	133	40
27	133	50
28	133	70
29	159	40
30	159	50
31	159	80
32	159	100
33	168	40
34	168	70
35	168	90
36	219	40
37	219	50
38	219	60
39	219	70
40	219	100
41	219	115
42	225	40
43	225	50
44	225	115
45	273	40
46	273	50
47	273	100
48	325	50
49	325	60
50	377	50
51	390	50
52	426	50
53	435	50
54	480	50
55	530	50
56	630	50
57	630	60
58	720	50
59	820	50
60	1020	50
61	1420	100

По требованию Заказчика и проектной обоснованности толщина теплоизоляционных скорлуп может быть изменена.

1.5.5 Радиальный угол скорлуп диаметром от 25 до 630 мм включительно равен 180 град., диаметром от 720 до 1020 мм включительно — 120 град., для труб диаметром больше 1020 мм радиальный угол равен 90 градусам (рис.1).

1.5.6 Размеры плит указаны в таблице 2.

Таблица 2

№ пп	Длина плит, мм	Ширина плит, мм	Толщина плит, мм
1	500	500	30
2	1400	700	40
3	1400	700	50
4	1200	2500	80
5	1200	2500	180

По требованию Заказчика и проектной обоснованности толщина плит может быть изменена.

1.5.7 Значения действительных отклонений геометрических размеров изделий не должны превышать норм, приведенных в таблице 3.

Таблица 3

Наименование отклонения геометрического параметра	Наименование геометрического параметра	Предельные отклонения
Отклонения по наружному диаметру скорлупы, мм	Наружный диаметр скорлупы	+ 5
Отклонения по длине скорлупы и плит, мм	Длина скорлуп и плит	±10
Отклонения плит по ширине, мм	Ширина плит	±5
Отклонения плит по толщине, мм	толщина плит	±2

1.6. Характеристика материалов.

1.6.1. Для изготовления изделий используют жесткие бесфреоновые заливочные пенополиуретаны, физико-механические свойства которых должны отвечать данным таблицы 4.

Таблица 4

№ п.п	Наименование показателя	Норма
1.	Внешний вид	мелкоячеистая структура от желтого до темно-коричневого цвета
2.	Кажущаяся плотность, кг/м ³ , не менее	50-75
3.	Напряжение - при сжатии кПа, не менее - при изгибе кПа, не менее	400 650
4.	Водопоглощение см ³ /м ² , не более	250
5.	Теплопроводность при 20 ⁰ С, Вт/мК, не более	0,028
6.	Объемная доля закрытых пор, %, не менее	92
7.	Температура применения скорлуп, ⁰ С, не более*	130 (140)
8.	Температура размягчения по Вика, ⁰ С, не менее	160

* в соответствии с ТУ на исходные компоненты.

1.6.2. Исходные компоненты для приготовления пенополиуретана и их соотношения при переработке должны отвечать требованиям соответствующих ТУ.

1.6.3. Пенополиуретаны, использующиеся для изготовления изделий, должны иметь паспорт качества и гигиенический сертификат.

1.7. Требования к качеству изделий.

1.7.1. На поверхности изделий не допускаются трещины, раковины, глубиной более 5 мм, наплывы пенополиуретана высотой свыше 3 мм, посторонние включения. В объеме изделий не должно быть пустот размером свыше 5 мм. Грани изделий должны быть ровными, без сколов и трещин.

1.7.2. Не допускается коробление изделий при отверждении пенополиуретана.

1.8. Маркировка

1.8.1. Скорлупы, плиты, принятые ОТК предприятия, должны иметь маркировку согласно ГОСТ 25880-83 [2].

1.8.2. На поверхности изделия, на расстоянии 200 мм от торца, несмываемой краской с помощью трафарета или штампа наносят следующую маркировку:

- условное обозначение изделия,
- наименование предприятия-изготовителя,
- штамп ОТК,
- номер партии,
- дата изготовления.

1.8.3. Маркировка может также наноситься на бирку, прикрепляемую (приклеиваемую) к изделию или к упакованной партии изделий.

1.9. Упаковка, транспортирование и хранение.

1.9.1. Изделия упаковывают в контейнеры или ящики строго по типоразмерам для предотвращения их повреждения в процессе перевозки, допускается изделия небольших размеров связывать в связки.

1.9.2. Изделия транспортируют любым видом транспорта в соответствии с «Правилами перевозки грузов в прямом, смешанном железнодорожно-водном сообщении», М., «Транспорт», 1985 [3], «Правилами перевозки грузов автомобильным транспортом», М., «Транспорт», 1984 [4].

1.9.3. Транспортировку, погрузочно-разгрузочные работы допускается производить при температурах не ниже минус 40 °С.

1.9.4. Складирование изделий осуществляют в специально отведенном месте, защищенном от попадания влаги и прямых солнечных лучей, в соответствии с видом изделия и его размерами.

1.9.6. При погрузке и разгрузке изделий не допускается использовать грузозахватные устройства (цепи, канаты и т.п.), вызывающие повреждение.

1.9.7. Запрещается изделия сбрасывать, волочить или соударять.

2. Правила приемки

2.1. Теплоизоляционные изделия должны быть приняты ОТК предприятия-изготовителя в соответствии с требованиями настоящих Технических условий.

2.2. Приемку изделий осуществляют партиями. За партию принимают количество изделий одного типоразмера, изготовленных по одному технологическому регламенту, из одной и той же партии пенополиуретана, сопровождаемую одним документом о качестве.

2.3. Для подтверждения соответствия изделий требованиям настоящих ТУ устанавливают приемо-сдаточные и периодические испытания.

2.4. Приемо-сдаточные испытания проводят на 3 единицах изделий, отобранных методом случайной выборки.

2.5. Приемо-сдаточные испытания.

2.5.1. Объем приемо-сдаточных испытаний приведен в таблице 5.

Таблица 5

Наименование показателя	Номера пунктов		Номера пунктов		Объем выборки из партии
	Технич. требов.	Метод. испыт.	Технич. требов.	Метод. испыт.	
1. Внешний вид	1.5.1, 1.6.1, 1.7	3.4.	+	-	3
2. Габаритные размеры	1.5.2.- 1.5.6	3.5.	+	-	3
3. Маркировка	1.8.	3.4.	+	-	3
4. Кажущая плотность	1.6.1.	3.6.	+	+	3
5. Прочность на сжатие при 10% деформации	1.6.1	3.7.	-	+	3
6. Водопоглощение	1.6.1.	3.6.	-	+	3
7. Теплопроводность	1.6.1.	3.8	-	+	3
8. Объемная доля закрытых пор	1.6.1	3.9	-	+	3

Примечание: знак «+» означает, что испытание проводят, знак «-» - не проводят.

2.5.2. При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из показателей проводят повторный контроль на удвоенном количестве образцов, взятых из той же партии. Результаты повторных испытаний являются окончательными.

2.6. Периодические испытания.

2.6.1. Периодические испытания проводят не реже одного раза в квартал на образцах, изготовленных из изделий, прошедших приемосдаточные испытания, в количестве не менее 3 единиц, отобранных методом случайной выборки по ГОСТ 18321, а также при переходе на новую партию ППУ, изменении технологических режимов или замене оборудования.

2.6.2. Виды испытаний приведены в таблице 4.

2.6.3. При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из показателей проводят повторные испытания на удвоенной выборке образцов, изготовленных из тех же изделий той же партии. Результаты повторных испытаний являются окончательными и распространяются на всю партию. При получении неудовлетворительных результатов повторной проверки вся партия бракуется.

2.7. Результаты приемосдаточных, периодических и типовых испытаний заносят в журнал технического контроля предприятия и в паспорт качества на изделие.

3. Методы контроля и испытаний

3.1. Все испытания проводят не ранее, чем через 24 часа после изготовления изделия.

3.2. Из единиц продукции, отобранных из партии, готовят образцы для испытаний.

3.3. Образцы для определения кажущейся плотности, прочности, водопоглощения вырезают так, чтобы их высота совпадала с направлением вспенивания, на расстоянии не менее 250 мм от торцов. Образцы должны иметь форму прямоугольного параллелепипеда размером 30 x 30 x h, где h - максимально возможная толщина, не превышающая 30 мм.

3.4. Внешний вид, качество поверхности и маркировку проверяют визуально по эталону сравнения, утвержденному в установленном порядке.

3.5. Определение геометрических размеров.

3.5.1. Длину, толщину и ширину изделий определяют по ГОСТ 17177-94 [5]:

- длину изделий измеряют с точностью до 5 мм по наружной поверхности скорлупы вдоль её оси.
- толщину изделий замеряют штангенциркулем или металлической линейкой в четырех точках, равномерно распределенных по окружности с торца изделия.

За результат испытаний принимают среднее арифметическое из трех измерений.

3.6. Кажущуюся плотность и водопоглощение определяют по ГОСТ 17177 и ГОСТ 30732. Допускается определять водопоглощение экспрессным методом по методике, утвержденной в установленном порядке.

3.7. Прочность при сжатии при 10% деформации определяют по ГОСТ 17177 или ГОСТ 23206.

3.8 Теплопроводность пенополиуретана определяют по ГОСТ 7076.

3.9. Объемную долю закрытых пор в пенополиуретане определяют по ГОСТ 30732, приложение Д.

4. Требования безопасности

4.1. При работе по изготовлению изделий из пенополиуретана необходимо соблюдать все инструкции по технике безопасности, изложенные в ТУ на пенополиуретан и исходные компоненты и технологической инструкции на производство.

4.2. Пенополиуретан - горючий продукт. Тушение горящего пенополиуретана следует производить в противогазе марки БКФ ГОСТ 12.4. 121.

4.3. Основной токсический фактор - полиизоцианаты марки «Б» или импортный аналог (ПдК в воздухе рабочей зоны 0,2 мг/м³ - 2-ой класс опасности). Все работы по получению пенополиуретана должны производиться в соответствии с «Санитарными правилами организации технологических процессов и гигиенических требований к производственному оборудованию» ЗГ21042-73 от 04.04.1973г.[8] Помещения должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией по ГОСТ 12.4.021, обеспечивающей 8-10 кратный обмен воздуха.

4.4. Контроль за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны должен осуществляться в соответствии с ГОСТ 12.1.005 по методикам, утвержденным Минздравом или органами Госсанэпиднадзора.

4.5. Не допускается воздействие открытого огня и искр, а также высоких температур на теплоизоляционное покрытие.

4.6. К работе по изготовлению изделий из пенополиуретана допускаются лица не моложе 18 лет, проходящие периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими приказами РФ, прошедшие инструктаж по технике безопасности и получившие допуск к самостоятельной работе.

4.7. Все работники, связанные с производством пенополиуретана, обеспечиваются индивидуальными средствами защиты: спецодеждой (костюм х/б по ГОСТ 12.4.0 10, полуботинки с верхом из синтетической кожи на резиновой подошве по ТУ 17-06-52, рукавицы х/б по ГОСТ 12.4.010, очки защитные тип Г по ГОСТ 12.4.0 13).

4.8. Лица, работающие с пенополиуретаном, должны обеспечиваться защитными средствами кожных покровов (х/б перчатки, защитные кремы). При возможности образования пенополиуретановой пыли рабочие должны быть обеспечены защитными очками и респираторами.

5. Охрана окружающей среды

5.1. Для охраны воздушного бассейна должен быть организован контроль по соблюдению предельно-допустимых выбросов ГОСТ 17.2.3.02. Плановый лабораторный контроль по содержанию вредных веществ в атмосферном воздухе необходимо выполнять по графику, согласованному с территориальными органами Госсанэпиднадзора.

5.2. Промышленные отходы, образующиеся при производстве пенополиуретана, подлежат утилизации в соответствии с санитарными нормами и правилами «Порядок накопления, транспортировки, обезвреживания и захоронения промышленных отходов» КЗ183-84 от 29.12.1984 г. Неутилизированные компоненты для производства пенополиуретана (полиол и полиизоцианат) подлежат вывозу и захоронению на спецполигонах по согласованию с органами Госсанэпиднадзора.

5.3. Полиол пенополиуретановой системы по токсичности в соответствии с ГОСТ 12.1.007 относится к 3-му классу опасности - вещества умеренно токсичные. Полиизоцианат - ко 2-му классу опасности.

5.4. Отходы жесткого пенополиуретана относятся к 4-му классу опасности - вещества малоопасные - и могут быть захоронены на общих свалках по согласованию с территориальными органами Госсанэпиднадзора.

6. Гарантии изготовителя

6.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества изделий требованиям настоящих ТУ.

6.2. Предприятие-изготовитель гарантирует 5-летний срок эксплуатации изделий из пенополиуретана, включая гарантийный срок хранения, при следующих условиях:

- соблюдения потребителем правил транспортировки, хранения (гарантийный срок хранения в условиях, исключающих попадания влаги и прямых солнечных лучей, - 12 месяцев) и монтажа;
- использования скорлуп для изоляции трубопроводов, транспортирующих горячую воду или пар с постоянной температурой до 140 °С включительно, при этом максимальная температура теплоносителя допускается продолжительностью не более 1500 час/год.
- использование плит из жесткого пенополиуретана для тепловой изоляции прямых поверхностей (стен, крыш, прямоугольных резервуаров, холодильных камер) с температурой эксплуатации плит от - 100 °С до + 140 °С.