МИНЭНЕРГО РФ
Инжиниринговая нефтегазовая компания
«Всероссийский научно-исследовательский институт
по строительству и эксплуатации трубопроводов и объектов ТЭК»
(АО «ВНИИСТ»)

ОКП 5767

УДК 699.99
Группа Ж-15

СОГЛАСОВАНО:
Нач. управл. по надзору в нефтяной и газовой промышленности
_____ Ю.А.Дадонов
«02» октября 2000 г.
письмо № 10-03/735

УТВЕРЖДАЮ:
Президент АО «ВНИИСТ»
_____ Р.С.Гаспарянц
_____ 2000 г.

# ТЕПЛОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ ИЗ ЭКСТРУЗИОННОГО ПЕНОПОЛИСТИРОЛА «ПЕНОПЛЭКС» ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ ДИАМЕТРОМ 426-1420 мм

Технические условия

ТУ 5767-015-01297858-00

Дата введения с _____ 2000 г.

СОГЛАСОВАНО:
Генеральный директор
ООО «Спецгазпром»
_____ Ю.И.Важенин
«____»_____2000 г.

РАЗРАБОТАНО:
Директор ЦТНП АО «ВНИИСТ»
_____ В.Б.Ковалевский

Ведущий научный сотрудник ЦТНП
_____ И.В.Газуко

СОГЛАСОВАНО:
Генеральный директор
ООО «Пеноплэкс»
_____ Б.Коптенармусов
«____»_____2000 г.

СОГЛАСОВАНО:
Генеральный директор
ООО "ВНИИГаз"
_____ В.В.Ремизов
_____ 2000 г.

г. Москва

gost.e-ecolog.ru

**Федеральный**
**горный и промышленный**
**надзор России**
**(Госгортехнадзор России)**
**107066 г, Москва, Б-66**
**ул. Лукьянова, 4, корп. 8**
**Телефон: 263-97-75, факс: 261-60-43**

02.10.2000 г. № 10-03/735

На Ваш № 708-ЦТНП от 25.09.2000 г.

**Директору Центра теплоизоляции и неорганических покрытий**

**В.Б. Ковалевскому**

Госгортехнадзор России рассмотрел и согласовывает представленные Вами Технические условия 5767-015-01297858-00 «Тепловая изоляция из экструзионного пенополистирола «ПЕНОПЛЕКС» для трубопроводов диаметром 426 -1420 мм», предназначенных для теплоизоляции подземных и наземных газонефтепродуктопроводов.

**Заместитель Начальника**
**Управления по надзору в нефтяной**
**и газовой промышленности** **А.А. Шестаков**

Исп.: Пашков Н.Е., тел. : 263-96-19

Настоящие технические условия распространяются на сборную тепловую изоляцию из экструзионного пенополистирола «ПЕНОПЛЭКС» (далее по тексту - «теплоизоляция»), предназначенную для теплоизоляции газонефтепродуктопроводов (далее по тексту - трубопроводов) диаметром 426-1420 мм, с толщиной теплоизоляции от 60 до 150 мм, транспортирующих среду с температурой от минус 50 до плюс 75 град.С, прокладываемых подземным или наземным (в обваловке грунтом) способами, в том числе и в районах с вечномерзлыми грунтами, с целью предотвращения теплового воздействия трубопровода на вечномерзлый грунт.

Теплоизоляция, выполненная из элементов, регламентируемых настоящими техническими условиями, по своим функциональным свойствам не отличается от теплоизоляции, выполненной в соответствии с ТУ 5767-012-1297858-00 «Теплоизоляция «ПЕНОПЛЭКС 45Т» для трубопроводов диаметром 1020-1420 мм», но существенно расширяет диапазон диаметров теплоизолируемых трубопроводов при более совершенной и производительной технологии её монтажа на трубопровод.

Сборная конструкция теплоизоляции «ПЕНОПЛЭКС» состоит из набора пенополистирольных скорлуп «ПЕНОПЛЭКС», геометрические размеры которых зависят от диаметра трубопровода, скрепленных на трубе стягивающими стальными и полимерными лентами.

Примеры условного обозначения:

«ПЕНОПЛЭКС»-100-1420 -ТУ 5764-015 - 01297858-00,

где:

«ПЕНОПЛЭКС» - наименование теплоизоляционного материала для сборной конструкции тепловой изоляции,

100 - толщина теплоизоляции , мм,

1420 - диаметр трубопровода, подлежащего теплоизоляции, мм,

ТУ 5767-015 - 01297858-00 - номер настоящих технических условий.

## 1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1 Сборная тепловая изоляция «ПЕНОПЛЭКС» должна соответствовать требованиям настоящих Технических условий и изготавливаться по технической документации, утвержденной в установленном порядке.

1.2 Теплоизоляция «ПЕНОПЛЭКС» предназначена для теплоизолирования трубопроводов диаметрами от 426 до 1420 мм, транспортирующих среду с температурой от минус 50 до плюс 75 град.С, прокладываемых в любых регионах РФ, в том числе и в районах с вечномерзлыми грунтами.

1.3 Трубопроводы, теплоизолированные «ПЕНОПЛЭКС», могут быть проложены подземным или наземным (в обваловке грунтом ) способом.

1.4 Трубы, подлежащие теплоизолированию экструзионным пенополистиролом «ПЕНОПЛЭКС», должны иметь надежное антикоррозионное покрытие.

1.5 Теплоизоляция «ПЕНОПЛЭКС» представляет собой сборную конструкцию, составленную из скорлуп (сегментов), изготовленных из плит «ПЕНОПЛЭКС» (ТУ 5767-002-46261013-99) [1] различной толщины (в зависимости от условий прокладки и диаметра изолируемого трубопровода), закрепленных на трубе стягивающими лентами .

1.6 Основная функция тепловой изоляции «ПЕНОПЛЭКС» - поддержание необходимого температурного режима работы трубопровода, а при прокладке в вечномерзлых и пучинистых грунтах - ещё и снижение теплового воздействия трубопровода на грунт с целью предотвращения перемещений трубопровода в грунте в процессе эксплуатации.

1.7. Строительно-монтажные работы с теплоизоляцией «ПЕНОПЛЭКС» можно производить при температуре воздуха от плюс 50 до минус 40 град.С.

1.8. Нанесение сборной теплоизоляционной конструкции «ПЕНОПЛЭКС» можно осуществлять как в заводских ( базовых ), так и в трассовых условиях на смонтированный трубопровод.

1.9. Основные параметры и размеры.

1.9.1. Внешний вид и основные размеры теплоизоляционных скорлуп (сегментов), из которых составляется теплоизоляция «ПЕНОПЛЭКС», представлены на рис. 1, 2 и в таблицах 1 и 2.

1.9.2. С учетом технологии производства плит «ПЕНОПЛЭКС» и условий монтажа скорлуп на трубопровод исходная ширина плит для изготовления скорлуп составляет 300 мм. Допускается для теплоизоляции трубопроводов диаметром от 426 мм до 630 мм исходных ширину плит принимать 200 мм..

1.9.3. Длина скорлуп 4 метра, но по необходимости может быть уменьшена по месту и в соответствии с проектом.

1.9.4. Боковые (продольные) грани скорлуп могут иметь специальный профиль (см.рис.1) или не иметь его (см. рис. 2).

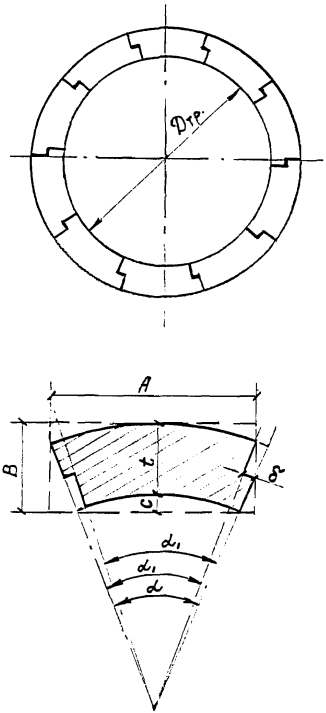


Рис.1. Геометрические размеры плит-заготовок

и скорлуп ПЕНОПЛЭКС

( сегмент со специальным профилем ).

# Размеры плит-заготовок и скорлуп "ПЕНОПЛЭКС"

300 мм - исходная ширина плиты-заготовки(А) (Рис.1)

Таблица 1.

| Диаметр трубы | Толщина антикор. изоляции | Внутр. радиус оболочки | Параметр | | Толщина теплоизоляции (t) | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 |
| мм | мм | мм | | | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм |
| 1420 | 3 | 713 | Расчетный угол (α) | град. | 23,06 | 22,83 | 22,60 | 22,38 | 22,16 | 21,95 | 21,74 | 21,53 | 21,33 | 21,13 | 20,94 |
| 1420 | 3 | 713 | Расч. угол (α/2)-max | рад. | 0,201 | 0,199 | 0,197 | 0,195 | 0,193 | 0,1915 | 0,19 | 0,188 | 0,186 | 0,184 | 0,183 |
| 1420 | 3 | 713 | Расч. числ.скорлуп | шт. | 15,61 | 15,77 | 15,93 | 16,09 | 16,25 | 16,403 | 16,56 | 16,72 | 16,88 | 17,04 | 17,19 |
| 1420 | 3 | 713 | Округл. число скорл. | шт. | 16 | 16 | 16 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 18 | 18 |
| 1420 | 3 | 713 | Действительный угол ($\alpha_1$) | град. | 22,50 | 22,50 | 22,50 | 21,18 | 21,18 | 21,18 | 21,18 | 21,18 | 21,18 | 20,00 | 20,00 |
| 1420 | 3 | 713 | Длина средней дуги | мм | 297,0 | 296,0 | 295,1 | 294,1 | 293,2 | 292,3 | 291,4 | 290,5 | 289,6 | 288,8 | 288,0 |
| 1420 | 3 | 713 | Дл. уступа по ср. дуге(δ) | мм | 7,2 | 4,2 | 1,3 | 15,8 | 13,0 | 10,3 | 7,5 | 4,8 | 2,1 | 15,5 | 12,9 |
| 1420 | 3 | 713 | Размер (С) | мм | 14,4 | 14,1 | 13,8 | 13,6 | 13,3 | 13,0 | 12,8 | 12,6 | 12,3 | 12,1 | 11,9 |
| 1420 | 3 | 713 | Действ. толщина плиты(В) | мм | 64,4 | 74,1 | 83,8 | 93,6 | 103,3 | 113,0 | 122,8 | 132,6 | 142,3 | 152,1 | 161,9 |
| 1220 | 3 | 613 | Расчетный угол (α) | град. | 26,66 | 26,35 | 26,05 | 25,76 | 25,47 | 25,19 | 24,91 | 24,64 | 24,38 | 24,12 | 23,86 |
| 1220 | 3 | 613 | Расч. угол (α/2)-max | рад. | 0,233 | 0,23 | 0,227 | 0,225 | 0,222 | 0,2198 | 0,217 | 0,215 | 0,213 | 0,21 | 0,208 |
| 1220 | 3 | 613 | Расч. числ.скорлуп | шт. | 13,5 | 13,66 | 13,82 | 13,98 | 14,14 | 14,294 | 14,45 | 14,61 | 14,77 | 14,93 | 15,09 |
| 1220 | 3 | 613 | Округл. число скорл. | шт. | 14 | 14 | 14 | 14 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 16 |
| 1220 | 3 | 613 | Действительный угол ($\alpha_1$) | град. | 25,71 | 25,71 | 25,71 | 25,71 | 24,00 | 24,00 | 24,00 | 24,00 | 24,00 | 24,00 | 22,50 |
| 1220 | 3 | 613 | Длина средней дуги | мм | 296,9 | 295,8 | 294,6 | 293,6 | 292,5 | 291,4 | 290,4 | 289,4 | 288,4 | 287,5 | 286,6 |
| 1220 | 3 | 613 | Дл. уступа по ср. дуге(δ) | мм | 10,6 | 7,2 | 3,8 | 0,5 | 16,9 | 13,7 | 10,6 | 7,5 | 4,4 | 1,4 | 16,4 |
| 1220 | 3 | 613 | Размер (С) | мм | 16,5 | 16,1 | 15,8 | 15,4 | 15,1 | 14,7 | 14,4 | 14,1 | 13,8 | 13,5 | 13,2 |
| 1220 | 3 | 613 | Действ. толщина плиты(В) | мм | 66,5 | 76,1 | 85,8 | 95,4 | 105,1 | 114,7 | 124,4 | 134,1 | 143,8 | 153,5 | 163,2 |
| 1020 | 3 | 513 | Расчетный угол (α) | град. | 31,62 | 31,19 | 30,76 | 30,35 | 29,95 | 29,56 | 29,18 | 28,81 | 28,45 | 28,09 | 27,75 |
| 1020 | 3 | 513 | Расч. угол (α/2)-max | рад. | 0,276 | 0,272 | 0,268 | 0,265 | 0,261 | 0,258 | 0,255 | 0,251 | 0,248 | 0,245 | 0,242 |
| 1020 | 3 | 513 | Расч. числ.скорлуп | шт. | 11,38 | 11,54 | 11,7 | 11,86 | 12,02 | 12,179 | 12,34 | 12,5 | 12,66 | 12,81 | 12,97 |
| 1020 | 3 | 513 | Округл. число скорл. | шт. | 12 | 12 | 12 | 12 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| 1020 | 3 | 513 | Действительный угол ($\alpha_1$) | град. | 30,00 | 30,00 | 30,00 | 30,00 | 27,69 | 27,69 | 27,69 | 27,69 | 27,69 | 27,69 | 27,69 |
| 1020 | 3 | 513 | Длина средней дуги | мм | 296,9 | 295,6 | 294,2 | 292,9 | 291,7 | 290,5 | 289,3 | 288,1 | 287,0 | 285,9 | 284,8 |
| 1020 | 3 | 513 | Дл. уступа по ср. дуге(δ) | мм | 15,2 | 11,3 | 7,3 | 3,4 | 22,0 | 18,3 | 14,7 | 11,2 | 7,6 | 4,1 | 0,6 |
| 1020 | 3 | 513 | Размер (С) | мм | 19,4 | 18,9 | 18,4 | 17,9 | 17,4 | 17,0 | 16,5 | 16,1 | 15,7 | 15,3 | 15,0 |
| 1020 | 3 | 513 | Действ. толщина плиты(В) | мм | 69,4 | 78,9 | 88,4 | 97,9 | 107,4 | 117,0 | 126,5 | 136,1 | 145,7 | 155,3 | 165,0 |

# Размеры плит-заготовок и скорлуп "ПЕНОПЛЭКС"

300 мм - исходная ширина плиты-заготовки(А) (Рис.1)

Таблица 1.

| Диаметр трубы | Толщина антикор. изоляции | Внутр. радиус оболочки | Параметр | | Толщина теплоизоляции (t) | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 |
| мм | мм | мм | | | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм |
| 920 | 3 | 463 | Расчетный угол (α) | град. | 34,88 | 34,35 | 33,83 | 33,33 | 32,85 | 32,38 | 31,92 | 31,48 | 31,05 | 30,63 | 30,22 |
| 920 | 3 | 463 | Расч. угол (α/2)-max | рад. | 0,304 | 0,3 | 0,295 | 0,291 | 0,287 | 0,2826 | 0,279 | 0,275 | 0,271 | 0,267 | 0,264 |
| 920 | 3 | 463 | Расч. числ.скорлуп | шт. | 10,32 | 10,48 | 10,64 | 10,8 | 10,96 | 11,119 | 11,28 | 11,44 | 11,6 | 11,76 | 11,91 |
| 920 | 3 | 463 | Округл. число скорл. | шт. | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 920 | 3 | 463 | Действительный угол ($\alpha_1$) | град. | 32,73 | 32,73 | 32,73 | 32,73 | 32,73 | 30,00 | 30,00 | 30,00 | 30,00 | 30,00 | 30,00 |
| 920 | 3 | 463 | Длина средней дуги | мм | 297,1 | 295,5 | 294,1 | 292,6 | 291,2 | 289,9 | 288,6 | 287,3 | 286,1 | 284,9 | 283,7 |
| 920 | 3 | 463 | Дл. уступа по ср. дуге(δ) | мм | 18,3 | 13,9 | 9,6 | 5,3 | 1,1 | 21,3 | 17,4 | 13,5 | 9,6 | 5,8 | 2,0 |
| 920 | 3 | 463 | Размер (С) | мм | 21,3 | 20,6 | 20,0 | 19,5 | 18,9 | 18,4 | 17,8 | 17,4 | 16,9 | 16,4 | 16,0 |
| 920 | 3 | 463 | Действ. толщина плиты(В) | мм | 71,3 | 80,6 | 90,0 | 99,5 | 108,9 | 118,4 | 127,8 | 137,4 | 146,9 | 156,4 | 166,0 |
| 820 | 3 | 413 | Расчетный угол (α) | град. | 38,90 | 38,24 | 37,60 | 36,98 | 36,38 | 35,80 | 35,24 | 34,70 | 34,17 | 33,67 | 33,17 |
| 820 | 3 | 413 | Расч. угол (α/2)-max | рад. | 0,339 | 0,334 | 0,328 | 0,323 | 0,317 | 0,3124 | 0,308 | 0,303 | 0,298 | 0,294 | 0,289 |
| 820 | 3 | 413 | Расч. числ.скорлуп | шт. | 9,255 | 9,415 | 9,575 | 9,735 | 9,895 | 10,055 | 10,21 | 10,37 | 10,53 | 10,69 | 10,85 |
| 820 | 3 | 413 | Округл. число скорл. | шт. | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| 820 | 3 | 413 | Действительный угол ($\alpha_1$) | град. | 36,00 | 36,00 | 36,00 | 36,00 | 36,00 | 32,73 | 32,73 | 32,73 | 32,73 | 32,73 | 32,73 |
| 820 | 3 | 413 | Длина средней дуги | мм | 297,4 | 295,6 | 294,0 | 292,4 | 290,8 | 289,3 | 287,9 | 286,5 | 285,1 | 283,8 | 282,5 |
| 820 | 3 | 413 | Дл. уступа по ср. дуге(δ) | мм | 22,1 | 17,3 | 12,5 | 7,7 | 3,0 | 24,9 | 20,5 | 16,3 | 12,1 | 7,9 | 3,8 |
| 820 | 3 | 413 | Размер (С) | мм | 23,6 | 22,8 | 22,0 | 21,3 | 20,6 | 20,0 | 19,4 | 18,8 | 18,2 | 17,7 | 17,2 |
| 820 | 3 | 413 | Действ. толщина плиты(В) | мм | 73,6 | 82,8 | 92,0 | 101,3 | 110,6 | 120,0 | 129,4 | 138,8 | 148,2 | 157,7 | 167,2 |
| 720 | 3 | 363 | Расчетный угол (α) | град. | 43,99 | 43,14 | 42,32 | 41,54 | 40,78 | 40,05 | 39,35 | 38,67 | 38,02 | 37,39 | 36,78 |
| 720 | 3 | 363 | Расч. угол (α/2)-max | рад. | 0,384 | 0,376 | 0,369 | 0,362 | 0,356 | 0,3495 | 0,343 | 0,337 | 0,332 | 0,326 | 0,321 |
| 720 | 3 | 363 | Расч. числ.скорлуп | шт. | 8,184 | 8,345 | 8,506 | 8,667 | 8,827 | 8,9878 | 9,148 | 9,309 | 9,469 | 9,629 | 9,789 |
| 720 | 3 | 363 | Округл. число скорл. | шт. | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 720 | 3 | 363 | Действительный угол ($\alpha_1$) | град. | 40,00 | 40,00 | 40,00 | 40,00 | 40,00 | 40,00 | 36,00 | 36,00 | 36,00 | 36,00 | 36,00 |
| 720 | 3 | 363 | Длина средней дуги | мм | 297,9 | 295,9 | 294,0 | 292,2 | 290,4 | 288,7 | 287,1 | 285,5 | 284,0 | 282,6 | 281,1 |
| 720 | 3 | 363 | Дл. уступа по ср. дуге(δ) | мм | 27,0 | 21,5 | 16,1 | 10,8 | 5,6 | 0,4 | 24,5 | 19,7 | 15,1 | 10,5 | 5,9 |
| 720 | 3 | 363 | Размер (С) | мм | 26,4 | 25,4 | 24,5 | 23,6 | 22,7 | 22,0 | 21,2 | 20,5 | 19,8 | 19,2 | 18,5 |
| 720 | 3 | 363 | Действ. толщина плиты(В) | мм | 76,4 | 85,4 | 94,5 | 103,6 | 112,7 | 122,0 | 131,2 | 140,5 | 149,8 | 159,2 | 168,5 |

# Размеры плит-заготовок и скорлуп "ПЕНОПЛЭКС"

300 мм - исходная ширина плиты-заготовки(А) (Рис.1)

Таблица 1.

| Диаметр трубы | Толщина антикор. изоляции | Внутр. радиус оболочки | Параметр | | Толщина теплоизоляции (t) | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 |
| мм | мм | мм | | | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм |
| 630 | 3 | 318 | Расчетный угол (α) | град. | 49,91 | 48,81 | 47,76 | 46,76 | 45,80 | 44,88 | 43,99 | 43,14 | 42,32 | 41,54 | 40,78 |
| 630 | 3 | 318 | Расч. угол (α/2)-max | рад. | 0,436 | 0,426 | 0,417 | 0,408 | 0,4 | 0,3916 | 0,384 | 0,376 | 0,369 | 0,362 | 0,356 |
| 630 | 3 | 318 | Расч. числ.скорлуп | шт. | 7,212 | 7,375 | 7,537 | 7,699 | 7,861 | 8,0222 | 8,184 | 8,345 | 8,506 | 8,667 | 8,827 |
| 630 | 3 | 318 | Округл. число скорл. | шт. | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 630 | 3 | 318 | Действительный угол ($\alpha_1$) | град. | 45,00 | 45,00 | 45,00 | 45,00 | 45,00 | 40,00 | 40,00 | 40,00 | 40,00 | 40,00 | 40,00 |
| 630 | 3 | 318 | Длина средней дуги | мм | 298,8 | 296,5 | 294,3 | 292,2 | 290,2 | 288,2 | 286,4 | 284,6 | 282,9 | 281,3 | 279,7 |
| 630 | 3 | 318 | Дл. уступа по ср. дуге(δ) | мм | 29,4 | 23,2 | 17,0 | 11,0 | 5,1 | 31,3 | 26,0 | 20,7 | 15,5 | 10,4 | 5,4 |
| 630 | 3 | 318 | Размер (С) | мм | 29,7 | 28,4 | 27,2 | 26,1 | 25,1 | 24,1 | 23,1 | 22,3 | 21,4 | 20,7 | 19,9 |
| 630 | 3 | 318 | Действ. толщина плиты(В) | мм | 79,7 | 88,4 | 97,2 | 106,1 | 115,1 | 124,1 | 133,1 | 142,3 | 151,4 | 160,7 | 169,9 |
| 530 | 3 | 268 | Расчетный угол (α) | град. | 58,81 | 57,27 | 55,81 | 54,43 | 53,11 | 51,87 | 50,68 | 49,54 | 48,46 | 47,42 | 46,43 |
| 530 | 3 | 268 | Расч. угол (α/2)-max | рад. | 0,513 | 0,5 | 0,487 | 0,475 | 0,464 | 0,4526 | 0,442 | 0,432 | 0,423 | 0,414 | 0,405 |
| 530 | 3 | 268 | Расч. числ.скорлуп | шт. | 6,121 | 6,286 | 6,45 | 6,614 | 6,778 | 6,941 | 7,104 | 7,267 | 7,429 | 7,591 | 7,753 |
| 530 | 3 | 268 | Округл. число скорл. | шт. | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 530 | 3 | 268 | Действительный угол ($\alpha_1$) | град. | 51,43 | 51,43 | 51,43 | 51,43 | 51,43 | 51,43 | 45,00 | 45,00 | 45,00 | 45,00 | 45,00 |
| 530 | 3 | 268 | Длина средней дуги | мм | 300,8 | 297,9 | 295,2 | 292,6 | 290,2 | 287,9 | 285,7 | 283,6 | 281,6 | 279,8 | 278,0 |
| 530 | 3 | 268 | Дл. уступа по ср. дуге(δ) | мм | 37,8 | 30,4 | 23,2 | 16,1 | 9,2 | 2,4 | 32,0 | 26,0 | 20,1 | 14,3 | 8,6 |
| 530 | 3 | 268 | Размер (С) | мм | 34,5 | 32,8 | 31,2 | 29,7 | 28,3 | 27,0 | 25,8 | 24,7 | 23,6 | 22,6 | 21,7 |
| 530 | 3 | 268 | Действ. толщина плиты(В) | мм | 84,5 | 92,8 | 101,2 | 109,7 | 118,3 | 127,0 | 135,8 | 144,7 | 153,6 | 162,6 | 171,7 |
| 426 | 3 | 216 | Расчетный угол (α) | град. | 72,56 | 70,16 | 67,93 | 65,84 | 63,89 | 62,06 | 60,33 | 58,71 | 57,17 | 55,72 | 54,34 |
| 426 | 3 | 216 | Расч. угол (α/2)-max | рад. | 0,633 | 0,612 | 0,593 | 0,575 | 0,558 | 0,5415 | 0,527 | 0,512 | 0,499 | 0,486 | 0,474 |
| 426 | 3 | 216 | Расч. числ.скорлуп | шт. | 4,962 | 5,131 | 5,3 | 5,468 | 5,635 | 5,8011 | 5,967 | 6,132 | 6,297 | 6,461 | 6,625 |
| 426 | 3 | 216 | Округл. число скорл. | шт. | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 426 | 3 | 216 | Действительный угол ($\alpha_1$) | град. | 72,00 | 60,00 | 60,00 | 60,00 | 60,00 | 60,00 | 60,00 | 51,43 | 51,43 | 51,43 | 51,43 |
| 426 | 3 | 216 | Длина средней дуги | мм | 305,2 | 301,2 | 297,6 | 294,2 | 291,0 | 288,1 | 285,4 | 282,8 | 280,4 | 278,1 | 276,0 |
| 426 | 3 | 216 | Дл. уступа по ср. дуге(δ) | мм | 2,3 | 43,6 | 34,7 | 26,1 | 17,7 | 9,5 | 1,6 | 35,1 | 28,2 | 21,4 | 14,8 |
| 426 | 3 | 216 | Размер (С) | мм | 41,9 | 39,2 | 36,9 | 34,7 | 32,7 | 30,9 | 29,3 | 27,7 | 26,3 | 25,0 | 23,8 |
| 426 | 3 | 216 | Действ. толщина плиты(В) | мм | 91,9 | 99,2 | 106,9 | 114,7 | 122,7 | 130,9 | 139,3 | 147,7 | 156,3 | 165,0 | 173,8 |

# Размеры плит-заготовок и скорлуп "ПЕНОПЛЭКС"

200 мм - исходная ширина плиты-заготовки(А) (Рис.1)

Таблица 1.

| Диаметр трубы | Толщина антикор. изоляции | Внутр. радиус оболочки | Параметр | | Толщина теплоизоляции (t) | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 |
| мм | мм | мм | | | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм |
| 630 | 3 | 318 | Расчетный угол (α) | град. | 32,67 | 31,98 | 31,32 | 30,68 | 30,07 | 29,48 | 28,92 | 28,38 | 27,85 | 27,35 | 26,86 |
| 630 | 3 | 318 | Расч. угол (α/2)-max | рад. | 0,285 | 0,279 | 0,273 | 0,268 | 0,262 | 0,2573 | 0,252 | 0,248 | 0,243 | 0,239 | 0,234 |
| 630 | 3 | 318 | Расч. числ.скорлуп | шт. | 11,02 | 11,26 | 11,5 | 11,73 | 11,97 | 12,211 | 12,45 | 12,69 | 12,93 | 13,16 | 13,4 |
| 630 | 3 | 318 | Округл. число скорл. | шт. | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 13 | 13 | 13 | 13 | 14 | 14 |
| 630 | 3 | 318 | Действительный угол ($\alpha_1$) | град. | 30,00 | 30,00 | 30,00 | 30,00 | 30,00 | 27,69 | 27,69 | 27,69 | 27,69 | 25,71 | 25,71 |
| 630 | 3 | 318 | Длина средней дуги | мм | 195,6 | 194,2 | 192,9 | 191,7 | 190,5 | 189,4 | 188,3 | 187,2 | 186,2 | 185,2 | 184,3 |
| 630 | 3 | 318 | Дл. уступа по ср. дуге(δ) | мм | 16,0 | 12,0 | 8,1 | 4,3 | 0,4 | 11,5 | 8,0 | 4,5 | 1,1 | 11,1 | 7,9 |
| 630 | 3 | 318 | Размер (С) | мм | 12,8 | 12,3 | 11,8 | 11,3 | 10,9 | 10,5 | 10,1 | 9,7 | 9,3 | 9,0 | 8,7 |
| 630 | 3 | 318 | Действ. толщина плиты(В) | мм | 62,8 | 72,3 | 81,8 | 91,3 | 100,9 | 110,5 | 120,1 | 129,7 | 139,3 | 149,0 | 158,7 |
| 530 | 3 | 268 | Расчетный угол (α) | град. | 38,21 | 37,26 | 36,36 | 35,50 | 34,68 | 33,90 | 33,15 | 32,44 | 31,76 | 31,10 | 30,47 |
| 530 | 3 | 268 | Расч. угол (α/2)-max | рад. | 0,333 | 0,325 | 0,317 | 0,31 | 0,303 | 0,2958 | 0,289 | 0,283 | 0,277 | 0,271 | 0,266 |
| 530 | 3 | 268 | Расч. числ скорлуп | шт. | 9,421 | 9,661 | 9,901 | 10,14 | 10,38 | 10,619 | 10,86 | 11,1 | 11,34 | 11,57 | 11,81 |
| 530 | 3 | 268 | Округл. число скорл. | шт. | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 530 | 3 | 268 | Действительный угол ($\alpha_1$) | град. | 36,00 | 36,00 | 36,00 | 32,73 | 32,73 | 32,73 | 32,73 | 30,00 | 30,00 | 30,00 | 30,00 |
| 530 | 3 | 268 | Длина средней дуги | мм | 195,4 | 193,8 | 192,3 | 190,8 | 189,5 | 188,2 | 186,9 | 185,7 | 184,6 | 183,5 | 182,4 |
| 530 | 3 | 268 | Дл. уступа по ср. дуге(δ) | мм | 11,3 | 6,6 | 1,9 | 14,9 | 10,7 | 6,5 | 2,4 | 14,0 | 10,2 | 6,5 | 2,8 |
| 530 | 3 | 268 | Размер (С) | мм | 14,8 | 14,0 | 13,4 | 12,8 | 12,2 | 11,6 | 11,1 | 10,7 | 10,2 | 9,8 | 9,4 |
| 530 | 3 | 268 | Действ. толщина плиты(В) | мм | 64,8 | 74,0 | 83,4 | 92,8 | 102,2 | 111,6 | 121,1 | 130,7 | 140,2 | 149,8 | 159,4 |
| 426 | 3 | 216 | Расчетный угол (α) | град. | 46,47 | 45,06 | 43,73 | 42,49 | 41,31 | 40,20 | 39,15 | 38,15 | 37,20 | 36,30 | 35,45 |
| 426 | 3 | 216 | Расч. угол (α/2)-max | рад. | 0,405 | 0,393 | 0,382 | 0,371 | 0,36 | 0,3508 | 0,342 | 0,333 | 0,325 | 0,317 | 0,309 |
| 426 | 3 | 216 | Расч. числ.скорлуп | шт. | 7,747 | 7,99 | 8,232 | 8,474 | 8,715 | 8,9557 | 9,196 | 9,437 | 9,677 | 9,917 | 10,16 |
| 426 | 3 | 216 | Округл. число скорл. | шт. | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 | 10 | 11 |
| 426 | 3 | 216 | Действительный угол ($\alpha_1$) | град. | 45,00 | 45,00 | 40,00 | 40,00 | 40,00 | 40,00 | 36,00 | 36,00 | 36,00 | 36,00 | 32,73 |
| 426 | 3 | 216 | Длина средней дуги | мм | 195,5 | 193,5 | 191,6 | 189,8 | 188,2 | 186,6 | 185,2 | 183,8 | 182,5 | 181,2 | 180,0 |
| 426 | 3 | 216 | Дл. уступа по ср. дуге(δ) | мм | 6,2 | 0,2 | 16,4 | 11,1 | 6,0 | 0,9 | 14,9 | 10,4 | 5,9 | 1,5 | 13,8 |
| 426 | 3 | 216 | Размер (С) | мм | 17,5 | 16,5 | 15,5 | 14,7 | 13,9 | 13,2 | 12,5 | 11,9 | 11,3 | 10,7 | 10,3 |
| 426 | 3 | 216 | Действ. толщина плиты(В) | мм | 67,5 | 76,5 | 85,5 | 94,7 | 103,9 | 113,2 | 122,5 | 131,9 | 141,3 | 150,7 | 160,3 |

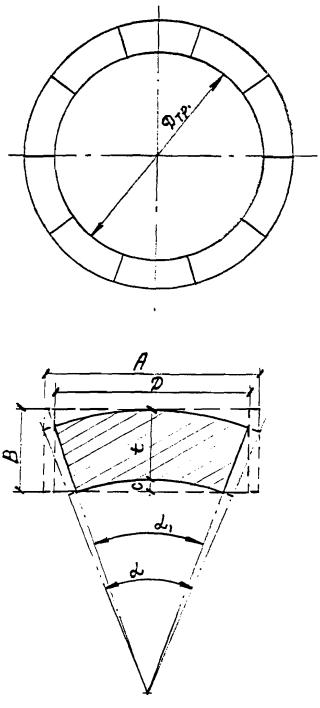


Рис.2. Геометрические размеры плит-заготовок

и скорлуп ПЕНОПЛЭКС

( простой сегмент ).

# Размеры плит-заготовок и скорлуп "ПЕНОПЛЭКС"

300 мм - исходная ширина плиты-заготовки(А) (Рис.2)

Таблица 2.

| Диаметр трубы | Толщина антикор. изоляции | Внутр. радиус оболочки | Параметр | | Толщина теплоизоляции (t) | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 |
| мм | мм | мм | | | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм |
| 1420 | 3 | 713 | Расчетный угол (α) | град. | 23,06 | 22,83 | 22,60 | 22,38 | 22,16 | 21,95 | 21,74 | 21,53 | 21,33 | 21,13 | 20,94 |
| 1420 | 3 | 713 | Расч. угол (α/2)-max | рад. | 0,201 | 0,199 | 0,197 | 0,195 | 0,193 | 0,192 | 0,190 | 0,188 | 0,186 | 0,184 | 0,183 |
| 1420 | 3 | 713 | Расч. числ.скорлуп | шт. | 15,61 | 15,77 | 15,93 | 16,09 | 16,25 | 16,40 | 16,56 | 16,72 | 16,88 | 17,04 | 17,19 |
| 1420 | 3 | 713 | Округл. число скорл. | шт. | 16 | 16 | 16 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 18 | 18 |
| 1420 | 3 | 713 | Действительный угол ($\alpha_1$) | град. | 22,50 | 22,50 | 22,50 | 21,18 | 21,18 | 21,18 | 21,18 | 21,18 | 21,18 | 20,00 | 20,00 |
| 1420 | 3 | 713 | Действ. ширина плиты(D) | мм | 292,8 | 295,8 | 298,7 | 284,1 | 286,8 | 289,6 | 292,3 | 295,1 | 297,9 | 284,1 | 286,7 |
| 1420 | 3 | 713 | Размер (С) | мм | 13,7 | 13,7 | 13,7 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 10,8 | 10,8 |
| 1420 | 3 | 713 | Действ. толщина плиты(В) | мм | 63,7 | 73,7 | 83,7 | 92,1 | 102,1 | 112,1 | 122,1 | 132,1 | 142,1 | 150,8 | 160,8 |
| 1220 | 3 | 613 | Расчетный угол (α) | град. | 26,66 | 26,35 | 26,05 | 25,76 | 25,47 | 25,19 | 24,91 | 24,64 | 24,38 | 24,12 | 23,86 |
| 1220 | 3 | 613 | Расч. угол (α/2)-max | рад. | 0,233 | 0,230 | 0,227 | 0,225 | 0,222 | 0,220 | 0,217 | 0,215 | 0,213 | 0,210 | 0,208 |
| 1220 | 3 | 613 | Расч. числ.скорлуп | шт. | 13,501 | 13,66 | 13,818 | 13,977 | 14,135 | 14,294 | 14,452 | 14,61 | 14,769 | 14,927 | 15,085 |
| 1220 | 3 | 613 | Округл. число скорл. | шт. | 14 | 14 | 14 | 14 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 16 |
| 1220 | 3 | 613 | Действительный угол ($\alpha_1$) | град. | 25,71 | 25,71 | 25,71 | 25,71 | 24,00 | 24,00 | 24,00 | 24,00 | 24,00 | 24,00 | 22,50 |
| 1220 | 3 | 613 | Действ. ширина плиты(D) | мм | 289,5 | 292,8 | 296,2 | 299,5 | 283,0 | 286,1 | 289,2 | 292,3 | 295,4 | 298,6 | 283,1 |
| 1220 | 3 | 613 | Размер (С) | мм | 15,4 | 15,4 | 15,4 | 15,4 | 13,4 | 13,4 | 13,4 | 13,4 | 13,4 | 13,4 | 11,8 |
| 1220 | 3 | 613 | Действ. толщина плиты(В) | мм | 65,4 | 75,4 | 85,4 | 95,4 | 103,4 | 113,4 | 123,4 | 133,4 | 143,4 | 153,4 | 161,8 |
| 1020 | 3 | 513 | Расчетный угол (α) | град. | 31,62 | 31,19 | 30,76 | 30,35 | 29,95 | 29,56 | 29,18 | 28,81 | 28,45 | 28,09 | 27,75 |
| 1020 | 3 | 513 | Расч. угол (α/2)-max | рад. | 0,276 | 0,2722 | 0,2685 | 0,2649 | 0,2614 | 0,258 | 0,2546 | 0,2514 | 0,2482 | 0,2452 | 0,2422 |
| 1020 | 3 | 513 | Расч. числ.скорлуп | шт. | 11,384 | 11,543 | 11,702 | 11,861 | 12,02 | 12,179 | 12,338 | 12,497 | 12,655 | 12,814 | 12,973 |
| 1020 | 3 | 513 | Округл. число скорл. | шт. | 12 | 12 | 12 | 12 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| 1020 | 3 | 513 | Действительный угол ($\alpha_1$) | град. | 30,00 | 30,00 | 30,00 | 30,00 | 27,69 | 27,69 | 27,69 | 27,69 | 27,69 | 27,69 | 27,69 |
| 1020 | 3 | 513 | Действ. ширина плиты(D) | мм | 285,0 | 288,8 | 292,7 | 296,6 | 277,8 | 281,4 | 285,0 | 288,6 | 292,2 | 295,8 | 299,4 |
| 1020 | 3 | 513 | Размер (С) | мм | 17,5 | 17,5 | 17,5 | 17,5 | 14,9 | 14,9 | 14,9 | 14,9 | 14,9 | 14,9 | 14,9 |
| 1020 | 3 | 513 | Действ. толщина плиты(В) | мм | 67,5 | 77,5 | 87,5 | 97,5 | 104,9 | 114,9 | 124,9 | 134,9 | 144,9 | 154,9 | 164,9 |

# Размеры плит-заготовок и скорлуп "ПЕНОПЛЭКС"

300 мм - исходная ширина плиты-заготовки(А) (Рис.2)

Таблица 2.

| Диаметр трубы | Толщина антикор. изоляции | Внутр. радиус оболочки | Параметр | | Толщина теплоизоляции (t) | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 |
| мм | мм | мм | | | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм |
| 920 | 3 | 463 | Расчетный угол (α) | град. | 34,88 | 34,35 | 33,83 | 33,33 | 32,85 | 32,38 | 31,92 | 31,48 | 31,05 | 30,63 | 30,22 |
| 920 | 3 | 463 | Расч. угол (α/2)-max | рад. | 0,304 | 0,300 | 0,295 | 0,291 | 0,287 | 0,283 | 0,279 | 0,275 | 0,271 | 0,267 | 0,264 |
| 920 | 3 | 463 | Расч. числ.скорлуп | шт. | 10,32 | 10,48 | 10,64 | 10,80 | 10,96 | 11,12 | 11,28 | 11,44 | 11,60 | 11,76 | 11,91 |
| 920 | 3 | 463 | Округл. число скорл. | шт. | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 920 | 3 | 463 | Действительный угол ($\alpha_1$) | град. | 32,73 | 32,73 | 32,73 | 32,73 | 32,73 | 30,00 | 30,00 | 30,00 | 30,00 | 30,00 | 30,00 |
| 920 | 3 | 463 | Действ. ширина плиты(D) | мм | 282,0 | 286,2 | 290,5 | 294,7 | 298,9 | 278,5 | 282,4 | 286,3 | 290,1 | 294,0 | 297,9 |
| 920 | 3 | 463 | Размер (С) | мм | 18,8 | 18,8 | 18,8 | 18,8 | 18,8 | 15,8 | 15,8 | 15,8 | 15,8 | 15,8 | 15,8 |
| 920 | 3 | 463 | Действ. толщина плиты(В) | мм | 68,8 | 78,8 | 88,8 | 98,8 | 108,8 | 115,8 | 125,8 | 135,8 | 145,8 | 155,8 | 165,8 |
| 820 | 3 | 413 | Расчетный угол (α) | град. | 38,90 | 38,24 | 37,60 | 36,98 | 36,38 | 35,80 | 35,24 | 34,70 | 34,17 | 33,67 | 33,17 |
| 820 | 3 | 413 | Расч. угол (α/2)-max | рад. | 0,339 | 0,334 | 0,328 | 0,323 | 0,317 | 0,312 | 0,308 | 0,303 | 0,298 | 0,294 | 0,289 |
| 820 | 3 | 413 | Расч. числ.скорлуп | шт. | 9,2551 | 9,4153 | 9,5754 | 9,7355 | 9,8954 | 10,055 | 10,215 | 10,375 | 10,534 | 10,694 | 10,853 |
| 820 | 3 | 413 | Округл. число скорл. | шт. | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| 820 | 3 | 413 | Действительный угол ($\alpha_1$) | град. | 36,00 | 36,00 | 36,00 | 36,00 | 36,00 | 32,73 | 32,73 | 32,73 | 32,73 | 32,73 | 32,73 |
| 820 | 3 | 413 | Действ. ширина плиты(D) | мм | 278,4 | 283,1 | 287,7 | 292,3 | 297,0 | 275,0 | 279,2 | 283,4 | 287,6 | 291,9 | 296,1 |
| 820 | 3 | 413 | Размер (С) | мм | 20,2 | 20,2 | 20,2 | 20,2 | 20,2 | 16,7 | 16,7 | 16,7 | 16,7 | 16,7 | 16,7 |
| 820 | 3 | 413 | Действ. толщина плиты(В) | мм | 70,2 | 80,2 | 90,2 | 100,2 | 110,2 | 116,7 | 126,7 | 136,7 | 146,7 | 156,7 | 166,7 |
| 720 | 3 | 363 | Расчетный угол (α) | град. | 43,99 | 43,14 | 42,32 | 41,54 | 40,78 | 40,05 | 39,35 | 38,67 | 38,02 | 37,39 | 36,78 |
| 720 | 3 | 363 | Расч. угол (α/2)-max | рад. | 0,3839 | 0,3765 | 0,3694 | 0,3625 | 0,3559 | 0,3495 | 0,3434 | 0,3375 | 0,3318 | 0,3263 | 0,3209 |
| 720 | 3 | 363 | Расч. числ.скорлуп | шт. | 8,1835 | 8,3447 | 8,5057 | 8,6665 | 8,8272 | 8,9878 | 9,1482 | 9,3085 | 9,4687 | 9,6288 | 9,7888 |
| 720 | 3 | 363 | Округл. число скорл. | шт. | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 720 | 3 | 363 | Действительный угол ($\alpha_1$) | град. | 40,00 | 40,00 | 40,00 | 40,00 | 40,00 | 40,00 | 36,00 | 36,00 | 36,00 | 36,00 | 36,00 |
| 720 | 3 | 363 | Действ. ширина плиты(D) | мм | 274,0 | 279,1 | 284,2 | 289,3 | 294,5 | 299,6 | 275,3 | 280,0 | 284,6 | 289,2 | 293,9 |
| 720 | 3 | 363 | Размер (С) | мм | 21,9 | 21,9 | 21,9 | 21,9 | 21,9 | 21,9 | 17,8 | 17,8 | 17,8 | 17,8 | 17,8 |
| 720 | 3 | 363 | Действ. толщина плиты(В) | мм | 71,9 | 81,9 | 91,9 | 101,9 | 111,9 | 121,9 | 127,8 | 137,8 | 147,8 | 157,8 | 167,8 |

# Размеры плит-заготовок и скорлуп "ПЕНОПЛЭКС"

300 мм - исходная ширина плиты-заготовки(А) (Рис.2)

Таблица 2.

| Диаметр трубы | Толщина антикор. изоляции | Внутр. радиус оболочки | Параметр | | Толщина теплоизоляции (t) | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 |
| мм | мм | мм | | | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм |
| 630 | 3 | 318 | Расчетный угол (α) | град. | 49,91 | 48,81 | 47,76 | 46,76 | 45,80 | 44,88 | 43,99 | 43,14 | 42,32 | 41,54 | 40,78 |
| 630 | 3 | 318 | Расч. угол (α/2)-max | рад. | 0,436 | 0,426 | 0,417 | 0,408 | 0,400 | 0,392 | 0,384 | 0,376 | 0,369 | 0,362 | 0,356 |
| 630 | 3 | 318 | Расч. числ.скорлуп | шт. | 7,21 | 7,37 | 7,54 | 7,70 | 7,86 | 8,02 | 8,18 | 8,34 | 8,51 | 8,67 | 8,83 |
| 630 | 3 | 318 | Округл. число скорл. | шт. | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 630 | 3 | 318 | Действительный угол ($\alpha_1$) | град. | 45,00 | 45,00 | 45,00 | 45,00 | 45,00 | 40,00 | 40,00 | 40,00 | 40,00 | 40,00 | 40,00 |
| 630 | 3 | 318 | Действ. ширина плиты(D) | мм | 272,1 | 277,8 | 283,6 | 289,3 | 295,0 | 268,8 | 274,0 | 279,1 | 284,2 | 289,3 | 294,5 |
| 630 | 3 | 318 | Размер (С) | мм | 24,2 | 24,2 | 24,2 | 24,2 | 24,2 | 19,2 | 19,2 | 19,2 | 19,2 | 19,2 | 19,2 |
| 630 | 3 | 318 | Действ. толщина плиты(В) | мм | 74,2 | 84,2 | 94,2 | 104,2 | 114,2 | 119,2 | 129,2 | 139,2 | 149,2 | 159,2 | 169,2 |
| 530 | 3 | 268 | Расчетный угол (α) | град. | 58,81 | 57,27 | 55,81 | 54,43 | 53,11 | 51,87 | 50,68 | 49,54 | 48,46 | 47,42 | 46,43 |
| 530 | 3 | 268 | Расч. угол (α/2)-max | рад. | 0,513 | 0,500 | 0,487 | 0,475 | 0,464 | 0,453 | 0,442 | 0,432 | 0,423 | 0,414 | 0,405 |
| 530 | 3 | 268 | Расч. числ.скорлуп | шт. | 6,1212 | 6,2859 | 6,4503 | 6,6142 | 6,7778 | 6,941 | 7,1039 | 7,2665 | 7,4289 | 7,591 | 7,7529 |
| 530 | 3 | 268 | Округл. число скорл. | шт. | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 530 | 3 | 268 | Действительный угол ($\alpha_1$) | град. | 51,43 | 51,43 | 51,43 | 51,43 | 51,43 | 51,43 | 45,00 | 45,00 | 45,00 | 45,00 | 45,00 |
| 530 | 3 | 268 | Действ. ширина плиты(D) | мм | 265,1 | 271,6 | 278,1 | 284,6 | 291,1 | 297,6 | 268,3 | 274,0 | 279,7 | 285,5 | 291,2 |
| 530 | 3 | 268 | Размер (С) | мм | 26,5 | 26,5 | 26,5 | 26,5 | 26,5 | 26,5 | 20,4 | 20,4 | 20,4 | 20,4 | 20,4 |
| 530 | 3 | 268 | Действ. толщина плиты(В) | мм | 76,5 | 86,5 | 96,5 | 106,5 | 116,5 | 126,5 | 130,4 | 140,4 | 150,4 | 160,4 | 170,4 |
| 426 | 3 | 216 | Расчетный угол (α) | град. | 72,56 | 70,16 | 67,93 | 65,84 | 63,89 | 62,06 | 60,33 | 58,71 | 57,17 | 55,72 | 54,34 |
| 426 | 3 | 216 | Расч. угол (α/2)-max | рад. | 0,6332 | 0,6123 | 0,5928 | 0,5746 | 0,5575 | 0,5415 | 0,5265 | 0,5123 | 0,4989 | 0,4862 | 0,4742 |
| 426 | 3 | 216 | Расч. числ.скорлуп | шт. | 4,9616 | 5,1312 | 5,2999 | 5,4677 | 5,6347 | 5,8011 | 5,9669 | 6,1322 | 6,2969 | 6,4612 | 6,6251 |
| 426 | 3 | 216 | Округл. число скорл. | шт. | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 426 | 3 | 216 | Действительный угол ($\alpha_1$) | град. | 72,00 | 60,00 | 60,00 | 60,00 | 60,00 | 60,00 | 60,00 | 51,43 | 51,43 | 51,43 | 51,43 |
| 426 | 3 | 216 | Действ. ширина плиты(D) | мм | 298,0 | 261,0 | 268,5 | 276,0 | 283,5 | 291,0 | 298,5 | 265,5 | 272,0 | 278,6 | 285,1 |
| 426 | 3 | 216 | Размер (С) | мм | 41,3 | 28,9 | 28,9 | 28,9 | 28,9 | 28,9 | 28,9 | 21,4 | 21,4 | 21,4 | 21,4 |
| 426 | 3 | 216 | Действ. толщина плиты(В) | мм | 91,3 | 88,9 | 98,9 | 108,9 | 118,9 | 128,9 | 138,9 | 141,4 | 151,4 | 161,4 | 171,4 |

# Размеры плит-заготовок и скорлуп "ПЕНОПЛЭКС"

200 мм - исходная ширина плиты-заготовки(А) (Рис.2)

Таблица 2.

| Диаметр трубы | Толщина антикор. изоляции | Внутр. радиус оболочки | Параметр | | Толщина теплоизоляции (t) | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 |
| мм | мм | мм | | | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм | мм |
| 630 | 3 | 318 | Расчетный угол (α) | град. | 32,67 | 31,98 | 31,32 | 30,68 | 30,07 | 29,48 | 28,92 | 28,38 | 27,85 | 27,35 | 26,86 |
| 630 | 3 | 318 | Расч. угол (α/2)-max | рад. | 0,285 | 0,279 | 0,273 | 0,268 | 0,262 | 0,257 | 0,252 | 0,248 | 0,243 | 0,239 | 0,234 |
| 630 | 3 | 318 | Расч. числ.скорлуп | шт. | 11,02 | 11,26 | 11,50 | 11,73 | 11,97 | 12,21 | 12,45 | 12,69 | 12,93 | 13,16 | 13,40 |
| 630 | 3 | 318 | Округл. число скорл. | шт. | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 13 | 13 | 13 | 13 | 14 | 14 |
| 630 | 3 | 318 | Действительный угол ($\alpha_1$) | град. | 30,00 | 30,00 | 30,00 | 30,00 | 30,00 | 27,69 | 27,69 | 27,69 | 27,69 | 25,71 | 25,71 |
| 630 | 3 | 318 | Действ. ширина плиты(D) | мм | 184,0 | 187,9 | 191,8 | 195,7 | 199,5 | 188,1 | 191,7 | 195,3 | 198,9 | 188,3 | 191,6 |
| 630 | 3 | 318 | Размер (С) | мм | 10,8 | 10,8 | 10,8 | 10,8 | 10,8 | 9,2 | 9,2 | 9,2 | 9,2 | 8,0 | 8,0 |
| 630 | 3 | 318 | Действ. толщина плиты(В) | мм | 60,8 | 70,8 | 80,8 | 90,8 | 100,8 | 109,2 | 119,2 | 129,2 | 139,2 | 148,0 | 158,0 |
| 530 | 3 | 268 | Расчетный угол (α) | град. | 38,21 | 37,26 | 36,36 | 35,50 | 34,68 | 33,90 | 33,15 | 32,44 | 31,76 | 31,10 | 30,47 |
| 530 | 3 | 268 | Расч. угол (α/2)-max | рад. | 0,333 | 0,325 | 0,317 | 0,310 | 0,303 | 0,296 | 0,289 | 0,283 | 0,277 | 0,271 | 0,266 |
| 530 | 3 | 268 | Расч. числ.скорлуп | шт. | 9,4207 | 9,6608 | 9,9007 | 10,14 | 10,38 | 10,619 | 10,858 | 11,097 | 11,336 | 11,575 | 11,813 |
| 530 | 3 | 268 | Округл. число скорл. | шт. | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 530 | 3 | 268 | Действительный угол ($\alpha_1$) | град. | 36,00 | 36,00 | 36,00 | 32,73 | 32,73 | 32,73 | 32,73 | 30,00 | 30,00 | 30,00 | 30,00 |
| 530 | 3 | 268 | Действ. ширина плиты(D) | мм | 188,8 | 193,4 | 198,1 | 184,8 | 189,0 | 193,3 | 197,5 | 185,3 | 189,2 | 193,1 | 197,0 |
| 530 | 3 | 268 | Размер (С) | мм | 13,1 | 13,1 | 13,1 | 10,9 | 10,9 | 10,9 | 10,9 | 9,1 | 9,1 | 9,1 | 9,1 |
| 530 | 3 | 268 | Действ. толщина плиты(В) | мм | 63,1 | 73,1 | 83,1 | 90,9 | 100,9 | 110,9 | 120,9 | 129,1 | 139,1 | 149,1 | 159,1 |
| 426 | 3 | 216 | Расчетный угол (α) | град. | 46,47 | 45,06 | 43,73 | 42,49 | 41,31 | 40,20 | 39,15 | 38,15 | 37,20 | 36,30 | 35,45 |
| 426 | 3 | 216 | Расч. угол (α/2)-max | рад. | 0,4055 | 0,3932 | 0,3816 | 0,3708 | 0,3605 | 0,3508 | 0,3416 | 0,3329 | 0,3247 | 0,3168 | 0,3093 |
| 426 | 3 | 216 | Расч. числ.скорлуп | шт. | 7,7475 | 7,9899 | 8,2319 | 8,4735 | 8,7148 | 8,9557 | 9,1963 | 9,4367 | 9,6768 | 9,9167 | 10,156 |
| 426 | 3 | 216 | Округл. число скорл. | шт. | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 | 10 | 11 |
| 426 | 3 | 216 | Действительный угол ($\alpha_1$) | град. | 45,00 | 45,00 | 40,00 | 40,00 | 40,00 | 40,00 | 36,00 | 36,00 | 36,00 | 36,00 | 32,73 |
| 426 | 3 | 216 | Действ. ширина плиты(D) | мм | 194,0 | 199,8 | 183,7 | 188,8 | 193,9 | 199,1 | 184,5 | 189,1 | 193,8 | 198,4 | 185,1 |
| 426 | 3 | 216 | Размер (С) | мм | 16,4 | 16,4 | 13,0 | 13,0 | 13,0 | 13,0 | 10,6 | 10,6 | 10,6 | 10,6 | 8,7 |
| 426 | 3 | 216 | Действ. толщина плиты(В) | мм | 66,4 | 76,4 | 83,0 | 93,0 | 103,0 | 113,0 | 120,6 | 130,6 | 140,6 | 150,6 | 158,7 |

1.9.5. Минимальные отклонения геометрических размеров теплоизоляционных скорлуп «ПЕНОПЛЭКС» не должны превышать 1,0 мм от расчетных размеров, приведенных в таблицах 1 и 2.

1.9.6 Допускается не обрабатывать наружную поверхность скорлуп для придания ей цилиндрической формы. При этом расчетную толщину теплоизоляционной скорлупы считать равной t (см. рис. 1 и 2).

1.9.6. Стягивающие ленты (стальные и полимерные) имеют следующие размеры: ширина - 19 мм, толщина - 0,8 мм, исходная длина лент при монтаже равна длине окружности трубы с теплоизоляцией плюс 500 мм.

1.10. Характеристика материалов.

1.10.1. Для изготовления сборной теплоизоляционной конструкции «ПЕНОПЛЭКС» для теплоизоляции трубопроводов используют плиты из экструзионного пенополистирола типа «ПЕНОПЛЭКС» марки «45», изготовленных по ТУ 5767-002-46261013-99.

1.10.2. Физико-механические свойства плит «ПЕНОПЛЭКС» должны отвечать требованиям, приведенным в таблице 2.

1.10.3. Полимерные ленты, использующиеся для закрепления плит на трубе, должны иметь сертификат и удовлетворять требованиям, изложенным в технических условиях на ленты

1.10.4. Внешний вид плит из экструзионного пенополистирола для теплоизоляции трубопроводов должен соответствовать образцу-эталону, утвержденному в установленном порядке.

На поверхности плит не допускается наличие трещин, царапин, изломов, вмятин и выпуклостей с максимальным размером свыше 5 мм и глубиной более 1 мм.

1.10.5. Экструзионный пенополистирол на срезе должен иметь однородную мелкоячеистую структуру (как на образце-эталоне). Наличие пустот с максимальным размером более 3мм в толще плиты не допускается.

1.10.6. Грани плит-заготовок должны быть ровными, без сколов и трещин, должны иметь правильную геометрическую форму.

1.11. Маркировка.

1.11.1. Плиты для сборной теплоизоляционной конструкции «ПЕНОПЛЭКС» должны быть приняты ОТК предприятия-изготовителя и иметь маркировку согласно ГОСТ 25880-83 [2].

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

- условное обозначение скорлупы;
- наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак;
- штамп ОТК;
- номер партии;
- дату изготовления.

1.11.3. Маркировка может также наноситься на бирку, прикрепленную, приклеиваемую к скорлупе или к упакованной партии.

Таблица 2

Физико-механические свойства
плит «ПЕНОПЛЭКС»

| Наименование показателя | Размерность | Норма для плиты «ПЕНОПЛЭКС» | | |
|---|---|---|---|---|
| Толщина плиты | мм | 40±2 | 50±2 | 60±2 |
| Средняя кажущаяся плотность | кг/куб.м | от 38,6 до 50,0 | | |
| Прочность на сжатие при 10% линейной деформации, не менее | МПа | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Предел прочности при изгибе, не менее | МПа | 0,7 | 0,5 | 0,4 |
| Водопоглощение за 24 часа, не более | % по объему | 0,2 | | |
| Теплопроводность при $(25\pm5)^0$ С, не более | Вт/м.К | 0,03 | | |

1.11.4. Транспортная маркировка по ГОСТ 14192-96 [3] с нанесением манипуляционных знаков «Беречь от нагрева», классификационного шифра «921» в соответствии с ГОСТ 19433-88 [4].

1.12. Упаковка, транспортирование и хранение

1.12.1. Скорлупы упаковывают строго по типоразмерам в полиэтиленовую пленку, оберточную бумагу или скрепляют скотчем и поставляют в транспортных пакетах, удобных для перевозки, в соответствии с ГОСТ 26663-85 [5]. Средства скрепления транспортных пакетов - в соответствии с ГОСТ 21650-76 [6] или скотчем.

1.12.2. Изделия транспортируют любым видом транспорта в соответствии с «Правилами перевозки грузов в прямом, смешанном железнодорожно-водном сообщении», М., «Транспорт», 1985 г, «Правилами перевозки грузов автомобильным транспортом», М., «Транспорт», 1984 г.

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

1.12.4. Складирование скорлуп осуществляют в специально отведенном месте в соответствии с видом изделия и его размерами.

Упакованные изделия можно хранить на открытом складе в местах, защищенных от попадания прямых солнечных лучей.

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

1.12.6. Запрещается изделия сбрасывать, волочить или соударять.

## 2. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

2.1. Теплоизоляционные скорлупы 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 за одну смену, сопровождаемому 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 3.

Таблица 3

| № № пп | Наименование показателя | Номера пунктов | | Виды испытаний | | Объем выборки из партии |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | технич. требования | методы испытаний | Приемо-сдаточн. | Периодические | |
| 1 | Проверка внешнего вида | 1.10.4 - 1.10.5 | 3.1 | + | - | 3 |
| 2 | Проверка габаритных размеров | 1.9 | 3.2. | + | - | 3 |
| 3 | Проверка маркировки | 1.11 | 3.1 | + | - | 3 |
| 4 | Определение кажущейся плотности | 1.10.2 | 3.3 | + | + | 3 |
| 5 | Определение прочности на сжатие | 1.10.2 | 3.3. | - | + | 3 |
| 6 | Определение водопоглощения | 1.10.2 | 3.3 | - | + | 3 |
| 7 | Теплопроводность | 1.10.2 | 3,4 | - | + | 3 |

Примечание: знак «+» означает, что испытания 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.

2.5.3. В случае отклонения от требуемых геометрических размеров (таблица 1), при положительных физико-механических характеристиках, плиты могут быть направлены на дополнительную механическую обработку для изготовления плит меньшего размера в соответствии с таблицей 1.

2.6. Периодические испытания.

2.6.1. Периодические испытания проводят раз в месяц на образцах, вырезанных из плит, прошедших приемо-сдаточные испытания, а также при поступлении новой партии исходного сырья.

Количество образцов - не менее 3.

2.6.2. Виды испытаний приведены в таблице 3.

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.

2.7. Результаты приемо-сдаточных и периодических испытаний заносят в журнал технического контроля предприятия и в паспорт или сертификат на изделие.

## 3. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ИСПЫТАНИЙ

3.1. Внешний вид, качество поверхности и маркировку проверяют визуально.

3.2. Определение геометрических размеров.

3.2.1. Длину, толщину и ширину скорлуп (плит - при входном контроле) определяют по ГОСТ 17177-94 [7].

Длину и ширину замеряют в трех местах параллельно соответствующим граням.

Толщину - замеряют штангенциркулем или металлической линейкой в разных местах (3-х-4-х точках).

3.3. Кажущуюся плотность, прочность при сжатии при 10%-ной деформации, водопоглощение определяют по ГОСТ 17177-94 [7 ].

Образцы для проведения испытаний вырезают из отобранных единиц изделий так, чтобы грань кубика была равна толщине изделия.

Допускается проводить испытания материала по ГОСТ 23206-78 (определение прочности при сжатии) [8] и ГОСТ 20869-75 (определение водопоглощения) [9].

3.4. Теплопроводность определяют по ГОСТ 7076-87 [10] или ГОСТ 30256-94 [11]. Образцы вырезают из середины плит-заготовок, отобранных по п. 2.4.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При работе по изготовлению скорлуп из экструзионного пенополистирола «ПЕНОПЛЭКС» необходимо соблюдать инструкции по технике безопасности, изложенные в ТУ 5767-002-46261013-99, и производственной инструкции.

4.2. Экструзионный пенополистирол «ПЕНОПЛЭКС» является горючим материалом (по ГОСТ 30244-94 [12]), не взрывоопасен.

В случае загорания, тушение следует производить песком или углекислотным огнетушителем в противогазе марки БКФ ГОСТ 12.4.121-83* [13].

4.3. Запрещается пользоваться открытым пламенем при работах с «ПЕНОПЛЭКС», а также не допускается воздействие открытого огня, искр и высоких температур на теплоизоляционное покрытие.

4.4. Рабочие места, где производятся работы по механической обработке пенополистирола, должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией.

4.5. Работники должны быть обеспечены защитными очками тип 1 по ГОСТ 12.4.013-85Е [14], рукавицами х/б по ГОСТ 12.4.010-89 [15] и респираторами РУ - 60 М по ГОСТ 17269-71 [16].

4.6. К работе по изготовлению скорлуп из пенополистирола 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.

## 5. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

5.1. Экструзионный пенополистирол не является токсичным материалом и не оказывает вредного воздействия на организм.

5.2. Промышленные отходы, образующиеся при изготовлении скорлуп из экструзионного пенополистирола «ПЕНОПЛЭКС», подвергают дроблению и возвращают в производство плит «ПЕНОПЛЭКС».

5.3. Сточные воды в процессе изготовления плит отсутствуют.

## 6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества теплоизоляционных скорлуп из экструзионного пенополистирола «ПЕНОПЛЭКС» требованиям настоящих технических условий.

6.2. Гарантийный срок хранения скорлуп - 24 месяца со дня изготовления при условий соблюдения всех правил транспортировки и хранения.

## ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ТУ 5767-002-46261013-99 «Плиты «Пеноплэкс» - экструзионные в спененные полистирольные.

2. ГОСТ 25880-83. Материалы и изделия строительные теплоизоля- ц ионные. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение.

3. ГОСТ 14192-96. Маркировка грузов.

4. ГОСТ 19433-88. Грузы опасные. Классификация и знаки опасности.

5. ГОСТ 26663-85. Транспортирование грузов пакетами.

6. ГОСТ 21650-76. Средства скрепления тарно-штучных изделий.

7.ГОСТ 17177-94. Материалы и изделия строительные т еплоизоляционные. Методы контроля.

8. ГОСТ 23206-78. Пластмассы ячеистые жесткие. Метод испытания на сж атие.

9. ГОСТ 20869-75. Пластмассы ячеистые жесткие. Метод определения во допоглощения.

10. ГОСТ 7076-87. Материалы и изделия строительные. Метод о пределения теплопроводности.

11. ГОСТ 30256-94. Материалы и изделия строительные. Метод о пределения теплопроводности цилиндрическим зондом.

12. ГОСТ 30244-94. Материалы строительные. Методы испытаний на го рючесть.

13. ГОСТ 12.4.121-83*.ССБТ. «Противогазы промышленные ф ильтрующие». Технические условия.

14. ГОСТ 12.4.013-85Е. Очки защитные. Технические условия.

15. ГОСТ 12.4.010-89. Рукавицы хлопчатобумажные. Технические ус ловия.

16. ГОСТ 17269-71. Респираторы РУ-60М.

gost.e-ecolog.ru