

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ  
И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 7.906.9-2

ТЕПЛОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ  
С ОТРИЦАТЕЛЬНЫМИ ТЕМПЕРАТУРАМИ

ВЫПУСК 0

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

РАЗРАБОТАНЫ  
ВНИПИТЕПЛОПРОЕКТОМ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА *С. В. БОЛЬШАКОВ*  
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА *С. Я. САВРАНСКАЯ*

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ  
МИНМОНТАЖСПЕЦСТРОЕМ СССР с 01.03.87  
ПРОТОКОЛОМ ОТ 08.08.86

Обозначение	Наименование	Стр.
	Титульный лист	I
7.906.9-2.0-000	Содержание	2
7.906.9-2.0-000С	Пояснительная записка	3
7.906.9-2.0-01	Указания по проектированию	4-33
	Номенклатура основных теплоизоляционных материалов, их физико-механические свойства и назначение.	
	Приложение I	12-23
	Рекомендуемые расчетные значения коэффициентов уплотнения. Приложение 2	24
	Номенклатура основных материалов для склеивания и приклеивания основного теплоизоляционного слоя.	
	Приложение 3	25
	Номенклатура основных материалов для пароизоляции и герметизации швов. Приложение 4	26, 27

Обозначение	Наименование	Стр.
	Необходимое количество слоев пароизоляционного материала в теплоизоляционных конструкциях. Приложение 5	28
	Номенклатура материалов для защитных покрытий и область их применения.	
	Приложение 6	29-33
	Толщина защитно-покровного слоя из металлических листов в зависимости от диаметра изолированного объекта. Приложение 7	34
	Перечень объектов, допускающих применение металлических покрытий. Приложение 8	35
	Номенклатура основных армирующих и крепежных материалов. Приложение 9	36-39

Т П 7 906 9-2. В 0

Н10716

Имя, И. посыл, Подпись и дата  
Взам. инв. №

ГМП	Савранская	Авдеев	5.8.86
Н.Контр.	Маркелкина	Кедр	5.8.86
Нач. отд.	Андреевко	И.	5.8.86
Вед. инж.	Степанова	Свет	5.8.86
Руч. гр.	Сидорова	Игор	5.8.86

7.906.9-2.0-000

Содержание

Страниц	Лист	Листов
Р		И
ВНИПИ ТЕПЛОПРОЕКТ		

Формат А3

Настоящие рабочие чертежи разработаны для применения во всех отраслях промышленности, где имеются трубопроводы с температурой вещества от +20 до минус 180°C. В них приводятся рекомендации по выбору материалов для теплоизоляционных конструкций с учетом их физико-механических показателей в зависимости от режима работы изолируемых объектов; чертежи теплоизоляционных конструкций и количество материалов (без учета отходов и потерь при монтаже и транспортировке) на теплоизоляцию ЦО и трубопровода.

Работы рабочих чертежей тепловой изоляции трубопроводов с отрицательными температурами не распространяется на объекты с применением вакуумной изоляции, на специальные области науки и техники, в которых проектирование осуществляется в соответствии с особыми нормами и правилами, а также на трубопроводы подземной бесканальной прокладки.

Тепловая изоляция трубопроводов с отрицательными температурами разработана в составе трех выпусков:

- Выпуск 0. Материалы для проектирования.
- Выпуск 1. Теплоизоляционные конструкции трубопроводов.  
Рабочие чертежи
- Выпуск 2. Теплоизоляционные конструкции арматуры.  
Рабочие чертежи

Выпуск 0 содержит основные указания по проектированию тепловой изоляции трубопроводов с учетом требований, предъявляемых к тепловой изоляции в зависимости от условий эксплуата-

ции; сведения об основных физико-механических свойствах и указания к применению материалов, рекомендуемых для отдельных элементов теплоизоляционных конструкций, определяющие их выбор при проектировании; основные данные для расчета тепловой изоляции.

Выпуск 1 содержит чертежи тепловой изоляции горизонтальных и вертикальных участков, отводов и опор трубопроводов, воздуховодов прямоугольного сечения, чертежи паровозизоляционных и защитных слоев и отдельных элементов теплоизоляционных конструкций, их узлы и детали, а также краткие указания по монтажу теплоизоляционных конструкций.

Выпуск 2 содержит чертежи тепловой изоляции фланцевых соединений и арматуры.

При привязке серии 7.906.9-2 необходимо давать ссылку на конкретный документ отдельно на тепловую изоляцию, паровозизоляционный слой и защитное покрытие.

ч.п. 7.906.9-2. 6.0

Н10716

Имя, И. о., Подпись и дата (Число, год)

				7.906.9-2.0-0013			
ГМП	Савраская	Валент	СГР	Пояснительная записка	Страниц	Лист	Листов
И. о. поэта	Косичкина	Евг	СГР		Р		1
И. о. поэта	Андреев	А	СГР		ВНИПИ ГЕПЛОПРОЕКТ		
И. о. поэта	Савраская	Валент	СГР				
И. о. и.к.	Евгенина	Валент	СГР				

Формат А3

## 1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1. Проектирование тепловой изоляции трубопроводов с отрицательными температурами производится на основании задания, выдаваемого организацией, проектирующей изолируемые объекты, которая устанавливает назначение тепловой изоляции и предъявляемые к ней требования, а также выдает все необходимые для расчета тепловой изоляции исходные данные.

1.2. Кроме специальных требований к теплоизоляционным конструкциям, обусловленных технологическим режимом изолируемых объектов, а также местными условиями эксплуатации, приведенными в задании на проектирование, теплоизоляционные конструкции должны отвечать следующим общим требованиям:

а) обеспечить необходимый температурный режим в изолируемых системах; для этого потери холода через изоляцию не должны превышать заданных или нормированных значений, что проверяется расчетом;

б) материалы, входящие в состав теплоизоляционной конструкции, не должны вызывать или способствовать коррозии изолируемых поверхностей; на поверхность, подлежащую тепловой изоляции, должно наноситься противокоррозионное покрытие в тех случаях, когда материал, из которого выполнен изолируемый объект, подвержен коррозии;

в) элементы теплоизоляционных конструкций не должны служить "мостиками холода", т.е. следует исключить непосредственный контакт металлических деталей, примыкающих к "холодной" изолируемой поверхности с наружной "теплой" поверхностью теплоизоляционной конструкции;

г) иметь тщательно выполненный парозащитный слой, препятствующий проникновению в теплоизоляционный слой влаги из окру-

жающего воздуха), устанавливаемый сверху теплоизоляционного слоя, под покровный слой;

д) на производствах категорий А, Б, В должны применяться негорючие теплоизоляционные конструкции; в таких случаях выбор теплоизоляционных конструкций следует согласовать с рекомендациями действующих нормативных документов;

е) обеспечивать наибольшую производительность труда при их монтаже; что достигается применением преимущественно сборных изделий и деталей заводского изготовления, применением заливочных и напыляемых машинным способом вспенивающихся пенопластов, а также другими передовыми методами.

1.3. В заданиях на проектирование следует указывать специфические производственные условия, ограничивающие выбор материалов и изделий для теплоизоляционных конструкций, например:

при значительной вибрации изолируемых трубопроводов не следует применять вспученный перлит, минеральную вату, непрерывное стекловолокно;

в цехах пищевой и фармацевтической промышленности, в которых происходит переработка продукта или его компонентов, теплоизоляционные конструкции должны исключать попадание стеклянной или минеральной ваты в окружающее пространство в процессе эксплуатации;

для тепловой изоляции трубопроводов, работающих в переменном режиме или требующих временного повышения температуры на период пропарки или регенерации, следует применять теплоизоляционные материалы, пригодные для этих экстремальных условий службы; необходимость

ГОСТ 7 906 9-2 80

Н10716

Имя, фамилия, отчество и дата: \_\_\_\_\_

				7.906.9-2.0-01			
ГМП	Савранская	Вед. инж.	В.С.В.	Указания по проектированию	Страниц	Лист	Листов
И. контр.	Моржишино	Контр.	К.В.В.		Р	1	36
Нач. отд.	Амброзича		С.В.В.		ВНИИ ТЕПЛОПРОЕКТ		
И. инж.	Савранская	Инж.	С.В.В.				
Вед. инж.	Степановича	Инж.	С.М.В.				

Формат А3

установки пароволяшки определяется исходя из возможности испарения влаги (жидк.) скопившейся в изоляции за период работы в "холодном" режиме.

1.4. Для отдельных элементов трубопроводов, требующих в процессе эксплуатации периодических осмотров (арматура, фланцевые соединения) предусматриваются съемные теплоизоляционные конструкции. Мерами для предотвращения проникновения водяных паров из окружающего воздуха в съемные конструкции являются: проклейка швов липкой лентой, промазка швов паронепроницаемыми составами, герметиком и т.п.

1.5. На вертикальных участках трубопроводов независимо от вида изоляции и способа укладки следует предусматривать установку разгрузочных устройств (полок), располагаемых через 3-4 метра.

1.6. Теплоизоляционные конструкции должны устанавливаться на поверхностях, имеющих противокоррозийное покрытие. Если изолируемая поверхность не имеет предварительно выполненного такого покрытия (о чем должно быть соответствующее указание в задании на проектирование), то его следует предусмотреть при проектировании теплоизоляции из того же клеевого состава, на котором устанавливается теплоизоляционный слой, а при укладке последнего насухо - из битума или битумного лака. При применении теплоизоляции из заливочного или напыляемого пенополиуретана противокоррозийное покрытие не требуется.

1.7. В теплоизоляционной конструкции при температуре рабочей среды ниже минус 40°C должны быть предусмотрены температурные швы в местах установки опор и отводов трубопровода, а также опорных полок.

## 2. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

2.1. Теплоизоляционные конструкции, применяемые для трубопроводов с температурой веществ от +20 до минус 180°C, состоят из следующих элементов:

основного теплоизоляционного слоя;

пароизоляционного слоя;

защитного покрытия (покровного слоя) с дополнительной отделкой торца;

армирующих, крепежных деталей и клеящих материалов.

### 2.2. Основной теплоизоляционный слой

2.2.1. Для основного теплоизоляционного слоя должны применяться теплоизоляционные материалы и изделия со средней плотностью не более 200 кг/м<sup>3</sup> и теплопроводностью в сухом состоянии при средней температуре от 0 до 25°C не более 0,058 Вт/(м·°C). При этом расчетная теплопроводность, учитывая влияние крепежных деталей, а также максимально допустимое увлажнение теплоизоляционного слоя в процессе эксплуатации, не должна превышать значений, приведенных в табл. I.

Таблица I

Температура изолируемой поверхности, °C	Расчетная теплопроводность, Вт/(м·°C)
от +20 до -30	0,08
от -30 до -70	0,07
ниже -70	0,06

Менее эффективные теплоизоляционные материалы и изделия могут применяться лишь при соответствующем обосновании.

7.906.9-2.0-01

Лист  
2

Формат А3

2.2.2. Следует применять преимущественно теплоизоляционные материалы с замкнутой пористостью: пенопласты ПХВ, ПСБ, ПСБС, ПС, ПЕ, жесткие виды ППУ (если их применение не ограничивается требованиями пожарного надзора). Применение таких материалов повышает сопротивление диффузии водяных паров на окружающего воздуха в теплоизоляционный слой.

2.2.3. Для тепловой изоляции трубопроводов активных окислителей не допускается применение материалов и изделий, содержащих органические материалы, следует применять материалы по ОСТ 26-04-2144-77.

2.2.4. Перечень наиболее распространенных теплоизоляционных материалов и изделий, применяемых для основного теплоизоляционного слоя с указанием рекомендуемой области применения, приведен в приложении I, которое содержит все основные качественные показатели по стандартам, необходимые для выбора основного теплоизоляционного слоя при проектировании. В этом же приложении приводятся расчетные значения средней плотности теплоизоляционного слоя (для уплотняемых материалов, учитывающие их уплотнение) и расчетные значения теплопроводности, также учитывающие влияние уплотнения, крепежных деталей, швов и некоторой влажности.

2.2.5. Для объектов с температурой вещества ниже минус  $10^{\circ}\text{C}$  должна преимущественно предусматриваться двухслойная изоляция. Теплоизоляционные изделия должны укладываться с разбивкой швов как по диаметру, так и по длине изолируемого объекта. При многослойной теплоизоляции верхний слой должен перекрывать швы нижнего.

2.2.6. Крепление основного теплоизоляционного слоя из жестких изделий к изолируемому объекту, как правило, должно осуществляться (помимо проволочных стяжек или бандажей) посредством специальных мастик или клеящих составов по приложению 2. Швы между изделиями следует уплотнять этими же мастиками и клеями.

2.2.7. Рулонные и штучные изделия из волокнистых материалов — минераловатные и стекловолокнистые маты, полосы, плиты, холсты, ступы, шнуры, цилиндры полые, полуцилиндры и т.п. устанавливаются на изолируемый объект насухо. Для их крепления применяются специальные крепежные детали (штыри, стяжки, бандажи, опорные полки и т.д.). В соответствии с рекомендациями, приведенными в I, 2 выпусках.

2.2.8. Минераловатные и стекловолокнистые изделия (маты, плиты, полосы) при установке их на изолируемый объект подвергаются уплотнению вследствие изменения геометрической формы и от подпрессовывающего воздействия при креплении. При проектировании расход уплотняемых материалов определяется путем уменьшения объема теплоизоляционного слоя на коэффициент уплотнения  $K_u$ , приведенный в приложении 2.

### 2.3. Пароизоляционный слой

2.3.1. Пароизоляционный слой следует устанавливать на трубопроводы с температурой веществ ниже температуры окружающего воздуха в помещении и на открытом воздухе в зависимости от влажности воздуха. Необходимость установки пароизоляционного слоя при температуре холодоносителя от  $+12$  до  $20^{\circ}\text{C}$  следует проверять расчетом. Например, при температуре окружающего воздуха  $+18^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха 60% пароизоляционный слой следует устанавливать уже при температуре холодоносителя  $+13^{\circ}\text{C}$ .

При температуре вещества ниже  $12^{\circ}\text{C}$  пароизоляционный слой следует устанавливать во всех случаях.

2.3.2. Пароизоляционный слой может выполняться в виде обмазки из битума или битумной мастики МБ-50 или из рулонных материалов (рубероида, изола, синтетических пленок, алюминиевой фольги).

2.3.3. Пароизоляционный слой должен быть непрерывным, все швы в нем должны быть тщательно уплотнены; при выборе материала пароизоляционного слоя, а также для склеивания и уплотнения швов пароизоляции из рулонированных материалов: рубероида, изола, полиэтиленовой пленки, алюминиевой фольги следует руководствоваться приложением 4, в котором приведены и характеристики материала.

2.3.4. При применении поверх пароизоляционного слоя кровельного слоя из листового металла с креплением самонарезающими винтами, в целях предохранения пароизоляционного слоя от повреждений винтами, следует предусмотреть между пароизоляционным и кровельным слоями применение специальных реек или прокладок.

2.3.5. При температуре веществ в трубопроводе ниже 0°C для теплоизоляционного слоя из материалов и изделий с открытой пористостью (минеральная и стеклянная вата и изделия из них, вспученный перлитовый песок, изделия из эластичного полиуретанового пенопласта и из пенопласта ФПИ-I и др.) должна быть предусмотрена усиленная пароизоляция в соответствии с указаниями, приведенными в приложении 5.

При применении теплоизоляционных материалов и изделий с замкнутой пористостью достаточно одного слоя пароизоляции.

При температуре вещества от 20° до 0°C также достаточно одного слоя пароизоляции.

#### 2.4. Защитное покрытие (кровельный слой)

2.4.1. Защитное покрытие теплоизоляционной конструкции предохраняет основной теплоизоляционный и пароизоляционный слой от внешних механических повреждений, от проникновения атмосферных осадков и, в отдельных случаях, от попадания агрессивных сред. Кроме того, защитное покрытие придает теплоизоляционной конструкции законченный вид, удовлетворяющий требованиям эстетики.

2.4.2. Вид материала для защитного покрытия выбирается исходя из следующих условий:

технологичности изготовления и установки на поверхность изоляции с учетом ее конфигурации и возможности применения промышленных способов монтажа;

условий эксплуатации и агрессивности окружающей среды;

степени возгораемости в соответствии с требованиями органов пожарного надзора;

технико-экономических показателей.

2.4.3. Номенклатура основных видов защитного покрытия, а также их качественные показатели и рекомендуемая область применения приведены в приложении 6.

2.4.4. Специальные требования к защитному покрытию по тепловой изоляции должны указываться в задании на проектирование.

При особых требованиях к долговечности, прочности и внешнему виду теплоизоляционных конструкций, для трубопроводов с большим количеством отводов, для съемной изоляции фланцев и арматуры следует предусматривать наиболее эффективный, недефицитный материал - металлический лист (из стали или алюминиевых сплавов).

Перечень объектов, для которых рекомендуется применять металлические покрытия приведен в приложении 8.

2.4.5. Необходимость окраски металлических покрытий составами, предохраняющими от коррозии для производств с повышенной агрессивностью окружающей среды, предусматривается заданием на проектирование.

2.4.6. В соответствии с указаниями СНиП 2.03.II-85 "Защита строительных конструкций от коррозии" не допускается предусматривать применение алюминия, оцинкованной стали или металлических защитных покрытий:

7.906.9-2.0-01

Лист  
4

Формат А3

г.п. 7.906.9-2.0

110716

Имя, М.подл.: Подпись и дата  
Взам. инж. М.

а) для производств, где применяется или производится твердая щелочь, сода или другие соли со щелочной реакцией, входящие в состав пыли;

б) для производств, где имеется пыль, содержащая медь, ртуть, олово, никель, свинец или их соединения, графит, угольную или коксовую крошку.

Не допускается предусматривать применение алюминия, оцинкованной стали или металлических защитных покрытий при проектировании сооружений, на которые могут воздействовать кислые среды с  $pH < 3$  или  $pH > 11$ .

Не допускается проектировать покрытие из алюминия для производств с сильноагрессивными и среднеагрессивными средами при концентрации хлора, хлористого и фтористого водорода по группам газов В и Г.

Для вышеперечисленных случаев предусматривается антикоррозийное покрытие в соответствии с указаниями СНиП 2.03.11-85.

2.4.7. Защитное покрытие из кровельной стали разрешается применять только с окраской противокоррозионными составами. Применяются масляная и алкидные краски, перхлорвиниловые эмали, лаки и эпоксидные краски.

2.4.8. Штукатурный покровный слой наносится по проволочной сетке или проволочному каркасу и, ввиду сезонности и неиндустриальности его выполнения, применяется только в исключительных случаях и при небольших объемах работ и на объектах со сложной конфигурацией поверхности.

Отделка поверхности штукатурного слоя путем оклейки тканями с последующей окраской обязательно должна предусматриваться на вибрирующих объектах, а также для объектов, расположенных в помещениях при повышенных требованиях к внешнему виду теплоизоляционной конструкции.

2.4.9. Цвет окраски защитного покрытия (по всей поверхности или цветными кольцами) предусматривается в соответствии с действующими на данном производстве обозначениями.

2.5. Крепежные детали и клеевые средства.

2.5.1. В зависимости от конфигурации и размеров изолируемого объекта и от вида теплоизоляционной конструкции применяются следующие крепежные детали:

- штыри из проволоки диаметром 5 мм, привариваемые к изолируемой поверхности или вставляемые в специальные скобы, вмещающиеся на изолируемом воздуховоде согласно ГОСТ 17314-81;

- внутренние крепежные кольца из проволоки диаметром 2 мм;

- бандажи из металлической ленты с пряжками или замками, бандажи из киперной ленты;

- сетка металлическая разная;

- самонарезающие винты или заклепки комбинированные для крепления покровного слоя из металлических листов;

- опорные полки разных конструкций и другие.

Наименование и характеристика материалов, применяемых для армирующих и крепежных деталей приведены в приложении 9.

2.5.2. Крепежные детали, выполненные из углеродистой стали должны быть покрыты противокоррозионным составом. Деревянные части крепежных деталей должны быть обработаны антисептическим составом, а при расположении в пожароопасных цехах - антипиреном.

2.5.3. Металлические крепежные детали, прилегающие непосредственно к изолируемой поверхности с температурой до минус 30°C могут быть выполнены из Ст3, прилегающие к поверхности с температурой от минус 30 до минус 70°C из легированных сталей. Металлические крепежные детали, прилегающие непосредственно к изолируемой поверхности с температурой ниже 70°C должны быть выполнены из того же мате-

риала, что и изолируемый объект или из материала, согласованного с организацией, проектирующей изолируемый объект. Не допускается контакт деталей из Ст3 с нержавеющей сталью.

### 3. УКАЗАНИЯ К РАСЧЕТУ ИЗОЛЯЦИИ

3.1. В зависимости от условий работы и требований, предъявляемых к изоляции, расчет ее может выполняться:

а) исходя из условия предотвращения конденсации влаги на поверхности изоляции; данный расчет производится, как правило, для изолированных объектов, расположенных в помещениях;

б) исходя из требования сохранения заданной температуры теплоносителя в конце изолируемого трубопровода;

в) исходя из требования обеспечения заданных потерь холода изолированным объектом, соответствующих энергетическому балансу системы;

г) исходя из условия минимума приведенных затрат.

3.2. Толщина теплоизоляционного слоя объектов, расположенных в помещении, определенная, исходя из условий, указанных в п.3.1 б), в), г) должна быть сопоставлена с толщиной, найденной в соответствии с условием, указанным в п.3.1 а), в результате чего в проекте должно быть принято большее значение толщины.

3.3. Минимальная толщина основного теплоизоляционного слоя в конструкции, выполненной из уплотняющихся волокнистых материалов, не должна приниматься меньше 30 мм. Для жестких изделий минимальная толщина определяется сортаментом изделий.

3.4. Максимальная толщина теплоизоляционной конструкции (с покровным слоем) не должна превышать значений, приведенных в табл.2. Максимальная толщина теплоизоляционной конструкции

для трубопроводов условным диаметром менее 50 мм нормами не регламентируется, а выбирается, исходя из инженерных конструктивных соображений.

3.5. Расчетные значения теплопроводности теплоизоляционных конструкций, учитывающие влияние шовности, крепежных элементов и некоторой влажности, накапливающейся за срок эксплуатации, приведены в приложении I.

3.6. Расчетные значения коэффициента теплоотдачи  $\alpha_2$  от окружающего воздуха к поверхности изоляции приведены в табл.3.

Таблица 2

Условный диаметр изолируемого объекта, мм	Максимальная толщина теплоизоляционной конструкции в мм при температуре теплоносителя, °С		
	до -30	от -30 до -100	ниже -100
50	80	140	160
70	100	160	180
80	100	160	180
100	120	180	200
125	120	180	200
150	140	200	220
200	140	200	240
250	160	220	240
300	180	240	250
350	200	260	260
400	220	280	280
450	240	300	300
500	260	320	320

7.906.9-2.0-01

Лист  
6

Формат А3

ТП 7 906.9-2.60

НПО716

Имя, № докум., Подпись и дата  
Взам. инв. №

Примечания: 1. В отдельных случаях, при соответствующем обосновании, возможно применение толщин, превышающих приведенные в таблице 2.

2. Для воздуховодов диаметром 600 мм и более с температурой рабочей среды до минус 40°C максимальная толщина теплоизоляционной конструкции 210 мм.

Таблица 3

Вид расчета	Коэффициент теплоотдачи, Вт/(м <sup>2</sup> ·°C), при расположении изолируемого объекта	
	в помещении	на открытом воздухе
	для покровного слоя с малым коэффициентом излучения	для покровного слоя с высоким коэффициентом излучения

В целях предотвращения конденсации влаги на поверхности изоляции

Остальные виды расчета

4	7	—
6	10	25

Примечание. К покровным слоям, поверхность которых имеет малый коэффициент излучения, относятся оцинкованная сталь, алюминиевые сплавы, а также поверхности, окрашенные алюминиевыми красками. Штукатурные покровные слои, стеклопластики, а также поверхности, окрашенные различными красками, кроме алюминиевых, имеют высокий коэффициент излучения.

3.7. Расчетная температура окружающего воздуха должна приниматься:

а) для объектов, расположенных на открытом воздухе при расчетах, исходящих из требований технологического процесса, регламентирующей потери холода, по климатическим таблицам - летняя температура, средняя в 13 часов самого жаркого месяца, в отдельных случаях, в соответствии с заданием, может применяться абсолютно максимальная температура; при расчетах выполняемых, исходя из требования соблюдения действующих норм плотности теплового потока, принимается температура окружающего воздуха средняя за год;

б) для объектов, расположенных в помещениях, независимо от способа расчета - по заданию на проектирование.

3.8. Расчетная относительная влажность окружающего воздуха для объектов, расположенных в помещении, принимается по заданию, но не менее 60%.

3.9. Сопротивление теплоотдаче от внутренней поверхности стенки изолируемого объекта в расчете может не учитываться.

3.10. При отсутствии конкретных требований к потерям холода изолированными объектами расчет изоляции производится, исходя из требования соблюдения действующих норм плотности теплового потока через изолированную поверхность объектов с отрицательными температурами.

3.11. Расчетная температура холодоносителя при расчетах изоляции по нормам потерь холода принимается, как средняя за год, а в остальных случаях - в соответствии с заданием на проектирование.

3.12. Уплотнение при монтаже волокнистых уплотняющихся теплоизоляционных материалов и уплотняющихся эластичных пенопластов (приложение I) учитывается посредством применения коэффициента уплотнения  $K_u$  следующим образом:

а) при определении объема материалов и изделий для их заказа  
применяется формула:

$$V_{\text{зак}} = V_{\text{из}} \cdot K_{\text{у}} \cdot K_{\text{пот}}$$

- где  $V_{\text{зак}}$  - объем изоляции до уплотнения (для заказа), м<sup>3</sup>;  
 $V_{\text{из}}$  - объем изоляции после уплотнения на изолируемом объекте, м<sup>3</sup>;  
 $K_{\text{у}}$  - коэффициент уплотнения применяемый по приложению 2;  
 $K_{\text{пот}}$  - нормативный коэффициент потерь на монтаже, принимаемый согласно СНиП по сметным нормам.

б) при определении толщины изделия до его установки на изолируемый объект (до уплотнения)

$$\delta_{\text{зак}} = \delta_{\text{н}} K_{\text{у}} \frac{d_{\text{н}} + \delta_{\text{из}}}{d_{\text{н}} + 2\delta_{\text{из}}}$$

- где  $\delta_{\text{зак}}$  - толщина теплоизоляционного изделия до уплотнения (для заказа), м;  
 $\delta_{\text{н}}$  - толщина теплоизоляционного изделия после уплотнения на изолируемом объекте, м;  
 $d_{\text{н}}$  - наружный диаметр изолируемого объекта, м.

Примечания: 1. В формуле для определения  $\delta_{\text{зак}}$  произведение

$$K_{\text{у}} \frac{d_{\text{н}} + \delta_{\text{н}}}{d_{\text{н}} + 2\delta_{\text{н}}} - \text{не должно быть менее единицы,}$$

в противном случае оно принимается равным единице.

2. При многослойной изоляции величина  $\delta_{\text{зак}}$  определяется по каждому слою отдельно.

3. При изоляции объектов прямоугольного сечения

$$\delta_{\text{зак}} = \delta_{\text{н}} \cdot K_{\text{у}} .$$

Т.П. 7.906.9-2, 80

Н10716

Имя, № докум., Подпись и дата, Единица, шаг, №

7.906.9-2.0-01

Лист  
8

Формат А3

## ПРИЛОЖЕНИЕ I

КОМПЛЕКТУРА ОСНОВНЫХ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ  
ИХ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И НАЗНАЧЕНИЕ

Наименование теплоизо- ляционного материала	Средняя плотность, кг/м <sup>3</sup>		Теплопроводность, Вт/(м·°С) [ккал/(м·ч·°С)]		Характер порис- тости	Минималь- ная и мак- симальная температу- ра прило- жения, °С	Группа возгора- емости	Сорбционная влажность материала; влажност- ность, не более	Размер по стандарту, мм	Рекомендуемая (на- более целесооб- разная) область применения
	материала по стандарту, не более	расчетная в конструкции	материала по стандарту при 25°С, не более	расчетная в конструкции						

Материалы из минеральной ваты и минеральная вата

I. Плиты теплоизоляцион-  
ные из минеральной  
ваты на синтетичес-  
ком связующем,  
ГОСТ 9573-82

марка 50	35-50	55-75	0,047 (0,040)	0,052-0,058 (0,045-0,050)	Откры- тая	-60 и 400	Несго- раемые	Сорбционная влажность 1%	Длина 1000 Ширина 500;1000 Толщина от 60 до 100 с интервалом 10 мм	Трубопроводы диа- метром 108-476 мм. Арматура
" 75	51-75	75-IIБ								
" 125	76-125	90-150	0,049 (0,042)			-180 и 400			Длина 1000 Ширина 500;1000 Толщина от 80 до 80 с интервалом 10 мм	Трубопроводы диа- метром 529 мм и более. Арматура

2. Маты минераловатные  
прошивные без обкла-  
док, ГОСТ 21880-76

марка 100	100	120	0,044 (0,038)	0,052-0,058 (0,045-0,050)	Откры- тая	-180 и 600	Несго- раемые	Сорбционная влажность 2%	Длина 1000-2500 Ширина 500-2500 Толщина от 40 до 120 с интервалом 10 мм	Трубопроводы диа- метром 57-426 мм. Арматура
" 125	125	150	0,046 (0,040)							

7.906.9-2.0-01

Лист  
9

Формат А3

Н10716

ГОСТ 9069-76

Имя, отчество, фамилия, инициалы, должность, подпись, дата, печать, номер документа

Продолжение прилож. I

Наименование теплоизоляционного материала	Средняя плотность, кг/м <sup>3</sup>		Теплопроводность, Вт/(м·°C) [ккал/(м·ч·°C)]		Характер пористости	Минимальная и максимальная температура применения, °C	Группа возгораемости	Сорбционная влажность материала, влагоемкость, не более	Размер по стандарту, мм	Рекомендуемая (наиболее целесообразная) область применения
	материала по стандарту, не более	расчетная в конструкции	материала по стандарту, не более	расчетная в конструкции						
<b>3. Маты минераловатные прошивные с обкладками из стеклоткани ГОСТ 21880-76</b>										
марка 100	100	120	0,044 (0,038)	0,052-0,058 (0,045-0,050)	Открытая	-180 и 600	Несгораемые	Сорбционная влажность 2%	Длина 1000-2500 Ширина 500-2500 Толщина от 40 до 120 с интервалом 10 мм	Трубопроводы диаметром 273 мм и более. Арматура
" 125	125	150	0,046 (0,040)							
<b>4. Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на битумном связующем, ГОСТ 10140-80</b>										
марка 75	5I-75	75-II15	0,046 (0,040)	0,052-0,058 (0,045-0,050)	Открытая	-100 и 60	Сгораемые	Сорбционная влажность 2%	Длина 1000;1500;2000 Ширина 500;1000 Толщина от 50 до 100 с интервалом 10 мм	Поверхности плоские, трубопроводы диаметром 219 мм и более. Арматура на трубопроводы диаметром менее 219 мм вырезают сегменты. На производствах категорий А, Б, В не применяются
" 100	76-100	90-120								
" 150	10I-150	120-180	0,052 (0,045)	0,058-0,064 (0,050-0,055)					Длина 1000;1500 Ширина 500;1000 Толщина от 50 до 100 с интервалом 10 мм	
" 200	15I-200	15I-200	0,058 (0,050)							
<b>5. Шнур теплоизоляционный из минеральной ваты в стеклянной сетчатой оболочке ТУ 36-1695-79</b>										
марка 200	200	200	0,064 (0,055)	0,064-0,070 (0,055-0,060)	Открытая	-180 и 400	Несгораемые	Сорбционная влажность 2%	Длина в бухте 10-15 м Толщина 30-90 с интервалом 10 мм	Трубопроводы диаметром 32-108 мм. Арматура

7.906.9-2.0-01

Лист  
10

Формат А3

т.п. г.906.9-2. 60

ИСО716

Имя, № докум., Подпись, и дата. Взам. инв. №

Продолжение прилож. I

Наименование теплоизоляционного материала	Средняя плотность, кг/м <sup>3</sup>		Теплопроводность, Вт/(м·°C) [ккал/(м·ч·°C)]		Характер пористости	Минимальная и максимальная температура применения, °C	Группа возгораемости	Сорбционная влажность материала, влагоемкость, не более	Размер по стандарту, мм	Рекомендуемая (наиболее целесообразная) область применения
	материала по стандарту, не более	расчетная в конструкции	материала по стандарту, не более	расчетная в конструкции						
6. Цилиндры и полужидкие цилиндры теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем ГОСТ 23208-83									Внутренний диаметр 18; 25; 32; 38; 45; 57; 89; 108; 114; 133; 159; 219 Длина 500, 1000 Толщина 40, 50, 60, 70, 80	Трубопроводы согласно сортаменту изделий. Фланцевые соединения и арматура
Ц 100; ШЦ 100	100	100	0,047 (0,042)	0,058-0,064 (0,050-0,055)	Открытая	-180 и 400	Несгораемые	Сорбционная влажность 1%		
Ц 150; ШЦ 150	150	150	0,051 (0,044)							
Ц 200; ШЦ 200	200	200	0,053 (0,046)							
7. Вата минеральная обезжиренная ТУ 14-11-146-80										Вата минеральная обезжиренная в оболочке из обезжиренной стеклоткани применяется только для объектов с сильными окислителями (жидкий кислород и т.д.)
марка 75	75	115	0,044 (0,038)	0,047 (0,040)	Открытая	-180 и 600	Несгораемые	Сорбционная влажность 2%	Набивка	
" 100	100	150								
8. Маты прошивные теплоизоляционные ТУ 21 УССР 356-83								Влажность, %	Длина 1000-5000 с интервалом 100, Ширина 400-1500 с интервалом 50, Толщина 30-120 с интервалом 10	Трубопроводы и арматура со съемной изоляцией
марка МПБ	60		0,040 (0,034)		Открытая	-180 и 600	Несгораемые	2		
МПСа	50		0,044 (0,038)					5		
МПШ-ВФ	70		0,046 (0,040)					1		
МПШ-П75	90		0,049 (0,042)					1		

7.906.9-2.0-01

Лист

II

Формат А3

ТУ - 906.9.2.80

110716

Имя, Ф. И. О., Подпись и дата

Продолжение прилож. I

Наименование теплоизоляционного материала	Средняя плотность, кг/м <sup>3</sup>		Теплопроводность, Вт/(м·°С) [ккал/(м·ч·°С)]		Характер пористости	Минимальная и максимальная температура применения, °С	Группа возгораемости	Сорбционная влажность материала, влагоемкость, не более	Размер по стандарту, мм	Рекомендуемая (наиболее целесообразная) область применения
	материала по стандарту, не более	расчетная в конструкции	материала по стандарту, не более	расчетная в конструкции						

## Материал из стеклянного волокна

I. Маты из стеклянного волокна  
ТУ 21-23-72-75

марка МТС-12

110

130

0,046  
(0,040)0,058-0,064  
(0,050-0,055)

Открытая

-180 и  
500

Несгораемые

Сорбционная  
влажность  
5%Длина 1000  
Ширина 500  
Толщина 5,9

Трубопроводы диаметром 108 мм и более. Из-за малого объема производства применение ограничено. Маты МТС-12 применяются для трубопроводов диаметром до 108 мм (резать полосы)

" МТХ-20

150

170-200

0,049  
(0,042)-180 и  
450Длина 1000-3000  
Ширина 300-700  
Толщина 20,30,50

" МТХ-30

175

200

0,052  
(0,045)-180 и  
4502. Полосы из стеклянного волокна  
ТУ 21-23-72-75

марка ПТХ-30

175

200

0,052  
(0,045)0,058-0,064  
(0,050-0,055)

Открытая

-180 и  
450

Несгораемые

Сорбционная  
влажность  
5%Длина 500-3000  
Ширина 200-250  
Толщина 20,30,50

Трубопроводы диаметром до 108 мм. Из-за малого объема производства применение ограничено

3. Изделия теплоизоляционные из стеклянного втадельного волокна  
ГОСТ 10499-78

## I) маты технические

марка МТ-35

35

60

0,047  
(0,040)0,052-0,058  
(0,045-0,05)

Открытая

-60 и  
180

Трудно-сгораемые

Сорбционная  
влажность  
4%Длина 1000-13000  
Ширина 500,900,  
1000, 1500  
Толщина 30,40,50,  
60,70,80

Трубопроводы диаметром 57-426 мм. Арматура. На производствах категорий А, Б, В не применяются

" МТ-60

60

80

7.906.9-2.0-01

Лист  
12

Формат А3

т.п. 2.906.9-2 : 60

Н10716

Мин. М. вола, Политех. и Инст. Взаим. инст. М

Продолжение прилож. I

Наименование теплоизоляционного материала	Средняя плотность, кг/м <sup>3</sup>		Теплопроводность, Вт/(м·°C) [ккал/(м·ч·°C)]		Характер пористости	Минимальная и максимальная температура применения, °C	Группа возгораемости	Сорбционная влажность материала, влажность, не более	Размер по стандарту, мм	Рекомендуемая (наиболее целесообразная) область применения
	материала по стандарту, не более	расчетная в ла. по конструкции	материала по стандарту при 25°C, не более	расчетная в конструкции						
2) Плиты полужесткие технические марка ППТ-50	50	60						Сорбционная влажность 5%	Длина 1000 Ширина 500;900; 1000;1500 Толщина 30;40;50; 60;70;80	Трубопроводы диаметром 529 мм и более. Арматура. На производственных категориях А,Б,В не применяются
ППТ-75	75	90								
4. Маты и вата из супертонкого стекловолокна без связующего ТУ 21-РСФСР-224-75	25	50-100	0,037 (0,032)	0,047 (0,040)	Открытая	-180 и 450	Нестоящее	Сорбционная влажность 5%	Размеры матов по согласованию с заказчиком	Маты на трубопроводы всех диаметров и арматуру. При -70°C и диаметре более 529 мм применяют маты в соответствии Т-13(100) ГОСТ 19170-73. Вата в набивку под герметичный кожух для специальных объектов
5. Плотное холстопротивное из отходов стеклянного волокна ТУ 6-И-454-77 марка ХПС-Т-5	500	-	-	0,052-0,058	Открытая	-180	Нестоящее	-	<b>Рулоны</b> Длина 20000-30000 Толщина 1,4 Ширина ХПС-Т-5:800,1000, 1600 ХПС-Т-2,5:800, 1600	Трубопроводы диаметром до 25 мм. Арматура
" ХПС-Т-2,5	450	-	-	(0,045-0,05)		450				

ТИ 7906.9-2 80

ИЮ716

Имя, Ф.И.О., Подпись и дата

Формат А3

Наименование теплозвукоизоляционного материала	Средняя плотность, кг/м <sup>3</sup>		Теплопроводность, Вт/(м·°C) [ккал/(м·ч·°C)]		Характер пористости	Минимальная и максимальная температура применения, °C	Группа возгораемости	Сорбционная влажность материала, %	Размер по стандарту, мм	Рекомендуемая (наиболее целесообразная) область применения
	материала по стандарту, не более	расчетная в конструкции, не менее	материала по стандарту, не более	расчетная в конструкции, не более						
6. Изоляционные маты БВ-Г ТУ 21-23-44-79	-	100	-	0,052-0,058 (0,045-0,050)	Открытая	-180 и 450	Несгораемые	-	Длина - рулон 150 м Ширина 400;500 Толщина 0,5	Трубопроводы диаметром до 25 мм. Арматура
7. Рулонный маты БВ-Г ГОСТ 17139-79										
марка БВГ13-2520	250	250	-	0,058-0,064	Открытая	-180 и 180	Несгораемые	-	-	Трубопроводы диаметром до 57 мм. Арматура
" БВГ13-2640	240	260	-	(0,050-0,055)	тая	180	емкий	-	-	
" БВГ13-2520	250	250	-							
8. Войлок технический трубопроводный-III ГОСТ 6418-81	160	180	-	0,07-0,076 (0,06-0,065)	Открытая	-60 и 100	Сгораемый	Сорбционная влажность 13%	Толщина 6-20	Трубопроводы диаметром до 108 мм. Объекты, подверженные вибрации. Арматура. На производствах категорий А, Б, В не применяется
9. Маты теплозвукоизоляционные ГИМ-100 ГОСТ УССР 5012-81	40-80	80-160	0,037 (0,032)	0,047-0,052 (0,04-0,045)	Открытая	-200 и 900	Несгораемые	Сорбционная влажность 2%	Длина 1100 Ширина 600 Толщина 5;10;15; 20;30;50;60	Трубопроводы всех диаметров. Арматура

ТУ 7.906.9-2-80

ИГО716

Имя, И. Фамилия, Отчество и дата (Взам. инв. №)

7.906.9-2.0-01

Лист  
14

Формат А3

Продолжение прилож. I

Наименование теплоизоляционного материала	Средняя плотность, кг/м <sup>3</sup>		Теплопроводность, Вт/(м·°С) [ккал/(м·ч·°С)]		Характер пористости	Минимальная и максимальная температура при применении, °С	Группа возгораемости	Сорбционная влажность материала, влагосодержание, %	Размер по стандарту, мм	Рекомендуемая (наиболее целесообразная) область применения
	материала по стандарту, не более	расчетная в конструкции	материала по стандарту при 25°С, не более	расчетная в конструкции						

Полимерные материалы

Полиэстерольные

1. Плиты теплоизоляционные из пенопласта полиэстерольного марки ПСБ и ПСБ-С  
ГОСТ 15588-70

марка 20 (только ПСБ)	20	20	0,041 (0,035)	0,047-0,052	-180 и 70	Сгораемые	5	Влагосодержание за 24 часа по объему, %	Плиты Длина 900-2000 с интервалом 50 мм Ширина 500-1200 с интервалом 50 мм Толщина 25;33;50;100	Поверхности с большим радиусом кривизны и плоские. Трубопроводы диаметром 159 мм и более (из плит вырезаются сегменты). Плиты и сегменты устанавливаются на синтетических клеях, битуме или битумной мастике. На прокладочных категориях А,Б,В не применяются	
" 25	25	0,038 (0,033)	(0,040-0,045)	Закрытая							4
" 30	30										3
" 40	40										2

2. Пенопласт полиэстерольный плиточный ТУ 6-05-1178-78

марка ПС-4-40	40	40	0,035 (0,030)	0,047-0,052 (0,040-0,045)	-60 и 60	Сгораемые	0,6	Влагосодержание за 24 часа, кг/м <sup>3</sup>	Длина, ширина 850 толщина 80;70	То же		
" ПС-4-60	60	60									0,5	Длина, ширина 750 толщина 65;70;75
" ПС-4-65	65	65									0,3	Длина, ширина 730 толщина 65;70

ТП 7.906 9 2 . б 0

Н10716

Дата, № листа, Подпись и дата, Власт. инст. №

Формат А3

Наименование теплоизоляционного материала	Средняя плотность, кг/м <sup>3</sup>		Теплопроводность, Вт/(м·°C) [ккал/(м·ч·°C)]		Характер пористости	Минимальная и максимальная температура применения, °C	Группа возгораемости	Сорбционная влажность материала, влажность, не более	Размер по стандарту, мм	Рекомендуемая (наиболее целесообразная) область применения
	материала по стандарту, не более	расчетная в конструкции	материала по стандарту, не более	расчетная в конструкции						

Поливинилхлоридные

3. Пенопласт плиточный ПВХ  
ТУ 6-05-1179-83

марка ПВХ-1-85

85 85 - 0,047-0,052 (0,040-0,045)

Закрытая -60 и 60

Сгораемый (трудновоспламеняемый)

0,25  
0;20  
0,30

Длина, ширина 650  
толщина 45-70  
Длина, ширина 620  
толщина 45-65  
Длина, ширина 620  
толщина 45-55

Поверхности с большим радиусом кривизны и плоские. Трубопроводы диаметром 159 мм и более (из плит вырезаются сегменты). Плиты и сегменты устанавливаются на синтетических клеях, битуме или битумной мастике. На производствах категорий А, Б, В не применяются.

4. Пенопласт плиточный марки ПВ-1  
ТУ 6-05-1158-77

65 65 - 0,047-0,052 (0,040-0,045)

Закрытая -70 и 70

Сгораемый (трудновоспламеняемый)

Влажность за 24 часа 0,25 кг/м<sup>3</sup>

Длина и ширина 650; 550  
толщина 55

То же

ТЛ 7.906.9-2.80

ИГО716

Имя, № докум. Подпись и дата

Продолжение прилож. I

Наименование теплоизоляционного материала	Средняя плотность, кг/м <sup>3</sup>		Теплопроводность, Вт/(м·°С) [ккал/(м·ч·°С)]		Характер пористости	Минимальная и максимальная температура применения, °С	Группа возгораемости	Сорбционная влажность материала, влагоемкость, не более	Размер по стандарту, мм	Рекомендуемая (даже более целесообразная) область применения
	материала по стандарту, не более	расчетная в конст. руках	материала по стандарту при 25°С, не более	расчетная в конструкции						

5. Пенопласт эластичный марки ПВХ-Э-ТУ 6-05-1269-75	I25	I50	-	0,052-0,058 (0,045-0,050)	Закрыва- тая	-180 и 60	Трудно- старе- емые	Влагоем- кость за 24 часа 0,05 кг/м <sup>2</sup>	Длина, ширина 670, толщина 43	Трубопроводы с ди- аметром 325 мм и более. Из-за мало- го объема производ- ства применение от- граничено. На производствах категорий А, Б В не применяются
Фенолформальде- гидные										
6. Изделия теплоизо- ляционные из пе- нопласта марки ФРП-I ГОСТ 22546-77								Сорбционная влажность	Цилиндры и полу- цилиндры Внутренний диа- метр от 47 до 275 Толщина 30, 40, 50, 60 Длина 1000 и 1500	Трубопроводы сог- ласно сортаменту изделий. Швы прома- зываются синтети- ческими клеями. На производствах категорий А, Б, В не применяются. При установке изде- лий необходимо вы- полнение тщатель- ной пароизоляции. Изделия устанавли- вать только на открытом воздухе
груша 75	65-85	65-85	0,043	0,052-0,058 (0,045-0,050)	Откры- тая	-180 и .130		25%		
" 100	86-II0	86-II0	0,047					20	Сегменты Внутр. диаметр от 327 до 532. Толщина 30, 40, 50, 60 Внутр. диаметр от 633 до 1023. Толщина 30, 40, 50, 60, 80 Длина 1000 и 1500	

7.906.9-2.0-01

Лист

17

Формат А3

Т П 7 906 9-2-80

Н10716

Изм. Утвержд. Изданы в свету Взаим. экз.

Наименование теплоизоляционного материала	Средняя плотность, кг/м <sup>3</sup>		Теплопроводность, Вт/(м · °С) [ккал/(м · ч · °С)]		Характер пористости	Минимальная и максимальная температура применения, °С	Группа возго-мосты	Сорбционная влажность материала, влагоемкость, не более	Размер по стандарту, мм	Рекомендуемая (наиболее целесообразная) область применения
	материала по стандарту не более	расчетная в конструкции	материала по стандарту при 25°С, не более	расчетная в конструкции						

7. Плиты теплоизоляционные из пенопласта на основе резольных фенолформальдегидных смол ГОСТ 20916-75	марка 50	50	50	0,041(0,035) 0,052-0,058	В основном открытая	-180 и 130	Трудно-сгораемые	Сорбционная влажность за 24 часа по массе, % 25 22 20	Размер по стандарту, мм Длина от 600 до 3000 с интервалом 100 Ширина от 500 до 1200 с интервалом 100 Толщина 50;60;70;80;100;120;150	Плоские поверхности с большим радиусом кривизны. На производствах категорий А, Б, В не применяются
	" 75	75	75	0,043(0,037) (0,045-0,050)						
	" 100	100	100	0,047(0,040)						
8. Пенопласт термореактивный ОК-20 и 99 ТУ 6-05-1303-76	марка ОК-20	170-200	170-200	0,052-0,058 (0,045-0,05)	Закрытая	0-120	Сгораемый	Влагоемкость за 24 часа 0,2 кг/м <sup>2</sup>	Плиты 420x280x50	Поверхности с большим радиусом кривизны и плоские. На трубопроводах диаметром 159 мм и более применяются сегменты, вырезанные из плит. Плиты в сегменты устанавливаются на синтетических клеях. На производствах категорий А, Б, В не применяются
	" 99	170-200	170-200							

Т.П. 7.906.9-2.80

Н10716

Шифр докум. Подпись и дата

Взам. инв. №

Продолжение прилож. I

Наименование теплоизоляционного материала	Средняя плотность, кг/м <sup>3</sup>		Теплопроводность, Вт/(м · °С) [ккал/(м · ч · °С)]		Характер пористости	Минимальная и максимальная температура применения, °С	Группа возгоримости	Сорбционная влажность материала, влагоемкость, не более	Размер по стандарту, мм	Рекомендуемая (наиболее целесообразная) область применения
	материала по стандарту не более	расчетная в конструкции	материала по стандарту при 25°С, не более	расчетная в конструкции						

## Полиуретановые

## 9. Пенополиуретан марки ППУ-308 ТУ 6-05-221-204-76

плотность 50	40-60	40-60	0,035 (0,030)	0,041-0,047 (0,035-0,040)	Закрытая	-180 и 120	Сгораемый (трудновоспламеняемый)	Влагоемкость за 24 часа 3 0,3 кг/м <sup>3</sup>	Наносится методом напыления или заливки	Ввиду токсичности при нанесении применяется на объектах, расположенных на открытом воздухе. Заливочный ППУ-308Н применяется на трубопроводах заливкой под опалубку, напыляемый - на больших поверхностях. На производствах категорий А, Б, В не применяется
" 70	60-80	60-80	0,047 (0,040)	0,047-0,052 (0,040-0,045)						
" 175	150-200	150-200	0,058 (0,050)	0,052-0,058 (0,045-0,050)						

## 10. Пенополиуретан эластичный труднотгораемый марки ППУ-ЭТ, ТУ 6-05-1734-75

30-40	40-50	-	0,047-0,052 (0,040-0,045)	Открытая	-60 и 100	Трудно-сгораемый	Влагоемкий	Листы Длина 2000 Ширина 1000; 850 Толщина 5-300 Полотно Длина 15 м Ширина 1000 Толщина 3	Трубопроводы всех диаметров, их арматура. Для проклеивания синтетическими клеями. Допускается установка на сухо с подготовкой швов. На производствах категорий А, Б, В не применяется.
-------	-------	---	------------------------------	----------	--------------	------------------	------------	---	--

7.906.9-2.0-01

Лист

19

Формат А3

ТУ 7 906.9-2 80

Н10716

Имя, Ф.И.О., Подпись и дата В.И.М. №№.Н.

Наименование теплоизолирующего материала	Средняя плотность, кг/м <sup>3</sup>		Теплопроводность, Вт/(м · °С) [ккал/(м · ч · °С)]		Характер пористости	Минимальная и максимальная температура применения, °С	Группа возгораемости	Сорбционная влажность материала, влагоемкость, не более	Размер по стандарту, мм*	Рекомендуемая (наиболее целесообразная) область применения
	материала по стандарту не более	расчетная в конструкции	материала по стандарту при 25°С, не более	расчетная в конструкции						
<b>Резина</b>										
1. Песок перитовый мелкий ГОСТ 10632-83								Сорбционная влажность 2%		Специальные объекты в навалку под герметический кофух
марка 75	75	110	0,047(0,040)	0,05	Открытая	-200 и 855	Негорючий			
"- 100	100	150	0,052(0,045)	(0,045)						
2. Волокна из супертопкового италянского волокна из горных пород ГСТ УССР-6013-81	25	50	0,042(0,040)	0,047-0,052 (0,040-0,045)	"	-269 и 700	"	Сорбционная влажность 2%	Длина 110-2100 Ширина 500-1200 Толщина 200	Трубопроводы всех диаметров. Арматура

1. Меньшее расчетное значение теплопроводности относится к температуре холодостоя от минус 60 до плюс 20°С, большее значение - к температуре минус 140°С и ниже. Для промежуточных температур теплопроводность определяется интерполяцией.

2. Температура применения теплоизоляционных материалов принята с учетом экспериментальных данных.

3. Расчетная теплопроводность дана с учетом влажности материала, назначенной в теплоизоляционном слое в процент эксклюзации, и принята по Инструкции СН 542-81.

4. При изоляции трубопроводов с применением жестких плит (сегментов) расчетные значения теплопроводности следует увеличить на 10%.

5. Теплоизоляционные материалы отнесены к группам возгораемости в соответствии с главой СНиП по противопожарным нормам проектирования зданий и сооружений.

6. При соответствующем обосновании допускается применение теплоизоляционных материалов, не приведенных в настоящем приложении.

Т. П. 7. 906.9-2. 80

И10716

Изм. №, колл. Поправки и дата Взам. инв. №

## РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ УПЛОТНЕНИЯ

Наименование теплоизоляционного материала или изделия	Коэффициент уплотнения, $K_u$
<u>Минераловатные изделия и минеральная вата</u>	
1. Плиты минераловатные на синтетическом связующем марки 50; 75 125	1,5 1,2
2. Плиты минераловатные на битумном связующем марки 75 " 100; 150	1,5 1,2
3. Маты минераловатные прошивные	1,2
4. Вата минеральная обезжиренная	1,5
5. Войлок технический грубошерстный - ГИ	1,1
<u>Изделия из стеклянного волокна</u>	
6. Маты теплоизоляционные АТМ-10	2
7. Маты и полосы из непрерывного стеклянного волокна при укладке на трубопроводы диаметром до 273 мм	1,3
8. То же - диаметром 273 мм и более	1,15
9. Маты из стеклянного штапельного волокна на синтетическом связующем	1,6
10. Плиты из стеклянного штапельного волокна на синтетическом связующем, полужесткие	1,16
11. Маты и вата из супертонкого стеклянного волокна без связующего	2
<u>Пенопласты</u>	
12. Пенопласт эластичный марки ПЭХ-Э	1,2
13. Пенополиуретан эластичный марки ППУ-ЭТ	1,3

1. Коэффициент уплотнения минеральной ваты равен отношению средней плотности ваты "в деле" (в конструкции) к средней плотности по стандарту.

2. В отдельных случаях могут быть предусмотрены иные коэффициенты уплотнения, обусловленные особенностями работы изоляции.

НОМЕНКЛАТУРА ОСНОВНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СКЛЕИВАНИЯ И ПРИКЛЕИВАНИЯ  
ОСНОВНОГО ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО СЛОЯ

Наименование материала	Краткая характеристика	Область применения	Примечание
1. Нитроклей АК-20 ТУ 6-10-1293-78	Нитроклей АК-20 ограниченно водонепроницаем, термо- и грибоустоек, горюч, виброустойчив. Не вызывает коррозии у алюминиевых сплавов и стали. Не устойчив к органическим растворителям (ацетону, РДВ и др.)	Приклеивание основного изоляционного слоя из пенопластов ФФ, ФК и ФРП-I поверхности изолируемых объектов, а также склеивание изоляционного слоя	Склеивание рекомендуется производить при температуре не ниже 15°C
2. Клей феноловополивинил-ацетатный ГОСТ 12172-74 марка БФ-2, БФ-4	Клей БФ-2 и БФ-4 водостойкий, бензостойкий, устойчив против воздействия кислот, нетоксичен	Приклеивание основного изоляционного слоя из пенополистирола (БФ-4), пенопластов ФФ, ФК, ФРП-I и ПХВ (БФ-2, БФ-4) к изолируемой поверхности, а также склеивание изоляционного слоя	Температура эксплуатации клея БФ-2, БФ-4 от минус 60 до плюс 60°C
3. Битум нефтяной строительный ГОСТ 6617-76 марка БН 70/30	Битум водостоек, не вызывает коррозии металла, применяется в любых условиях, кроме тропиков	Приклеивание основного изоляционного слоя из плит жестких минераловатных на битумном связующем к изолируемой поверхности, а также склеивание изоляционного слоя	Рекомендуется применять с добавкой 7% асбеста 6 группы (по массе). Допускается склеивание пенопластов ФФ, ФК и пенополистирола при температуре битума не выше 100°C
4. Клей универсальный эпоксидный ТУ 6-15-1070-82	Вязкая масса от светлосветлого до темного цвета состоящая из двух компонентов эпоксидной композиции и отвердителя. Отвержденный клей нетоксичен и неогнеопасен	Склеивание металлов, алюминиевой фольги, пластмасс, древесины	Фторопласт и полиэтилен не склеивает. Не допускается работы вблизи открытого огня. Склеивание рекомендуется производить при температуре не ниже плюс 15°C
5. Клей 88НИ ТУ 38.106540-86	Водостойкий. Может применяться в любых климатических условиях. Не вызывает коррозии алюминиевых сплавов и стали. Не стойкий к маслам, бензину, керосину	Приклеивание основного изоляционного слоя из пенополиуретана к поверхности изолируемых объектов, а также склеивание теплоизоляционного слоя	Температура эксплуатации от минус 50 до плюс 70°C. Склеивание рекомендуется производить при температуре не ниже плюс 15°C
6. Лента герметизирующая самоклеящаяся "Терлен-Д" ТУ 400-1-165-79	Лента "Терлен-Д" выпускается дублированная синтетическим нетканым материалом. Водопоглощение не более 0,2%	Проклейка швов теплоизоляционного слоя и защитного покрытия	Температура эксплуатации от минус 50 до плюс 60°C. Работы по герметизации стыков должны выполняться при температуре не ниже минус 10°C

Т.П. 7.906.9-2. 60

Н10716

Имя, И. фамилия, Подпись и дата Взам. инв. №

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

## НОМЕНКЛАТУРА ОСНОВНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПАРОИЗОЛЯЦИИ И ГЕРМЕТИЗАЦИИ ШВОВ

Наименование материала	Марка	Краткая характеристика	Область применения	Примечание
1. Битумы нефтяные строительный ГОСТ 6617-76	НН 70/30	Температура размягчения не ниже 70°C. Потери в массе при 160°C за 8 часов не более 1%. Температура вспышки не ниже 230°C	Обмазочная пароизоляция. Применяется на жестких изделиях и на мягких со средней плотностью 100 кг/м <sup>3</sup> и более при температуре изолируемой поверхности не ниже минус 10°C. Проклейка швов пароизоляционного слоя из рубероида, фольги, изола. Проклейка швов покрытия из рубероида, стеклоруберида, изола	
2. Битумы нефтяные дорожные ГОСТ 22245-76	БНД 60/90	Температура размягчения не ниже 47°C. Потери в массе при 160°C за 8 часов не более 1%. Температура вспышки не ниже 220°C	То же	Применяется в смеси с битумом марки НН 90/10 ГОСТ 6617-76
3. Мастика морозостойкая битумно-масляная марки МБ-50 ТУ 16-503.073-76	МБ-50	Сплав битума и трансформаторного масла. Влагонепроницаема	Обмазочная пароизоляция. Температура эксплуатации от минус 50 до плюс 50°C	
4. Мастика герметизирующая ветвредящая "Бутепрол-2М" ТУ 21-29-58-77	-	Изготавливается на основе синтетических каучуков, наполнителей и пластификаторов. Сохраняет теплоустойчивость от минус 50°C до плюс 70°C	Проклейка швов металлических покрытий. Применяется для стыков, относительная деформация в которых не превышает 10%	
5. Мастика битумно-латексно-кукерсольная "БЛК" ТУ 400-2-51-76	БЛК	Однородная вязкая масса черного цвета на основе нефтяного битума. Огнеопасна. Сохраняет теплоустойчивость до 70°C	Применяется для приклеивания и склеивания пароизоляции из битумных рулонных материалов (рубероида, изола). При изоляции ФРП обмазка по стеклохолсту или стеклоткани	При применении соблюдать правила работы с огнеопасными материалами
6. Мастики тиоколовые строительного назначения ТУ 84-246-85	АМ-0,5	Водостойкие, кладостойкие, токсичные, невзрывоопасные, трудногорючие. Смесь основной пасты А-0,5 отверждающей пасты № 30 и № 30Б. Температурные пределы эксплуатации клеевого соединения от минус 50 до плюс 70°C	Склеивание алюминиевой фольги, герметизация швов	Нанесение мастики производить при температуре окружающего воздуха не ниже плюс 5°C. Запрещается применение в закрытых помещениях
7. Лента полиэтиленовая с липким слоем ГОСТ 20477-75	А, Б	Толщина 0,08-0,1 мм ширина 50-150 мм, длина 70 м. Клей на основе полизобутилена. Липкость не менее 500 сек.	Для проклейки швов покрытого и пароизоляционного слоев теплоизоляционных конструкций	Применяется при температуре минус 40°C до 50°C

Т П 7.906.9-2. б.у

Н10716

Шир. 21 мм, Высота 21 мм, Подпись и дата

7.906.9-2.0-01

Лист  
23

Формат А3

Наименование материала	Марка	Краткая характеристика	Область применения	Примечание
8. Лента поливинилхлоридная электроизоляционная ГОСТ 16214-70	ПВХ	Толщина - 0,3; 0,45 мм Ширина - 50 мм	Для проклейки швов кровного и пароизоляционного слоев теплоизоляционных конструкций	Применяется при температуре до минус 30°C
9. Пленка полиэтиленовая ГОСТ 10354-82	Ta	Толщина 0,15 и 0,5 мм; ширина рукава до 500 мм, полотно - 600 мм; длина 25 м	Рулонная пароизоляция	Применяется с проклейкой швов липкой лентой
10. Пленка полиэтилен-терефталатная металлизированная ТУ 6-05-1579-78	Э	Толщина 12 мкм; ширина 600 мм	Рулонная пароизоляция	Применяется с проклейкой швов липкой лентой
11. Рубероид ГОСТ 10923-82	РПП-300А РПП-300Б РПП-300А РПП-300Б РПЗ-300	Рубероид с мелкой минеральной посышкой с двух сторон. Размеры рулонов: ширина 1000 и 1025, 1050 мм	Рулонная пароизоляция. Применяется при температуре изоляционного слоя не ниже минус 70°C	Применяется с проклейкой швов материалами, приведенными в п.1,2 настоящего приложения
12. Изол ГОСТ 10296-79		Толщина 2 мм Ширина 300-1000 мм	Рулонная пароизоляция при температуре изоляционного слоя не ниже минус 70°C	Применяется с проклейкой швов материалами, приведенными в п.1 и 2 настоящего приложения
13. Фольга алюминиевая рулонная для технических целей ГОСТ 618-73		Для пароизоляционного слоя применяется фольга толщиной не менее 0,06 мм из алюминия марок АД1, АД, А5, А6 и А7, по виду поставки мягкая (отожженная)	Пароизоляционный слой теплоизоляционных конструкций	Применяется с проклейкой швов материалами, приведенными в п.1,2,3 настоящего приложения и в приложении 2

ТП 7.906.9-2, Б.0

ИГО716

Имя, № вола, Подпись и дата

Взам. инв. №

7.906.9-2.0-01

Лист

24

Формат А3

НЕОБХОДИМОЕ КОЛИЧЕСТВО СЛОЕВ ПАРОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА  
В ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

Пароизоляционный материал	Толщина, мм	Температура веществ в изолируемых объектах, °С								
		от минус 60 и выше			от минус 60 до минус 100			ниже минус 100		
		Проектируемый срок эксплуатации теплоизоляционной конструкции								
Наименование	мм	4 года	8 лет	12 лет	4 года	8 лет	12 лет	4 года	8 лет	12 лет
Пленка полиэтилен-терефталатная марки А, Э ТУ 6-05-1579-78	0,12	I	I	I	I	I	I	I	2	2
Пленка полиэтиленовая ГОСТ 10354-82	0,15-0,2 0,21-0,3 0,31-0,5	I I I	2 1 1	2 2 1	2 1 1	2 1 1	2 1 1	2 1 1	3 2 2	- 2 2
Изол ГОСТ 10296-79	2	I	I	2	I	2	2	2	2	2
Рубероид ГОСТ 10923-82	I 1,5	2 I	3 2	- 3	3 2	- 3	- -	- 3	- -	- -
Мастика битумная МБ-50 ТУ 16-503.073-76 (обмазка битумом)	-	2	2	2	-	-	-	-	-	-
Фольга алюминиевая ГОСТ 618-73	0,06-0,1	I	I	2	2	2	2	2	2	2

## Примечания:

1. При соответствующем обосновании возможно применение других пароизоляционных материалов, не приведенных в данном приложении.
2. При применении теплоизоляционного материала с закрытыми порами во всех случаях принимается один слой пароизоляции.
3. Швы каждого слоя пароизоляции должны тщательно уплотняться проклейкой битумной мастикой или горячим битумом при применении изола или рубероида и липкой лентой при применении пленок или фольги.

Швы при применении фольги можно также проклеивать эдитоловым клеем, клеем КИЛ-Д, клеем-герметиком АМ-0,5, клеем БГ-4.

4. При применении поверх пароизоляционного слоя металлического покрытия укрепляемого самонарезающими винтами следует предусмотреть защиту пароизоляционного слоя от повреждений.

5. Допускается при обертке пленкой или фольгой в несколько слоев проклеивать только последний слой.

7.906.9-2.0-01

Лист  
25

Формат А3

Т П 7 906 9-2. 8 0

Н10716

Инв. № подл. Подпись в дату. Власт. кнр. №

## ПРИЛОЖЕНИЕ 6

## НОМЕНКЛАТУРА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ И ОБЛАСТЬ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Наименование материала защитного покрытия	Применяемая толщина, мм	Масса $1 \text{ м}^2$ , кг	Водопоглоще- ние, %, не более	Группа возго- раемости	Расчетный срок службы в неагрессивных средах, г.		Рекомендуемая область применения
					вне помещений	в помещениях	
<b>Металлические</b>							
1. Сталь тонколистовая кровельная ГОСТ 17715-72 Группа СТК-1 Сортамент по ГОСТ 19904-74	0,5-0,8	3,93-6,28	-	Несгораемая	С окраской 7-8	С окраской 8-10	Защитные покрытия из листо- вого металла следует приме- нять на наиболее ответствен- ных объектах, где в наиболь- шей степени требуется обес- печение долговечности изоля- ции, соблюдение требований промышленной эстетики и тре- бований пожарной безопаснос- ти, а также на объектах, где применение других видов покрытий не эффективно или не конструктивно (трубопро- водные коммуникации с боль- шим количеством отводов, по- верхности со сложной конфи- гурацией, сферические повер- хности, поверхности с большим количеством выступающих де- талей, фланцевые соединения, арматура).
2. Сталь тонколистовая оцинкованная с непре- рывных линий ГОСТ 14918-80 Группа В Сортамент по ГОСТ 19904-74	0,5-1,0	3,93-7,85	-	Несгораемая	9-10	10-12	
3. Листы из алюминия и алю- миниевых сплавов ГОСТ 21631-76 марка АД1.Н(нагартован- ные) марка АМц.Н(нагартован- ные) марка АМг2.Н2(полунагар- марка АМг3.Н2 тонкие) марка Д1А.М(отожженные) марка Д16А.М(отожженные) марка Д16Б.М(отожженные) марка В95А.М(отожженные)	0,3 0,5-1,0	0,855 1,425-2,85	-	Несгораемая	8-10 10-12	10-12 12-14	
Перечень объектов, для кото- рых рекомендуется примене- ние защитных покрытий из листового металла в разных отраслях промышленности приводится в приложении 7							

Т.П. 7.906.9-2; 60

Н.С.716

Имя, М.подл., Подпись и дата  
Взам. инв. №

7.906.9-2.0-01

Лист  
26

Формат А3

Продолжение прилож.6

Наименование материала защитного покрытия	Применяемая толщина, мм	Масса I м <sup>2</sup> , кг	Водопогло- щение, %, не более	Группа возго- раемости	Расчетный срок службы в неагрессивных средах, г.		Рекомендуемая область применения
					вне помещений	в помещениях	
4. Лента из алюминия и алюминиевых сплавов ГОСТ 13726-78	0,3-0,5 0,8	0,855-1,355 2,2	-	Несгораемая	8-10 10-12	10-12 12-14	см. п. I-3
5. Элементы металлических защитных покрытий кон- струкций тепловой изо- ляции трубопроводов ТУ 36-2543-83	0,3-0,5  0,6-0,8	-  -	-  -	Несгораемая	8-10  10-12	10-12  12-14	См. п. I-3 Предназначены для покры- тия прямых участков тру- бопроводов диаметром изоляции не более 300 мм Для прямых участков тру- бопроводов диаметром изоляции более 350 мм
На основе синтетических полимеров							
1. Стеклопластик рулонный для теплоизоляции ТУ 6-II-145-80 марки РСТ-Ф, РСТ-Х, РСТ-А, РСТ-Б, РСТ-С	0,25-0,5	0,2-0,37	3	Трудно- сгораемый	6-8	8-9	Применяется на трубопро- водах при отсутствии по- вышенных требований к эстетике с проклейкой швов: для стеклопластика РСТ-Х лаком ХВ-784 ГОСТ 7313-75; РСТ-Ф ла- ком Сакалитовым ГОСТ 901-78; РСТ-А, РСТ-Б и РСТ-С клеем БФ-2, БФ-4 ГОСТ 12172-74
2. Стеклопластик рулонный РСТ-К ТУ 6-II-145-80	-	0,26-0,86	Водонепро- ницаемый	Трудно- сгораемый	6-8	8-9	Применяется с проклейкой швов кремний органичес- кими лаками ГОСТ 11066-74. На производствах катего- рий А, Б, В не применяется

ТУ 7906.9-2.60

Н10716

Имя, № подл. Подпись и дата Взам. инв. №

7.906.9-2.0-01

Лист  
27

Формат А3

Наименование материала защитного покрытия	Применяемая толщина, мм	Масса 1 м <sup>2</sup> , кг	Водопогло- щение, %, не более	Группа возго- раемости	Расчетный срок службы в неагрессивных средах, г.		Рекомендуемая область *применения
					вне помещений	в помещении	

На основе природных  
полимеров

1. Рубероид, ГОСТ 10923-82 марка РКК-420А, РКК-420Б, РКК-350Б " РКК-350Б " РКК-350А, РКК-350Б		2,2-2,5 2,0 2,0	Водонепро- ницаемый	Сгораемый	2-3	4-6	Применяется на трубопрово- дах, при прокладках в каналах, в подпольях, в подвалах, а также вне помещений при отсутствии повышенных требований к эстетике, на временных прокладках с проклейкой швов битумом. На производ- ствах категорий А, Б, В не применяется
2. Стеклорубероид ГОСТ 15879-70 марка С-РК марка С-РЧ	2,5	2,3-2,9	25 г/м <sup>2</sup>	Трудно- сгораемый	3-4	5-6	То же
3. Изол ГОСТ 10296-79	2,0	0,7	22 г/м <sup>2</sup>	Сгораемый (трудновос- пламеняемый)	2-3	4-6	"

Дублированные

1. Фольга алюминиевая дуб- лированная для теплоизо- ляционных конструкций ТУ 36-1177-77 Марки: Ф 0,15т-Ст, Ф 0,15м-Ст Ф 0,15т-СХ, Ф 0,15м-СХ Ф 0,15т-С, Ф 0,15м-С Ф 0,15т-П, Ф 0,15м-П Ф 0,15т-Р, Ф 0,15м-Р	0,6 1,1 0,5 1,5 1,2	0,8-1,0 0,7-0,9 0,8-0,9 1,3-1,5 3,2-3,5	5-7	Трудносгора- емая	4-5	6-7	Применяется на трубопрово- дах, расположенных в по- мещениях и на открытом воздухе. На производствах кате- горий А, Б, В не применя- ется
--	---------------------------------	---	-----	----------------------	-----	-----	---

7.906.9-2.0-01

Лист  
22

Формат А3

т.п. 7 906.9-2. 60

Н10716

Имя, М. подпись, Подпись и дата (Взам. инв. №)

Продолжение прилож. 6

Наименование материала защитного покрытия	Применяемая толщина, мм	Масса I м <sup>2</sup> , кг	Водопоглоще- ние, %, не более	Группа воз- гораемости	Расчетный срок службы в неагрессивных средах, г:		Рекомендуемая область применения
					вне помещений	в помещении	
2. Фольгонзол ГОСТ 20429-84	2-2,5	0,7-0,8	4 г/м <sup>3</sup> за 24 часа	Трудно- сгораемый	4-5	6-7	Применяется на трубопрово- дах, расположенных в помещениях и на открытом воздухе. На производствах катего- рий А, Б, В не применяется
3. Фольгоруберонд для защитной гидроизоляции утеплителя трубопроводов, ТУ 21 СССР 69-83 марки РАх-420, РА-420	1,7-2	2,1	20 г/м <sup>2</sup> за 24 часа	"	5-6	6-8	То же
<b>Штукатурные покрытия</b>							
1. Штукатурка песчано- цементная Состав на I м <sup>3</sup> раствора:	10-20	17-34	20	Несгораемая	4-5	8-10	В помещении, на открытом воздухе, в каналах и тонн- елях на трубопроводах с окраской БГ-177 ОСТ 6-10-426-79 или дру- гой краской в зависимости от рода производства.
1) песок - I м <sup>3</sup>							
2) портландцемент 400 ГОСТ 10178-76 - 400 кг							
3) вода - I м <sup>3</sup>							
2. Штукатурка асбестоце- ментная Состав на I м <sup>3</sup> раствора:	10-20	17-34	20		4-5	8-10	В помещении возможно при- менение оклейки мешкови- ной, или стеклотканью с последующей окраской. Толщина покрытия устанавли- вается: для диаметров до 133 мм 10 мм при жестких изделиях, 15 мм при волок- нистых материалах; для ди- аметров 159 мм и более 15 мм при жестких изделе- ях, 15-20 мм при изоляции волоконными материалами
1) асбест 6 группы ГОСТ 12871-83 - 330 кг							
2) портландцемент 300 ГОСТ 10178-76 - 1170 кг							
3) вода - I м <sup>3</sup>							

ТУ 7906.9-2-80

НПО/ИГ

Исполн. \_\_\_\_\_

Подпись в дату \_\_\_\_\_

7.906.9-2.0-01

Лист

29

Формат А3

Наименование материала защитного покрытия	Применяемая толщина, мм	Масса I м <sup>2</sup> , кг	Водопогло- щение, %, не более	Группа воз- гораемости	Расчетный срок службы в неагрессивных средах, г.		Рекомендуемая область применения
					вне помещений	в помещениях	
3. Структура кислото- упорная Состав по массе на I м <sup>3</sup> , кг: (%)	10-20	21-42			4-5	8-10	Применяется в условиях, где возможно воздействие агрессивных кислотных сред. Не применяется на произ- водствах едких щелочей, плавиковой и фосфорной кислот. В помещениях возможно применение с оклейкой стеклотканью и окраской химически стойкими красками
1) наполнитель молотый в кис- лотостойкий (шабаз, анде- зитовая мука) - 1300(62)							
2) стекло натриевое жидкое ГОСТ 13078-81 - 700(33)							
3) натрий кремнефтористый ГОСТ 97-77 - 100(5)							

Примечание. При соответствующем обосновании допускается  
применение материалов, не приведенных в данном приложении.

та 7.906.9-2. 60

И10716

Имя, № паяла, Подпись и дата  
Время, шаг, м

7.906.9-2.0-01

Лист  
30

Формат А3

## ПРИЛОЖЕНИЕ 7

ТОЛЩИНА ЗАЩИТНО-ПОКРОВНОГО СЛОЯ ИЗ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЛИСТОВ  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДИАМЕТРА ИЗОЛИРОВАННОГО ОБЪЕКТА

Диаметр изолированного объекта, мм	до 350	св.350 до 600	св.600 до 1600	Плоские поверхности
Материал	Толщина листов, мм			
Сталь тонколистовая кровель- ная, оцинкованная	0,5	0,5	0,8	1,0
Листы из алюминия и алюми- ниевых сплавов	0,3*	0,5	0,8	1,0
Лента из алюминия и алюми- ниевых сплавов	0,25*-0,3*	0,3*-0,5	0,8	-

\* Листы и лента из алюминия и алюминиевых сплавов толщиной 0,25-0,3 мм для защитного покрытия применять гофрированными

ТЛ 7 906 9-2, 60

Н10716

Имя, № подл. Подпись и дата Взам. инв. №

7.906.9-2.0-01

Лист  
31

Формат А3

ПЕРЕЧЕНЬ ОБЪЕКТОВ, ДОПУСКАЮЩИХ ПРИМЕНЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ

Отрасль промышленности	Изолируемый объект
Нефтехимическая и нефтеперерабатывающая	1. Междюховые коммуникации в пределах технологических установок 2. Междюховые коммуникации в пределах завода, расположенные на эстакадах и доступные обзору
Химическая	1. Междюховые коммуникации в пределах производства 2. Междюховые коммуникации в пределах завода, расположенные на эстакадах и доступные обзору
Металлургическая	1. Трубопроводы и арматура в пределах основных печей (конверторных, сортопрокатных, листопрокатных, доменных, производство цветных металлов и т.п.), а также других печей и производств крупных мощностей при повышенных требованиях промышленной эстетики
Остальные отрасли промышленности	1. Объекты, к которым предъявляются повышенные требования со стороны пожарного надзора 2. Трубопроводы с большим количеством отводов 3. Арматура и фланцевые соединения

При выборе металлических покрытий следует учитывать условия эксплуатации характер и степень агрессивности окружающей среды

Т.П. 7.906.9-2, 80

И1076

Имя, № подл., Подпись и дата

## НОМЕНКЛАТУРА ОСНОВНЫХ АРМИРУЮЩИХ И КРЕПЕЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Наименование	Краткая техническая характеристика	Назначение	Примечание
1. Лента стальная горячекатанная ГОСТ 6009-74	Применяется лента, изготовленная из углеродистой стали Ст3 ГОСТ 380-71 Толщина 3 мм Ширина 20,30	Крепежные детали (опорные полки, кольца, планки) при изоляции поверхностей температурой не ниже минус 300С	Применяется только с окраской лаком БИ-577 ГОСТ 5631-79 Масса 1 п.м в кг Лента 3х20 - 0,471 3х30 - 0,707
2. Лента холоднокатанная из коррозионностойкой и жаростойкой стали ГОСТ 4986-79	Изготавливается из стали 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72 Применяется лента толщиной 2 мм шириной 40 мм	Крепежные детали, применяемые к изолируемой поверхности	Сталь 12Х18Н10Т применяется при температуре изолируемой поверхности ниже минус 700С. При температуре от минус 30 до минус 700 из легированных сталей или из материала, согласованного с организацией, проектирующей изолируемый объект. Масса 1 п.м - 0,63 кг
3. Лента стальная упаковочная ГОСТ 3560-73	Ширина 20 мм Толщина 0,7 мм	Для крепления изоляции и защитного покрытия	Применяется только с противокоррозионным покрытием. Рекомендуются лак БИ-577 ГОСТ 5631-79 Масса 1 п.м - 0,11 кг
4. Сталь тонколистовая оцинкованная ГОСТ 14918-80	Лист толщиной 1,5 мм	Для изготовления деталей замков для бандажей	Масса 1м <sup>2</sup> - 11,78 кг
5. Сталь полосовая горячекатанная инструментальная ГОСТ 4405-75	Применяется полоса из стали 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72 Толщина 2;3 мм Ширина 30 мм	Крепежные детали, применяемые к изолируемой поверхности	Сталь 12Х18Н10Т применяется при температуре изолируемой поверхности ниже минус 700С. При температуре от минус 30 до минус 700С из легированных сталей или материала, согласованного с организацией, проектирующей изолируемый объект. Масса 1 п.м - 0,47 кг
6. Лента из алюминия и алюминиевых сплавов ГОСТ 13726-78	Изготавливается из алюминия марок АД1, ГОСТ 4784-74 Применяется ленты отожженные (мягкие) - м Толщина 0,8 мм, ширина 40 мм	Для крепления изоляции и защитного покрытия	При изготовлении бандажей ленту 0,8х40 резать пополам. Масса (теоретическая) 1 м <sup>2</sup> - 2,168 кг
7. Профили прессованные приуголльные неравнополочного уголкового сечения из алюминия и алюминиевых сплавов ГОСТ 13738-80	Применяется профиль 410640 из алюминия АД1. Технические требования ГОСТ 8617-81	Крепежные детали при изоляции объектов	Масса 1 п.м - 0,366 кг

7.906.9-2.0-01

Лист  
33

Формат А3

Т П 7 906 9-2, 80

ИЮ716

Изм. № подл. Подпись и дата Вл. ин. в.м.к.

Продолжение прилож.9

Наименование	Краткая техническая характеристика	Назначение	Примечание
8. Проволока стальная низкоуглеродистая общего назначения, термически обработанная, черная ГОСТ 3282-74	Диаметр 5,0 мм	Для штырей приварных	Применяется при температуре изолируемой поверхности не ниже минус 70°C. Масса 1000 п.м. - 154,2 кг
9. Проволока стальная низкоуглеродистая общего назначения термически обработанная, оцинкованная ГОСТ 3282-74	Применяется оцинкованная проволока первого класса - III и второго класса 2Ц диаметром от 0,8 до 5,0 мм	Внутренний каркас, стяжки, вставные штыри, крепежные кольца, детали замков	Применяется при температуре изолируемой поверхности не ниже минус 70°C Масса 1000 п.м., кг диаметр 0,8 мм - 3,95 " 1,2 " - 8,88 " 2,0 " - 24,65 " 3,0 " - 55,55 " 4,0 " - 100 " 5,0 " - 154,2
10. Проволока из высоколегированной коррозионно-стойкой и жаростойкой стали ГОСТ 18143-72	Изготавливается из стали 12Х18Н9 ГОСТ 5632-72 Проволока должна поставляться термически обработанная - т Диаметр: 0,8;1,2;2,0 мм	Внутренний каркас, крепежные детали, примыкающие к изолируемой поверхности	Применяется при температуре изолируемой поверхности минус 70°C и ниже. Масса 1000 п.м., кг диаметр 0,8 мм - 3,95 " 1,2 " - 8,88 " 2,0 " - 24,65 " 5,0 " - 154,2
11. Проволока стальная оцинкованная для сердечников проводов ГОСТ 9850-72	Диаметр 2,0 мм	Крепежные кольца	Применяется при температуре изолируемой поверхности не ниже минус 70°C. Масса 1000 п.м., кг диаметр 2,0 мм - 24,65
12. Проволока стальная оцинкованная перевозочная для воздушных линий связи ГОСТ 15892-70	Диаметр: 1,2;1,4;2,0;2,5 мм	Внутренний каркас, стяжки, крепежные кольца	Применяется при температуре изолируемой поверхности не ниже минус 70°C. Масса 1000 п.м., кг диаметр 1,2 мм - 8,88 " 1,4 " - 12,1 " 2,0 " - 24,65 " 2,5 " - 38,1
13. Сетка стальная плетеная, одинарная с ромбическими ячейками ГОСТ 5336-80	Применяется сетка № 12-1,4. Сетку изготавливают из стальной низкоуглеродистой термически необработанной проволоки ГОСТ 3282-74 Длина рулона не менее 3000 мм Ширина 1000,1500 мм	Применяется в качестве арматуры под штукатурный слой	Масса 1 м <sup>2</sup> - 1,82 кг

Т.п. 7.906.9-2. 80

Н10716

Имя, № подл., Подпись и дата  
Взам. инв. №

7.906.9-2.0-01

Лист

34

Формат А3

Наименование	Краткая техническая характеристика	Назначение	Примечания
14. Проволока алюминиевая круглая электротехническая ГОСТ 6132-79	Применяется марка АМ Диаметр 2,0 мм	Крепежные кольца по тепло-изоляционному слою	Масса 1000 п.м - 8,6 кг
15. Болты с шестигранной головкой ГОСТ 7798-70	Применяются болты М12х45.36.019 М8х45.36.019 М8х35.36.019 М6х14.36.019	Крепежные детали для стальных колец, опорных полок	Масса 1000 шт., кг М12х45 - 57,31 М8х45 - 23,27 М8х35 - 19,32 М6х14 - 5,624
16. Винты самонарезающие для металла и пластмасс (с потайной или полукруглой головкой) ГОСТ 10618-80, ГОСТ 10621-80	Применяются винты закаленные, оцинкованные или кадмированные: 4х12.04	Крепление покрытий из металла и пластмасс	Масса 1000 шт. - 1,193 кг
17. Гайки шестигранные (нормальной точности) ГОСТ 5915-70	Применяются гайки: М12.4.019 М8.4.019 М6.4.019	Крепежные детали для стальных колец, опорных полок	Масса 1000 шт., кг М12.5 - 15,4 М8.5 - 5,13 М6.5 - 2,441
18. Заклепки комбинированные СТД984 и СТД985 ТУ 36-1598-77	Стержни заклепок должны быть подвергнуты цинковому покрытию с последующим хромированием по ГОСТ 9791-68	Крепление покрытий из металла	Масса 1000 шт., кг СТД984 - 3,0 СТД985 - 2,5
19. Заклепки нормальной точности ГОСТ 10299-80	Применяются оцинкованные заклепки с полукруглой головкой: 4х8.01.019 4х26.01.019 алюминевые с полукруглой головкой: 4х8.37	Применяются при изоляции арматуры, детали замков бандажей	Масса 1000 шт., кг 4х8.01.019 - 1,218 4х26.01.019 - 2,983 4х8.37.10 - 0,42
20. Нити стеклянные крученые комплексные ГОСТ 8325-78	Применяется марка ВС10-160х1х3(50)	Сшивка обкладок матов в стеклоткани	Линейная плотность 480 текс
21. Ленты хлопчатобумажные для электропромышленности ГОСТ 4514-78	Ширина 15,20,25 мм Толщина 0,45-0,47 мм	Для крепления изоляции, пароизоляции на трубопроводах (вместо проволочных колец)	

Т.П. 906.9-2. 80

Н10716

Изм. №, подл., Перелож. и дата Врем. отв. №

7.906.9-2.0-01

Лист  
36

Формат А3

Наименование	Краткая техническая характеристика	Назначение	Примечание
22. Целоматериалы хвойных пород ГОСТ 8486-66	Изготавливаются из древесины, следующих пород: сосны, ели, пихты, лиственницы, кедра. Толщина от 16 до 250 мм Длина от 75 до 275 мм Длина от I до 6,5 м	Для разгрузочных полок, для устройства каркаса при креплении кровного слоя	Применяются материалы I, 2, 3 сортов с влажностью не более 22%. Материалы должны быть обработаны антисептическими составами и антипиренами
23. Текстолит электротехнический листовой ГОСТ 2910-74	Применяются марки А, Б, Г. Толщина 3 мм	Для разгрузочных полок	-
24. Листы резиновые ГОСТ 7336-77	Применяются марки ТМКШ-И при температуре от минус 45°C (до плюс 90°C) ТМКШ-С при температуре от минус 30°C (до плюс 60°C). Толщина 3 мм	Для уплотнения швов тепло-изоляционных конструкций	Масса I м <sup>2</sup> - 4,5 кг

т.п. 7.906.9-2.01

ИЮН 5

Имя, Ф.И.О.	Подпись и дата	Возраст, лет

7.906.9-2.0-01

Лист  
36

Формат А3

Госстрой СССР  
Технический Финанс  
ЦИТП  
Титловый проект / черт. /  
№ У. 906.9-2 10  
Заказ № 1689  
Цена 1 руб. 56 коп  
Тираж 2700  
Дата 25 09 1987г