



**СМЕТНОЕ ДЕЛО**

---

**И.А. Панина**

# **ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ РАБОТЫ**

**СПРАВОЧНОЕ ПОСОБИЕ**

---

**Москва  
2020**

**12+**

И.А. Панина

**Теплоизоляционные работы.  
Справочное пособие**

«ЛитРес: Самиздат»

2020

**Панина И.**

Теплоизоляционные работы. Справочное пособие / И. Панина — «ЛитРес: Самиздат», 2020

Настоящее справочное пособие «Теплоизоляционные работы» предназначено для инженеров-сметчиков проектных, строительных и других организаций, занятых на теплоизоляционных работах трубопроводов и промышленного оборудования. В данном пособии собраны формулы для подсчетов объемов теплоизоляционных работ, а также в табличной форме представлены готовые данные по объемам изоляции и объемам покрытия изоляции трубопроводов и оборудования. Разъяснены положения технической части ГЭСН

81-02-26-2020 «Теплоизоляционные работы» основываясь на положениях СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов» и других нормативно-технических документов. В схематичной форме представлен способ выбора нормативов на изоляционные работы. Приведены примеры комплексного применения нормативов и коэффициентов, учитывающих условия производства работ.

© Панина И., 2020

© ЛитРес: Самиздат, 2020

## Содержание

ИЗОЛЯЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ И ОБОРУДОВАНИЯ МАТЕРИАЛАМИ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫМИ	5
Площадь поверхности (м <sup>2</sup> ) трубопровода или оборудования цилиндрического сечения на 100 м протяженности	9
Конец ознакомительного фрагмента.	15

## ИЗОЛЯЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ И ОБОРУДОВАНИЯ МАТЕРИАЛАМИ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫМИ

В соответствии с СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов»:

- при теплоизоляции оборудования и трубопроводов с температурами содержащихся в них веществ в диапазоне от 20 до 300°C для всех способов прокладки, кроме бесканальной, следует применять теплоизоляционные материалы и изделия с плотностью не более 200 кг/м<sup>3</sup> и коэффициентом теплопроводности в сухом состоянии не более 0,06 Вт/(м·К) при средней температуре 25°C;

- при теплоизоляции трубопроводов с положительной температурой при бесканальной прокладке следует применять материалы с плотностью не более 400 кг/м<sup>3</sup> и теплопроводностью не более 0,07 Вт/(м·К) при температуре материала 25°C;

- при теплоизоляции оборудования и трубопроводов с отрицательными температурами следует применять теплоизоляционные материалы и изделия с плотностью не более 200 кг/м<sup>3</sup> и расчетной теплопроводностью в конструкции не более 0,05 Вт/(м·К) при температуре веществ до минус 40°C и не более 0,04 Вт/(м·К) – при минус 40°C.

При выборе материала теплоизоляционного слоя поверхности с температурой от 19°C до 0°C следует относить к поверхностям с отрицательными температурами.

При бесканальной прокладке:

- изоляционные материалы в составе конструкции тепловой изоляции трубопроводов должны обладать прочностью на сжатие не менее 0,4 МПа (40 кПа);

- преимущественно следует применять трубы, предварительно изолированные в заводских условиях.

Применение засыпной изоляции трубопроводов при подземной прокладке не допускается.

*# Подземные прокладки трубопроводов подразделяют на канальные (в каналах проходных и непроходных) и бесканальные (в грунте):*



*канальные*



*бесканальные*

Минимальную толщину теплоизоляционного слоя следует принимать:

- при изоляции цилиндрами из волокнистых материалов – равной минимальной толщине, предусматриваемой государственными стандартами или техническими условиями на изготовление цилиндров из волокнистых материалов;
- при изоляции тканями, полотном стекловолнистым, шнурами – 20 мм;
- при изоляции изделиями из волокнистых уплотняющихся материалов – 20 мм;
- при изоляции жесткими материалами, изделиями из вспененных полимеров – равной минимальной толщине, предусматриваемой государственными стандартами или техническими условиями на изготовление жестких материалов и изделий из вспененных полимеров.

Предельная (максимальная) толщина теплоизоляционных конструкций для оборудования и трубопроводов:

Наружный диаметр, мм	Способ прокладки трубопровода					
	надземный		в тоннеле		в непроходном канале	
	Предельная толщина теплоизоляционного слоя, мм, при температуре, °С					
	19 и ниже	20 и более	19 и ниже	20 и более	до 150 вкл.	151 и более
18	80	80	80	80	50	60
25	120	120	100	100	60	80
32	140	140	120	100	80	100
45	140	140	120	100	80	100
57	150	150	140	120	90	120
76	160	160	160	140	90	140
89	180	170	180	160	100	140
108	180	180	180	160	100	160
133	200	200	180	160	100	160
159	220	220	200	160	120	180
219	230	230	200	180	120	200
273	240	230	220	180	120	200
325	240	240	240	200	120	200
377	260	240	260	200	120	200
426	280	250	280	220	140	220
476	300	250	300	220	140	220
530	320	260	320	220	140	220
630	320	280	320	240	140	220
720	320	280	320	240	140	220
820	320	300	320	240	140	220
920	320	300	320	260	140	220
1020 и более	320	320	320	260	140	220

**Примечания.**

1. Для трубопроводов, расположенных в каналах, толщина изоляции указана для положительных температур транспортируемых веществ. Для трубопроводов с отрицательными температурами транспортируемых веществ предельные толщины следует принимать такими же, как при прокладке в тоннелях.

2. В случае, если расчетная толщина изоляции больше предельной, следует принимать более эффективный теплоизоляционный материал и ограничиться предельной толщиной тепловой изоляции, если это допустимо по условиям технологического процесса.

Обязательные элементы, входящие в состав конструкций тепловой изоляции:

температура поверхности	
положительная	отрицательная
теплоизоляционный слой	теплоизоляционный слой
—	пароизоляционный слой
покровный слой	покровный слой
элементы крепления	элементы крепления



Конструкции тепловой изоляции по степени монтажной готовности делятся на:

– **некомплектные** теплоизоляционные конструкции (НТК) – конструкция, выполненная из отдельных элементов (теплоизоляционного слоя, крепежных и армирующих деталей, покровного слоя и др.), поставляемых к месту производства работ отдельно;

*# Затраты на теплоизоляционные работы и покрытие изоляции для НТК определяются по соответствующим ГЭСН сборника 81-02-26-2020.*

– **комплектные** теплоизоляционные конструкции (КТК) – конструкция, выполненная из отдельных элементов (теплоизоляционного слоя, крепежных и армирующих деталей, покровного слоя и др.), прошедших предварительную сборку и поставляемых к месту производства работ комплектно;

*# Затраты на теплоизоляционные работы при КТК определяются по ГЭСН 26-01-001.*

– **полносборные** теплоизоляционные конструкции (ПТК) – конструкция многократного применения, состоит из теплоизоляционного и покровного слоев, соединенных между собой крепежными и армирующими деталями; сборка ПТК допускается как в заводских условиях, так и в условиях монтажа

*# Затраты на теплоизоляционные работы при ПТК определяются по ГЭСН 26-01-015 и 26-01-016, учитывающих сборку ПТК на производственной площадке (в условиях монтажа).*

Антикоррозионные покрытия изолируемой поверхности **не входят** в состав теплоизоляционных конструкций.

Объем работ по антикоррозионному покрытию трубопроводов и оборудования следует исчислять по площади поверхности:

– цилиндрического сечения, по формуле:

$$S_{\pi} = 3,14 \times D \times L$$

где:

D – наружный диаметр трубопровода или оборудования, м

L – протяженность трубопровода или оборудования, м

– прямоугольного сечения, по формуле:

$$S_{\pi} = P \times L$$

где:

P – периметр воздухопровода или оборудования, м

L – протяженность воздухопровода или оборудования, м

При исчислении площади поверхности антикоррозионного покрытия трубопроводов и оборудования цилиндрического сечения можно воспользоваться данными таблицы 1.



## Площадь поверхности (м<sup>2</sup>) трубопровода или оборудования цилиндрического сечения на 100 м протяженности

(таблица 1)

Наружный диаметр, мм	Площадь поверхности, м <sup>2</sup>	Наружный диаметр, мм	Площадь поверхности, м <sup>2</sup>
10	3,140	273	85,722
16	5,024	325	102,050
20	6,280	377	118,378
25	7,850	426	133,764
32	10,048	530	166,420
38	11,932	630	197,820
40	12,560	720	226,080
44	13,816	820	257,480
48	15,072	920	288,880
57	17,898	1020	320,280
76	23,864	1120	351,680
83	26,062	1320	414,480
89	27,946	1420	445,880
108	33,912	1520	477,280
114	35,796	1620	508,680
133	41,762	1720	540,080
152	47,728	1820	571,480
159	49,926	2020	634,280
168	52,752	2220	697,080
219	68,766	2520	791,280

**Например**, объем пароизоляции (или окраски) трубопровода наружным диаметром 108 мм протяженностью 94 м составит:

– с применением формулы:

$$S_{\Pi} = 3,14 \times 0,108 \times 94 = 31,877 \text{ м}^2$$

– с применением готовых данных таблицы 1:

$$S_{\Pi} = (94/100) \times 33,912 = 31,877 \text{ м}^2$$

где: 33,912 – площадь поверхности ( $\text{м}^2$ ) на 100 м протяженности трубопровода наружным диаметром 108 мм в соответствии с данными таблицы 1.

*# Затраты на окраску изолированных поверхностей следует принимать по соответствующим ГЭСН сборника 15 «Отделочные работы» и ГЭСН сборника 13 «Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии» в зависимости от лакокрасочного материала, предусмотренного проектными данными.*

В соответствии с указаниями раздела «П. Исчисление объемов работ» ГЭСН 81-02-26-2020 «Теплоизоляционные работы» объем работ по изоляции трубопроводов, плоских и криволинейных поверхностей, следует исчислять по объему конструкции изоляции «в деле» (конструктивный объем), согласно проекту, без учета толщины слоя покрытия. Покрытием изоляционного слоя может быть – штукатурный слой, слой огнезащитного состава или краски, оцинкованная сталь, рулонные гидроизоляционные материалы и т.д.

*# Конструктивный размер (объем) – проектный размер (объем) строительной конструкции, изделия, элемента оборудования, определенный в соответствии с положениями ГОСТ 28984-2011 «Модульная координация размеров в строительстве (МКРС)».*

В объем изоляции для определения затрат на *выполнение* работ, объем трудноустраняемых потерь и объем на уплотнение теплоизоляционных материалов **не включается**.

**Длина** трубопроводов и оборудования цилиндрического и прямоугольного сечений, подлежащих изоляции определяется **по осевой линии** для каждого сечения, причем арматура и фланцы, фитинги и т.д. из длины **не** исключаются.

Затраты на изоляцию трубопроводов и фасонных частей следует определять по нормам:

- диаметром до 820 мм – на изоляцию трубопроводов;
- диаметром свыше 820 мм – на изоляцию плоских и криволинейных поверхностей.

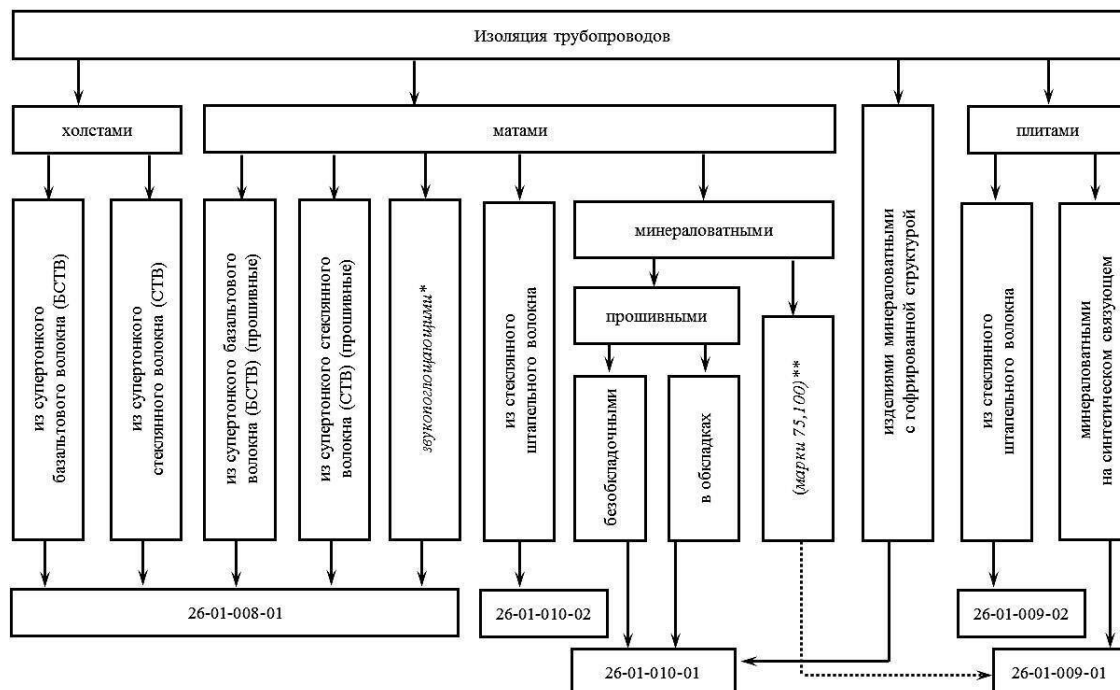
В соответствии с положениями раздела «I. Общие положения» ГЭСН 81-02-26-2020 «Теплоизоляционные работы», нормами табл. с 26-01-008 по 26-01-016 учтен усредненный расход теплоизоляционных материалов. В случае, если проектными данными предусмотрено выполнение теплоизоляционных работ с применением материалов с *другими* характеристиками, их расход определяется по приложению 26.3 без корректировки норм затрат труда и эксплуатации машин.

Однако, в вышеприведенных указаниях отсутствуют уточнения о том, усредненный расход каких именно материалов учтен в таблицах с 26-01-008 по 26-01-016 – из базальтового или стеклянного волокна, матами или плитами и т.д.

Определить тип материала, учтенного в нормах таблиц возможно при сопоставлении норм расхода материала теплоизоляционного, учтенного нормами, с нормами расхода материала теплоизоляционного, приведенными в приложении 26.3 ГЭСН 81-02-26-2020.

**Например**, нормой 26-01-008-01 «Изоляция трубопроводов *матами* и *холстами* из супертонкого **волокна** (стеклянного и **базальтового**), матами звукопоглощающими» на  $1 \text{ м}^3$  изоляции учтен материал теплоизоляционный с расходом  $1,55 \text{ м}^3$ , что соответствует норме расхода матов из супертонкого **базальтового волокна** типа МБП (п. 3 приложения 26.3). Таким образом, в случаях, когда проектными данными предусмотрена изоляция холстами из БСТВ, расход теплоизоляционного материала следует принимать  $3,09 \text{ м}^3$  или  $2,06 \text{ м}^3$  для трубопроводов диаметром менее или свыше 800 мм соответственно.

Схема выбора норматива на изоляцию трубопроводов минеральными теплоизоляционными материалами:



Примечания к «Схеме выбора норматива на изоляцию трубопроводов минеральными теплоизоляционными материалами»:

\* – маты звукопоглощающие изготавливаются на основе волокон базальтовых, стеклянных, минеральных и т.д. Поскольку норма 26-01-008-01 предназначена для определения затрат на работы, выполняемые с применением холстов и матов на основе базальтового и стекляного волокна, логично предположить, что данным нормативом предусмотрена работа с матами звукопоглощающими на основе волокон базальтовых и стеклянных. При изоляции трубопроводов матами звукопоглощающими на основе минеральных волокон целесообразно при определении затрат применять соответствующие нормы таблицы 26-01-010.

\*\* – в ранних версиях сметно-нормативной базы, в наименовании нормы 26-01-009-01 присутствовало уточнение «...матами минераловатными марки 75, 100...». В действующей версии сметно-нормативной базы (редакция 2020 г.) указанное уточнение отсутствует, что приводит к дублированию с нормой 26-01-010-01.

☺ В соответствии с указаниями раздела «I. Общие положения» ГЭСН 81-02-26-2020 «Теплоизоляционные работы», нормой 26-01-008-01 на изоляцию поверхностей *холстами* из супертонкого волокна (стекляного (СТВ) и базальтового (БСТВ)) учтены затраты на:

- размотку рулонов;
- резку на полотнища;
- свертывание **полотнищ** в пакеты **до заданной толщины**.



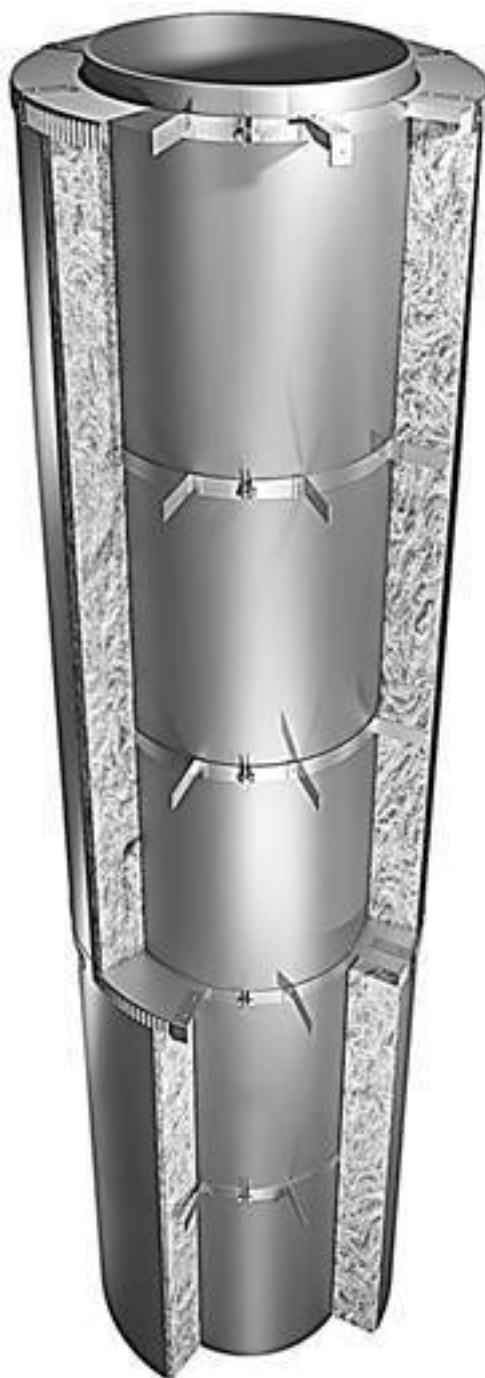
*Вышеперечисленные затраты непосредственно в составе работ нормы 26-01-008-01 отсутствуют.*

В соответствии с СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов», конструкция тепловой изоляции должна исключать ее деформацию и сползание теплоизоляционного слоя в процессе эксплуатации. В составе теплоизоляционных конструкций оборудования и трубопроводов следует предусматривать опорные элементы и разгружающие устройства, обеспечивающие механическую прочность и эксплуатационную надежность конструкций.

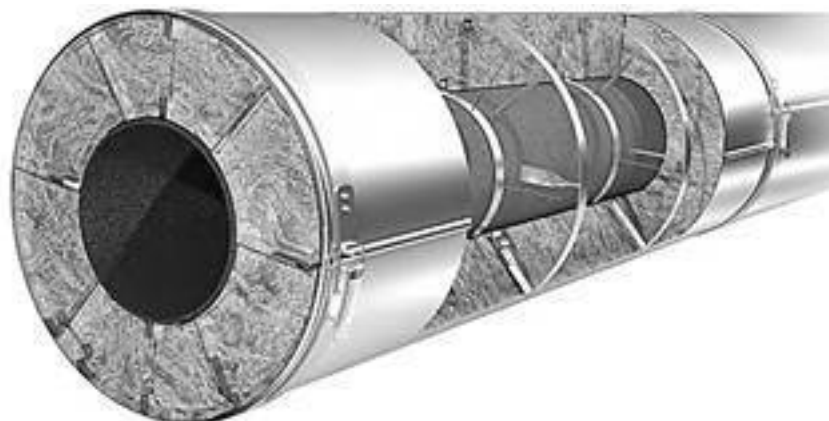
На вертикальных участках трубопроводов и оборудования опорные конструкции следует предусматривать через каждые 3-4 м по высоте.

Нормами ГЭСН 81-02-26-2020 «Теплоизоляционные работы» на изоляцию трубопроводов **не** предусмотрены затраты:

- на установку разгружающих устройств (на вертикальных и наклонных участках);
- на установку опорных колец (на горизонтальных участках).



*вертикальный (наклонный) участок с разгружающими устройствами и опорными кольцами*



*горизонтальный участок с опорными кольцами*

Затраты на установку разгружающих устройств и опорных колец следует принимать по нормам таблицы ГЭСН 26-01-023, единица измерения которой – объем изоляции «м<sup>3</sup>».

Таким образом, в сметной документации целесообразно предусматривать одновременное применение нормативов на изоляцию трубопроводов и установку опорных колец и разгружающих устройств на один объем изоляции.

**Например,** затраты на изоляцию полуцилиндрами из минеральной ваты на синтетическом связующем толщиной 50 мм трубопровода наружным диаметром 133 мм протяженностью 48 м с покрытием изоляции листовой сталью оцинкованной целесообразно определять с применением следующих норм:

№ пп	Шифр ГЭСН	Наименование ГЭСН	Ед. изм.	Объем
1	26-01-003-01	Изоляция трубопроводов цилиндрами и полуцилиндрами из минеральной ваты на синтетическом связующем Объем: 0,48*2,87310	м <sup>3</sup>	1,38
2	26-01-049-02	Покрытие поверхности изоляции трубопроводов: сталью оцинкованной Объем: 0,48*73,162/100	100 м <sup>2</sup>	0,35
3	26-01-023-01	Установка металлических опорных колец и разгружающих устройств, номинальным диаметром трубопровода: до 200 мм	м <sup>3</sup>	1,38

#### Примечания.

1. В данном примере и далее в пособии, при расчете объемов работ протяженность трубопровода принята значением 0,48 (48 м / 100 м), поскольку данные таблиц 2÷9 приведены на 100 м протяженности трубопровода.

2. При расчете объема работ по п. 1 принят объем изоляции (м<sup>3</sup>) толщиной 50 мм на 100 м протяженности трубопровода наружным диаметром 133 мм в соответствии с данными таблицы 3.

3. При расчете объема работ по п. 2 принят объем покрытия изоляции (м<sup>2</sup>) толщиной 50 мм на 100 м протяженности трубопровода наружным диаметром 133 мм в соответствии с данными таблицы 7.

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.