Государственный комитет СССР
по делам строительства
(Госстрой СССР)

Инструкция

СН 542–81 по проектированию тепловой изоляции оборудования и трубопроводов промышленных предприятий

Москва

gost.e-ecolog.ru

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
(ГОССТРОЙ СССР)

ИНСТРУКЦИЯ

по проектированию тепловой изоляции оборудования и трубопроводов промышленных предприятий

СН 542-81

Утверждена
постановлением
Государственного комитета СССР
по делам строительства
от 31 декабря 1981 г. № 281



Москва Стройиздат 1983

УДК 621.649.97.001.24 (083.13)

Инструкция по проектированию тепловой изоляции оборудования и трубопроводов промышленных предприятий. СН 542-81 / Госстрой СССР. — М.: Стройиздат, 1983. — 72 с.

Приведены общие положения по расчету теплоизоляционного слоя для оборудования и трубопроводов с положительными и отрицательными температурами поверхностей, по выбору материалов для теплоизоляционных конструкций.

Для инженерно-технических работников проектных и строительных организаций.

Табл. 11.

Разработана ВНИПИТеплопроект Минмонтажспецстроя СССР.

Редакторы — инженеры В. А. Глухарев (Госстрой СССР), В. В. Попова (ВНИПИТеплопроект).

И $\frac{3202000000\text{-}415}{047(01)\text{-}83}$ Инструкт.-нормат., II вып. — 12—83

© Стройиздат, 1983

	Строительные нормы	СН 542-81
Государственный комитет СССР по делам строительства (Госстрой СССР)	Инструкция по проектированию тепловой изоляции оборудования и трубопроводов промышленных предприятий	—

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Требования настоящей Инструкции должны выполняться при проектировании промышленной тепловой изоляции оборудования и трубопроводов промышленных предприятий с температурой содержащихся в них веществ от минус 180 до плюс 600° С за исключением:

трубопроводов тепловых сетей;

оборудования и трубопроводов котельных установок;

трубопроводов подземной бесканальной прокладки;

внутренней изоляции печей и оборудования;

изотермических хранилищ.

При проектировании тепловой изоляции технологических трубопроводов следует выполнять требования Инструкции по проектированию технологических стальных трубопроводов P_y до 10 МПа, а также требования *настоящей* Инструкции.

1.2. Необходимость в тепловой изоляции оборудования и трубопроводов и ее назначение должны определяться техническим заданием.

Внесена	Утверждена	
Министерством монтажных и специальных строительных работ СССР	постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства 31 декабря 1981 г. № 281	Срок введения в действие 1 июля 1982 г.

2. ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И МАТЕРИАЛЫ

2.1. Применяемые для тепловой изоляции материалы и изделия должны обладать физико-механическими показателями, соответствующими действующим стандартам и техническим условиям, а также ГОСТ 16381—77.

2.2. Теплоизоляционные конструкции состоят из следующих элементов:

основного теплоизоляционного слоя;

армирующих и крепежных деталей;

покровного слоя (защитного покрытия).

2.3. Для теплоизоляционной конструкции, устанавливаемой на поверхностях с температурой ниже 12° С, следует предусматривать пароизоляционный слой. Необходимость установки пароизоляционного слоя при температурах от 12 до 20° С определяется расчетом.

2.4. Для основного теплоизоляционного слоя оборудования с положительными температурами должны применяться материалы и изделия со средней плотностью не более 400 кг/м³ и теплопроводностью не выше 0,07 Вт/(м·°С) [0,06 ккал/(м·ч·°С)], определенной при средней температуре теплоизоляционного слоя 25° С и при влажности, указанной в соответствующих ГОСТ на материалы и изделия.

2.5. Для основного теплоизоляционного слоя оборудования с отрицательными температурами должны применяться теплоизоляционные материалы и изделия со средней плотностью не более 200 кг/м³ и теплопроводностью не более 0,06 Вт/(м·°С) [0,05 ккал/(м·ч·°С)], определенной при средней температуре теплоизоляционного слоя 25° С и влажности, указанной в соответствующих ГОСТ на материалы и изделия.

Примечание. К поверхностям с отрицательными температурами относятся также поверхности с положительной температурой, равной или ниже 20° С.

2.6. Для тепловой изоляции оборудования, содержащего вещества, являющиеся активными окислителями (например, жидкий кислород), следует применять материалы, в которых содержание органических и горючих веществ не превышает 0,45% по массе. Металлические крепежные детали и покрытие должны быть обезжирены.

2.7. Для тепловой изоляции поверхностей с температурой свыше 100° С применение органических материалов и изделий, а также материалов и изделий, содержащих органические компоненты, допускается при соответствующем

указании в ГОСТ или технических условиях на эти материалы и изделия.

2.8. Для оборудования, подвергающегося ударным воздействиям, следует применять теплоизоляционные изделия на основе асбестового волокна и технический войлок.

2.9. Для оборудования с положительной температурой следует применять, как правило, индустриальные конструкции, в том числе полносборные и комплектные теплоизоляционные конструкции заводского изготовления.

При применении полносборных и комплектных теплоизоляционных конструкций для оборудования с отрицательными температурами следует предусматривать тщательное уплотнение мест соединений и герметизацию швов.

Съемные теплоизоляционные конструкции должны применяться для арматуры, фланцевых соединений, сальниковых и линзовых компенсаторов в соответствии с техническим заданием, а также в местах измерений и проверки состояния металлических конструкций.

Допускается применение съемных теплоизоляционных конструкций для фланцевых соединений и арматуры с отрицательными температурами при уплотнении всех мест соединений отдельных элементов после каждой установки конструкции на место.

2.10. Для поверхностей с температурой свыше 250° С не допускается применение однослойных конструкций из жестких формованных теплоизоляционных изделий, при этом второй слой должен перекрывать швы первого.

2.11. Теплоизоляционные конструкции должны отвечать следующим основным требованиям:

а) обеспечивать тепловой поток через изолированные поверхности оборудования и трубопроводов, отвечающий заданному технологическому режиму, или нормированную плотность теплового потока (нормы теплопотерь или холодопотерь), а также требования санитарных норм проектирования промышленных предприятий;

б) не выделять в процессе службы вредных, неприятно пахнущих, пожароопасных и взрывоопасных веществ, а также болезнетворных бактерий, вирусов и грибков;

в) не вызывать коррозии изолируемых поверхностей.

Теплоизоляционные конструкции поверхностей с отрицательными температурами должны дополнительно отвечать следующим требованиям:

а) не следует применять металлические крепежные детали, проходящие через толщину теплоизоляционного слоя (сквозные «мостики холода»). Крепежная деталь или часть

ее должна изготовляться из материала с низкой теплопроводностью. Деревянные крепежные детали должны быть обработаны антисептическими составами, а при расположении в цехах пожароопасных производств — антипиренами. Металлические части таких деталей должны иметь защитное покрытие от коррозии;

б) иметь пароизоляционный слой, устанавливаемый поверх основного теплоизоляционного слоя под покровный слой. Швы в пароизоляционном слое должны быть уплотнены.

Количество слоев пароизоляционного материала в зависимости от температуры холодоносителя, срока службы изолированных объектов и вида пароизоляционного материала приведено в прил. 1.

2.12. Для теплоизоляционных конструкций из уплотняющихся материалов следует предусматривать уплотнение основного теплоизоляционного слоя до расчетных значений, определяемых с учетом коэффициентов уплотнения, приведенных в прил. 2.

2.13. Теплоизоляционные конструкции должны соответствовать требованиям главы СНиП по противопожарным нормам проектирования зданий и сооружений. При определении горючести новых материалов, применяемых для тепловой изоляции, следует руководствоваться стандартами СТ СЭВ 382-76, СТ СЭВ 2437-80.

2.14. Для оборудования и трубопроводов, установленных в цехах для производства пищевых продуктов и химико-фармацевтических товаров, не допускается применение изделий из минеральной и стеклянной ваты.

2.15. Основные технические характеристики теплоизоляционных материалов, изделий и конструкций приводятся в приложениях:

3 — для оборудования и трубопроводов с положительными температурами;

4 — для оборудования и трубопроводов с отрицательными температурами.

2.16. Вид покровного слоя (защитного покрытия) и крепежных деталей для тепловой изоляции выбирается исходя из следующих условий:

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

б) условий эксплуатации и агрессивности окружающей среды;

в) требуемой группы возгораемости.

2.17. Основные технические характеристики материалов

для покровного слоя (защитного покрытия) и область их применения приведены в прил. 5.

2.18. Перечень изолируемых объектов, для которых допускается применять покровные слои из листового металла, приведен в прил. 6.

2.19. Для защиты от коррозии покровного слоя из кровельной стали следует предусматривать его окраску.

2.20. Толщину металлических листов, применяемых для покровного слоя, в зависимости от диаметра изолируемого объекта (с изоляцией) следует принимать по табл. 1.

Таблица 1

Материал	Толщина листа, мм, при диаметре объекта с изоляцией, мм			
	до 350	св. 350 до 600	св. 600 до 1600	св. 1600
Сталь тонколистовая	0,3—0,5	0,5—0,8	0,8	1
Листы из алюминия и алюминиевых сплавов	0,3—0,5	0,5—0,8	0,8	1
Лента из алюминия и алюминиевых сплавов	0,25—0,3	0,3—0,5	—	—

3. РАСЧЕТ ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ

3.1. Определение толщины основного теплоизоляционного слоя производится на основании одного из условий:

а) по нормированной плотности теплового потока:

для оборудования и трубопроводов с температурой изолируемой поверхности выше 20° С значения плотности теплового потока (потерь тепла) должны приниматься по Нормам тепловых потерь изолированными поверхностями оборудования и трубопроводов с положительными температурами;

для трубопроводов, прокладываемых в непроходных каналах, и для оборудования и трубопроводов с температурой изолируемой поверхности 20° С и ниже значения плотности теплового потока (потерь тепла или холода) должны приниматься по нормативным документам, утвержденным или согласованным с Госстроем СССР в установленном порядке;

б) по заданному тепловому потоку (потерям тепла и холода в окружающую среду), определяемому из теплового баланса изолируемой системы;

в) по заданной величине охлаждения (нагревания) вещества, сохраняемого в емкостях в течение определенного времени;

г) по заданному снижению (повышению) температуры вещества, транспортируемого трубопроводами;

д) по заданному количеству конденсата в паропроводах насыщенного пара;

е) по заданному времени приостановки движения вещества в трубопроводах, расположенных на открытом воздухе, в целях предотвращения замерзания или увеличения вязкости вещества;

ж) по нормируемой температуре на поверхности изоляции, которую следует принимать не более, °С:

45 — для оборудования и трубопроводов с температурой вещества более 100° С, расположенных в помещении;

35 — для оборудования и трубопроводов с температурой вещества 100° С и менее;

55 — для оборудования и трубопроводов, расположенных на открытом воздухе вблизи мест пребывания обслуживающего персонала, при покровном слое из металла и 60 — при других видах покровных слоев;

з) предотвращения конденсации влаги из окружающего воздуха на поверхности изолированного оборудования и трубопроводов с отрицательными температурами при расчетной температуре и относительной влажности окружающего воздуха. Данный расчет следует производить для оборудования и трубопроводов, расположенных внутри помещений.

3.2. Толщина основного теплоизоляционного слоя для оборудования и трубопроводов с положительными температурами определяется исходя из условий, приведенных в подпунктах 3.1а — 3.1е настоящей Инструкции.

Для плоской поверхности и цилиндрических объектов диаметром 2 м и более толщина теплоизоляционного слоя δ_i, м, определяется по формуле (1)

$$\delta_i = \lambda_i R_i,\ R_i = R_{tot} - \frac{1}{\alpha_e}, \qquad (1)$$

где

λ_i — теплопроводность теплоизоляционной конструкции, определяемая по прил. 3, Вт/(м·°С) [ккал/(м·ч·°С)];

R_i — термическое сопротивление слоя теплоизоляционной конструкции, м²·°С/Вт (м²·ч·°С/ккал);

α_e — коэффициент теплоотдачи от наружной поверхности изоляции, принимаемый по табл. 3, Вт/(м²·°С) [ккал/(м²·ч·°С)];

R_{tot} — сопротивление теплопередачи теплоизоляционной конструкции цилиндрических объектов диаметром 2 м и более и плоской поверхности, м²·° С/Вт (м²·ч·° С/ккал).

Для цилиндрических объектов диаметром менее 2 м толщина теплоизоляционного слоя определяется по формуле (2)

$$\delta_i = \frac{d}{2}(B-1), \tag{2}$$

причем

$$\ln B = 2\pi\lambda_i\left(r_{tot} - \frac{1}{\alpha_e \pi d + 0{,}1}\right), \tag{3}$$

где
d — наружный диаметр изолируемого объекта, м;
r_{tot} — сопротивление теплопередачи на 1 м длины теплоизоляционной конструкции цилиндрических объектов диаметром менее 2 м, м·°С/Вт (м·ч·°С/ккал).

Величины R_{tot} и r_{tot} в зависимости от исходных условий определяются по следующим формулам:

а) по нормированной поверхностной плотности теплового потока через теплоизоляцию (п. 3.1а):

$$R_{tot} = \frac{t_w - t_e}{q}, \tag{4}$$

где
q — нормированная поверхностная плотность теплового потока, Вт/м² [ккал/(м²·ч)];
t_w — температура вещества, °С;
t_e — температура окружающего воздуха, °С, принимается согласно п. 3.7. настоящей Инструкции.

По нормированной линейной плотности теплового потока

$$r_{tot} = \frac{t_w - t_e}{q_l}, \tag{5}$$

где
q_l — нормированная линейная плотность теплового потока с 1 м длины цилиндрической теплоизоляционной конструкции, Вт/м [ккал/(м·ч)];

а) по заданному тепловому потоку (п. 3.1б):

$$R_{tot} = \frac{(t_w - t_e) A K_{red}}{Q}, \tag{6}$$

где
Q — тепловой поток через теплоизоляционную конструкцию, Вт (ккал/ч);
A — теплоотдающая поверхность изолируемого объекта, м²;
K_{red} — коэффициент, учитывающий дополнительный поток тепла через опоры, принимаемый согласно п. 3.6;

$$r_{tot} = \frac{(t_w - t_e) l K_{red}}{Q}, \tag{7}$$

где
l — длина теплоотдающего объекта (трубопровода), м;

в) по заданной величине охлаждения вещества, сохраняемого в емкостях (п. 3.1в):

$$R_{tot} = \frac{3{,}6\,(t_{wm} - t_e)\,z\,A\,K_{red}}{(V_w \rho_w c_w + V_m \rho_m c_{m1})\,(t_{w_1} - t_{w_2})}. \qquad (8)$$

То же, в системе МКГСС

$$\left(R_{tot} = \frac{(t_{wm} - t_e)\,z\,A\,K_{red}}{(V_w \rho_w c_w + V_m \rho_m c_m)\,(t_{w_1} - t_{w_2})}\right), \qquad (8а)$$

где
3,6 коэффициент приведения единицы теплоемкости, кДж/(кг·°С), к единице Вт·ч/(кг·°С);
t_{w1} — начальная температура вещества, °С;
t_{w2} — конечная температура вещества, °С;
t_{wm} — средняя температура вещества, °С;
z — заданное время хранения вещества, ч;
V_w — объем вещества в емкости, м³;
ρ_w — плотность вещества, кг/м³;
c_w — удельная теплоемкость вещества, кДж/(кг·°С) [ккал/(кг·°С)];
V_m — объем стенки емкости, м³;
ρ_m — плотность материала стенки, кг/м³;
c_m — удельная теплоемкость материала стенки, кДж/(кг·°С) [ккал/(кг·°С)];

г) по заданному снижению температуры вещества, транспортируемого трубопроводом (п. 3.1г):

при

$$\frac{t_{w1} - t_e}{t_{w2} - t_e} \geqslant 2 \qquad R_{tot} = \frac{3{,}6 l K_{red}}{G_w c_w \ln \dfrac{t_{w1} - t_e}{t_{w2} - t_e}}; \qquad (9)$$

$$\left(R_{tot} = \frac{l K_{red}}{G_w c_w \ln \dfrac{t_{w1} - t_e}{t_{w2} - t_e}}\right), \qquad (9а)$$

где
G_w — расход вещества, кг/ч;

при

$$\frac{t_{w1} - t_e}{t_{w2} - t_e} < 2 \qquad R_{tot} = \frac{3{,}6\,(t_{wm} - t_e)\,l K_{red}}{G_w c_w\,(t_{w1} - t_{w2})}, \qquad (10)$$

$$\left(R_{tot} = \frac{(t_{wm} - t_e)\,l K_{red}}{G_w c_w\,(t_{w1} - t_{w2})}\right). \qquad (10а)$$

Примечания: 1. Формулы (9) и (10) применяются для газопроводов сухого газа или, если отношение $\frac{t_{w1}}{P} < 5$, где P — давление газа, МПа.

2. Для паропроводов перегретого пара в знаменатель формулы (10) следует поставить произведение расхода пара на разность удельных энтальпий пара в начале и конце трубопровода;

д) по заданному количеству конденсата в паропроводе насыщенного пара (п. 1д):

$$R_{tot} = \frac{3{,}6\,(t_w - t_e)\,lK_{red}}{mr_\rho}; \qquad (11)$$

$$\left(R_{tot} = \frac{(t_w - t_e)\,lK_{red}}{mr_\rho}\right), \qquad (11а)$$

где
m — заданное количество конденсата, кг;
r_ρ — удельное количество теплоты конденсации пара, кДж/кг (ккал/кг);

е) по заданному времени приостановки движения жидкого вещества в трубопроводе в целях предотвращения его замерзания или увеличения вязкости (п. 3.1е):

$$R_{tot} = \frac{3{,}6zK_{red}}{\dfrac{2\,(t_w - t_{wz})\,(V_w\rho_w c_w + V_m\rho_m c_m)}{t_w + t_{wz} - 2t_e} + \dfrac{0{,}25V_w\rho_w r_w}{t_{wz} - t_e}}, \qquad (12)$$

$$R_{tot} = \left(\frac{zK_{red}}{\dfrac{2\,(t_w - t_{wz})\,(V_w\rho_w c_w + V_m\rho_m c_m)}{t_w + t_{wz} - 2t_e} + \dfrac{0{,}25V_w\rho_w r_w}{t_{wz} - t_e}}\right), \qquad (12а)$$

где
z — заданное время приостановки движения жидкого вещества, ч;
t_{wz} — температура замерзания (твердения) вещества, °С;
r_w — удельное количество теплоты замерзания (твердения) жидкого вещества, кДж/кг (ккал/кг).

Примечание. Величины V_w и V_m определяются применительно к метру изолируемого трубопровода.

3.3. Толщина основного теплоизоляционного слоя, обеспечивающая заданную температуру на поверхности изоляции (п. 3.1ж), определяется: для плоской и цилиндрической поверхности диаметром 2 м и более

$$\delta_i = \frac{\lambda_i\,(t_w - t_i)}{\alpha_e\,(t_i - t_e)}, \qquad (13)$$

где
t_i — температура на поверхности изоляции, °С;

для цилиндрических объектов диаметром менее 2 м по формуле (2), причем B следует определять по формуле

$$B \ln B = \frac{2\lambda_i\,(t_w - t_i)}{\alpha_e d\,(t_i - t_e)}. \qquad (14)$$

3.4. Толщина основного теплоизоляционного слоя, обеспечивающая предотвращение конденсации влаги из воз-

духа на поверхности изолированного объекта (п. 3.1з), определяется по формулам:

для плоской и цилиндрической поверхности с диаметром 2 м и более

$$\delta_i = \frac{\lambda_i}{\alpha_e}\left(\frac{t_e - t_w}{t_e - t_i} - 1\right). \qquad (15)$$

Расчетные значения перепада $t_e - t_i$, °С, приведены в табл. 2.

Таблица 2

Температура окружающего воздуха, °С	Расчетный перепад $t_e - t_i$, °С, при относительной влажности окружающего воздуха, %			
	50	60	70	80
20	10,7	8	5,6	3,6
25	11,1	8,3	5,8	3,7
30	11,6	8,6	6,1	3,8

для цилиндрических объектов диаметром менее 2 м по формуле (2), где B следует определять по формуле

$$B \ln B = \frac{2\lambda_i}{\alpha_e d}\left(\frac{t_e - t_w}{t_e - t_i} - 1\right). \qquad (16)$$

3.5. Значения коэффициента теплоотдачи от наружной поверхности изоляции α_e, Вт/(м²·°С) [ккал/(м²·ч·°С)], принимаются по табл. 3.

Таблица 3

Температура изолируемого объекта	Изолируемый объект	Вид расчета изоляции	Коэффициент теплоотдачи α_e, Вт/(м²·°С) [ккал/(м²·ч·°С)], при расположении изолируемых объектов			
			в помещениях для покровных слоев с коэффициентом излучения		на открытом воздухе для покровных слоев с коэффициентом излучения	
			малым	высоким	малым	высоким
Выше 20° С	Плоская поверхность, аппараты, вертикальные трубопроводы	По заданной температуре на поверхности изоляции	6 (5)	11 (9)	6 (5)	11 (9)

Продолжение табл. 3

Температура изолируемого объекта	Изолируемый объект	Вид расчета изоляции	Коэффициент теплоотдачи α_e, Вт/(м² · °С) [ккал/(м² · ч · °С)], при расположении изолируемых объектов			
			в помещениях для покровных слоев с коэффициентом излучения		на открытом воздухе для покровных слоев с коэффициентом излучения	
			малым	высоким	малым	высоким
		Остальные виды расчетов	7 (6)	12 (10)	35 (30)	35 (30)
	Горизонтальные трубопроводы	По заданной температуре на поверхности изоляции	6 (5)	10 (8)	6 (5)	10 (8)
		Остальные виды расчетов	6 (5)	11 (9)	29 (25)	29 (25)
20° С и ниже	Все виды изолируемых объектов	Предотвращение конденсации влаги из воздуха	5 (4)	7 (6)	—	—
		Остальные виды расчетов	6 (5)	11 (9)	29 (25)	29 (25)

Примечания: 1. Для трубопроводов, прокладываемых в каналах, коэффициент теплоотдачи α_e принимается, как для горизонтальных трубопроводов, расположенных в помещении.

2. К покровным слоям с малым коэффициентом излучения относятся покрытия из тонколистовой оцинкованной стали, листов алюминиевых сплавов и алюминия, а также из других материалов, окрашенных алюминиевой краской. К покрытиям с высоким коэффициентом излучения — штукатурки, асбестоцементные листы, стеклопластики и различные окраски (кроме алюминиевой).

3.6. Коэффициент K_{red}, учитывающий дополнительный тепловой поток через опоры, принимается равным:

1,2 — для трубопроводов диаметром до 159 мм, расположенных на опорах;

1,15 — для трубопроводов диаметром более 159 мм, расположенных на опорах;

1,05 — для трубопроводов, расположенных на подвесках;

1,1 — для оборудования.

3.7. Расчетная температура окружающего воздуха принимается:

а) для изолируемых объектов, расположенных на открытом воздухе:

при расчетах теплоизоляции по нормированной плотности теплового потока — средняя за год. Допускается применение иных значений температуры окружающего воздуха (в том числе абсолютной минимальной и средней максимальной самого жаркого месяца) при соответствующем пересчете норм;

при расчетах с целью обеспечения нормируемой температуры на поверхности изоляции — средняя максимальная наиболее жаркого месяца;

при расчетах, исходя из условий, приведенных в подпунктах 3.1в — 3.1ж настоящей Инструкции — средняя наиболее холодной пятидневки (для объектов с положительными температурами) и средняя максимальная наиболее жаркого месяца (для объектов с отрицательными температурами);

б) для изолируемых объектов, расположенных в помещении,— согласно техническому заданию на проектирование, а при отсутствии данных о температуре — 20° С.

3.8. Расчетная температура вещества при расчете изоляции по нормированной плотности теплового потока принимается средняя за год, а в остальных случаях в соответствии с техническим заданием.

3.9. При расчете изоляции оборудования и трубопроводов с отрицательными температурами расчетная относительная влажность окружающего воздуха принимается в соответствии с техническим заданием, но не менее 60%.

4. УКАЗАНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ

4.1. Для объектов с положительными температурами толщина основного изоляционного слоя, определенная на основании подпунктов 3.1а — 3.1е настоящей Инструкции, должна быть сопоставлена с толщиной, вычисленной в соответствии с подпунктом 3.1ж настоящей Инструкции, в результате чего принимается большее значение.

Для объектов с отрицательными температурами, расположенных в помещении, толщина основного теплоизо-

ляционного слоя, определенная на основании подпунктов 3.1а — 3.1г настоящей Инструкции, должна быть сопоставлена с толщиной, вычисленной в соответствии с п. 3.4 настоящей Инструкции, в результате чего принимается большее значение.

4.2. Минимальная толщина теплоизоляционного слоя из уплотняющихся изделий, а также для мастичной и набивной изоляции принимается равной 30 мм, а для изоляции тканями (асбестовой, стеклохолстом) — 20 мм.

4.3. Предельная толщина теплоизоляционных конструкций оборудования и трубопроводов с температурой веществ от минус 70 до плюс 450° С не должна превышать значений, приведенных в Инструкции по проектированию технологических стальных трубопроводов на P_y до 10 МПа (СН 527-80).

4.4. Предельная толщина теплоизоляционных конструкций оборудования и трубопроводов с температурой веществ свыше 450° С и ниже минус 70° С не должна превышать значений, приведенных в табл. 4.

Таблица 4

Условный диаметр, мм	Предельная толщина изоляции, мм, при температуре, °С, не более		
	св. 450	от минус 71 до минус 100	ниже минус 100
10	40	70	70
25	70	100	100
40	80	120	120
50	100	140	160
70	130	160	180
100	160	180	200
150	160	200	220
200	180	200	240
250	180	220	240
300	200	240	250
350	200	260	260
400	210	280	280
450	210	300	300
500	220	320	320
600	230	320	320
700	230	320	320
800	240	320	320
900	250	320	320
1000 и более, плоская поверхность	260	320	320

Примечание. Если по расчету получена толщина изоляции больше предельной, следует принять более эффективный теплоизоляционный материал.

4.5. Арматура, фланцевые соединения, люки и другие детали оборудования и трубопроводов должны изолироваться, если изолируется объект, на котором они установлены. Толщина изоляции для арматуры и фланцевых соединений при $D_y \geqslant 40$ мм принимается равной 80% толщины изоляции основного объекта, но не ниже минимальной, определенной по п. 4.2. настоящей Инструкции, при его положительной температуре и равной толщине изоляции основного объекта при меньших диаметрах или при отрицательной температуре изолируемого объекта.

4.6. Предельная толщина теплоизоляционных конструкций трубопроводов, прокладываемых в непроходных каналах, не должна превышать значений, приведенных в табл. 5.

Таблица 5

Условный диаметр, мм	Предельная толщина изоляции, мм, для трубопроводов	
	всех, кроме транспортирующих горячую воду	горячей воды
25	70	60
50	100	80
100	150	90
150	160	100
200	180	100
250	180	100
300	190	100
350	200	100
400	200	110
500 и более	200	120

4.7. При проектировании изоляции трубопроводов, обогреваемых тепловыми спутниками, обогревающий теплоноситель, количество и диаметр спутников выбираются в зависимости от температуры, диаметра и длины обогреваемого трубопровода.

Выбор теплоносителя спутника в зависимости от температуры транспортируемого вещества производится по табл. 6.

Таблица 6

Температура обогреваемого вещества, °С	Теплоноситель спутника
До 60	Вода 130—150° С
Св. 60 до 80	Пар с рабочим давлением до 0,3 МПа (3 кгс/см²)
Св. 80	Пар с рабочим давлением свыше 0,3 МПа (3 кгс/см²)

Примечание. При невозможности применения горячей воды в качестве теплоносителя принимается пар с рабочим давлением до 0,3 МПа (3 кгс/см²).

4.8. Уплотнение при монтаже волокнистых уплотняющихся теплоизоляционных материалов и изделий следует учитывать в проекте:

а) объем материалов и изделий до уплотнения определяется по формуле

$$V = V_i K_y, \tag{17}$$

где V — объем теплоизоляционного материала или изделия до уплотнения, м³;

V_i — объем теплоизоляционного материала или изделий с уплотнением, м³;

K_y — коэффициент уплотнения, принимаемый по прил. 2;

б) толщина изделия до установки δ_i, м, на изолируемый объект (до уплотнения):

для криволинейной поверхности

$$\delta_1 = \delta_i K_y \frac{d + \delta_i}{d + 2\delta_i}, \tag{18}$$

для плоской поверхности

$$\delta_1 = \delta_i K_y, \tag{19}$$

δ_i — толщина теплоизоляционного изделия по техномонтажной ведомости (с уплотнением), м;

d — наружный диаметр изолируемого объекта, м.

Примечания: 1. Если в формуле (18) произведение $K_y \frac{d+\delta_i}{d+2\delta_i}$ менее единицы, оно должно приниматься равным единице.

2. При многослойной изоляции толщину изделия до его уплотнения следует определять отдельно для каждого слоя.

Количество слоев пароизоляционного материала в теплоизоляционных конструкциях для оборудования и трубопроводов с отрицательными температурами

Пароизоляционный материал	Толщина, мм	Количество слоев пароизоляционного материала в теплоизоляционных конструкциях при различных температурах транспортируемых веществ и сроках эксплуатации								
		от минус 60 до плюс 20° С			от минус 61 до минус 100° С			ниже минус 100° С		
		4 года	8 лет	12 лет	4 года	8 лет	12 лет	4 года	8 лет	12 лет
Полиэтиленовая пленка, ГОСТ 10354—73	0,15—0,2	1	2	2	2	2	2	2	3	—
	0,21—0,3	1	1	2	1	2	2	2	2	3
	0,31—0,5	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Изол, ГОСТ 10296—79	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2
Рубероид, ГОСТ 10923—82	1	2	3	—	3	—	—	—	—	—
	1,5	1	2	3	2	3	—	3	—	—
Битумная мастика, обмазка битумом	—	2	2	2	—	—	—	—	—	—
Алюминиевая фольга, ГОСТ 618—73	0,06—0,1	1	1	2	2	2	2	2	2	2

Примечание. При применении теплоизоляционного материала с закрытыми порами (пенопласты ПСБ, ПСБ-С, ПС-4, ПХВ, ПВ-1, ПХВ-Э, ФК-20, ФФ, а также напыляемые и заливочные пенополиуретаны различных марок) во всех случаях принимается один слой пароизоляции.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Расчетные значения коэффициентов уплотнения для различных уплотняющих материалов

Теплоизоляционные материалы	Коэффициент уплотнения $K_у$
Маты минераловатные прошивные	1,2
Маты и полосы из непрерывного стекловолокна при укладке на трубопроводы и аппараты диаметром, мм:	
менее 273	1,3
273 и более	1,15
Маты стекловолокнистые на синтетическом связующем	1,6
Плиты минераловатные на синтетическом связующем марки:	
50, 75	1,5
125, 175	1,2
Плиты минераловатные на битумном связующем марки:	
75	1,5
100, 150	1,2
Плиты полужесткие стекловолокнистые на синтетическом связующем	1,15
Маты теплоизоляционные вертикально-слоистые при укладке на трубопроводы и аппараты диаметром, мм:	
менее 219	1,3
от 219 до 377	1,2
377 и более	1,1
Маты и холсты из супертонкого и ультрасупертонкого волокна (стеклянного, базальтового) для $\rho = 10—50$ кг/м^3	В зависимости от средней плотности 4—2
Маты теплоизоляционные АТМ-10	2
Пенопласт ПВХ-Э	1,2
Пенопласт ППУ-ЭТ	1,3

Конструкция, изделие, материал, ГОСТ или ТУ	Средняя плотность, кг/м³		Теплопроводность, Вт/(м·°С) [ккал/(м·ч·°С)]	
	материала по ГОСТ или ТУ, не более	расчетная в конструкции	материала по ГОСТ или ТУ при 25°С, не более	расчетная в конструкции
Конструкции полносборные теплоизоляционные для трубопроводов, аппаратов и резервуаров, ТУ 36-1180—78, ТК № 1, 2, 3, 3а, ТК № 4, 5, 6, 7, 8, 9	Согласно примеч. 1			
Войлок технический, ГОСТ 6418—67 *	180	200	—	$0{,}06+0{,}00023t_m$ $(0{,}052+0{,}0002t_m)$
Изделия теплоизоляционные известково-кремнеземистые, ГОСТ 24748—81	200	200	0,058 (0,05)	$0{,}069+0{,}00015t_m$ $(0{,}059+0{,}00013t_m)$
	225	225	0,065 (0,056)	$0{,}071+0{,}00015t_m$ $(0{,}061+0{,}00013t_m)$

теплоизоляционных материалов, и трубопроводов с положительными температурами

Максимальная температура применения, °С	Группа возгораемости	Размеры по ГОСТ или ТУ	Область применения
	В зависимости от материала покровного слоя	Длина 1040 мм (ТК № 1, 2, 3, 3а) Толщина — согласно сортаменту материала теплоизоляционного слоя Длина 1000—2000 мм (ТК № 4—9) Ширина 1000 мм Толщина от 40 до 120 (с интервалом 10 мм) в зависимости от материала теплоизоляционного слоя	Трубопроводы диаметром от 25 до 273 мм Плоские поверхности, аппараты диаметром 1000 мм и более
100	Сгораемый	**Толщина 10—20 мм** **Ширина и длина — по согласованию с заводом-изготовителем**	**Трубопроводы диаметром до 108 мм, вибрирующие объекты. На производствах категорий А, Б, В не применяется**
600	Несгораемый	Полуцилиндры (Ц): типоразмер — внутренний диаметр, мм; Сегменты (С): типоразмер — внутренний диаметр, мм	Трубопроводы и оборудование всех видов (за исключением поверхностей со сложной конфигурацией) диаметром от 108 до 1220 мм. Плоские поверхности

Полуцилиндры (Ц)		Сегменты (С)	
типоразмер	внутренний диаметр, мм	типоразмер	внутренний диаметр, мм
108—300	112	245—550	252
133—300	137	273—550	280
159—300	164	325—550	333
133—377	137	273—580	280
159—377	164	325—580	333
219—377	225	377—580	386

Конструкция, изделие, материал, ГОСТ или ТУ	Средняя плотность, кг/м³		Теплопроводность, Вт/(м · °С) [ккал/(м·ч·°С)]	
	материала по ГОСТ или ТУ, не более	расчетная в конструкции	материала по ГОСТ или ТУ при 25° С, не более	расчетная в конструкции

Максимальная температура применения, °С	Группа возгораемости	Размеры по ГОСТ или ТУ				Область применения
		Полуцилиндры (Ц)		Сегменты (С)		
		типоразмер	внутренний диаметр, мм	типоразмер	внутренний диаметр, мм	
		219—470	225	325—620	333	
		273—470	280	377—620	386	
				426—620	436	
				426—730	436	
				780—880	994	
				880—1120	994	
				1120—1220	994	
		В типоразмере величина после тире обозначает наружный диаметр, мм Длина полуцилиндров и сегментов 1000 мм				
		Плиты прямоугольного сечения (ППС) Длина 1000 мм Ширина 500 мм Толщина 75, 100 мм				
		Плиты трапецеидального сечения (ПТС) Длина: по нижнему основанию 1025 мм по верхнему основанию 1000 мм Ширина: по нижнему основанию 525 мм по верхнему основанию 500 мм Толщина 75, 100 мм				

Конструкция, изделие, материал, ГОСТ или ТУ	Средняя плотность, кг/м³		Теплопроводность, Вт/(м·°С) [ккал/(м·ч·°С)]	
	материала по ГОСТ или ТУ, не более	расчетная в конструкции	материала по ГОСТ или ТУ при 25° С, не более	расчетная в конструкции
Изделия теплоизоляционные совелитовые, ГОСТ 6788—74, марки:				
350	350	350	0,079 (0,068)	$0,075+0,00015t_m$ $(0,065+0,00013t_m)$
400	400	400	0,084 (0,072)	$0,078+0,00015t_m$ $(0,067+0,00013t_m)$
Изделия пенодиатомитовые теплоизоляционные, ГОСТ 2694—78, марки:				
ПД-350	350	350	0,084 (0,072)	$0,081+0,00019t_m$ $(0,07+0,00016t_m)$
ПД-400	400	400	0,095 (0,082)	$0,093+0,00019t_m$ $(0,08+0,00016t_m)$

Максимальная температура применения, °С	Группа возгораемости	Размеры по ГОСТ или ТУ	Область применения
500	Несгораемые	**Полуцилиндры (до диаметра 159 включительно), сегменты** Внутренний диаметр, мм: 57 / 76 / 89 / 108 / 133 Толщина, мм: 50 80 / 40 70 / 50 65 / 55 80 / 40 70 Внутренний диаметр, мм: 159 / 219 / 273 / 325 / 377 Толщина, мм: 55 80 / 50 80 / 50 75 / 50 75 / 50 75 **Внутренний диаметр 426 мм** **Толщина 50, 75 мм** **Плиты** **Длина 250, 500 мм** **Ширина 170, 250, 500 мм** **Толщина 40, 50, 60, 75 мм**	Трубопроводы в соответствии с сортаментом изделий Плоские поверхности
900	Несгораемые	Кирпич 250×123×65 мм 230×113×65 мм	Плоские поверхности с температурой более 600° С в качестве первого слоя

Конструкция, изделие, материал, ГОСТ или ТУ	Средняя плотность, кг/м³		Теплопроводность, Вт/(м·°С) [ккал/(м·ч·°С)]	
	материала по ГОСТ или ТУ, не более	расчетная в конструкции	материала по ГОСТ или ТУ при 25° С, не более	расчетная в конструкции
Изделия из пенопласта ФРП-1 и резопена, ГОСТ 22546—77, группы:			При 20° С	
75	65—85	65—85	0,043 (0,037)	$0{,}041+0{,}00023t_m$ $(0{,}035+0{,}00020t_m)$
100	86—110	86—110	0,047 (0,040)	$0{,}043+0{,}00019t_m$ $(0{,}037+0{,}00016t_m)$
Изделия перлитоцементные, ГОСТ 18109—80, марки:				
250	250	250	0,07 (0,06)	$0{,}07+0{,}00019t_m$ $(0{,}06+0{,}00016t_m)$
300	300	300	0,076 (0,065)	$0{,}076+0{,}00019t_m$ $(0{,}065+0{,}00016t_m)$
350	350	350	0,081 (0,07)	$0{,}081+0{,}00019t_m$ $(0{,}07+0{,}00016t_m)$

<table>
<tr><th>Максимальная температура применения, °С</th><th>Группа возгораемости</th><th>Размеры по ГОСТ или ТУ</th><th>Область применения</th></tr>
<tr><td>130
150</td><td>Трудносгораемые</td><td>Полуцилиндры, цилиндры
Внутренний диаметр, мм: 47, 59, 78, 91, 110, 135, 161, 221, 275
Толщина, мм: 30, 40, 50, 60
Длина, мм: 1000, 1500

Сегменты
Внутренний диаметр, мм: 327, 379, 428, 480, 532
Толщина, мм: 30, 40, 50, 60
Внутренний диаметр, мм: 633, 723, 823, 923, 1023
Толщина, мм: 30, 40, 50, 60, 80
Длина, мм: 1000, 1500</td><td>На производствах категорий А, Б, В, не применяются
Трубопроводы в соответствии с сортаментом изделий, в непроходных каналах, технических подпольях, при надземной прокладке</td></tr>
<tr><td>600</td><td>Несгораемые</td><td>Полуцилиндры (Ц)
Внутренний диаметр, мм: 58 | 78 | 91 | 110 | 135 | 161 | 222
Толщина, мм: 50, 80, 90 | 50, 70, 100 | 50, 80, 100 | 55, 83 | 50, 70, 93 | 55, 80 | 50, 80
Сегменты (С)
Внутренний диаметр, мм: 161 | 222 | 277 | 327 | 380 | 430
Толщина, мм: 105 | 104 | 75, 100 | 75, 100 | 75, 100 | 75, 100
Длина изделий 500 и 1000 мм
Плиты (П): длина 500, 1000 мм, ширина 500 мм, толщина 50, 75, 100 мм</td><td>Трубопроводы в соответствии с сортаментом изделий

Плоские поверхности</td></tr>
</table>

Конструкция, изделие, материал, ГОСТ или ТУ	Средняя плотность, кг/м³		Теплопроводность, Вт/(м · °С) [ккал/(м·ч·°С)]	
	материала по ГОСТу или ТУ, не более	расчетная в конструкции	материала по ГОСТу или ТУ при 25° С, не более	расчетная в конструкции
Изделия теплоизоляционные вулканитовые, ГОСТ 10179—74, марки:				
300	300	300	0,077 (0,066)	$0{,}074+0{,}00015t_m$ $(0{,}064+0{,}00013t_m)$
350	350	350	0,082 (0,07)	$0{,}079+0{,}00015t_m$ $(0{,}068+0{,}00013t_m)$
400	400	400	0,087 [0,075]	$0{,}084+0{,}00015t_m$ $(0{,}072+0{,}00013t_m)$

Максимальная температура применения, °С	Группа возгораемости	Размеры по ГОСТ или ТУ	Область применения
600	Несгораемые	Полуцилиндры Внутренний диаметр, мм: 57 / 76 / 89 Толщина, мм: 50 / 80 / 40 / 70 / 50 / 65 Внутренний диаметр, мм: 108 / 133 / 159 Толщина, мм: 55 / 80 / 40 / 70 / 55 / 80 Длина 500 мм Сегменты Внутренний диаметр, мм: 219 / 273 / 325 Толщина, мм: 50 / 80 / 50 / 75 / 50 / 75 Внутренний диаметр, мм: 377 / 426 Толщина, мм: 50 / 75 / 50 / 75 Длина 500 мм Плиты Длина, мм: 500, 250 Ширина, мм: 170, 250, 500 Толщина, мм: 40, 50, 60, 75	Трубопроводы в соответствии с сортаментом изделий Плоские поверхности

Конструкция, изделие, материал, ГОСТ или ТУ	Средняя плотность, кг/м³		Теплопроводность, Вт/(м·°С) [ккал/(м·ч·°С)]	
	материала по ГОСТ или ТУ, не более	расчетная в конструкции	материала по ГОСТ или ТУ при 25° С, не более	расчетная в конструкции
Маты минераловатные прошивные, ГОСТ 21880—76, марки:				
75	75	90	0,044 (0,038)	$0,043+0,00022t_m$ $(0,037+0,00019t_m)$
100	100	120	0,044 (0,038)	$0,045+0,00021t_m$ $(0,039+0,00018t_m)$
125	125	150	0,047 (0,040)	$0,049+0,0002t_m$ $(0,42+0,00017t_m)$
Материал вязально-прошивной стекловолокнистый марки ВПР-10, ТУ 6-11-196—76	—	500	—	$0,116+0,00015t_m$ $(0,1+0,00013t_m)$
Маты из стеклянного штапельного волокна на синтетическом связующем, технические, ГОСТ 10499—78, марки:				
МТ-35	35	60	0,047 (0,04)	$0,04+0,0003t_m$ $(0,034+0,00026t_m)$
МТ-50	50	80	0,047 (0,04)	$0,042+0,00028t_m$ $(0,036+0,00024t_m)$

Максимальная температура применения, °С	Группа возгораемости	Размеры по ГОСТ или ТУ	Область применения
Безобкладочные, в обкладках из металлической сетки до 600, в обкладках из стеклоткани до 450, в обкладках из картона до 150	Несгораемые	Длина от 1000 до 2500 мм с интервалом 250 мм; ширина от 500 до 2500 мм с интервалом 500 мм; толщина от 40 до 120 мм с интервалом 10 мм	Безобкладочные маты на трубопроводах с диаметром 57—426 мм. Маты с обкладками на трубопроводах с диаметром 273 мм и более. Оборудование. Арматура
450	То же	Длина в рулоне не менее 50 м. Ширина 700, 1000, 1060, 1600 мм Толщина 0,84 мм	Трубопроводы малого диаметра (до 25 мм). Арматура
180	Трудносгораемые	Длина 1000—13 000 мм Ширина: 500, 900, 1000, 1500 мм Толщина от 30 до 80 мм с интервалом 10 мм	Трубопроводы диаметром от 57 до 426 мм. Арматура. На производствах категорий А, Б, В не применяются

Конструкция, изделие, материал, ГОСТ или ТУ	Средняя плотность, кг/м³		Теплопроводность, Вт/(м · °С)[ккал/(м·ч·°С)]	
	материала по ГОСТ или ТУ, не более	расчетная в конструкции	материала по ГОСТ или ТУ при 25° С, не более	расчетная в конструкции
Маты и вата из супертонкого стеклянного волокна без связующего ТУ 21-РСФСР-224—75 (маты СТВ и вата СТВ)	25	50—100	0,037 (0,032)	$0,033+0,00023t_m$ $(0,028+0,0002t_m)$
Маты теплоизоляционные АТМ-10, РСТ УССР 5012-76, марки:				
АТМ-10с	40—50	80—100	0,037 (0,032)	Ориентировочно
АТМ-10к	60—80	120—160	0,037 (0,032)	$0,04+0,0003t_m$ $(0,034+0,00026t_m)$
АТМ-10т	50—80	100—160	0,037 (0,032)	
Маты теплоизоляционные из минеральной ваты вертикально-слоистые, ГОСТ 23307—78, марка 100	100	115—130	0,052 (0,045)	$0,044+0,00031t_m$ $(0,038+0,00027t_m)$
Полуцилиндры теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем, ГОСТ 23208—78, марки:				
100	100	100	0,049 (0,042)	$0,049+0,00021t_m$ $(0,042+0,00018t_m)$
150	150	150	0,051 (0,044)	$0,051+0,00020t_m$ $(0,044+0,00017t_m)$
200	200	200	0,053 (0,046)	$0,053+0,00019t_m$ $(0,046+0,00016t_m)$

Максимальная температура применения, °С	Группа возгораемости	Размеры по ГОСТ или ТУ	Область применения
450	Несгораемые	Размеры матов по согласованию с заказчиком	Трубопроводы всех диаметров. Арматура. Оборудование
		Длина 1100 мм Ширина 600 мм	Трубопроводы и оборудование всех диаметров. Арматура
450	То же	Толщина 5, 10, 15, 20 мм	
700		» 5, 10, 15, 20 мм	
900		» 5, 10, 15, 20, 60 мм	
300	С покровным слоем из рубероида сгораемые, остальные трудносгораемые	Длина 600—6000 мм Ширина 750—1260 мм Толщина от 40 до 100 с интервалом 10 мм	Трубопроводы и цилиндрические аппараты диаметром 108 мм и более
400	Несгораемые	Внутренний диаметр 25, 33, 45, 57, 89 мм Толщина 40, 50, 60 мм Внутренний диаметр 76 мм Толщина 40, 50, 70 мм	Трубопроводы в соответствии с сортаментом изделий. Арматура

Конструкция, изделие, материал, ГОСТ или ТУ	Средняя плотность, кг/м³		Теплопроводность, Вт/(м·°С) [ккал/(м·ч·°С)]	
	материала по ГОСТ или ТУ, не более	расчетная в конструкции	материала по ГОСТ или ТУ при 25° С, не более	расчетная в конструкции
Плиты из стеклянного штапельного волокна, полужесткие, технические, ГОСТ 10499—78, марки:				
ППТ-50	50	60	0,047 (0,040)	$0{,}042+0{,}00035t_m$ $(0{,}036+0{,}0003t_m)$
ППТ-75	75	90		$0{,}044+0{,}00023t_m$ $(0{,}038+0{,}0002t_m)$
Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем, ГОСТ 9573—82, марки:				
50	35—50	55—75	0,047 (0,04)	$0{,}04+0{,}00029t_m$ $(0{,}034+0{,}00025t_m)$
75	51—75	75—115	0,047 (0,04)	$0{,}043+0{,}00022t_m$ $(0{,}037+0{,}00019t_m)$
125	76—125	90—150	0,049 (0,042)	$0{,}044+0{,}00021t_m$ $(0{,}038+0{,}00018t_m$
175	126—175	150—210	0,052 (0,045)	$0{,}052+0{,}0002t_m$ $(0{,}045+0{,}00017t_m)$

Максимальная температура применения, °С	Группа возгораемости	Размеры по ГОСТ или ТУ	Область применения
		Внутренний диаметр 108, 219 мм Толщина 40, 50, 80 мм Внутренний диаметр 133 мм Толщина 40, 70 мм Внутренний диаметр 159 мм Толщина 40, 60, 80 мм Длина 500, 750, 1000, 1500 мм	
180	Трудносгораемые	Длина 1000 мм Ширина 500, 900, 1000, 1500 мм Толщина от 30 до 80 с интервалом 10 мм	Трубопроводы и оборудование диаметром 529 мм и более. Арматура. На производствах категорий А, Б, В не применяются
400	Несгораемые	Длина 1000 мм Ширина 500, 1000 мм Толщина от 60 до 100 с интервалом 10 мм	Трубопроводы и оборудование диаметром 108 мм и более. Арматура
		Длина 1000 мм Ширина 500, 1000 мм Толщина 50, 60, 70, 80 мм Длина 1000 мм Ширина 500, 1000 мм Толщина 40, 50, 60, 70 мм	Трубопроводы и оборудование диаметром 529 мм и более

Конструкция, изделие, материал, ГОСТ или ТУ	Средняя плотность, кг/м³		Теплопроводность, Вт/(м·°С) [ккал/(м·ч·°С)]	
	материала по ГОСТ или ТУ, не более	расчетная в конструкции	материала по ГОСТ или ТУ при 25° С, не более	расчетная в конструкции
Полотно холсто-прошивное из отходов стеклянного волокна, ТУ 6-11-454—77, марки:	Поверхностная плотность, г/м²:			
ХПС-Т-5	500	—	—	$0{,}047+0{,}00023t_m$ $(0{,}04+0{,}0002t_m)$
ХПС-Т-2,5	450	—	—	
Песок перлитовый вспученный мелкий (в набивной изоляции), ГОСТ 10832—74 *, марки:				
75	75	110	0,047 (0,04)	$0{,}052+0{,}00012t_m$ $(0{,}045+0{,}0001t_m)$
100	100	150	0,052 (0,045)	$0{,}055+0{,}00012t_m$ $(0{,}047+0{,}0001t_m)$
150	150	225	0,058 (0,050)	$0{,}058+0{,}00012t_m$ $(0{,}05+0{,}0001t_m)$
Ровинг (жгут) из стеклянных комплексных нитей, ГОСТ 17139—79, марки:				
РБТ13-2520,	—	200—250	—	$0{,}047+0{,}00023t_m$ $(0{,}04+0{,}0002t_m)$
РБР13-2640,				
РБН13-2520				

Максимальная температура применения, °С	Группа возгораемости	Размеры по ГОСТ или ТУ	Область применения
450	Несгораемые	Рулоны Длина 20 000—30 000 мм Толщина 1,4 мм Ширина 800, 1000, 1600 мм Ширина 800, 1600 мм	Трубопроводы диаметром до 25 мм включительно. Арматура
875	То же	—	Оборудование сложной конфигурации, в качестве набивной изоляции под специально установленный кожух. Оборудование не должно подвергаться вибрации
450	»	—	Трубопроводы диаметром до 57 мм включительно. Арматура

Конструкция, изделие, материал, ГОСТ или ТУ	Средняя плотность, кг/м³		Теплопроводность, Вт/(м · °С)[ккал/(м·ч·°С)]	
	материала по ГОСТ или ТУ, не более	расчетная в конструкции	материала по ГОСТ или ТУ при 25°С, не более	расчетная в конструкции
Цилиндры теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем, ГОСТ 23208—78, марки:				
150	150	150	0,051 (0,044)	$0{,}051+0{,}0002t_m$ $(0{,}044+0{,}00017t_m)$
200	200	200	0,052 (0,046)	$0{,}052+0{,}00019t_m$ $(0{,}046+0{,}00016t_m)$
250	250	250	0,056 (0,048)	$0{,}056+0{,}00019t_m$ $(0{,}048+0{,}00016t_m)$
Шнур асбестовый, ГОСТ 1779—72, марки:				
ШАП-1, ШАП-2	—	300—500	—	$0{,}093+0{,}0002t_m$ $(0{,}08+0{,}00017t_m)$
ШАМ	—	600—700	—	$0{,}093+0{,}0002t_m$ $(0{,}08+0{,}00017t_m)$
ШАОН	—	750—900	—	$0{,}13+0{,}00026t_m$ $(0{,}11+0{,}00022t_m)$
Шнур теплоизоляционный из минеральной ваты, ТУ 36-1695-79, марки:				
200	220	220	0,07 (0,06)	$0{,}056+0{,}00019t_m$ $(0{,}048+0{,}00016t_m)$
250	275	275		$0{,}058+0{,}00019t_m$ $(0{,}05+0{,}00016t_m)$

Максимальная температура применения, °С	Группа возгораемости	Размеры — по ГОСТ или ТУ	Область применения
400	Несгораемые	Внутренний диаметр 25, 33, 45, 57, 89 мм Толщина 40, 50, 60 мм Внутренний диаметр 76 мм Толщина 40, 50, 70 мм Внутренний диаметр 108, 219 мм Толщина 40, 50, 80 мм Внутренний диаметр 133 мм Толщина 40, 70 мм Внутренний диаметр 159 мм Толщина 40, 60, 80 мм Длина 500, 750, 1000, 1500 мм	Трубопроводы в соответствии с сортаментом изделий. Арматура
400 425 400	Трудносгораемый Несгораемый	Для теплоизоляции применяется шнур диаметром: ШАМ — 15, 18, 20, 22, 25, 28, 32 мм; ШАОН — 15, 18, 20, 22, 25 мм Диаметр шнура ШАП не регламентируется	Трубопроводы диаметром до 108 мм включительно. Арматура. Трубопроводы, подвергающиеся вибрации, ударным воздействиям
В зависимости от вида оболочки от 150 до 600	В оболочке из стеклоткани и металлической проволоки несгораемый, в остальных оболочках — трудносгорасмый	Толщина от 30 до 90 мм с интервалом 10 мм	Трубопроводы диаметром до 108 мм включительно. Арматура

Конструкция, изделие, материал, ГОСТ или ТУ	Средняя плотность, кг/м³		Теплопроводность, Вт/(м·°С) [ккал/(м·ч·°С)]	
	материала по ГОСТ или ТУ, не более	расчетная в конструкции	материала по ГОСТ или ТУ при 25° С, не более	расчетная в конструкции
Совелит мастичный (из совелитпорошка, затворенного водой, ТУ 36-131—77)	500	500	В изделии 0,093 (0,08)	$0{,}099+0{,}00012t_m$ $(0{,}085+0{,}0001t_m)$
Ткань асбестовая, ГОСТ 6102—78	500—600	—	—	$0{,}12+0{,}00026t_m$ $(0{,}1+0{,}00022t_m)$
Холст стекловолокнистый ВВ-Г, ТУ 21-23-44—79	100		—	$0{,}038+0{,}00015t_m$ $(0{,}033+0{,}00013t_m)$
Холст из микроультрасупертонкого стекломикрокристаллического штапельного волокна из горных пород, РСТ УССР 5013-76	15—35	30—70	0,035—0,043 (0,03—0,037)	Ориентировочно $0{,}041+0{,}00029t^m$ $(0{,}035+0{,}00025t_m)$

Примечания: 1. При применении полносборных и комплексных тепло тики принимаются аналогично характеристикам, установленным для материала

2. Для оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении и на °С: $t_m=\frac{t_w+40}{2}$, на открытом воздухе в зимнее время $t_m\frac{t_w}{2}$, где t_w — темпе

3. Расчетные значения теплопроводности теплоизоляционных конструкций да

4. Теплоизоляционные материалы отнесены к группам возгораемости в соот и сооружений. Отнесение к группам возгораемости новых материалов следует

Максимальная температура применения, °С	Группа возгораемости	Размеры по ГОСТ или ТУ	Область применения
500	Несгораемый	—	Оборудование со сложной конфигурацией. Во время монтажа изоляции поверхность оборудования должна быть нагрета не менее, чем на 100° С
450 (без хлопка), 200 (с хлопком)	Несгораемая Трудносгораемая	Рулоны шириной 1040—1820 мм	Трубопроводы диаметром до 108 мм включительно. Трубопроводы и оборудование, подвергающиеся вибрации, ударным воздействиям
180	Несгораемый	Длина (в рулоне) до 150 м Ширина 400, 500 мм Толщина 0,5 мм	Трубопроводы диаметром 25 мм включительно. Арматура
700	Несгораемый	Длина 1100 мм Ширина 1050 мм Толщина до 200 мм	Трубопроводы и оборудование всех диаметров. Арматура. При температуре 400—700° С

изоляционных конструкций заводского производства их технические характерис-
основного слоя теплоизоляционной конструкции.
открытом воздухе в летнее время, средняя температура теплоизоляционного слоя,

ратура транспортируемого вещества.

ны с учетом влияния шовности и крепежных деталей в теплоизоляционном слое.
ветствии с главой СНиП по противопожарным нормам проектирования зданий
производить по стандартам СТ СЭВ 382-76 и СТ СЭВ 2437-80.

Основные технические характеристики тепло применяемых для оборудования и трубо

Конструкция, изделие, материал, ГОСТ или ТУ	Средняя плотность, кг/м³		Теплопроводность, Вт/(м · °С) [ккал/(м · ч · °С)]	
	материала по ГОСТ или ТУ, не более	расчетная в конструкции	материала по ГОСТ или ТУ при 25° С, не более	расчетная в конструкции
Войлок технический изоляционный, ГОСТ 6418—67 *	180	200	—	0,07—0,076 (0,06—0,065)
Маты из стеклянного штапельного волокна на синтетическом связующем, технические, ГОСТ 10499—78, марки:				
МТ-35	35	60	0,047 (0,04)	0,052—0,058 (0,045—0,05)
МТ-50	50	80		
Маты и полосы из стеклянного волокна, ТУ 21-23-72-75, марки:				
МТХ-30, МТХ-20, ПТХ-30	150—175	180—210	0,049—0,052 (0,042—0,045)	0,058—0,064 (0,05—0,055)
МТС-12	110	130	0,047 (0,040)	
Маты и вата из супертонкого стекловолокна без связующего ТУ 21-РСФСР-224-75 (маты СТВ и вата СТВ)	25	50—100	0,037 (0,032) —	0,047 (0,04)

изоляционных материалов, изделий и конструкций, проводов с отрицательными температурами

Справочное

Характер пористости	Минимальная и максимальная температура применения, °С	Группа возгораемости	Размеры по ГОСТ или ТУ	Область применения
Открытая	—60 и 100	Сгораемый	Толщина 10—20 мм	Трубопроводы диаметром до 108 мм. Объекты, подвергающиеся вибрации. Арматура. На производствах категорий А, Б, В не применяется
Открытая	—60 и 180	Трудносгораемые	Длина 1000—13000 мм Ширина 500, 900, 1000, 1500 мм Толщина 30, 40, 50, 60, 70, 80 мм	Трубопроводы диаметром от 57 мм до 426 мм. Арматура. На производствах категорий А, Б, В не применяются
Открытая	—180 и 450	Несгораемые	Длина 500—3000 мм Ширина 200—700 мм Толщина 20, 30, 50 мм Длина 1000 мм Ширина 500 мм Толщина 5, 9 мм	Полосы на трубопроводах диаметром до 108 мм, маты — на трубопроводах диаметром более 108 мм. Оборудование
Открытая	—180 и 450	То же	Размеры матов по согласованию с заказчиком	Трубопроводы всех диаметров. Арматура. Оборудование

Конструкция, изделие, материал, ГОСТ или ТУ	Средняя плотность, кг/м³		Теплопроводность, Вт/(м · °С) [ккал/(м · ч · °С)]	
	материала по ГОСТ или ТУ, не более	расчетная в конструкции	материала по ГОСТ или ТУ при 25° С, не более	расчетная в конструкции
Маты теплоизоляционные АТМ-10, РСТ УССР 5012-76	40—80	80—160	0,037 (0,032)	0,047—0,052 (0,04—0,045)
Плиты из стеклянного штапельного волокна на синтетическом связующем полужесткие технические, ГОСТ 10499—78, марки:				
ППТ-50	50	60	0,047 (0,04)	0,052—0,058 (0,045—0,05)
ППТ-75	75	90		
Плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем, ГОСТ 9573—82, марки:				
50	35—50	55—75	0,047 (0,04)	0,052—0,058 (0,045—0,05)
75	51—75	75—115		
125	76—125	90—150	0,049 (0,042)	0,052—0,058 (0,045—0,05)
175	126—175	150—210	0,052 (0,045)	0,058—0,064 (0,05—0,055)

Характер пористости	Минимальная и максимальная температура применения, °С	Группа возгораемости	Размеры по ГОСТ или ТУ	Область применения
Открытая	—200 и 900	Несгораемые	Длина 1100 мм Ширина 600 мм Толщина 5, 10, 15, 20 и 60 мм	Трубопроводы и оборудование всех диаметров. Арматура
Открытая	—60 и 180	Трудносгораемые	Длина 1000 мм Ширина 500, 900, 1000, 1500 мм Толщина 30, 40, 50, 60, 70, 80 мм	Трубопроводы и оборудование диаметром 529 мм и более. Арматура
То же				На производствах категорий А, Б, В не применяются
Открытая	—60 и 400	Несгораемые	Длина 1000 мм Ширина 500, 1000 мм Толщина от 60 до 100 мм с интервалом 10 мм	Трубопроводы и оборудование диаметром 108 мм и более. Арматура
То же	—180 и 400	То же	Длина 1000 мм Ширина 500, 1000 мм Толщина 50, 60, 70, 80 мм	Трубопроводы и оборудование диаметром 529 мм и более. Арматура
			Длина 1000 мм Ширина 500, 1000 мм Толщина 40, 50, 60, 70 мм	

Конструкция, изделие, материал, ГОСТ или ТУ	Средняя плотность, кг/м³		Теплопроводность, Вт/(м · °С) [ккал/(м · ч · °С)]	
	материала по ГОСТ или ТУ, не более	расчетная в конструкции	материала по ГОСТ или ТУ при 25° С, не более	расчетная в конструкции
Маты минераловатные прошивные безобкладочные, ГОСТ 21880—76, марки:				
100	100	120	0,049 (0,042)	0,052—0,058 (0,045—0,050)
125	125	150		
Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на битумном связующем, ГОСТ 10140—80, марки:				
75	51—75	75—115	0,047 (0,04)	0,052—0,058 (0,045—0,050)
100	76—100	90—120		
150	101—150	120—180	0,052 (0,045)	0,058—0,064 (0,050—0,055)
200	151—200	151—200	0,058 (0,05)	0,058—0,064 (0,05—0,055)
Полуцилиндры из минеральной ваты на синтетическом связующем, ГОСТ 23208—78, марки:				
100	100	100	0,047 (0,04)	0,058—0,064 (0,05—0,055)
150	150	150	0,051 (0,044)	
200	200	200	0,053 (0,046)	

Характер пористости	Минимальная и максимальная температура применения, °С	Группа возгораемости	Размеры по ГОСТ или ТУ	Область применения
Открытая	—180 и 600	Несгораемые	Длина 1000—2500 мм Ширина 500—2500 мм Толщина от 40 до 120 мм с интервалом 10 мм	Трубопроводы диаметром 108 мм и более. Арматура
Открытая	—100 и 60	Несгораемые	Длина 1000, 1500, 2000 мм Ширина 500, 1000 мм Толщина от 50 до 100 мм с интервалом 10 мм	Трубопроводы и оборудование диаметром 219 мм и более. Арматура
»	—100 и 60	Сгораемые	Длина 1500 и 1000 мм Ширина 500, 1000 мм Толщина от 50 до 100 мм с интервалом 10 мм	Трубопроводы с диаметром 529 мм и более. Арматура На производствах категорий А, Б, В не применяются
Открытая	—180 и 400	Несгораемые	Внутренний диаметр 25, 33, 45, 57, 89 мм Толщина 40, 50, 60 мм Внутренний диаметр 76 мм Толщина 40, 50, 70 мм Внутренний диаметр 108, 219 мм Толщина 40, 50, 80 мм Внутренний диаметр 133 мм	Трубопроводы согласно сортаменту изделий. Фланцевые соединения и арматура

Конструкция, изделие, материал, ГОСТ или ТУ	Средняя плотность, кг/м³		Теплопроводность, Вт/(м · °С) [ккал/(м · ч · °С)]	
	материала по ГОСТ или ТУ, не более	расчетная в конструкции	материала по ГОСТ или ТУ при 25° С, не более	расчетная в конструкции
Цилиндры теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем, ГОСТ 23208—78, марки:				
150	150	150	0,051 (0,044)	0,058—0,064
200	200	200	0,053 (0,046)	(0,05—0,055)
Плиты теплоизоляционные из пенопласта полистирольного марки ПСБ и ПСБС, ГОСТ 15588—70 *	20	20	0,041 (0,035)	0,047—0,052
	25	25	0,038 (0,033)	(0,04—0,045)
	30	30		
	40	40		

Характер пористости	Минимальная и максимальная температура применения, °С	Группа возгораемости	Размеры по ГОСТ или ТУ	Область применения
			Толщина 40, 70 мм Внутренний диаметр 159 мм Толщина 40, 60, 80 мм Длина 500, 750, 1000, 1500 мм	
Открытая	—180 и 400	Несгораемые	Внутренний диаметр 25, 33, 45, 57, 89 мм Толщина 40, 50, 60 мм Внутренний диаметр 76 мм Толщина 40, 50, 70 мм Внутренний диаметр 108, 219 мм Толщина 40, 50, 80 мм Внутренний диаметр 133 мм Толщина 40, 70 мм Внутренний диаметр 159 мм Толщина 40, 60, 80 мм Длина 500, 750, 1000, 1500 мм	Трубопроводы согласно сортаменту изделий. Фланцевые соединения и арматура
Закрытая	—180 и 70	Сгораемые	Плиты Длина 900—2000 мм с интервалом 50 мм Ширина 500—1200 мм с интервалом 50 мм Толщина 25, 33, 50, 100 мм	Поверхности с большим радиусом кривизны и плоские. Допускается применение на трубопроводах диаметром 159 мм и более. При этом из плит вырезаются сегменты. На производствах категорий А, Б, В не применяются

Конструкция, изделие, материал, ГОСТ или ТУ	Средняя плотность, кг/м³		Теплопроводность, Вт/(м · °С) [ккал/(м · ч · °С)]	
	материала по ГОСТ или ТУ, не более	расчетная в конструкции	материала по ГОСТ или ТУ при 25° С, не более	расчетная в конструкции
Пенопласт плиточный, ТУ 6-05-1178-78, марки:				
ПС-4-40	40	40	При 20° С 0,035 (0,03)	0,047—0,052 (0,04—0,045)
ПС-4-60	60	60		
ПС-4-65	65	65		
Пенопласт плиточный, ТУ 6-05-1179-75, марки:				
ПХВ-1-85	85	85	—	0,047—0,052 (0,040—0.045)
ПХВ-1-115	115	115		
ПХВ-2-150	150	150		
Пенопласт плиточный, марки ПВ-1, ТУ 6-05-1158-77	65	65	—	0,047—0,052 (0,040—0,045)
	95	95		

Характер пористости	Минимальная и максимальная температура применения, °С	Группа возгораемости	Размеры по ГОСТ или ТУ	Область применения
Закрытая	—180 и 60	Сгораемые	Плиты Длина и ширина: ПС-4-40 — 850 мм ПС-4-60 — 750 мм ПС-4-65 — 730 мм Толщина: ПС-4-40 — 70, 80 мм ПС-4-60 — 65, 70, 75 мм ПС-4-65 — 65, 70 мм	Поверхности с большим радиусом кривизны и плоские. Допускается применение на трубопроводах диаметром 159 мм и более. При этом из плит вырезаются сегменты. На производствах категорий А, Б, В не применяются
Закрытая	—180 и 60	Сгораемый (трудновоспламеняемый)	Плиты Длина и ширина: ПХВ-1-85 — 650 мм ПХВ-1-115 и ПВХ-2-150 — 620 мм Толщина: ПХВ-1-85 — 45—70 мм ПХВ-1-115 — 45—65 мм ПХВ-2-150 — 45—55 мм	Поверхности с большим радиусом кривизны и плоские. Допускается применение на трубопроводах с диаметром 159 мм и более. При этом из плит вырезаются сегменты. На производствах категорий А, Б, В не применяются
Закрытая	—180 и 60	Сгораемые	Плиты Длина и ширина 650 и 550 мм Толщина 55 мм	Поверхности с большим радиусом кривизны и плоские. Допускается применение на трубопроводах диаметром 159 мм и более.

Конструкция, изделие, материал, ГОСТ или ТУ	Средняя плотность, кг/м³		Теплопроводность, Вт/(м · °С) [ккал/(м · ч · °С)]	
	материала по ГОСТ или ТУ, не более	расчетная в конструкции	материала по ГОСТ или ТУ при 25° С, не более	расчетная в конструкции
Пенопласт поливинилхлоридный эластичный, ПВХ-Э, ТУ 6-05-1269-75	125	150	—	0,052—0,058 (0,045—0,050)
Изделия теплоизоляционные из пенопласта марки ФРП-1 и резопен, ГОСТ 22546—77, группы:				
75	65—85	65—85	0,043 (0,037)	0,052—0,058 (0,045—0,050)
100	86—110	86—110	0,047 (0,04)	

Характер пористости	Минимальная и максимальная температура применения, °С	Группа возгораемости	Размеры по ГОСТ или ТУ	Область применения
				При этом из плит вырезаются сегменты. На производствах категорий А, Б, В не применяются
Закрытая	—180 и 60	Трудносгораемый	Пластины Длина и ширина 670 мм Толщина 43 мм	Трубопроводы с диаметром 325 мм и более. На производствах категорий А, Б, В не применяются
В основном открытая	—180 и 130 —180 и 150	Трудносгораемые	Цилиндры и полуцилиндры Внутренний диаметр от 45 до 273 мм Толщина от 30 до 60 мм с интервалом 10 мм Длина 1000 и 1500 мм Сегменты Внутренний диаметр от 327 до 532 мм Толщина 30, 40, 50, 60 мм Внутренний диаметр от 633 до 1023 мм Толщина 30, 40, 50, 60, 80 мм Длина 1000 и 1500 мм	Трубопроводы согласно сортаменту изделий. На производствах категорий А, Б, В не применяются

Конструкция, изделие, материал, ГОСТ или ТУ	Средняя плотность, кг/м³		Теплопроводность, Вт/(м · °С) [ккал/(м · ч · °С)]	
	материала по ГОСТ или ТУ, не более	расчетная в конструкции	материала по ГОСТ или ТУ при 25° С, не более	расчетная в конструкции
Плиты теплоизоляционные из пенопласта на основе резольных фенолформальдегидных смол, ГОСТ 20916—75, марки:				
50	50	50	0,041 (0,035)	0,052—0,058 (0,045—0,05)
75	75	75	0,043 (0,037)	
100	100	100	0,047 (0,040)	
Пенопласт термореактивный ФК-20 и ФФ, жесткий, ТУ 6-05-1303-76, марки:				
ФК-20	170	170	—	0,052—0,058 (0,045—0,05)
	200	200		
ФФ	170	170	—	0,052—0,058 (0,045—0,05)
	200	200		
Пенополиуретан различных марок (заливочный и напыляемый)	40—60	40—60	0,035 (0,03)	0,041—0,047 (0,035—0,040)
	60—80	60—80	0,047 (0,04)	0,047—0,052 (0,040—0,045)
	150—200	150—200	0,058 (0,05)	0,052—0,058 (0,045—0,050)

Характер пористости	Минимальная и максимальная температура применения, °С	Группа возгораемости	Размеры по ГОСТ или ТУ	Область применения
В основном открытая	—180 и 130	Трудносгораемые	Длина от 600 до 3000 мм с интервалом 100 мм Ширина от 500 до 1200 мм с интервалом 100 мм Толщина 50, 60, 70, 80, 100, 120, 150 мм	Плоские поверхности и поверхности с большим радиусом кривизны. На производствах категорий А, Б, В не применяются
Закрытая	0 и 120 —60 и 150	Сгораемый Трудносгораемый	Плиты размером 420×280×50 мм	Поверхности с большим радиусом кривизны и плоские. Допускается применение для трубопроводов диаметром 159 мм и более. При этом из плит вырезают сегменты. На производствах категорий А, Б, В не применяются
Закрытая	—180 и 120	Сгораемый (трудновоспламеняемый)	Наносится методом напыления или заливки	Заливочный ППУ на трубопроводах (заливкой под опалубку), напыляемый — на больших поверхностях. На производствах категорий А, Б, В не применяется

Конструкция, изделие, материал, ГОСТ или ТУ	Средняя плотность, кг/м³		Теплопроводность, Вт/(м · °С) [ккал/(м · ч · °С)]	
	материала по ГОСТ или ТУ, не более	расчетная в конструкции	материала по ГОСТ или ТУ при 25° С, не более	расчетная в конструкции
Пенопласт полиуретановый эластичный трудносгораемый ППУ-ЭТ, ТУ 6-05-1734-75	30—40	40—50	—	0,047—0,052 (0,040—0,045)
Ровинг (жгут) из стеклянных нитей, ГОСТ 17139—79, марки РБТ13-2520, РБР13-2640, РБН13-2520	—	200—250	—	0,058—0,064 (0,05—0,055)
Шнур теплоизоляционный из минеральной ваты, ТУ 36-1695-79, марка 200	220	220	0,07 (0,06)	0,064—0,07 (0,055—0,06)
Холст стекловолокнистый ВВ-Г, ТУ 21-23-44-79	—	100	—	0,052—0,058 (0,045—0,050)
Полотно холстопрошивное из отходов стеклянного волокна, ТУ 6-11-454-77, марки:	Поверхностная плотность, г/м²:			
ХПС-Т-5	500	—	—	0,052—0,058 (0,045—0,05)
ХПС-Т-2,5	450	—	—	

Характер пористости	Минимальная и максимальная температура применения, °С	Группа возгораемости	Размеры по ГОСТ или ТУ	Область применения
Открытая	—60 и 100	Трудносгораемый	Листы и плиты Длина 2000 мм Ширина 850 и 1000 мм Толщина от 5 до 300 мм	Трубопроводы и оборудование всех диаметров. На производствах категорий А, Б, В не применяется
То же	—180 и 450	Несгораемый	—	Трубопроводы диаметром до 57 мм включительно. Арматура
»	—180 и 600 В зависимости от вида оболочки	В зависимости от оболочки	Длина (в бухте) 10—15 м Толщина от 30 до 90 мм с интервалом 10 мм	Трубопроводы диаметром до 108 мм включительно
»	—180 и 180	Несгораемый	Длина (в рулоне) 150 м Ширина 400 и 500 мм Толщина 0,5 мм	Трубопроводы диаметром до 25 мм включительно. Арматура
»	—180 и 450	То же	Рулоны Длина 20 000—30 000 мм Толщина 1,4 мм Ширина 800, 1000, 1600 мм Ширина 800, 1600 мм	Трубопроводы диаметром до 25 мм включительно. Арматура

Конструкция, изделие, материал, ГОСТ или ТУ	Средняя плотность, кг/м³		Теплопроводность, Вт/(м · ° С) [ккал/(м · ч · ° С)]	
	материала по ГОСТ или ТУ, не более	расчетная в конструкции	материала по ГОСТ или ТУ при 25° С, не более	расчетная в конструкции
Холст из микроультрасупертонкого стекломикрокристаллического штапельного волокна из горных пород, РСТ УССР 5013-76	15—35	30—70	0,035—0,043 (0,03—0,037)	0,047—0,052 (0,04—0,045)
Песок перлитовый вспученный мелкий, ГОСТ 10832—74 *, марки:				
75	75	110	0,047 (0,040)	0,052 (0,045)
100	100	150	0,049 (0,042)	

Примечания: 1. Меньшее значение расчетного коэффициента до плюс 20° С, большее значение — к температуре минус 140° С и ниже. деляется интерполяцией.

2. Температура применения теплоизоляционных материалов принята

3. Расчетная теплопроводность дана с учетом влажности материа тации.

4. При изоляции трубопроводов с применением жестких плит рас на 10%.

5. Теплоизоляционные материалы отнесены к группам возгораемости рования зданий и сооружений.

Отнесение к группам возгораемости новых материалов следует про

Характер пористости	Минимальная и максимальная температура применения, °С	Группа возгораемости	Размеры по ГОСТ или ТУ	Область применения
Открытая	—269 и 700	Несгораемый	Длина 1100 мм Ширина 1050 мм Толщина до 200 мм	Трубопроводы и оборудование всех диаметров. Арматура
Открытая	—200 и 875	Несгораемая	—	В набивку под герметичный кожух

теплопроводности относится к температуре холодоносителя от минус 60
Для промежуточных температур коэффициент теплопроводности опре-

с учетом экспериментальных данных.
ла, накапливающейся в теплоизоляционном слое в процессе эксплуа-

чётные значения коэффициентов теплопроводности следует увеличивать

в соответствии с главой СНиП по противопожарным нормам проекти-

изводить по стандартам СТ СЭВ 382-76 и СТ СЭВ 2437—80.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Справочное

Основные технические характеристики и область применения материалов для покровных слоев тепловой изоляции

Материал, ГОСТ или ТУ	Применяемая толщина, мм	Масса 1 м², кг	Водопоглощение, %, не более	Водопроницаемость	Группа возгораемости	Область применения
Металлические						См. прил. 6
Сталь тонколистовая оцинкованная с непрерывных линий, ГОСТ 14918—80	0,5—1	3,85—7,85	—	—	Несгораемая	
Сталь тонколистовая кровельная, ГОСТ 17715—72 *	0,5—0,8	3,85—6,3	—	—	То же	
Сталь тонколистовая оцинкованная, ГОСТ 7118—78	0,35—1	2,75—7,85	—	—	»	
Листы из алюминия и алюминиевых сплавов, ГОСТ 21631—76	0,3 0,5—1	0,81 1,42—2,85	—	— —	» »	
Гофрированные листы из алюминиевых сплавов, ПКО 789-1,2	0,5	1,6	—	—	»	

Ленты из алюминия и алюминиевых сплавов, ГОСТ 13726—78	0,25—1	0,7—2,85	—	—	»	
Оболочки (заготовки) из алюминия и алюминиевых сплавов для покрытия тепловой изоляции трубопроводов ТУ 36-2065-77	0,3	—	—	—	»	
Сталь рулонная холоднокатанная с полимерным покрытием (металлопласт), ТУ 14-1-1114-74	0,8—1,3	6—8	—	—	Трудносгораемая	Внутри помещений и вне помещений в местах, не подверженных прямому воздействию солнечных лучей
На основе синтетических полимеров						
Стеклотекстолит конструкционный КАСТ-В, ГОСТ 10292—74 *	0,5—1,2	0,5—1,2	2—2,5	Водонепроницаемый	Сгораемый (трудновоспламеняемый)	Толщиной 0,5—0,7 мм для всех видов прокладок на трубопроводах диаметром 200—600 мм по теплоизоляции, а с большей толщиной — на трубопроводах и на аппаратах диаметром более 600 мм. На производствах категорий А, Б, В не применяется

Продолжение прил. 5

Материал, ГОСТ или ТУ	Применяемая толщина, мм	Масса 1 м², кг	Водопоглощение, %, не более	Водопроницаемость	Группа возгораемости	Область применения
Стеклопластик марки ФСП (стеклопластик фенольный покровный), ТУ 6-11-150-76	0,3—0,6	0,5—0,7	3	Водонепроницаемый	Сгораемый (трудновоспламеняемый)	На трубопроводах диаметром до 600 мм в непроходных каналах. На производствах категорий А, Б, В не применяется
Стеклотекстолит покровный листовой СТПЛ, ТУ 36-1583-72	0,3—0,5	0,6—0,9	2	То же	То же	То же
Стеклотекстолит для теплоизоляционных конструкций, ТУ 6-11-270-73	0,3—0,5	0,35—0,7	3	»	»	На трубопроводах диаметром до 600 мм в непроходных каналах и при прокладках в тоннелях и надземной прокладке. На производствах категорий А, Б, В не применяется
Пластики слоистые для теплоизоляционных конструкций (на основе картона), ТУ 36-1726-76	1,3—2,5	1,1—1,6	20; 70	»	»	На трубопроводах в сухих помещениях (с относительной влажностью не более 70%), а также на открытом воздухе в районах сухого климата (с осадками не более 600 мм в год). На производствах категорий А, Б, В не применяются

Стеклопластик рулонный для теплоизоляционных конструкций, ТУ 6-11-145-80, марки: РСТ-Х; РСТ-А; РСТ-Б	0,25—0,5	0,2—0,37	3	Водонепроницаемый	Трудносгораемый	По выравнивающему слою на трубопроводах диаметром изоляции не более 600 мм для всех видов прокладок. На производствах категорий А, Б, В не применяется
Армопластмассовые материалы для защитных покрытий тепловой изоляции трубопроводов АПМ-ХВ-1, АПМ-ХВ-2, АПМ-ХБ-1, АПМ-ХБ-2, АПМ-СВ-1, АПМ-СВ-2, ТУ 36-2168-79	1,7—1,9	1,4—2	20 г/м² за 24 ч	Водонепроницаемые	То же	Трубопроводы диаметром изоляции до 800 мм для всех видов прокладки. На производствах категорий А, Б, В не применяются
Пленка винипластовая каландрированная КПО, ГОСТ 16398—70	0,4—1	0,5—1	0,1—0,5	Водонепроницаемая	»	Оборудование и трубопроводы внутри помещений и вне помещений в местах, не подверженных прямому воздействию солнечных лучей. На производствах категорий А, Б, В не применяется
На основе природных полимеров						
Рубероид, ГОСТ 10923—82 марки РКК-420	2—3	3,2—3,9	40 г/м² за 24 ч	Водонепроницаемый	Сгораемый	Трубопроводы в каналах, в подпольях, в подвалах, а также вне помещений при отсутствии повышенных требований к эстетике, на временных прокладках. На производствах категорий А, Б, В не применяется

Продолжение прил. 5

Материал, ГОСТ или ТУ	Применяемая толщина, мм	Масса 1 м², кг	Водопоглощение, %, не более	Водопроницаемость	Группа возгораемости	Область применения
Стеклорубероид, ГОСТ 15879—70	2,5	2,3—2,9	25	Водонепроницаемый	Сгораемый	Трубопроводы в каналах, в подпольях, в подвалах, а также вне помещений при отсутствии повышенных требований к эстетике, на временных прокладках. На производствах категорий А, Б, В не применяется
Изол, ГОСТ 10296—79	2	0,7	22 г/м² за 24 ч	То же	То же	То же
Толь кровельный и гидроизоляционный, ГОСТ 10999—76, марки ТКК-350, ТКК-400	1,0—1,5	1,5—2	12	»	»	»

Пергамин кровельный П-350, ГОСТ 2697—75	1,0—1,5	0,3—0,35	20	»	»	»
Минеральные Стеклоцемент текстолитовый для теплоизоляционных конструкций, ТУ 36-940-77	1,5—2	1,8—2,2	20	»	Несгораемый	Трубопроводы (прямые участки) для всех видов прокладок
Листы асбестоцементные плоские, ГОСТ 18124—75* (СТ СЭВ 827-77)	6—10	13—21	20	»	То же	Плоские поверхности и поверхности с большим радиусом кривизны, свободные от выступающих деталей
Листы асбестоцементные волнистые унифицированного профиля, ГОСТ 16233—77	5—8	11—18	20	»	»	Плоские поверхности и поверхности с большим радиусом кривизны, свободные от выступающих деталей
Штукатурка асбестоцементная	10—20	18—36	20	»	»	Допускается при незначительных объемах работ для всех видов прокладок

Материал, ГОСТ или ТУ	Применяемая толщина, мм	Масса 1 м², кг	Водопоглощение, %, не более	Водопроницаемость	Группа возгораемости	Область применения
Дублированные						
Фольга алюминиевая дублированная для теплоизоляционных конструкций, ТУ 36-1177-77, марки:						
Ф 0,15т-К; Ф 0,15м-К	0,9	0,9—1,1	5—7	Водонепроницаемые	Трудносгораемые	Трубопроводы, расположенные в помещениях и на открытом воздухе, кроме марок, изготовленных на основе картона, которые следует применять лишь в сухих помещениях (с относительной влажностью не более 70%). На производствах категорий А, Б, В не применяется
Ф 0,15т-Ст; Ф 0,15м-Ст	0,6	0,8—1,0	5—7	То же	То же	
Ф 0,15т-С; Ф 0,15м-С	0,5	0,8—0,9	5—7	»	»	
Ф 0,15т-СХ; Ф 0,15м-СХ	1,1	0,7—0,9	5—7	»	»	
Ф 0,15т-П; Ф 0,15м-П	1,5	1,3—1,5	5—7	»	»	
Ф 0,15т-Р; Ф 0,15м-Р	1,2	3,2—3,5	5—7	»	»	
Фольгоизол, ГОСТ 20429—75 *	2—2,5	2,0—2,5	4 г/м² за 24 ч	»	Трудносгораемый, см. примеч. 2	Трубопроводы, расположенные в помещениях и на открытом воздухе. Арматура. На производствах категорий А, Б, В не применяется

Фольгорубероид для защитной гидроизоляции утеплителя трубопроводов, ТУ 21 ЭССР 69-79	1,7—2	2,1	20	Водонепроницаемый	Трудносгораемый	Трубопроводы, расположенные в помещениях и на открытом воздухе. Арматура. На производствах категорий А, Б, В не применяется
Оболочки гофрированные для теплоизоляционных конструкций отводов трубопроводов, ВСН 287-72 / ММСС СССР	0,2—0,6	0,6—0,8	5—7	То же	Изготовленные только из фольги — несгораемые, остальные трудносгораемые	Отводы трубопроводов диаметром изоляции до 600 мм

Примечания: 1. При применении покровных слоев из листового металла следует учитывать характер и степень агрессивности окружающей среды и производства.

2. Фольгоизол отнесен к группе трудносгораемых материалов в конструкции с несгораемым основным теплоизоляционным слоем.

3. Материалы отнесены к группе возгораемости в соответствии с главой СНиП по противопожарным нормам проектирования зданий и сооружений. Отнесение к группам возгораемости новых материалов следует производить по стандартам СТ СЭВ 382-76 и СТ СЭВ 2437-80.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Перечень изолируемых объектов, для которых допускается применять покровные слои из листового металла

Отрасль промышленности	Изолируемый объект
Нефтехимическая, нефтеперерабатывающая	Аппараты с обвязкой трубопроводами в пределах технологических установок Межцеховые коммуникации в пределах технологических установок Межцеховые коммуникации в пределах предприятия, расположенные на эстакаде и доступные обзору
Химическая	Аппараты с обвязкой трубопроводами в пределах производства Межцеховые коммуникации в пределах производства Межцеховые коммуникации в пределах предприятия, расположенные на эстакадах и доступные обзору
Металлургическая	Оборудование и трубопроводы в пределах основных цехов (конверторных, сортопрокатных, листопрокатных, доменных, производства цветных металлов)
Остальные отрасли промышленности	Оборудование и трубопроводы в зданиях и сооружениях с производствами категорий А, Б, В, на которых требуются покровные слои из несгораемых материалов. Фланцевая арматура и фланцевые соединения. Производства с особыми санитарно-гигиеническими и технологическими требованиями Аппараты и трубопроводы с переменными динамическими нагрузками Трубопроводы надземной прокладки (при технико-экономическом обосновании), а также трубопроводы с большим количеством гибов. Поверхности сложной конфигурации, сферические, с выступающими деталями.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. Общие положения 3
2. Теплоизоляционные конструкции, изделия и материалы . . . 4
3. Расчет тепловой изоляции 7
4. Указания по проектированию 14

Приложение 1. Количество слоев пароизоляционного материала в теплоизоляционных конструкциях для оборудования и трубопроводов с отрицательными температурами 18

Приложение 2. Расчетные значения коэффициентов уплотнения для различных уплотняющих материалов 19

Приложение 3. Основные технические характеристики теплоизоляционных материалов, изделий и конструкций, применяемых для оборудования и трубопроводов с положительными температурами 20

Приложение 4. Основные технические характеристики теплоизоляционных материалов, изделий и конструкций, применяемых для оборудования и трубопроводов с отрицательными температурами 42

Приложение 5. Основные технические характеристики и область применения материалов для покровных слоев тепловой изоляции 60

Приложение 6. Перечень изолируемых объектов, для которых применяются покровные слои из листового металла 68

ДОМ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КНИГИ — МАГАЗИН № 115 «МОСКНИГИ» ИМЕЕТ В НАЛИЧИИ И ВЫСЫЛАЕТ НАЛОЖЕННЫМ ПЛАТЕЖОМ (БЕЗ ЗАДАТКА) ЛИТЕРАТУРУ ДЛЯ СТРОИТЕЛЕЙ

Инструкция по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из плотного силикатного бетона. СН 165-76. 1977. Ц. 15 к.

Нечерноземью — комплексную застройку. 1981. Ц. 1 р. 50 к.

Нормы расхода материалов и изделий на 1 млн. рублей сметной стоимости строительно-монтажных работ. Целлюлозно-бумажная промышленность. Микробиологическая промышленность. Геология и разведка недр. СН 501-77. Ц. 10 к.

Нормы расхода труб на 1 млн. руб. сметной стоимости строительно-монтажных работ. Промышленное, транспортное, сельскохозяйственное, коммунальное строительство, связь. Объекты здравоохранения, просвещения, культуры и спорта. На 1000 м² приведенной общей площади жилых зданий. СН 526-80. 1982. Ц. 95 к.

Рекомендации по планировке, застройке и благоустройству крупных комплексов курортно-оздоровительных учреждений. 1978. Ц. 20 к.

Рекомендации по проектированию хвостовых хозяйств предприятий металлургической промышленности. 1975. Ц. 49 к.

Рекомендации по размещению и проектированию рассеивающих выпусков сточных вод. 1981. Ц. 80 к.

Рекомендации по совершенствованию типов учреждений отдыха и туризма для молодежи (на примере УССР). 1978. Ц. 25 к.

Руководство по акустическому проектированию залов многоцелевого назначения средней вместимости. 1981. Ц. 15 к.

Руководство по комплексному применению бригадного подряда на строительном конвейере: завод — транспорт — стройка. 1982. Ц. 10 к.

Руководство по определению эффективности контейнерной и пакетной доставки строительных грузов автотранспортом. 1978. Ц. 15 к.

Руководство по оценке трудоемкости строительно-монтажных работ в проектах зданий и сооружений промышленных предприятий. 1982. Ц. 65 к.

Руководство по проектированию внутренней среды предприятий торгово-бытового обслуживания. 1981. Ц. 80 к.

Руководство по сбору, обработке и использованию инженерно-сейсмометрической информации. 1980. Ц. 15 к.

Руководство по технико-экономической оценке способов формования бетонных и железобетонных изделий. 1978. Ц. 45 к.

Строительные нормы и правила:

Часть 2. Нормы проектирования:

Глава 8. Здания и сооружения на подрабатываемых территориях. СНиП 2—8—78. 1979. Ц. 15 к.

Глава 9. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. СНиП 2—9—78. 1979. Ц. 10 к.

Глава 16. Основания гидротехнических сооружений. СНиП 2—16—76. 1977. Ц. 20 к.

Глава 41. Электрифицированный городской транспорт. Трамвайные и троллейбусные пути. СНиП 2—41—76. 1977. Ц. 17 к.

Глава 44. Тоннели железнодорожные и автодорожные. СНиП 2—44—78. 1978. Ц. 10 к.

Глава 47. Аэродромы. СНиП 2—47—80. 1981. Ц. 35 к.

Глава 54. Плотины бетонные и железобетонные. СНиП 2—54—77. 1978. Ц. 25 к.

Глава 98. Здания и сооружения для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. СНиП 2—98—77. 1978. Ц. 5 к.

Часть 3. Правила производства и приемки работ:

Глава 11. Подземные горные выработки. СНиП 3—11—77. 1978. Ц. 15 к.

Глава 44. Тоннели железнодорожные, автодорожные и гидротехнические. Метрополитены. СНиП 3—44—77. 1977. Ц. 20 к.

Укрупненные показатели стоимости строительства. Понижающие электрические подстанции 35—500 КВ. (УПСС—ЭП). 1981. Ц. 15 к.

Укрупненные сметные нормы. Здания и сооружения промышленного назначения. Сборник № 1 — 22.6. Полы. Вып. 1. 1981. Ц. 50 к.

Ценник на монтаж оборудования № 31. Оборудование предприятий кинофотопромышленности. 1978. Ц. 10 к.

Адрес магазина: 117334, Москва, Ленинский просп., 40.

Для иногородних покупателей: 113509, Москва, ул. Красный Маяк, 11/1, отдел «Книга — почтой».

Госстрой СССР

**ИНСТРУКЦИЯ
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ
ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБОПРОВОДОВ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ
СН 542-81**

Редакция инструктивно-нормативной литературы
Зав. редакцией *Л. Г. Бальян*
Редактор *В. В. Петрова*
Мл. редактор *Л. И. Месяцева*
Технический редактор *Ю. Л. Циханкова*
Корректор *Н. О. Родионова*

Н/К

Сдано в набор 19.10.82. Подписано в печать 20.05.83
Формат 84×108 1/32. Бумага тип. № 3. Гарнитура «Литературная».
Печать высокая. Усл. печ. л. 3,78. Усл. кр.-отт 3,99. Уч.-изд. л. 3,24.
Тираж 47 000 экз. Изд. № XII-89. Заказ 936. Цена 15 коп.

Стройиздат, 101442, Москва, Каляевская, 23а

Московская типография № 8 Союзполиграфпрома
при Государственном комитете СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.
Хохловский пер., 7

ОПЕЧАТКИ

Страница	Графа	Строка	Напечатано	Следует читать
19		3-я сверху	уплотняющих	уплотняющихся
30	5-я слева	7-я снизу	(0,42	(0,042
40		4-я снизу	$t_m \frac{t_w}{2}$	$t_m = \frac{t_w}{2}$
40		7-я снизу	комплексных	комплектных
62	2-я справа	2-я снизу	»	Трудносгораемый
69		10-я сверху	уплотняющих	уплотняющихся

Зак. 936

gost.e-ecolog.ru