

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОЙ ИЗОЛЯЦИИ

СЕРИЯ 3.903-5/73

ИЗОЛЯЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ НАДЗЕМНОЙ И ПОДЗЕМНОЙ
КАНАЛЬНОЙ ПРОКЛАДКИ ВОДЯНЫХ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ,
ПАРОПРОВОДОВ И КОНДЕНСАТОПРОВОДОВ

акмуширован

ВЫПУСК 0
ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ

РАЗРАБОТАНЫ
ВНИПИ Теплопроект Минмонтажспецстрой СССР
при участии: ВПИ Теплоэлектропроект МЭ и Э СССР
и Гипрокоммунэнерго МКХ РСФСР

УТВЕРЖДЕНЫ
Минмонтажспецстроем СССР
2 июля 1973 г и
ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ
1 АВГУСТА 1973 г.

ИНБ N12869-01
Цена 2-58

ВНИМАНИЕ!

Просим замечания и предложения по
техническому решению и оформлению
проекта направлять по адресу:

Тбилиси-380019,
проспект А.Церетели, 115.
Тбилисский филиал ЦИТИ

3-903-5/7360

Госстрой СССР.

Тбилисский филиал ЦИТИ

Заказ № *783*.....

Цена*2*...руб..*58*...коп.

№ п.п.	Наименование	Лист	Стр.
	Обложка	-	-
	Титульный лист	-	-
	Содержание	-	2-4
I	Пояснительная записка	1-3	5-7
2	Расчет изоляции тепловых сетей. Условные обозначения	4-5	8-9
3	Расчет изоляции тепловых сетей. Методика расчета	6-15	10-19
	<u>Таблицы толщины изоляции и теплопотери</u>		
4	Водяные тепловые сети. Подающий трубопровод $t_{г.с.} = 65^{\circ}\text{C}$. Обратный трубопровод $t_{о.с.} = 50^{\circ}\text{C}$. Прокладка в непроходных каналах	16-	20
5	Водяные тепловые сети. Подающий трубопровод $t_{г.с.} = 90^{\circ}\text{C}$. Обратный трубопровод $t_{о.с.} = 50^{\circ}\text{C}$. Прокладка в непроходных каналах	17	21
6	Водяные тепловые сети. Подающий трубопровод $t_{г.с.} = 110^{\circ}\text{C}$. Обратный трубопровод $t_{о.с.} = 50^{\circ}\text{C}$. Прокладка в непроходных каналах.	18	22
7	Водяные тепловые сети. Температура теплоносителя $t_{г.с.} = 65, 110^{\circ}\text{C}$. Прокладка в тоннелях (проходных каналах)	19	23
8	Водяные тепловые сети. Температура теплоносителя $t_{г.с.} = 90^{\circ}\text{C}$. $t_{о.с.} = 50^{\circ}\text{C}$. Прокладка в тоннелях (проходных каналах)	20	24
9	Водяные тепловые сети. Температура теплоносителя $t_{г.с.} = 50^{\circ}\text{C}$. Прокладка в технических подпольях	21	25
10	Водяные тепловые сети. Температура теплоносителя $t_{г.с.} = 90; 65^{\circ}\text{C}$, прокладка в технических подпольях	22	26
II	Водяные тепловые сети. Температура теплоносителя $t_{г.с.} = 90^{\circ}\text{C}$; $t_{о.с.} = 50^{\circ}\text{C}$. Надземная прокладка.	23	27

№ п.п.	Наименование	Лист	Стр.
I2	Водяные тепловые сети. Подающий трубопровод $t_{г.с.} = 90, 110^{\circ}\text{C}$. Обратный трубопровод $t_{о.с.} = 50^{\circ}\text{C}$. Прокладка в непроходных каналах, тоннелях (проходных) каналах, надземная прокладка ($d_{н} = 1420 \text{ мм}$)	23а	28
I3	Трубопроводы горячего водоснабжения $t_{г.с.} = 70^{\circ}\text{C}$ прокладка в непроходных каналах	24	29
I4	Горячее водоснабжение $t_{г.с.} = 70^{\circ}\text{C}$. Прокладка в тоннелях и в технических подпольях	25	30
I5	Горячее водоснабжение $t_{г.с.} = 70^{\circ}\text{C}$. Надземная прокладка	26	31
I6	Паропроводы $t_{г.с.} = 115^{\circ}\text{C}$, конденсаторопроводы $t_{к.с.} = 100^{\circ}\text{C}$. Прокладка в непроходных каналах	27	32
I7	Паропроводы $t_{г.с.} = 150^{\circ}\text{C}$, конденсаторопроводы $t_{к.с.} = 100^{\circ}\text{C}$. Прокладка в непроходных каналах	28	33
I8	Паропроводы $t_{г.с.} = 200^{\circ}\text{C}$, конденсаторопроводы $t_{к.с.} = 100^{\circ}\text{C}$. Прокладка в непроходных каналах.	29	34
I9	Паропроводы $t_{г.с.} = 250^{\circ}\text{C}$, конденсаторопроводы $t_{к.с.} = 100^{\circ}\text{C}$. Прокладка в непроходных каналах.	30	35
20	Паропроводы $t_{г.с.} = 300^{\circ}\text{C}$, конденсаторопроводы $t_{к.с.} = 100^{\circ}\text{C}$. Прокладка в непроходных каналах	31	36
21	Паропроводы $t_{г.с.} = 350^{\circ}\text{C}$, конденсаторопроводы $t_{к.с.} = 100^{\circ}\text{C}$. Прокладка в непроходных каналах	32	37
22	Паропроводы $t_{г.с.} = 115^{\circ}\text{C}$, $t_{к.с.} = 150^{\circ}\text{C}$. Прокладка в тоннелях (проходных каналах)	33	38
23	Паропроводы $t_{г.с.} = 200^{\circ}\text{C}$, $t_{к.с.} = 250^{\circ}\text{C}$. Прокладка в тоннелях (проходных каналах)	34	39

Зингер
Молодова
Артемова
Вч-РРР
Сун
Андреев
Рук. ерлан
Давыдов
Соста вил
Мотороб
Трапачин
Волова
Технический
Исч. отдела
Служб. проект.

ТЕПЛОИЗДЕКТ
МОСКВА

№ пп	Наименование	лист	стр.
24	Паропроводы $t_n = 300^{\circ}\text{C}$, $t_n = 350^{\circ}\text{C}$. Прокладка в тоннелях (проходных каналах)	35	40
25	Паропроводы $t_n = 400^{\circ}\text{C}$, $t_n = 450^{\circ}\text{C}$. Прокладка в тоннелях (проходных каналах)	36	41
26	Конденсаторопроводы $t_{\text{кон}} = 100^{\circ}\text{C}$. Прокладка в тоннелях (проходных каналах)	37	42
27	Паропроводы $t_n = 150^{\circ}\text{C}$, $t_n = 200^{\circ}\text{C}$. Надземная прокладка.	38	43
28	Паропроводы $t_n = 250^{\circ}\text{C}$, $t_n = 300^{\circ}\text{C}$. Надземная прокладка.	39	44
29	Паропроводы $t_n = 350^{\circ}\text{C}$, $t_n = 400^{\circ}\text{C}$. Надземная прокладка.	40	45
30	Паропровод $t_n = 450^{\circ}\text{C}$. Надземная прокладка	41	46
31	Конденсаторопровод $t_{\text{кон}} = 100^{\circ}\text{C}$. Надземная прокладка.	42	47
Приложения:			
32	Приложение I. Нормы тепловых потерь изолированными трубопроводами надземной прокладки, прокладки в технических под- польях и непроходных каналах $t_n = 0+10^{\circ}\text{C}$.	43	48
33	Приложение Ia Тепловые потери изолированными трубопро- водами для надземной прокладки при рас- четной зимней температуре $t_n = -20^{\circ}\text{C}$	44	49

№ пп	Наименование	лист	стр.
34	Приложение Ib Тепловые потери изолированными трубо- проводами надземной прокладки при расчет- ной зимней температуре $t_n = -30^{\circ}\text{C}$	45	50
35	Приложение Ib Тепловые потери изолированными трубопро- водами для надземной прокладки при рас- четной зимней температуре $t_n = -40^{\circ}\text{C}$	46	51
36	Приложение 2 Нормы тепловых потерь изолированными трубопроводами водных тепловых сетей при прокладке в непроходных каналах с tempera- турой грунта $t_{\text{гр}} = 0+15^{\circ}\text{C}$	47	52
37	Приложение 3 Нормы тепловых потерь изолированными трубопроводами в траншеях (проходных каналах) при $t_n = +40^{\circ}\text{C}$	48	53
38	Приложение 4 Номенклатура и краткая характеристика теплоизоляционных материалов	49- 55	54- 62
39	Приложение 5. Материалы для кровельных слоев	56-59	63-66

TK	Содержание	СЕРИЯ 3.903-5/75
1973		ВЫПУСК ЛИСТ 0 —

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Типовые конструкции тепловой изоляции трубопроводов надземной и подземной канальной прокладки водных тепловых сетей, паропроводов и конденсаторопроводов серии 3.903-5/73 являются корректировкой типовых конструкций серии 2.903-5, разработанных ВНИПИ Теплопроект в 1969 г.

Корректировка выполнена в соответствии с планом типового проектирования Госстроя СССР за 1973 г. и согласно техническому заданию, разработанному Московским отделением ЦНИИ Теплоэлектропроект /для трубопроводов диаметром 400 мм и более /и Гидрокоммуэнергс/ для трубопроводов диаметром менее 400 мм/ и в соответствии с программой, утвержденной Минмонтажспецстроем СССР.

Согласно заданию изоляции подлежат трубопроводы, арматура, фланцевые соединения и компенсаторы с исходными данными, приведенными в таблице I.

Типовые конструкции разработаны в соответствии со следующими нормативными материалами:

- а/ Временная инструкция по разработке проектов и смет для промышленного строительства /СИ 202-69/.
- б/ Строительные нормы и правила "Тепловые сети. Нормы проектирования".
- в/ Строительные нормы и правила "Теплоизоляция. Правила производства и приемки работ".
- г/ Нормы проектирования тепловой изоляции для трубопроводов и оборудования электростанций и тепловых сетей. Госэнергоиздат, 1959 г., откорректированные по инструкции ЦНИИ "Теплоэлектропроект", инвентарный № 29332-Т, 1965 г.

В работе предусматривается применение в качестве отдельных элементов теплоизоляционных конструкций прогрессивных и эффективных материалов и изделий заводского изготовления. Приводятся также наиболее эффективные высокоиндустриальные готовые подсободные теплоизоляционные конструкции, изготавливаемые вне монтажной площадки, применение которых способствует разному повышению производительности труда при монтаже тепловой изоляции.

Для основного теплоизоляционного слоя в первую очередь рекомендуется применение изделий из минеральной и стеклянной ваты - прошивных и на сдвехах. Жесткие изделия /содолитовые, шуданитовые, перлитовые, известково-кремнеземистые /могут применяться в отдельных случаях при малых габаритах на монтажной площадке.

Для покрытия стеной, независимо от способа прокладки, в основном, предусматривается применение обожженных индустриальных покрытий /металлические, из стеклопластиков и т.д./, а также из различных рулонных материалов. Приведенный также структурный слой должен иметь временное применение, т.к. он вытесняется более эффективными видами покрытия. Теплоизоляционные конструкции для тепловых сетей, проложенных в непроизводных каналах, разработаны исходя из условия, что конструкция каналов исключает попадание в них влаги, и увлажнение изоляции может происходить только за счет капели с перекрытия каналов.

В типовые конструкции внесены изменения в соответствии с новыми ГОСТами и техническими условиями на теплоизоляционные материалы, а также в соответствии с уточненными физико-техническими показателями, определенными научной частью института.

Приводятся оптимальные коэффициенты уплотнения волокнистых /минераловатных и стекловатных/ материалов, утвержденные Госстроем СССР и включенные в виде поправок к главам СНиП-II-Г.10-62 "Тепловые сети. Нормы проектирования" и СНиП-II.В.10-62 "Теплоизоляция. Правила производства и приемки работ".

Приводятся таблицы расчетных толщин изоляции в зависимости от вида теплоносителя, диаметра трубопровода и способа прокладки, составленных для различных значений коэффициентов теплопроводности. При пользовании таблицами эти толшины должны приводиться к значениям толщин, соответствующим номенклатуре выпускаемых изделий.

Теплоизоляция конденсаторопроводов, обратных и циркуляционных трубопроводов должна применяться при соответствующих технико-экономических обоснованиях.

Для удобства пользования альбомом приводится порядок применения материалов альбома /приложение 7/, форма техномонтажной ведомости с примером ее заполнения /приложение 9/ для определенного участка тепловых сетей, а также формы ведомостей материалов /приложение 10/ и ведомости объемов теплоизоляционных работ /приложение 11/.

В приложении 12 приводится выписка из временной инструкции по защите тепловых сетей от электрохимической коррозии, разработанной ЦНИИТЭС и Академией коммунального хозяйства, содержащая рекомендации по противокоррозионной защите в зависимости от способа прокладки и температуры теплоносителя.

С.И. Савицкий
 Нач. отдела
 С.И. Савицкий
 Рук. отделом
 М.С. Мокроусов
 Проректор
 С.И. Савицкий
 М.С. Мокроусов
 В.И. Виноградов
 Ю.И. Юрков
 В.И. Виноградов

ТЕПЛОПРОЕКТ
 Москва

ТК	Пояснительная записка	СЕРИЯ
1973		3.903-5/73
		ВЫПУСК ЛИСТ
		0 1

При применении "Типовых конструкций" в индивидуальных проектах проектные решения должны приниматься в соответствии с заданием на проектирование с учетом технико-экономических показателей, а также с учетом возможности поставки материалов на конкретный объект строительства. При проектировании тепловой изоляции для пожаровзрывоопасных объектов применяемые теплоизоляционные конструкции должны быть согласованы с органами пожарной охраны.

Альбом серии 3.903-5/78 состоит из двух выпусков.

Выпуск 0 - Общие указания по проектированию.

Выпуск I - Теплоизоляционные конструкции.

Настоящий выпуск 0 содержит два основных раздела. В одном из них излагается методика расчета тепловой изоляции: определение толщины изоляционного слоя и тепловых потерь через изоляцию. Другой основной раздел содержит таблицы толщины изоляционного слоя и тепловых потерь, вычисленных по указанной методике.

Методика расчета тепловой изоляции предусматривает следующие виды прокладок тепловых сетей:

а) двухтрубная прокладка водяных тепловых сетей и отдельных трубопроводов горячего водоснабжения, а также паропроводов и конденсатопроводов в непроходных каналах - одночечиковых и двухчечиковых;

б) однотрубная прокладка в непроходном канале;

в) пятитрубная прокладка в непроходных двухчечиковых каналах трубопроводов горячего водоснабжения, водопровода и водяных тепловых сетей;

г) прокладка трубопроводов тепловых сетей всех видов теплоносителя в проходных каналах (тоннелях), в технических подпольях и на открытом воздухе (надземная прокладка).

Толщины изоляционного слоя и тепловые потери, приведенные в таблицах, определены на основании исходных данных, приведенных в таблице № I. Дополнительно были приняты следующие данные для расчета:

а) Коэффициент теплоотдачи от поверхности изоляции в окружающий воздух:

- в непроходном канале $\alpha_n = 9$ ккал/м² час.град;

- в проходном канале и в технических подпольях

$\alpha_n = 9$ ккал/м² час.град;

- надземная прокладка $\alpha_n = 25$ ккал/м² час.град.

б) Коэффициент теплоотдачи от воздуха внутри канала и стенки канала

$\alpha_k = 7$ ккал/м² час.град.

в) Размеры каналов приняты по действующим типовым сериям ИС-01-04 (для трубопроводов диаметром до 800 мм включительно), и ХТР-I (для трубопроводов с диаметром свыше 800 мм), а также серии ИС-01-18.

В случае возможности применения как одночечикового, так и двухчечикового канала, толщина изоляционного слоя и тепловые потери определялись с учетом прокладки в одночечиковом канале. При этом значения приняты толщине, как правило, справедливы и для прокладки в двухчечиковом канале; значения теплототера могут быть скорректированы расчетом.

г) Расчетное заглубление непроходных каналов (до верха перекрытия) принято равным:

для трубопроводов с диаметром до 400 мм включительно - I м;

для трубопроводов с диаметром более 400 мм - I,2 м.

д) При расчете не учитывается термическое сопротивление кровельного слоя, имеющее незначительную величину.

е) Водяные сети надземной прокладки рассчитываются по среднегодовой графику температур воды и по среднегодовой температуре воздуха +5°, для определения зимних тепловых потерь надо в формулы подставлять температуру воды по графику для зимних условий и расчетную зимнюю температуру воздуха $t = -20, -30, -40^{\circ}\text{C}$ (см. приложения Ia, Ib, Ic).

Для случая однотрубной прокладки в непроходном канале, ввиду отсутствия типовых каналов, таблица толщины изоляционного слоя и теплототера не приводится; приводится только методика расчета. Также не приводится таблица толщин изоляционного слоя и теплототера для случая прокладки в непроходных двухчечиковых каналах трубопроводов горячего водоснабжения совместно с водопроводом и водяными тепловыми сетями (пятитрубная прокладка) ввиду большого количества сочетаний диаметров труб. Для этого случая, кроме методики расчета, приводится пример расчета.

В выпуске I приводятся чертежи теплоизоляционных конструкций трубопроводов, арматуры, фланцевых соединений, компенсаторов и фасонных частей трубопроводов с объемами теплоизоляционных работ и данными по расходу материалов.

В соответствии с указанным Госстроем СССР в альбом дополнительно включены проектные решения для трубопроводов-водяных тепловых сетей диаметром 1420 мм.

ТК 1973	Пояснительная записка	СЕРИЯ 3.903-5/78	
		Выпуск I	Лист 1
		0	2

Зингер

Зингер

Рук. работы

Монахов

Монахов

С.И. Ушаков

Т ЕПЛОПРОЕКТ
МОСКВА

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- D_n, d_n, d_t - наружный диаметр трубопровода м, /мм/
 d_{us} - диаметр трубопровода с изоляцией м, /мм/
 $d_{us} = d_n + 2\delta_{us}$
 d_g - эквивалентный диаметр сечения канала м, /мм/
 $d_g = \frac{2 \cdot a \cdot b}{a+b} *$
 δ_{us} - толщина основного слоя изоляции м /мм/
 $\delta_{ст}$ - толщина стенки канала м "
 δ_s - ширина зазора между секциями двухъячейкового канала м "
 δ_k - толщина перекрытия канала м "
 a - высота канала /внутренняя/ м "
 b - ширина канала /внутренняя/ м "
 H - заглубление канала /от поверхности грунта до верха перекрытия/ м "
 h - расчетное заглубление /от поверхности грунта до оси канала/ м "
 $h = H + \delta_k + \frac{a}{2}$
 $h_{прив.}$ - приведенная величина заглубления м "
 $h_{прив.} = h + \frac{1 \cdot \rho}{2 \cdot H}$
 ρ - внутренний периметр канала м "
 ρ' - неполный внутренний периметр /для смежных или двухъячейковых каналов/ м "
 $\rho' = 1 \cdot a + 2b$
 b - расстояние между вертикальными осями симметрии соседних ячеек канала м "
 $t_{гр}$ - среднегодовая температура теплоносителя °C

- t_n - температура окружающей среды /среднегодовая/ °C
 t_r - температура теплоносителя /расчетная/ м "
 t_k - температура воздуха внутри канала м "
 $t_{гр}$ - температура грунта /среднегодовая/ м "
 t_{us} - температура на поверхности изоляции м "
 t_{cp} - средняя температура основного изоляционного слоя м "
 $t_{cp} = \frac{t_r + t_{us}}{2}$

- $t_{гв}^{cp}, t_{го}^{cp}$ - среднегодовая температура воды в тепловых сетях /подающей и обратной/ м "
 α_n - коэффициент теплоотдачи в окружающей воздух мккал/м²·°C
 α_b - коэффициент теплоотдачи от воздуха в канале к внутренней стенке м "
 λ_{us} - коэффициент теплопроводности основного изоляционного слоя мккал/м·°C
 $\lambda_{гр}$ - коэффициент теплопроводности грунта м "
 $\lambda_{ст}$ - коэффициент теплопроводности стенки канала м "
 R_{us} - термическое сопротивление основного слоя изоляции трубопровода м·°C
 $R_{us} = \frac{\rho_n \cdot d_{us}}{2 \cdot \rho \cdot \lambda_{us}}$
 R_n - термическое сопротивление теплоотдаче от поверхности изоляции в окружающей воздух м "

*/ Формула для вычисления d_g принята в соответствии с Методикой определения нормы теплопотерь, действующих в системе МЭИВ СССР и помещенных в основу расчета изоляции.

$$R_n = \frac{1}{\alpha_n \cdot \rho \cdot d_{us}}$$

ТЕПЛОИЗДЕКТ
 МУСКОВ

ТК	Расчет изоляции тепловых сетей	СЕРИЯ
1973	Условные обозначения	З. 903-5/73
		ВЫПСК ЛИСТ
		0 4

Тепловые потери определяются по формулам:
Для первой трубы /индекс 1/

$$q_1 = \frac{t_n - t_{ep} + \frac{t_n - t_{tr}}{\sum R_{us1}}}{1 + \sum R_{us1} \left(\frac{1}{K_1} + \frac{1}{\sum R_{us2}} \right)} = \frac{(t_n - t_{ep}) K_1 + (t_n - t_{tr}) K_2}{1 + \frac{K_1 + K_2}{K_1}} \frac{\text{ккал}}{\text{м.ч.}} \quad /10/$$

Для второй трубы /индекс 2/

$$q_2 = \frac{t_n - t_{ep} - \frac{t_n - t_{tr}}{\sum R_{us1}}}{1 + \sum R_{us2} \left(\frac{1}{K_1} + \frac{1}{\sum R_{us1}} \right)} = \frac{(t_n - t_{ep}) K_1 - (t_n - t_{tr}) K_2}{1 + \frac{K_1 + K_2}{K_2}} \frac{\text{ккал}}{\text{м.ч.}} \quad /10a/$$

Здесь для удобства вместо термических сопротивле-
ний в формулы введены коэффициенты теплопередачи с
1 пог.метра труб и канала

$$K_1 = \frac{1}{R_K}; K_1 = \frac{1}{\sum R_{us1}}; K_2 = \frac{1}{\sum R_{us2}} \quad \frac{\text{ккал}}{\text{м.ч.} \cdot \text{°C}}$$

Б. Прокладка в двухточечном канале /из двух одинаковых труб/ двухтрубная

Определение толщины теплоизоляционного слоя

- а/ предварительно определяются величины d_0 и $R_K = R_{вк} + R_{гп}$ по формулам /У/ + /6/. Причем здесь d_0 - эквивалентный диаметр одной ищейки канала;
б/ определяются фактор термического сопротивления $R_{1,2}$, обуславливаемый взаимодействием тепловых потоков ст обеих ищейек канала, по формуле

$$R_{1,2} = \frac{1}{2\pi L_{гп}} \ln \sqrt{1 + \left(\frac{2b}{d_0}\right)^2} \quad \frac{\text{м.ч.} \cdot \text{°C}}{\text{ккал}} \quad /11/$$

где b - расстояние между вертикальными осями симметрии ищейек канала.

в/ определяются толщина теплоизоляционного слоя:
Для первой трубы /индекс 1/

$$\ln \frac{d_{us1}}{d_{н1}} = 2\pi L_{us1} \left[\frac{t_n - t_{ep}}{q_{н1}} - (R_{н1} + R_K + \frac{q_{н1}}{q_{н2}} R_{1,2}) \right] \quad /12/$$

ТК 1973	Расчет изоляции тепловых сетей	СЕРИЯ Э. 903-5/73
	Методика расчета	ВЫПУСК ЛИСТ 0 8

Л. С. Яковлев

В. П. Смирнов

Л. С. Яковлев

Л. С. Яковлев

Л. С. Яковлев

Л. С. Яковлев

ИНСТИТУТ
МОСКВА

III. Трубопроводы горячего водоснабжения, водяные тепловые сети, паропроводы и конденсатопроводы, прокладываемые на открытом воздухе, в проходных каналах /тоннелях/ и в технических подпольях

Определение толщины изоляционного слоя

Расчет ведется по среднегодовым значениям температур теплоносителя и окружающего воздуха и по нормам тепловых потерь /приложение I и 3/.

Определение толщины изоляции производится по формуле

$$c_n \frac{d_{uz}}{dn} = 2 \pi \lambda_{uz} \left(\frac{t_r - t_n}{q_n} - \frac{1}{dn \pi d_{uz}} \right) \quad /24/$$

и после определения по таблице натуральных логарифмов отношения $\frac{d_{uz}}{dn}$ толщина изоляции вычисляется по формуле /9/

Примечания: I. Коэффициент теплопроводности λ_{uz} определяется в зависимости от теплового режима трубопровода по формулам $\lambda_{uz} = \rho(t_{cp})$, приведенным в таблице "Номенклатура и краткая характеристика теплоизоляционных материалов", или по приложению 6.

При определении величины $t_{cp} = \frac{t_r + t_{uz}}{2}$ температура на поверхности изоляции с достаточной для расчета точностью может быть принята равной 15-25°C для трубопроводов, расположенных на открытом воздухе и в технических подпольях, и 50-60°C для трубопроводов, проложенных в проходных каналах /тоннелях/.

2. При вычислении по формуле /24/ величиной $d_{uz} = dn + 2\delta_{uz}$ в правой части следует ориентировочно задаться. При этом даже значительная ошибка в оценке этой величины не скажется заметно на результате расчета.

Найденная расчетом толщина изоляционного слоя округляется до ближайшего значения по ГОСТ или ТУ, причем для уплотняющихся материалов учитывается их уплотнение при монтаже.

Определение тепловых потерь

Ввиду того, что принятая толщина изоляции может несколько отличаться от найденной расчетом, теплопотери через изоляцию также могут соответственно отличаться от нормированных.

Для определения теплопотерь, соответствующих принятым толщинам, применяется формула.

$$q = \frac{t_r - t_n}{\sum R_{uz}} = \frac{t_r - t_n}{R_{uz} + R_n} = \frac{t_r - t_n}{c_n \frac{d_{uz}}{dn} + \frac{1}{dn \pi d_{uz}}} \quad \frac{\text{ккал}}{\text{м} \cdot \text{час}} \quad /25/$$

причем величина фактических потерь

$d_{uz} = dn + 2\delta_{uz}$ принимается с учетом

Проект
 Расчет
 Проверка
 Подпись
 М. П.

ТК 1973	Расчет изоляции тепловых сетей	СЕРИЯ 3903-5/73
	Методика расчета	ВЫПУСК ЛИСТ 0 11

МОСКВА

IV. Определение толщины удовлетворяющихся изделий
/маты, маты и полочистые минераловатные
и стекловатные плиты/ до их уплотнения при
монтаже по расчетной толщине изодынского
слоя

Толщина теплоизоляционного изделия до его установки на трубопровод может отличаться от толщины изодынского слоя на трубопроводе за счет монтажного уплотнения. Она может быть определена по формуле

$$\delta_0 = \delta_{из} K \frac{d_n + \delta_{из}}{d_n + 2\delta_{из}}, \text{ м} \quad /26/$$

где: K - общий коэффициент уплотнения, значения которого приведены в пояснительной записке к выпуску I.

- Примечания:
1. Вычисленная по формуле /26/ толщина округляется до ближайшего значения по ГОСТ или ТУ.
 2. При двухслойной теплоизоляции определение толщины производится отдельно для каждого слоя.
 3. Если при вычислении $K \frac{d_n + \delta_{из}}{d_n + 2\delta_{из}}$ получается меньше единицы, оно принимается равным единице.

Проект
 Проверено
 Согласовано
 Подпись
 Дата

Проект
 Проверено
 Подпись
 Дата

TK 1973	Расчет толщины теплоизоляционного слоя	СЕРИЯ 3.903-5/73
	Место для расчета	ВЫПУСК ЛИСТ 0 12

У. Трубопроводы горячего водоснабжения при
совместной прокладке с водными тепловыми
сетями и водопроводом

(пятирубная прокладка в двухсекционном непреход-
ном канале)

В одной секции канала располагаются подающий и обратный
трубопроводы водной тепловой сети, во второй - подающий и
циркуляционный трубопроводы горячего водоснабжения и водо-
провод.

Расчет изоляции трубопроводов в каждой секции проводится
по тем же формулам и нормам допускаемых теплопотерь, что и
для односекционного канала. Однако в каждой секции канала
установится своя температура воздуха $t_{к1}$ и $t_{к2}$, и
с между секциями будет теплообмен с тепловым потоком через
разделяющие стенки $q_{ст}$ (ккал/м.ч.), который следует
учитывать:

Трубопроводы, идущие в более нагретой секции, будут
в более благоприятных условиях, их теплопотери сократятся
по сравнению с прокладкой в одноячейковом канале.

Основной поток тепловых потерь, проходящий через каждую
секцию, идет не по всему внутреннему периметру канала
 $P = 2(a + b)$, а лишь через внешнюю боковую стенку, пере-
крытие и днище, т.е. по неполному внутреннему периметру
 $P_1 = a + 2b$. Поэтому расчет внешних тепловых потерь прово-
дится как бы для канала с уменьшенным коэффициентом
теплопередачи и уменьшение будет в отношении:

$$\frac{\rho'}{\rho} = \frac{a + 2b}{2(a + b)} \quad (16)$$

Последовательность расчета следующая:

а/ Определяется величина $R_k = R_{вк} + R_{вп}$
по формулам (1) + (6) для каждой секции канала.

б/ Определяются приведенные коэффициенты теплопередачи
каждой секции канала по формуле

$$K \text{ прив.} = \frac{1}{R_k} \cdot \frac{\rho'}{\rho}, \quad \frac{\text{ккал}}{\text{м.час.град}} \quad (17)$$

в/ Определяется коэффициент теплопередачи через стенки
между секциями канала (на 1 пог.метр канала)

$$K \text{ ст.} = \frac{1}{R_{ст}} = \frac{1}{2\left(\frac{1}{\lambda_{ст}} + \frac{\delta_{ст}}{\lambda_{ст}}\right)}, \quad \frac{\text{ккал}}{\text{м.час.град.}} \quad (18)$$

г/ Определяется приближенное значение температуры воз-
духа в каждой секции канала (сначала без учета влияния трубо-
провода с холодной водой). В качестве теплопотерь трубопроводов
подставляются их нормативные значения: по приложению 2 - для
водной тепловой сети, по приложению I - для горячего водоснаб-
жения.

$$t_{к1} = t_{вп} + \frac{q_{нв} + q_{нвс}}{K \text{ прив.}_1}, \quad \text{°C} \quad (19)$$

$$t_{к2} = t_{вп} + \frac{q_{нп} + q_{нпс}}{K \text{ прив.}_2}, \quad \text{°C} \quad (19a)$$

д) Определяется тепловой поток через стенки, раз-
 лежащие секции канала (в первом приближении),

$$q_{ст} = K_{ст} (t_{к1} - t_{к2}) \quad , \quad \frac{\text{ккал}}{\text{м.час}} \quad (20)$$

е) Находится количество тепла, поглощаемой водопро-
 водом (в первом приближении), учитывая его изоляцию. Здесь
 следует иметь ввиду, что этот водопровод, проложенный в
 секции с двумя трубопроводами горячего водоснабжения, сам,
 как таковой, в теплоизоляции не нуждается, поскольку уве-
 личение температуры холодной воды за счет тепла в канале
 ничтожно. Но количество тепла, поглощаемое водой при отсут-
 ствии изоляции, весьма существенно и заметно сказывается
 на охлаждении воздуха в канале и теплопотерях остальных
 труб. Поэтому рекомендуется изолировать и водопровод с
 холодной водой изоляцией минимальной толщины / по сорта-
 менту изделий / 30-40 мм. Тогда

$$q_x = \frac{t_{к2} - t_x}{\sum R_{изх}} = \frac{t_{к2} - t_x}{R_{изх} + R_{из}} = \frac{t_{к2} - t_x}{\frac{e_n \frac{q_{изх}}{d_{изх}}}{2\pi \lambda_{изх}} + \frac{1}{d_{из} \pi d_{изх}}} \quad \frac{\text{ккал}}{\text{м.час}} \quad (21)$$

ж) Уточняются величины $t_{к1}$ и $t_{к2}$ по формулам

$$t_{к1} = t_{гp} + \frac{q_{нв} + q_{нво} - q_{ст}}{K_{прив1}} \quad \text{°C.} \quad (22)$$

$$t_{к2} = t_{гp} + \frac{q_{нвп} + q_{нвч} + q_{ст} - q_x}{K_{прив2}} \quad \text{°C} \quad (22a)$$

з) По найденным значениям $t_{к1}$ и $t_{к2}$ по формулам
 (20) и (21) уточняются величины $q_{ст}$ и q_x . При
 расхождении с принятыми ранее значениями более 5% уточнение
 расчетных величин продолжается до удовлетворительного их совме-
 щения.

и) Определяются толщины теплоизоляционного слоя по форму-
 лам, аналогичным формулам (8) и (8a), затем (9) и (9a)
 (с учетом примечаний к этим формулам), подставляя в них
 соответствующие температуры теплоносителя, нормативные величины
 теплопотерь и диаметры труб, а также уточненные величины темпера-
 туры воздуха в канале $t_{к1}$ и $t_{к2}$.

Найденные расчетом толщины изоляционного слоя округляются
 до ближайшего значения по ГОСТ или ТУ, причем для уплотняющихся
 изделий учитывается их уплотнение при монтаже.

к) При необходимости определения тепловых потерь отдель-
 ными трубопроводами, соответствующих принятым толщинам, расчет
 продолжается.

В первом приближении тепловые потери определяются по фор-
 муле

$$q = \frac{t_{г} - t_{к}}{\sum R_{из}} = \frac{t_{г} - t_{к}}{R_{из} + R_{н}} = \frac{t_{г} - t_{к}}{\frac{e_n \frac{q_{из}}{d_{из}}}{2\pi \lambda_{из}} + \frac{1}{d_{н} \pi d_{из}}} \quad , \quad \frac{\text{ккал}}{\text{м.ч.}} \quad (23)$$

ТЕПЛОПРОЕКТ
 Москва

ТК	Расчет изоляции тепловых сетей	СЕРИЯ 3.903-5/73
1973	Методика расчета	ВЫПУСК ЛИСТ 0 14

$t_{в}^{пр} = 110^{\circ}C$
 $t_{в}^{об} = 50^{\circ}C$

Т Е П Л О П Р О Е К Т
 г. М О С К В А

Инженер: [подпись]
 Нач. отдела: [подпись]
 Гл. инженер проекта: [подпись]

Максarov
 Герасимова
 Погоба

Рук. группой: [подпись]
 Проверил: [подпись]
 Составил: [подпись]

Зингер
 Зингер
 Зингер

Наименование трубопровода	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/м·°С	Толщина изоляции δ , мм и теплопотери q , Вт/м·°С	Наружный диаметр трубопровода, мм									
			426	476	529	630	720	820	920	1020	1220	
Подающий	$\lambda=0,065$	$\delta_{из}$	50	50	50	50	50	50	60	60	60	
		q	139	152	160	187	206	228	242	258	307	
	$\lambda=0,07$	$\delta_{из}$	60	60	60	60	60	60	70	70	70	
		q	130	141	150	176	195	214	224	250	289	
	$\lambda=0,075$	$\delta_{из}$	60	60	60	60	60	60	70	70	70	
		q	137	142	157	184	202	223	237	257	303	
	$\lambda=0,08$	$\delta_{из}$	60	60	60	60	70	70	70	70	70	
		q	142	152	163	189	188	209	247	267	317	
	Обратный	$\lambda=0,055$	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30
			q	45	45	45	51	51	51	91	92	106
$\lambda=0,06$		$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
		q	49	49	50	59	59	59	100	100	118	
$\lambda=0,065$		$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
		q	50	50	50	59	59	59	101	101	115	
$\lambda=0,07$		$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
		q	50	50	50	60	62	64	102	103	119	

Примечание. В таблице приведены толщины изоляции расчетные, округленные.

ТК 1973

Водяные тепловые сети. Подающий трубопровод $t_{в}^{пр} = 110^{\circ}C$.
 Обратный трубопровод $t_{в}^{об} = 50^{\circ}C$.
 Прокладка в непроходных каналах.

СЕРИЯ 4-303-5/13

Толщины изоляции и теплопотери

Исполнитель: *С. С. С. С.*
 Проектировщик: *С. С. С. С.*
 Проверил: *С. С. С. С.*
 Инж. проекта: *С. С. С. С.*

ЕПЛОПРОЕКТ
 г. Москва

		Коэффициент теплопроводности λ , Вт/м·К		Толщина изоляции δ , мм		Толщина теплопотери $\delta_{\text{тп}}$, мм		Наружный диаметр трубопровода, мм																			
								32	38	45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325	377	426	476	529	630	720	820
Водяные тепловые сети	$t_{\text{в}} = 90^\circ\text{C}$	$\lambda = 0,05$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
			q	13	15	17	19	24	27	31	37	42	50	56	68	81	91	83	89	100	116	135	152	167	185	219	
		$\lambda = 0,06$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40
			q	16	18	19	23	28	31	36	43	49	58	65	64	75	85	95	106	116	135	156	172	200	208	263	
		$\lambda = 0,07$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50	50	50	60
			q	18	20	22	26	31	35	42	48	56	54	60	74	72	81	93	100	111	132	147	167	185	200	238	
		$\lambda = 0,08$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	50	50	60	60	60	60	60	60	60	60	60
			q	20	22	25	29	30	34	39	45	52	61	68	70	81	81	89	98	109	128	143	161	290	205	240	
	$\lambda = 0,09$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	50	50	50	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
		q	22	25	27	28	33	37	43	50	58	58	64	68	78	89	100	109	119	139	156	178	200	217	263		
	$t_{\text{в}} = 50^\circ\text{C}$	$\lambda = 0,05$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
			q	3	3	3	4	5	5	6	8	8	10	11	13	16	18	21	23	26	30	33	37	44	50	55	
		$\lambda = 0,06$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
			q	3	4	4	5	6	6	7	9	10	12	13	16	19	21	24	26	29	35	39	44	50	56	63	
		$\lambda = 0,07$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
			q	4	4	4	5	6	7	8	10	11	13	15	18	21	24	27	30	32	39	44	50	56	59	77	
$\lambda = 0,08$		$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
		q	4	4	5	6	7	8	9	11	13	15	16	20	23	26	30	33	36	44	48	56	63	68	80		

Примечание.
 В таблице приведены толщины расчетные, округленные.

ТК	Водяные тепловые сети. Теплопроводность теплоносителя $t_{\text{в}} = 90^\circ\text{C}$; $t_{\text{г}} = 50^\circ\text{C}$ Прокладка в тоннелях (проходных каналах)	СЕРИЯ 3 903-5/73	
	1973	Толщины изоляции и теплопотери	ВЫПУСК 0

Исполнитель: *И.И.И.* Проверил: *Л.И.И.*
 Нач. отдела: *В.И.И.* Техникова: *Л.И.И.*
 Лиц. ж. пров. № *В.И.И.* Подпись: *Л.И.И.*

ЕПОПРОЕКТ
г. Москва

Коэффициент теплопроводности λ , Вт/м·К	Толщина изоляции δ , мм	Наружный диаметр трубопровода, мм													
		32	38	45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325	
$\lambda=0,05$	δ_{uz}	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	
	q	12	13	15	17	22	24	28	34	38	38	41	50	58	
$\lambda=0,06$	δ_{uz}	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	50	50	
	q	14	16	17	20	25	28	32	32	37	43	47	48	56	
$\lambda=0,07$	δ_{uz}	40	40	40	40	40	40	40	40	50	50	50	60	60	
	q	14	16	17	20	24	27	31	36	36	42	46	48	56	
$\lambda=0,08$	δ_{uz}	50	50	50	50	50	50	50	50	60	60	60	70	70	
	q	15	16	18	19	24	27	31	35	36	42	46	49	57	

Примечание.
 В таблице приведены толщины изоляции расчетные, округленные.

TK	Водяные тепловые сети. Температура теплоносителя $t_{cp} = 50^\circ C$. Прокладка в технических подпольях.	СЕРИЯ 3.903-5/73
1973	Толщины изоляции и теплопотери.	ВЫПУСК ЛИСТ 0 21

Теплопроект г. Москва		Инженер И.И.И.И.		Масляев		Дук. группа Иванов		Зингер		Наименование трубопровода		Непроходной канал						Проходной канал						Надземная прокладка									
												Коэффициент теплопроводности λ , ккал/м·с		Толщина изоляции δ в мм, и теплопотери q , ккал/м ²		Коэффициент теплопроводности λ , ккал/м·с		Толщина изоляции δ в мм, и теплопотери q , ккал/м ²		Коэффициент теплопроводности λ , ккал/м·с		Толщина изоляции δ в мм, и теплопотери q , ккал/м ²		Коэффициент теплопроводности λ , ккал/м·с		Толщина изоляции δ в мм, и теплопотери q , ккал/м ²							
												λ	q	δ	q	λ	q	δ	q	λ	q	δ	q	λ	q	δ	q						
Подводящий										9008	$\lambda=0,06$	δ в мм	60	$\lambda=0,065$	δ в мм	70	$\lambda=0,05$	δ в мм	40	$\lambda=0,05$	δ в мм	50	9006	$\lambda=0,05$	δ в мм	70							
												q	264		q	318		q	239		q	294			q	273							
											$\lambda=0,065$	δ в мм	60	$\lambda=0,07$	δ в мм	80	$\lambda=0,06$	δ в мм	40	$\lambda=0,06$	δ в мм	50		$\lambda=0,06$	δ в мм	80							
												q	279		q	312		q	281		q	345			q	298							
											$\lambda=0,07$	δ в мм	60	$\lambda=0,075$	δ в мм	80	$\lambda=0,07$	δ в мм	60	$\lambda=0,07$	δ в мм	60		$\lambda=0,07$	δ в мм	100							
												q	293		q	328		q	238		q	346			q	278							
										$\lambda=0,075$	δ в мм	70	$\lambda=0,08$	δ в мм	90	$\lambda=0,08$	δ в мм	60	$\lambda=0,08$	δ в мм	70	$\lambda=0,08$	δ в мм	100									
											q	274		q	304		q	279		q	340		q	316									
										$\lambda=0,09$	δ в мм	60	$\lambda=0,09$	δ в мм	60	$\lambda=0,09$	δ в мм	60	$\lambda=0,09$	δ в мм	80	$\lambda=0,09$	δ в мм	120									
											q	298		q	298		q	298		q	336		q	297									
										Обратный										9005	$\lambda=0,055$	δ в мм	30	$\lambda=0,055$	δ в мм	30	$\lambda=0,05$	δ в мм	30	9005	$\lambda=0,05$	δ в мм	40
																						q	169		q	156		q	68			q	232
$\lambda=0,06$	δ в мм	30	$\lambda=0,06$	δ в мм	30	$\lambda=0,06$	δ в мм	30	$\lambda=0,06$												δ в мм	60											
	q	175		q	164		q	78													q	212											
$\lambda=0,065$	δ в мм	30	$\lambda=0,065$	δ в мм	30	$\lambda=0,07$	δ в мм	30	$\lambda=0,07$												δ в мм	70											
	q	178		q	167		q	89													q	211											
$\lambda=0,07$	δ в мм	30	$\lambda=0,07$	δ в мм	30	$\lambda=0,08$	δ в мм	30	$\lambda=0,08$											δ в мм	70												
	q	190		q	181		q	98												q	227												

Примечания: 1. В таблице приведены толщины расчетные, округленные.
2. Нормы тепловых потерь получены путем экстраполяции норм тепловых потерь, приведенных в приложении 2.

ТК 973	Водяные тепловые сети, подающие тепло в здания, расположенные в пределах территории, обслуживаемой сетью.	СЕРИЯ 3.903-5/73
	Толщины изоляции и теплопотери для трубопровода диаметром 1420 мм.	Выпуск 0

t_г = 70°C

Наименование трубопровода	Каздфривцент теплопроводности λиз, ккал/м·ч·°С	Толщина изоляции бцз, мм и теплопотери Q, ккал/м·ч	Наружный диаметр подающего трубопровода, мм											Наружный диаметр циркуляционного трубопровода, мм				
			45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325					
			38	45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325				
Подающий	0,06	бцз	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40				
		Q	21	25	30	33	38	44	49	48	54	64	72					
	0,065	бцз	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40				
		Q	22	26	32	35	41	46	44	51	57	67	75					
	0,07	бцз	30	30	30	30	40	40	40	40	50	50	50	50				
		Q	24	27	34	37	36	43	47	53	52	61	70					
	0,075	бцз	30	30	40	40	40	40	40	40	50	50	50	50				
		Q	26	29	31	33	39	44	49	56	56	65	73					
	Циркуляционный	0,06	бцз	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40			
			Q	19	21	24	29	33	37	43	49	48	52	63				
0,065		бцз	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40				
		Q	20	22	25	31	35	39	46	44	51	55	65					
0,07		бцз	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40				
		Q	21	24	28	33	37	41	42	45	54	58	54					
0,075		бцз	30	30	40	40	40	40	40	40	50	50	50	50				
		Q	23	26	24	30	34	38	44	48	50	54	62					

Примечание

В таблице приведены толщины изоляции расчетные, округленные.

ТК 1973	Трубопроводы горячего водоснабжения t _г = 70°C прокладка в непроходных каналах	СЕРИЯ З 903-5/73
	Толщина изоляции и теплопотери	ВЫПУСК 0 ЛИСТ 24

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. Москва

Гл. инженер
И.И. Сидорова

Инж. отдела
Л.И. Петрова

Инж. проекта
И.И. Сидорова

Масштаб
1:1

Лист
24

Дек. группа
Проверил
Составил

Экз. группа
Проверил
Составил

Экз. группа
Проверил
Составил

$t_r = 70^\circ\text{C}$

30

Сл. инженер
И.И. Сидорова
Инж. отдела
Л.И. Сидорова

Мокров
Г.С. Мокров
С.А. Мокров

Инж. проект
Л.И. Сидорова

Инж. проект
Л.И. Сидорова

Инж. проект
Л.И. Сидорова

Инж. проект
Л.И. Сидорова

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. Москва

Наружный диаметр трубопровода, мм

Коэффициент теплопроводности λ , Вт/м·°С	Толщина изоляции $\delta_{из}$, мм	Наружный диаметр трубопровода, мм													
		32	38	45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325	
$\lambda = 0,05$	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	φ	8	9	10	12	14	16	19	22	25	30	34	40	49	
$\lambda = 0,06$	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
	φ	10	11	12	14	17	19	22	22	30	35	39	48	56	
$\lambda = 0,07$	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
	φ	11	12	13	15	19	21	29	29	33	40	44	54	63	
$\lambda = 0,08$	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	
	φ	13	13	15	17	21	24	28	33	37	44	49	60	58	
$\lambda = 0,09$	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	
	φ	13	15	16	19	23	26	30	36	41	49	53	55	63	
$\lambda = 0,05$	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	50	50	50	
	φ	17	19	22	25	31	35	40	40	48	54	50	59	69	
$\lambda = 0,06$	$\delta_{из}$	30	30	30	40	40	40	40	40	50	50	50	60	60	
	φ	20	23	25	25	30	34	40	46	45	53	59	61	72	
$\lambda = 0,07$	$\delta_{из}$	40	40	40	50	50	50	50	50	60	60	70	70	70	
	φ	21	23	25	26	31	34	39	45	46	54	53	63	73	
$\lambda = 0,08$	$\delta_{из}$	50	50	50	50	60	60	60	60	70	70	80	80	80	
	φ	21	23	25	27	31	35	40	46	48	54	55	65	75	

Примечание.

В таблице приведены толщины изоляции расчетные, округленные.

ТК	Горячее водоснабжение $t_r = 70^\circ\text{C}$ прокладка в туннелях и в технических подпольях	СЕРИЯ 3.903.5/73
1973	Толщины изоляции и теплопотери.	ВЫПУСК 0 ЛИСТ 25

$t_r = 70^\circ\text{C}$

Степень протекания температуры теплоносителя	Коэффициент теплопроводности $\lambda, \text{ккал/м}\cdot\text{ч}\cdot^\circ\text{C}$	Толщина изоляции без, мм и теплопотери $Q, \text{ккал/м}\cdot\text{ч}$	Наружный диаметр трубопровода, мм												
			32	38	45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325
Надземная $t_r = 70^\circ\text{C}$	$\lambda = 0,05$	без	30	30	30	30	30	30	40	40	50	50	50	50	50
		\varnothing	19	21	23	27	34	37	36	43	41	49	53	63	73
	0,06	без	40	40	40	40	40	40	50	50	50	60	60	60	60
		\varnothing	19	21	23	27	33	37	38	42	48	49	55	64	76
	0,07	без	50	50	50	50	50	50	60	60	60	70	70	70	70
		\varnothing	20	22	24	28	33	37	37	41	49	51	56	67	78
	0,08	без	60	60	60	60	60	60	70	70	80	80	80	80	90
		\varnothing	20	22	24	28	33	37	38	44	45	53	58	69	72

Примечание.

В таблице приведены толщины изоляции расчетные, округленные.

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. Москва

ТК	Горячее водоснабжение $t_r = 70^\circ\text{C}$ Надземная прокладка	СЕРИЯ 73-5/73
1973	Толщины изоляции и теплопотери.	Лист 28

$t_n = 115^\circ\text{C}$

32

 $t_{\text{кон}} = 100^\circ\text{C}$

Наименование трубопровода	Коэффициент теплопроводности λ , $\text{ккал/м}\cdot\text{ч}\cdot^\circ\text{C}$	Толщина изоляции $\delta_{\text{из}}$, мм и теплопотери Q , $\text{ккал/м}\cdot\text{ч}$	Наружный диаметр паропровода, мм											Наружный диаметр конденсатопровода, мм									
			32	38	45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325	377	426	476	529	630	720	820	
			32	32	32	32	38	45	45	57	76	89	89	108	133	159	194	219	273	325	325	325	325
Паропровод	$\lambda=0,06$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50	50	
		Q	29	34	36	40	46	57	57	65	73	82	84	95	107	120	133	143	153	177	193	213	
	$\lambda=0,065$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	60	60	60	
		Q	31	36	37	39	47	52	61	61	67	78	90	98	114	126	140	151	162	161	182	202	
	$\lambda=0,07$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	40	40	40	40	50	50	50	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
		Q	32	38	41	41	49	54	64	63	70	76	81	90	100	115	131	137	154	171	190	209	
	$\lambda=0,075$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	40	40	40	50	50	50	50	50	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
		Q	35	39	38	43	52	52	58	67	74	81	86	95	107	120	140	145	150	178	197	216	
Конденсатопровод	$\lambda=0,06$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	
		Q	25	25	25	25	26	28	30	36	43	45	46	53	59	66	74	73	79	92	89	87	
	$\lambda=0,065$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	
		Q	26	26	26	26	29	31	32	38	44	46	48	55	62	67	72	77	82	96	93	90	
	$\lambda=0,07$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	
		Q	28	28	28	28	31	33	35	40	45	48	52	55	58	66	73	77	86	100	97	94	
	$\lambda=0,075$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	
		Q	29	29	29	29	33	36	38	42	46	50	54	54	61	68	75	83	92	104	101	98	

Примечание.

В таблице приведены толщины изоляции расчетные, округленные.

ТК	Паропроводы $t_n = 115^\circ\text{C}$, конденсатопроводы $t_{\text{кон}} = 100^\circ\text{C}$ Прокладка в непроходных каналах	СЕРИЯ 3.903-5/73
1973	Толщины изоляции и теплопотери.	ВЫПУСК ЛИСТ 0 27

$t_n = 150^\circ\text{C}$ $t_{\text{кон}} = 100^\circ\text{C}$

33

Наименование трубопровода	Коэффициент теплопроводности λ из, ккал/м ² ·с	Толщина изоляции δ , мм и теплопотери, q , ккал/м ² ·ч	Наружный диаметр паропровода, мм											Наружный диаметр конденсатопровода, мм									
			32	38	45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325	377	426	476	529	630	720	820	
			32	32	32	32	38	45	45	57	76	89	89	108	133	159	194	219	273	325	325	325	325
Паропровод	$\lambda = 0,065$	δ из	30	30	30	40	40	50	50	50	50	50	50	60	60	60	60	70	70	70	70		
		q	42	46	53	54	68	63	80	83	93	93	104	121	123	155	171	175	175	202	225	246	
	$\lambda = 0,07$	δ из	30	30	30	40	50	50	50	50	60	50	60	70	70	70	70	70	70	70	70	70	
		q	46	49	53	58	68	67	76	87	94	97	110	118	141	147	160	170	185	220	236	260	
	$\lambda = 0,075$	δ из	40	40	40	40	50	50	60	60	60	60	70	70	70	70	70	70	70	70	70	80	
		q	46	46	54	58	63	68	73	83	91	104	107	114	135	157	174	178	195	221	232	234	
	$\lambda = 0,08$	δ из	40	40	40	50	60	60	60	60	60	70	80	80	80	80	80	80	80	90	90	90	
		q	43	50	54	54	58	75	79	87	99	102	115	121	130	151	165	175	185	218	240	242	
	Конденсатопровод	$\lambda = 0,06$	δ из	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	
			q	24	27	27	27	27	31	31	34	41	45	46	52	59	62	73	77	90	90	90	102
$\lambda = 0,065$		δ из	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	
		q	26	27	27	27	29	33	33	37	44	47	49	54	63	69	69	80	82	90	91	102	
$\lambda = 0,07$		δ из	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	
		q	28	28	28	28	31	33	34	39	46	49	50	59	66	66	69	75	85	95	95	96	
$\lambda = 0,075$		δ из	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	
		q	30	30	30	30	33	35	36	40	44	50	53	53	60	63	73	76	87	96	98	98	

Примечание.

В таблице приведены толщины изоляции расчетные, округленные.

ТК	Паропровод $t_n = 150^\circ\text{C}$, конденсатопровод $t_{\text{кон}} = 100^\circ\text{C}$ Прокладка в непроходных каналах	СЕРИЯ 3.903-5/73
1973	Толщины изоляции и теплопотери.	Выпуск 0
		Лист 28

Зуев
Попова
НечусоваЗингер
Иванов
КорнеевРук. работы
Проверил
СоставилМакаров
Герасимова
ПоповаГлинжер
Нач. отдела
Инж. проектаЛавров
ЛавровТЕПЛОПРОЕКТ
г. МОСКВА

$t_n = 200^\circ\text{C}$ $t_{\text{ком}} = 100^\circ\text{C}$

34

Наименование трубопровода	Коэффициент теплопроводности, λ , ккал/м \cdot ч \cdot °С	Толщина изоляции, мм и теплопотери, ккал/м \cdot ч	Наружный диаметр паропровода, мм										Наружный диаметр конденсаторовода, мм									
			32	38	45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325	377	426	476	529	630	720	820
			32	32	32	32	38	45	45	57	76	89	89	108	133	159	194	219	273	325	325	325
Паропровод	$\lambda = 0,075$	$\delta_{\text{из}}$	30	40	40	50	50	50	50	60	70	70	70	80	80	80	80	80	90	90	90	
		t	65	65	72	73	87	92	91	114	117	131	137	156	178	192	213	223	239	264	294	319
	$\lambda = 0,08$	$\delta_{\text{из}}$	40	50	50	50	60	60	60	70	70	80	80	90	90	90	90	90	90	90	100	100
		φ	61	66	68	74	84	92	104	110	122	127	141	154	171	190	192	222	240	269	282	311
	$\lambda = 0,085$	$\delta_{\text{из}}$	40	50	50	60	60	70	70	70	80	80	90	90	90	90	90	90	100	100	100	
		φ	65	69	72	76	88	90	101	114	110	133	131	160	179	196	202	236	248	268	298	335
$\lambda = 0,09$	$\delta_{\text{из}}$	50	60	60	60	70	70	80	80	90	90	90	100	100	100	100	100	110	110	120		
	φ	63	63	70	77	85	98	100	113	111	132	128	157	167	191	211	226	237	267	292	308	
Конденсаторовод	$\lambda = 0,06$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
		φ	22	23	23	23	27	28	28	32	34	42	43	49	54	59	70	69	84	96	91	87
	$\lambda = 0,065$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
		φ	25	25	25	25	29	30	32	35	39	44	46	52	55	63	75	73	85	100	98	96
	$\lambda = 0,07$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	
		φ	26	26	26	27	28	32	32	36	43	46	49	49	60	66	74	76	86	89	88	86
	$\lambda = 0,075$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	
		φ	28	28	28	28	30	33	34	42	46	49	51	57	63	58	70	68	78	93	89	90

Примечание.

В таблице приведены толщины изоляции расчётные, округленные.

ТК	Паропровод $t_n = 200^\circ\text{C}$, конденсаторовод $t_{\text{ком}} = 100^\circ\text{C}$. Прокладка в непроходных каналах.	СЕРИЯ 3 903-5/73
1973	Толщины изоляции и теплопотери.	Выпуск/ЛИСТ 0/29

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. Москва

Гл. инженер
Нач. отдела
Гл. инж. проекта

М.А. Сидорова
В.И. Сидорова
А.В. Сидорова

Маскаров
Герасимова
Попова

Рук. группой
Прораб
Составил

Зингер
Попова
Ненашева

Зингер
Попова
Ненашева

t_л = 250°C

t_{кон} = 100°C

35

Наименование трубопровода	Казеин-цимент-тепловолна, кг/м ³	Толщина изоляции, мм	Наружный диаметр паропровода, мм																			Наружный диаметр конденсатопровода, мм				
			32	38	45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325	377	426	478	529	630	720	820				
			32	32	32	32	38	45	45	57	76	89	89	108	133	159	194	219	273	325	325	325				
Паропровод	λ = 0,08	δ _{из}	40	40	50	50	60	60	70	70	80	80	90	90	90	90	90	90	100	100	100					
		φ	78	85	86	97	106	116	122	139	144	164	169	193	219	244	266	284	304	331	364	401				
	λ = 0,085	δ _{из}	50	50	50	60	70	70	80	80	80	90	90	100	100	100	100	100	100	110	110	110				
		φ	75	82	90	94	103	113	120	135	151	161	178	191	217	239	259	276	297	322	357	394				
	λ = 0,09	δ _{из}	50	50	60	60	70	80	80	90	90	100	100	100	110	110	110	110	110	120	120	120				
		φ	79	86	87	98	109	111	127	134	151	157	175	201	213	236	256	274	292	322	352	387				
	λ = 0,095	δ _{из}	60	60	60	70	80	80	90	100	100	100	110	110	110	120	120	120	120	130	130	130				
		φ	77	83	91	96	106	117	123	135	148	166	174	199	224	233	255	269	291	320	357	388				
Конденсатопровод	λ = 0,06	δ _{из}	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30					
		φ	22	22	22	21	24	26	28	31	35	39	41	45	50	54	60	60	67	85	79	72				
	λ = 0,065	δ _{из}	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30				
		φ	23	23	23	23	26	28	29	33	38	41	43	48	53	57	64	65	72	90	84	77				
	λ = 0,07	δ _{из}	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30				
		φ	25	24	25	24	27	30	31	35	40	44	46	51	55	61	69	68	76	95	89	82				
	λ = 0,075	δ _{из}	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30				
		φ	26	26	26	25	29	31	32	37	43	47	48	53	61	64	72	73	81	99	91	86				

Примечание.

В таблице приведены толщины изоляции расчетные, округленные.

TK	Паропроводы t _л = 250°C, конденсатопроводы t _{кон} = 100°C Прокладка в непроходных каналах	СЕРИЯ 3 903-5/73
1973	Толщины изоляции и теплопотери.	ВЫИССК ЛИСТ 0 30

ТЕРМОПРОЕКТ
г. Москва

Инженер
И.И.И.

М. Каров
Герасимов
Полова

Р.К. Грушны
Проберил
Соснакин

Зингер
Полова
Лурье

$t_n = 300^\circ\text{C}$

36

$t_{\text{кон}} = 100^\circ\text{C}$

Наименование трубопровода	Казефициент теплопроводности $\lambda_{\text{из}}$, ккал/м ч $^\circ\text{C}$	Толщина изоляции $\delta_{\text{из}}$, мм и теплопотери q , ккал/м ² ч	Наружный диаметр паропровода, мм.																		Наружный диаметр конденсатопровода, мм.																						
			32	38	45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325	377	426	476	529	630	720	820	32	38	45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325	377	426	476	529	630	720	820	
			32	32	32	32	38	45	45	57	76	89	89	108	133	159	194	194	219	273	325	325	325	32	32	32	32	38	45	45	57	76	89	89	108	133	159	194	219	273	325	325	325
Паропровод	$\lambda = 0,08$	$\delta_{\text{из}}$	50	50	50	60	60	70	70	80	80	90	90	90	100	100	100	100	100	110	110	110	$\delta_{\text{из}}$	60	60	60	70	80	80	90	90	90	100	100	100	110	110	110	110	120	120	130	
		q	87	95	104	113	128	130	148	157	173	185	203	235	255	275	303	322	345	372	416	460	q	85	97	106	101	123	135	144	162	170	191	210	230	260	283	309	330	351	385	428	452
	$\lambda = 0,09$	$\delta_{\text{из}}$	60	60	60	70	80	80	90	90	100	100	110	110	120	120	120	120	120	130	130	140	$\delta_{\text{из}}$	60	60	60	70	80	90	90	100	100	110	110	120	120	120	120	120	130	130	140	
		q	94	102	110	116	129	133	150	160	177	190	208	230	257	285	308	327	350	389	428	457	q	94	102	110	116	129	133	150	160	177	190	208	230	257	285	308	327	350	389	428	457
	$\lambda = 0,095$	$\delta_{\text{из}}$	70	70	70	80	90	100	100	110	110	120	120	130	130	130	130	130	140	140	150	$\delta_{\text{из}}$	70	70	70	80	90	100	100	110	110	120	120	130	130	130	130	140	140	150			
		q	93	100	108	115	128	132	149	160	175	188	206	226	253	288	309	325	348	391	424	450	q	93	100	108	115	128	132	149	160	175	188	206	226	253	288	309	325	348	391	424	450
Конденсатопровод	$\lambda = 0,01$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
		q	22	21	21	20	23	25	26	29	34	37	39	41	45	50	53	54	60	77	69	64	q	22	21	21	20	23	25	26	29	34	37	39	41	45	50	53	54	60	77	69	64
	$\lambda = 0,06$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		q	23	23	21	22	25	26	28	31	36	39	41	44	48	53	58	56	63	80	72	68	q	23	23	21	22	25	26	28	31	36	39	41	44	48	53	58	56	63	80	72	68
	$\lambda = 0,065$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		q	25	24	22	23	26	28	30	33	37	41	43	47	51	56	61	59	66	83	74	71	q	25	24	22	23	26	28	30	33	37	41	43	47	51	56	61	59	66	83	74	71
	$\lambda = 0,07$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		q	26	25	22	24	27	30	31	35	38	43	45	50	54	58	64	62	68	85	76	74	q	26	25	22	24	27	30	31	35	38	43	45	50	54	58	64	62	68	85	76	74
	$\lambda = 0,075$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		q	26	25	22	24	27	30	31	35	38	43	45	50	54	58	64	62	68	85	76	74	q	26	25	22	24	27	30	31	35	38	43	45	50	54	58	64	62	68	85	76	74

Примечание.
 в таблице приведены толщины изоляции
 расчетные, округленные.

ТК 973	Паропровод $t_n = 300^\circ\text{C}$, конденсатопровод $t_{\text{кон}} = 100^\circ\text{C}$. Прокладка в непроходных каналах.	СЕРИЯ 3.903-5/73
	Толщины изоляции и теплопотери.	ВЫПУСК 6 ЛИСТ 31

ТЕПЛОПРОЕКТ
 г. МОСКВА

Эльманов
 гл. инженер
 гл. отдела
 гл. инж. проекта

Макаров
 старший
 лаборант

Вук. группа
 Прохоров
 Составил

Зукер
 Зукер
 Лурье

t_н = 350°

37

t_{кон} = 100°

Наименование трубопровода	Коэффициент теплопроводности λ, ккал/м·с	Толщина изоляции δ, мм	Наружный диаметр паропровода, мм												Наружный диаметр конденсатопровода, мм									
			32	38	45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325	377	426	478	529	630	720	820		
			32	32	32	32	38	45	45	57	76	89	89	108	133	159	194	219	273	325	325	325	325	
Паропровод	λ = 0,08	δ _{из}	50	50	50	60	60	70	70	80	80	90	90	100	100	100	100	110	110	110	110			
		φ	102	111	122	127	150	152	174	184	205	219	240	260	293	324	356	378	993	444	492	541		
	λ = 0,09	δ _{из}	60	60	60	70	80	80	90	90	100	100	110	110	110	120	120	120	120	130	130	130		
		φ	102	114	125	129	144	156	166	189	200	224	240	258	301	322	347	370	464	440	484	535		
	λ = 0,085	δ _{из}	70	70	70	80	80	90	100	100	100	110	110	120	120	120	130	130	130	140	140	140		
		φ	104	112	122	129	161	154	167	167	207	223	245	269	300	327	347	366	403	440	480	535		
λ = 0,01	δ _{из}	70	80	80	80	90	100	100	110	110	120	120	130	130	140	140	140	150	150	150	150			
	φ	109	112	126	134	150	152	175	167	206	223	243	270	298	326	340	360	401	437	483	532			
Конденсатопровод	λ = 0,06	δ _{из}	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30		
		φ	20	20	20	19	21	23	25	28	31	34	36	39	42	44	48	47	65	64	55	49		
	λ = 0,065	δ _{из}	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30		
		φ	21	22	21	20	22	25	27	30	33	35	38	41	44	46	50	49	66	67	58	52		
	λ = 0,07	δ _{из}	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30		
		φ	23	23	22	21	22	27	28	32	35	36	40	44	47	48	51	51	69	71	61	55		
λ = 0,075	δ _{из}	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30			
	φ	24	24	23	22	23	22	29	33	37	36	42	46	49	51	52	53	73	74	65	58			

Примечание.

В таблице приведены толщины изоляции для стандартных расчетных условий.

ТК Паропровод t_н = 350°, конденсатопровод t_{кон} = 100°. ПЕРИФ
 Производство в непрессованных канальях 3.903-5/73
 Толщина изоляции δ и теплопотери. 8480К/ЛИСТ
 52

Инженер: [подпись]
 Нач. отдела: [подпись]
 Проект: [подпись]
 Рук. группы: [подпись]
 Проверил: [подпись]
 Составил: [подпись]
 Магараб: [подпись]
 Терасишва: [подпись]
 Попова: [подпись]
 Зингер: [подпись]
 Зингер: [подпись]
 Зингер: [подпись]

ЕНДПРОЕКТ
 г. МОСКВА

ТЕЛОПРОЕКТ
г. Москва

Инженер
И.И.Иванов

Масштаб
1:1

Максимум
Термическая
Полова

Рис. группа
Проверил
Составил

Экз. №
Хранитель
15.08.73

Наименование теплоизоляции	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/м·°С	Толщина изоляционного слоя, мм	Наружный диаметр паропровода, мм																						
			32	38	45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325	377	426	476	529	630	720	820			
Паропровод	$t_n = 200^\circ\text{C}$	$\lambda = 0,06$	$\delta_{из}$	30	30	30	30	40	40	50	50	50	60	60	60	70	70	70	80	80	80	80	80	80	
			q	50	56	62	72	75	84	87	98	111	115	127	149	155	172	195	195	213	246	280	314		
		$\lambda = 0,07$	$\delta_{из}$	30	30	40	40	50	50	60	60	60	70	70	80	80	80	90	90	90	90	90	90	90	90
			q	55	63	61	71	74	84	86	99	114	119	130	146	163	184	186	205	222	258	290	326		
		$\lambda = 0,08$	$\delta_{из}$	40	40	50	50	60	60	70	70	70	80	80	90	100	100	100	100	100	110	110	110	110	110
	q		55	62	62	72	77	86	89	103	117	123	135	147	157	176	195	215	232	250	280	314			
	$\lambda = 0,09$	$\delta_{из}$	50	50	60	60	70	80	80	80	90	90	100	100	110	110	120	120	120	120	120	120	120	120	
		q	58	63	64	73	80	81	92	105	111	128	130	152	164	184	191	208	225	262	290	326			
	$t_n = 250^\circ\text{C}$	$\lambda = 0,06$	$\delta_{из}$	30	30	30	40	40	50	50	50	50	60	70	70	80	80	80	80	80	80	90	90	90	90
			q	66	75	82	82	98	96	114	128	146	151	167	177	204	204	233	256	280	323	333	375		
$\lambda = 0,07$		$\delta_{из}$	30	30	40	40	50	60	60	60	70	70	80	90	90	90	100	100	100	100	100	100	100	100	
		q	75	82	80	93	99	98	113	130	135	156	171	184	195	221	244	247	269	313	350	390			
$\lambda = 0,08$		$\delta_{из}$	40	40	50	60	60	70	70	80	80	90	90	100	100	110	110	110	110	120	120	120	120	120	
		q	75	82	82	85	102	103	117	124	140	156	164	180	200	216	238	262	283	309	344	382			
$\lambda = 0,09$		$\delta_{из}$	50	60	60	70	80	80	90	90	90	100	100	110	120	120	130	130	130	130	140	140	140	140	
		q	76	74	84	88	97	107	113	129	146	156	171	188	201	226	218	258	280	323	338	382			

Примечание.

В таблице приведены толщины изоляции расчетные, округленные.

ТК	Паропроводы $t_n = 200^\circ\text{C}$; $t_n = 250^\circ\text{C}$	СЕРИЯ
	Прокладка в тоннелях (проходных каналах)	3.903-5/73
1973	Толщины изоляции и теплоотерчи.	ВЫПУСК / ЛИСТ
		0 / 34

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. МОСКВА

Тех. задание
Исполнитель
Инж. А.И. Ковалев

Максимум
Герасимов
Попов

Фун. группа
Проект
Сметы

Эксперт
Эксперт
Козыкина

Наименование трубопровода	Температура пара	Коэффициент теплопроводности λ , ккал/м·с	Толщина изоляции δ , мм и теплопотери q , ккал/м ²	Наружный диаметр паропровода, мм																				
				32	38	45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325	377	426	476	529	630	720	820	
Паропровод	$t_n = 350^\circ\text{C}$	$\lambda = 0,07$	$\delta_{из}$	30	40	40	50	50	60	50	70	70	80	80	90	90	100	100	100	110	110	110		
			q	94	30	100	102	121	122	140	143	158	177	192	210	241	271	279	307	334	338	453	443	
		$\lambda = 0,08$	$\delta_{из}$	50	50	50	60	60	70	70	90	80	90	90	100	110	110	120	120	120	120	120	130	130
			q	84	92	100	106	126	128	144	143	162	185	201	224	239	267	277	301	325	380	400	444	
		$\lambda = 0,09$	$\delta_{из}$	50	60	60	70	80	80	90	100	100	110	110	120	130	130	140	140	140	140	140	150	150
			q	93	94	104	108	120	133	140	149	153	182	198	227	236	264	275	300	325	381	403	460	
	$\lambda = 0,1$	$\delta_{из}$	70	80	80	90	100	110	110	120	130	130	130	140	150	150	150	160	160	160	160	160	170	
		q	90	93	101	108	119	125	137	149	150	182	204	220	237	264	276	301	327	378	422	446		
	$t_n = 360^\circ\text{C}$	$\lambda = 0,07$	$\delta_{из}$	30	40	40	50	50	60	70	70	70	80	80	90	90	100	100	100	110	110	110	110	
			q	111	108	113	122	147	146	153	176	199	208	231	262	291	302	336	375	358	428	482	536	
		$\lambda = 0,08$	$\delta_{из}$	40	50	50	50	70	70	80	80	90	90	100	100	110	110	120	120	120	120	130	130	
			q	110	109	120	126	137	152	160	183	192	205	227	248	283	298	327	352	370	424	478	529	
$\lambda = 0,09$		$\delta_{из}$	60	60	70	80	80	90	100	110	110	120	120	120	130	140	150	150	150	150	150	160		
		q	104	113	115	124	143	148	156	170	190	207	224	261	282	298	314	344	370	427	478	502		
$\lambda = 0,1$	$\delta_{из}$			80	90	100	110	120	120	130	140	140	150	160	170	170	170	170	170	170	180			
	q			116	128	142	148	157	176	192	207	225	249	271	287	317	343	373	428	478	507			

ТК 1973	Паропровод $t_n = 300^\circ\text{C}$, $t_n = 350^\circ\text{C}$. Прокладка в тоннелях (проходных каналах).	СЕРИЯ 3.903-5/73
	Толщины изоляции и теплопотери.	выпуск 0 ЛИСТ 35

Технический проект
г. Москва

Т. Инженер
И.И.И.

Максимова
Теофановна

Рук. Группы
Проверил
Составил

Зингер
Зингер
Зингер

Наружная температура теплопровода t _н , °C	Коэффициент теплопроводности λ, Вт/м·°C	Толщина изоляции δ _{из} , мм и теплопотери q, ккал/м·ч	Наружный диаметр теплопровода, мм													
			108	133	159	194	219	273	325	377	426	478	529	630	720	820
t _н = 150 °C	λ = 0,06	δ _{из}	60	60	60	70	70	70	80	80	80	80	80	90	90	90
		q	71	82	94	98	103	128	134	149	169	186	201	213	241	228
	λ = 0,07	δ _{из}	70	70	80	80	80	90	90	90	90	100	100	110	110	110
		q	74	86	89	103	113	122	141	159	177	177	193	207	238	259
	λ = 0,08	δ _{из}	80	90	90	100	100	110	110	110	110	110	120	120	130	130
		q	78	83	94	104	109	121	137	156	173	188	191	223	230	259
λ = 0,09	δ _{из}	100	100	110	110	120	120	130	130	130	130	130	140	140	150	
	q	77	87	92	105	108	127	137	154	169	184	201	220	241	259	
t _н = 200 °C	λ = 0,06	δ _{из}	60	60	70	70	80	80	80	80	90	90	90	100	100	100
		q	96	111	114	132	131	153	180	201	205	224	241	260	296	325
	λ = 0,07	δ _{из}	70	80	80	90	90	90	100	100	100	100	110	110	120	120
		q	100	106	120	128	139	164	174	197	219	238	241	278	291	325
	λ = 0,08	δ _{из}	90	90	100	110	110	110	110	120	120	120	130	130	140	140
		q	98	111	118	127	138	163	184	195	214	238	241	278	291	325
λ = 0,09	δ _{из}	100	110	120	120	130	130	130	140	140	140	150	150	150	160	
	q	103	110	118	134	138	161	184	193	212	235	241	275	291	325	

Примечание

В таблице приведены толщины изоляции расчетные, округленные.

TK	Паропровод t _н =150°С, t _н =200°С. Наземная прокладка.	СЕРИЯ 3.903-5/73
1973	Толщины изоляции и теплопотери	ВЫДАЧА ЛИСТ 0 38

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. МОСКВА

Инженер: [подпись]
нач. отдела: [подпись]
Дир. инж. проекта: [подпись]

Маклазов
Герасимова
Полова

Рук. группой:
Проберил
Солдаткин

Зингер
Зингер
Лурье
Луксеева

Наименование паропровода		Температура пара °C	Коэффициент тепло- проводности λ, ккал/ м·ч·°C	Толщина изолирующей виз., мм и тепло- потери Q, ккал/м·ч	Наружный диаметр паропровода, мм													
					108	133	159	194	219	273	325	377	426	476	529	630	720	820
Паропровод	t _н = 250°C	λ = 0,06	δиз	60	60	70	70	80	80	90	90	90	90	100	110	110		
			q	120	139	143	166	165	195	206	231	258	281	306	327	336	407	
		λ = 0,07	δиз	70	80	80	90	90	100	100	110	110	110	110	110	120	120	120
			q	126	133	150	160	175	192	219	231	255	279	302	327	365	407	
		λ = 0,08	δиз	90	100	100	110	110	120	120	120	130	130	130	140	140	140	
			q	123	131	148	159	173	190	219	245	253	279	302	331	365	407	
	λ = 0,09	δиз	110	110	120	130	130	130	140	140	140	140	150	150	160	160	160	
		q	122	138	148	159	174	202	217	242	266	279	302	331	365	407		
	t _н = 300°C	λ = 0,07	δиз	70	80	80	90	90	100	100	110	110	110	120	120	130	130	
			q	152	161	183	194	211	232	258	278	310	341	344	396	413	460	
		λ = 0,08	δиз	90	100	100	110	110	120	120	130	130	130	140	150	150	150	
			q	148	158	178	192	209	233	263	281	305	336	348	381	420	475	
λ = 0,09		δиз	110	120	120	130	130	140	140	150	150	150	160	170	170	170		
		q	149	159	178	193	211	233	263	281	308	339	349	381	425	475		
λ = 0,1	δиз	130	140	150	150	150	160	160	170	170	170	180	190	190	190			
	q	149	161	172	196	211	235	268	284	311	341	353	392	439	483			

Примечание.

В таблице приведены толщины изоляции расчетные, округленные.

TK	Паропровод t _н =250°C, t _п =300°C надземная прокладка.	СЕРИЯ 3.303-5/73
1973	Толщины изоляции и теплопотери.	ЛИСТ 0 139

Гендиректор
г. Москва

Инженер
И.И.И.

Мастер
Г.Г.Г.

Р.к. группы
Л.Л.Л.

Зингер
З.З.З.

Наименование трубопровода	Температура пара	Коэффициент теплопроводности λ , $\frac{\text{ккал}}{\text{м} \cdot \text{ч} \cdot \text{град}}$	Толщина изоляции и теплопотери q , $\frac{\text{ккал}}{\text{м}^2 \cdot \text{час}}$	Наружный диаметр паропровода, мм														
				108	133	159	194	219	273	325	377	426	476	529	630	720	820	
Паропровод	$t_n = 350^\circ\text{C}$	$\lambda = 0,07$	$\delta_{из}$	70	80	80	90	90	100	100	110	110	120	120	130	130	130	
			q	178	189	214	226	248	270	310	324	356	366	400	435	485	537	
		$\lambda = 0,08$	$\delta_{из}$	90	100	100	110	110	120	120	130	130	140	140	150	150	160	160
			q	173	185	208	223	246	268	308	322	356	372	400	435	478	533	
		$\lambda = 0,09$	$\delta_{из}$	110	120	120	130	130	140	140	150	150	160	160	170	170	180	180
			q	173	186	202	227	236	274	308	326	358	372	401	444	480	525	
	$\lambda = 0,1$	$\delta_{из}$	130	140	140	160	160	170	170	180	180	190	200	200	200	200	200	
		q	175	188	210	219	238	262	300	333	346	377	392	430	479	535		
	$t_n = 400^\circ\text{C}$	$\lambda = 0,08$	$\delta_{из}$	90	100	110	110	120	120	130	130	140	140	150	150	160	160	
			q	199	208	225	258	263	310	332	376	384	418	436	500	525	600	
		$\lambda = 0,09$	$\delta_{из}$	110	120	130	140	140	150	150	150	160	170	170	170	180	190	
			q	200	210	224	246	267	298	330	372	390	420	445	505	550	590	
$\lambda = 0,1$		$\delta_{из}$	130	140	150	160	160	170	170	180	180	190	190	200	200	210		
		q	200	216	232	249	273	300	338	363	397	420	448	495	537	590		
$\lambda = 0,11$	$\delta_{из}$	160	170	180	180	180	190	200	200	210	210	210	220	230	230			
	q	192	210	222	254	272	305	328	372	388	420	455	500	540	585			

ТК Паропровод, $t_n = 350^\circ\text{C}$; $t_n = 400^\circ\text{C}$.
Надземная прокладка.

1973 Толщины изоляции и теплопотери.

ДЕРИЯ 3.903-5/13
Выпуск 0 Лист 40

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. Москва

Инженер
И.И. Сидорова

Мастера
Персонал
Полова

Рук. группы
Прораб
Семтавил

Зингер
Зингер
Кач

Наименование трубопровода	Температура пара	Коэффициент теплопроводности λ , ккал/м час °С	Толщина изоляции δ , мм	Теплопотери q , ккал/м час	Наружный диаметр паропровода, мм												
					108	133	159	194	219	273	325	377	426	476	529	630	720
Паропровод	$t_n = 450^\circ\text{C}$	$\lambda = 0,08$	$\delta_{из}$	90	100	110	120	120	130	130	140	140	140	150	150	160	160
			q	223	237	260	273	295	330	373	400	432	470	490	537	610	665
		$\lambda = 0,09$	$\delta_{из}$	110	120	130	140	140	150	150	160	160	170	170	180	180	190
			q	223	238	258	280	300	335	375	412	440	467	500	550	603	655
		$\lambda = 0,1$	$\delta_{из}$	140	140	150	160	160	170	170	180	180	190	190	200	210	210
			q	216	243	260	280	308	340	380	405	440	473	500	556	603	670
		$\lambda = 0,11$	$\delta_{из}$	160	170	180	190	190	190	200	210	210	220	220	230	230	240
			q	219	239	258	280	303	342	378	405	435	467	500	555	604	655

ТК 973	Паропровод $t_n = 450^\circ\text{C}$ Наземная прокладка.	СЕРИЯ 3.903-5/73
	Толщины изоляции и теплопотери.	ВЫПУСК ЛИСТ 0 41

ТЭЛОПРОЕКТ
г. МОСКВА

Инженер
Чай. Стебля
С. С. С. -
С. С. С. -
С. С. С. -

Максимова
Лопова

Рук. проект.
Проверил
Составил

Зингер
Зингер
Л. Л. Л.

Зингер
Зингер
Л. Л. Л.

Коэффициент теплопроводности λ , $\frac{\text{ккал}}{\text{м} \cdot \text{ч} \cdot \text{град} \cdot \text{м}^2}$	Толщина изоляции δ , мм	Наружный диаметр конденсатопровода, мм										
		45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325
$\lambda = 0,05$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	40	40	40	40	50	50	50	60	60
	φ	34	40	40	45	52	61	59	70	77	80	90
$\lambda = 0,06$	$\delta_{\text{из}}$	40	40	50	50	50	50	60	60	60	70	70
	φ	34	34	41	46	55	62	62	72	80	84	97
$\lambda = 0,07$	$\delta_{\text{из}}$	50	50	60	60	60	70	70	70	80	80	80
	φ	35	40	43	48	54	55	64	74	74	87	102
$\lambda = 0,08$	$\delta_{\text{из}}$	60	60	70	70	70	80	80	90	90	100	100
	φ	36	41	45	49	56	69	67	72	78	85	97
$\lambda = 0,09$	$\delta_{\text{из}}$	70	80	80	80	90	90	100	100	110	110	110
	φ	37	39	46	51	53	61	64	74	76	89	101

Примечание.
в таблице приведены толщины изоляции расчётные, округленные.

ТК	Конденсатопровод $t_{\text{кон}} = 100^\circ\text{C}$. Надземная прокладка.	ГЕР ИЯ 3.903-5/73
1973	Толщины изоляции и теплопотери.	ВЫДАЧА ЛИСТ 0

Нормы тепловых потерь изолированными трубопроводами наземной прокладки, прокладки в технических подпольях и неотапливаемых каналах при среднегодовой температуре окружающей среды $t_{\text{н}} = 0 - +10^{\circ}\text{C}$ (исключая трубопроводы водяных теплосетей в неотапливаемых каналах)

$t_{\text{в}} (t_{\text{н}})$	50	65	70	75	90	100	110	115	125	150	200	280	300	350	400	450
д.н.мм	Тепловые потери $q_{\text{н}}$, ккал/м час.															
32	15	20	21	23	28	31	34	36	38	46	62	77	93	108	124	140
38	16,5	21	23	25	30	34	37	39	42	50	67	84	99	114	131	148
45	18	23	25	27	32	36	40	42	45	53	72	90	108	125	144	162
57	21	26	28	30	36	40	43	45	48	58	78	96	115	134	153	173
76	25	31	33	35	41	45	48	50	55	66	86	103	123	143	170	190
89	28	34	36	38	45	50	54	56	60	71	93	114	136	158	180	202
108	31	38	40	43	50	55	60	62	67	77	101	125	148	172	195	218
133	35	42	45	48	55	60	65	68	74	83	111	136	162	188	212	238
159	38	45	48	50	59	65	71	74	80	94	120	148	175	205	230	260
194	42	51	54	58	67	73	79	82	88	103	130	162	192	223	250	280
219	46	54	57	60	70	76	83	86	93	110	140	175	208	240	270	302
213	53	63	67	73	82	87	96	100	107	125	160	198	233	268	305	340
325	60	73	77	80	92	100	108	112	120	140	180	220	260	300	340	380
377	71	83	86	93	105	114	122	126	135	156	199	240	283	326	370	410
426	82	96	100	105	119	128	137	141	150	173	218	260	306	352	398	440
476	89	104	109	113	127	136	146	151	160	183	235	280	330	375	420	470
529	95	110	115	120	135	145	155	160	170	196	245	300	350	400	450	500
630	104	121	126	133	149	160	173	179	190	218	275	330	385	440	500	555
720	115	133	139	145	163	176	188	194	205	238	297	355	420	480	542	602
820	135	155	161	168	187	200	213	220	233	266	330	398	464	535	600	665
920	155	176	183	190	211	225	240	247	260	296	370	440	515	585	655	725
1020	180	204	212	220	242	255	270	277	292	330	407	483	565	640	720	793
1220	205	231	241	250	274	290	310	318	335	380	470	558	632	710	830	916

Примечания: 1. Таблица составлена на основании норм проектирования тепловой изоляции для трубопроводов и оборудования электростанций и тепловых сетей; Госэнергоиздат, 1959 г. (Таблица №).

ТК

Приложение 1

СЕРИЯ
3 903-3/73

072

Нормы тепловых потерь изолированными трубопроводами наземной прокладки, прокладки в технических подпольях и неотапливаемых каналах при среднегодовой температуре окружающей среды $t_{\text{н}} = 0 - +10^{\circ}\text{C}$ (исключая трубопроводы водяных теплосетей в неотапливаемых каналах)ВЫПУСК
0ЛИСТ
43

tr, °C	50	75	100	125	150	200	250	300	350	400	450
d, мм	Тепловые потери q, ккал/м час.										
32	23	31	39	46	54	70	85	101	116	132	148
38	26	34	42,5	51	58,5	75,5	92,5	107	122	139	157
45	28	37	45,5	54,5	62	81	99	117	134	153	171
57	33	41	50,5	58	68	88	106	125	144	162	183
76	39	47,5	57	65	77,5	97	119	139	158	181	201
89	43,5	51,5	63	72,5	83	105	124,5	147	170	191	214
108	48	59	69,5	81	90	114	138	160	185	207	230
133	54,5	65	76	89	100	125	150	175	202	225	253
159	59	68	82	96,5	110	135	163	190	220	244	275
194	65	79	92	106	121	147	178,5	208	239	266	296
219	71,5	84,5	98,5	115	129	158	193	226	258	287	320
273	82,5	95	110	129	147	181	218	253	288	324	360
325	93,5	109	126	145	164	203	242	282	322	350	402
377	110,5	126	144	163	183	225	264	307	350	394	434
426	127,5	143	162	181	203	246	286	332	378	423	466
476	138,5	154	172	193	217	265	318	358	402	446	497
529	148	163	183	205	230	276	330	380	429	478	530
630	162	181	202	229	256	310	363	417	472	533	587
720	179	197	222	249	279	335	394	455	515	575	636
820	210	228	252	281	312	372	438	504	574	637	704
920	241	258	284	314	347	417	484	558	627	695	767
1020	280	299	310	353	387	458	534	612	686	765	840
1220	319	339	366	406	445	530	604	706	794	882	970

См. примечание на листе 46

ТК

Приложение 19

СЕРИЯ
3903-5/73

973

Тепловые потери изолированными трубопроводами
надземной прокладки при расчетной зимней температу-
ре t_н = 20°C.ВЫПУСК ЛИСТ
0 44ТЕПЛОПРОЕКТ
г. МОСКВАГл. инженер
И.А. Степанов

И.А. Степанов

Макаров
Герасимова
ПоповаРук. группы
Проберил
СоставилЗингер
Зингер
Макарова
Лярова

$t_r, ^\circ\text{C}$	50	75	100	125	150	200	250	300	350	400	480
$d_n, \text{мм}$	Тепловые потери q , ккал/м час.										
32	27	34,5	42,5	49	57	73	88	104	119	135	151
38	29	37,5	46	54	62	79	96	111	125	143	159
45	32	40,5	49	58	66	85	103	121	138	157	175
57	37	45	55	62	72	92	110	128	148	167	186
76	45	52,5	61,5	71	82	104,5	123,5	143	167	185	205
89	50	57	69	77,5	88	109,5	130,5	152	174	196	218
108	55	64,5	75	86,5	95,5	119	143	165	189	212	235
133	62	72	82	95,5	105,5	131	155,5	181	207	230	258
159	68	75	89	103	117	141,5	169	196	225	250	280
194	75	87	100	113,5	128	153,5	185	214	246	272	302
219	82	90	107	123	136,5	165	200	232	264	294	325
273	94	105	119	138	155	189	226	260	295	332	366
325	107	120	137	155	174	212	252	290	330	370	410
377	127	140	156	174	194	235	274	316	359	403	442
426	146	158	175	194	215	257	297	342	388	434	474
476	158	170	186	207	230	277	320	370	413	457	506
529	169	180	198	219	243	289	343	390	440	490	539
630	185	200	219	245	271	324	377	430	485	545	599
720	205	217	241	266	296	350	409	470	530	590	648
820	240	252	274	300	330	389	455	519	589	654	716
920	276	285	308	336	367	437	503	575	644	714	781
1020	320	330	349	377	410	480	555	630	705	784	855
1220	364	375	396	433	472	555	638	729	815	905	987

См. примечание на листе 46.

ТК

Приложение 1^бСЕРИЯ
3.903-5/73

1973

Тепловые потери изолированными трубопроводами надземной прокладки при расчетной зимней температуре $t_{\text{н}} = -30^\circ\text{C}$.ВЫПУСК ЛИСТ
0 . 45ТЕПЛОПРОЕКТ
г. МОСКВАГл. инженер
Начальник
Гл. инж. проектИ.И.И.
И.И.И.Макаров
Герасимова
ПоповаРук. группы
Лавров
Сосина34.0
37.0
И.И.И.
И.И.И.Зингер
Зингер
Макарова
Лурье

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. МОСКВА

Т.А. Шенкер
Нач. отдела
Т.А. Шенкер-Прокта

Макаров
Терасилова
Попова

Рук. группы
Проберил
Саславил

Зупер
Зингер
Лурет
Макарова

З.П.
З.П.
П.П.К.
К.В.К.

t _г , °C	50	75	100	125	150	200	250	300	350	400	450
d _н мм	Тепловые потери q, ккал/м ² ч										
32	30	38	46	52	60	76	91	107	122	138	154
38	33	41	49	57.5	65.5	82.5	99.5	114	129	146	163
45	36	44.5	53	60.5	69.5	88.5	106.5	124	141	161	178
57	42	49	59	66	76	96	113.5	133	151	170	190
76	50	57.5	66	75.5	86.5	106	128	148	167	189	209
89	56	62	73.5	82.5	93	114.5	135	157	179	201	222
108	62	70.5	81	92	101	124.5	148	170	194	217	240
133	70	79	88.5	101.5	111	136.5	161	187	212	236	262
159	76	82	96	110	123	147.5	175	202	232	256	286
194	84	95	107.5	121	135	160	192	221	252	279	308
219	92	98.5	115	130.5	144	172	207	240	272	301	332
273	106	115	128	147	164	197	234	268	303	340	374
325	120	131	147	165	183.5	222	260	300	338	379	418
377	142	153	168	185.5	204	245	284	326	368	412	452
426	164	172	188.5	208	227	268	308	352	398	444	484
476	178	185.5	200	220	242	289	331	380	424	468	518
529	190	197	234	234	257	302	355	403	452	501	550
630	208	218	261	261	285	338	390	444	497	557	611
720	230	238	283	283	312	365	424	484	542	603	662
820	270	276	320	320	349	406	471	534	605	669	731
920	310	312	357	357	388	455	520	593	661	730	798
1020	360	361	410	401	432	500	574	650	724	803	872
1220	410	410	462	462	498	578	660	752	835	925	1010

Примечания:

1. Таблица составлена на основании норм тепловых потерь (приложение 1).

2. Тепловые потери получены путем умножения значений, приведенных в приложении 1, на коэффициент $\psi = \frac{t_г - t_н}{t_г - 5}$

ТК Приложение 1

1973

Тепловые потери изолированными трубопроводами надземной прокладки при расчетной зимней температуре ±n-40°C.

СЕРИЯ 3903-5/73

ВЫПУСК 0

Лист 46

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. МОСКВА

Инженер
И.И. Сидорова

Проверил
И.И. Сидорова

Руководитель
И.И. Сидорова

Зингер
Зингер
Либере
Макарова

t _{тгр} , °C	50	65	90	110
ди, мм	Тепловые потери q _н , ккал/м.час.			
32	20	25	32	38
38	22	27	34	41
45	24	29	37	44
57	25	31	40	47
76	29	35	45	53
89	31	38	49	57
108	34	42	54	62
133	38	47	60	69
159	42	52	65	75
194	47	57	72	83
219	51	62	79	91

t _{тгр} , °C	50	65	90	110
ди, мм	Тепловые потери q _н , ккал/м.час.			
273	60	72	90	103
325	68	81	100	115
377	78	90	107	126
426	82		121	137
476	91		132	150
529	101		142	160
630	114		163	184
720	125		181	202
820	141		200	223
920	155		218	244
1020	170		240	266

Примечания:

1. Таблицы норм тепловых потерь составлены на основании "Норм проектирования тепловой изоляции для трубопроводов и оборудования электростанций и тепловых сетей." Госэнергоиздат 1959г. (Таблица №10).
2. t_{тгр} — среднегодовая температура воды.
3. t_{гр} — среднегодовая температура грунта (на глубине заложения трубопровода).

ТК	Приложение 2.	СЕРИЯ 3.9.2-5/73
973	Нормы тепловых потерь изолированных трубопроводов и оборудования водяных тепловых сетей прокладки в незащищенных каналах с температурой грунта t _{гр} = 0-15°C.	Выпуск 0 47

ТЕПЛОПРОЕКТ
 МОСКВА

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	<p>Цилиндры полые тепло-изоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем изготавливаются способом наливки рудонной минеральной ваты с пропиткой синтетической смолой</p> <p>Марка - "150"</p> <p>Марка - "200"</p> <p>Марка - "250"</p>	<p>ГОСТ 14356-69</p>	<p>не более</p> <p>150</p> <p>200</p> <p>250</p>	<p>150</p> <p>200</p> <p>250</p>	<p>0,044+0,00017 t ep</p> <p>0,046+0,00016 t ep</p> <p>0,048+0,00016 t ep</p>	<p>не горят;</p> <p>800-я помеще- нии 400-на откры- том воздухе</p>	<p>I</p>	<p>Внутренний тол- длина диаметр. шина</p> <p>57,76,89 30,40,50 500.</p> <p>108,183, 30,40,60 750.</p> <p>159</p> <p>219,278 50,60 1000.</p> <p>1500.</p>
4	<p>Маты минераловатные прошивные представляют собой, холсты из минеральной ваты с обкладкой с одной или двух сторон металлической сеткой, стеклянной тканью, стеклосеткой или без обкладки и прошитых проволокой или стеклонитью</p>	<p>МРТУ 7-19-68</p>				<p>Не горят;</p> <p>В зависимости от обкладки: до 150 (обкладка из стекловолокнистого холста); от 400 (обкладка из стеклоткани стеклосетки) до 600 (обкладка из металличе- ской сетки или без обклад- ки).</p>	<p>I</p> <p>не восту</p>	<p>Длина 1000+2500</p> <p>Ширина 500+2000</p> <p>Толщина 40+100</p> <p>интервалом 10 мм</p>
5	<p>Маты прошивные на минеральной ваты "ВФ" изготавливаются на металличе- ской сетке с одной стороны;</p> <p>Марка - "МЦ/С-100"</p>	<p>ТУ 2Г-24-10-68</p>	<p>75-125</p> <p>126-175</p>	<p>180</p> <p>200</p>	<p>0,089+0,00018 t ep.</p> <p>0,046+0,00016 t ep.</p>			<p>Длина 3000+5000</p> <p>Ширина 500; 1000</p> <p>толщина 50+100</p> <p>интервалом 10 мм</p>
			100	130	0,039+0,00012 t ep	не горят; 600	I	

ТК 1973	Приложение 4		Серия З.903-5/78
	Номенклатура и краткая характеристика тепло-изоляционных материалов (продолжение)		выпуска 0

1	2	8	4	5	6	7	8	9
6	<p>Пухнуор из минеральной ваты - шнур, состоящий из минеральной ваты, сформованной в шгут с сетчатой оплеткой проволокой или другими обвязочными материалами</p> <p>Марка - "200"</p>	ТУ 36-887-67	200	200	0,048+0,00016 t op.	Минеральная вата не горит; в зависимости от вида оплетки от 150 (оплетка из хлопчатобумажной пряжи) до 600 (оплетка из проволоки)	2	Диаметр 20,35 и 60
7	<p>Плиты и маты теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем. Изготавливаются путем пропитки ваты синтетическими связующими</p> <p>Плиты в зависимости от величины их сжимаемости под удольной нагрузкой 0,02 кгс/см² делятся на мягкие и полужесткие. В зависимости от объемной массы маты и плиты мягкие подразделяются на:</p> <p>марку "50"</p> <p>марку "75"</p> <p><u>Плиты полужесткие</u></p> <p>подразделяются на:</p> <p>марку "100"</p> <p>марку "125"</p>	ГОСТ 9573-72	50 75	75 115	0,084+0,00025 t op 0,087+0,00019 t op	не горит; 400	I	<p><u>Плиты:</u></p> <p>длина 1000 ширина 500 толщина 40+100</p> <p><u>Маты:</u></p> <p>длина 2000+4000 ширина 1000; 500 толщина 40+100</p>
					TK	Приложение 4		Серия 3.903-5/73
					1973	Номенклатура и краткая характеристика теплоизоляционных материалов (продолжение)		Выпуск 0 Лист 51

Инженер
Нач. отдела
П.А. Шенер

Инж. пр-та
В.А. Шенер

Материал
Лерасимова
Полова

Рук. группы
Проверил
Составил

Значит
Значит
Значит

Значит
Значит
Значит

ТЕПЛОПРОЕКТ
МОСКВА

I	2	3	4	5	6	7	8	9
8	<p><u>Изделия теплоизоляции из стеклянного штапельного волокна</u></p> <p>представляют собой холсты из штапельных стекловолокон скрепленных друг с другом синтетическими смолами</p> <p>Маты в рулоне: Марка - "МРТ-35" Марка - "МРТ-50"</p> <p>Плиты полужесткие: Марка - "ПТ-50" Марка - "ПТ-76"</p>	ГОСТ 10499-67	35 50 50 76	50 80 60 90	$0,084+0,00035 t_{op}$ $0,086+0,0008 t_{op}$ $0,086+0,0008 t_{op}$ $0,088+0,0002 t_{op}$	<p>не горят;</p> <p>180</p>	I	<p>Маты: Длина: 7000, 13000; ширина-500, 900, 1000, 1500; толщина 30+80 с интервалом 10 мм</p> <p>Плиты: Длина 1000; ширина 500, 900, 1000, 1500; толщина 30+80 с интервалом 10 мм</p>
9	<p><u>Хлут стеклянный теплоизоляционный ХСТ</u></p> <p>представляет собой изделие, состоящее из сердцевины, изготовленной из стеклянного волокна, с сетчатой оплеткой. В зависимости от диаметра подразделяется на:</p> <p>марку "ХСТ-15" марку "ХСТ-30"</p>	ТУ 21-01-211-69	285 190	285 190	$0,04+0,00020 t_{op}$ $0,082+0,00022 t_{op}$	<p>не горят;</p> <p>450</p>	-	<p>диаметр - 15</p> <p>диаметр - 30</p>

ТК
1973

Приложение 4

Серия
3.903-5/78

Номенклатура и краткая характеристика
теплоизоляционных материалов (продолжение)

выпуск
0

лист
52

Гл. инженер: М. М. Макаров
 Нач. отдела: В. В. Герасимов
 Гл. инж. пр. лаб: В. В. Попова
 Инж. группы: В. В. Зубов
 Проверил: В. В. Зубов
 Составил: В. В. Зубов

ТЕПЛОПРОЕКТ
 Москва

I	2	3	4	5	6	7	8	9
I6	<p>а) матов минераловатных прошивных в обкладках с двух сторон из стеклоткани или металлической сетки и с покровным слоем из:</p> <p>листов алюминия или алюминиевых сплавов, стали тонколистовой оцинкованной, лакстеклоткани, стеклотекстолита, стеклоцемента и фольгоизола</p>			<p>см. настоящую таблицу пункт 4</p>				
	<p>Сборные теплоизоляционные конструкции для трубопроводов - СТК с основным слоем из:</p> <p>а) полуцилиндров теплоизоляционных минераловатных на синтетическом связующем;</p> <p>б) полуцилиндров минераловатных на синтетическом связующем, фрезерованных;</p> <p>в) цилиндров подых теплоизоляционных из минеральной ваты на синтетическом связующем;</p> <p>г) матов минераловатных прошивных;</p> <p>д) плит теплоизоляционных из минеральной ваты на синтетическом связующем;</p>			<p>См. таблицу материалов для покровных слоев пункта I, 2, 3, 4, 5 + I0, II, IБ, IВ, IВ, 2I (приложение 5)</p>				
		<p>ТУ 86 Каз. ССР -11-73</p>		<p>см. настоящую таблицу пункт I</p>				
				"	2			
				"	3			
				"	4			
				"	7			

TK 1973	Приложение 4	Серия З.903-5/78
	Номенклатура и краткая характеристика теплоизоляционных материалов (продолжение)	Выпуск 0 лист 55а

Инженер
Нач. отдела
Монтаж
Макаров
Суд. группа
Суд. группа
Зингер
Зингер
Зингер
Павлюкова
Иванова
Александрова
Светлана
Светлана
Светлана
Светлана

ТЕПЛОПРОЕКТ
Москва

I	2	3	4	5	6	7	8	9
	<p>и с покровным слоем из:</p> <p>листов алюминия или алюминиевых сплавов, стали тонколистовой оцинкованной, фольгоизола, винилпластовой каландрированной пленки, стеклотекстолитового для теплоизоляционных конструкций, стекло-рубероида</p>							

См. таблицу материалов покровных слоев пунктов: I, 2, 5, 10, II, 14, 18, 20 (Приложение 5)

Примечания:

1. Область применения материалов в конструкции приведена в выпуске I - листы 2-4.
2. При прокладке трубопроводов в непроходных каналах коэффициенты теплопроводности умножаются на коэффициент 1,2, учитывающий увлажненность теплоизоляционных конструкций.

TK
1973

Приложение 4
Номенклатура и краткая характеристика теплоизоляционных материалов (продолжение)

Серия
8.903-5/73
Выпуск лист
0 556

Материалы для кровельных слоев

Т Е П Л О П Р О Е К Т
М О С К В А

Л. В. К о н с т а н т и н о в а
И. С. О т т а л о в а
С. В. К о н с т а н т и н о в а

М. М. М а т о р о в
С. С. С т р о м о в а
В. В. М о л о т о в

Р. В. З у б о в
Л. В. П р о х о р о в
С. В. С о с т а в и н

З. В. З у б о в
З. В. З у б о в
Л. В. Л е ч

№ п/п	Наименование	ГОСТ или технические условия	Марка, сорт или группа	Обозначение марки листового проката по состоянию поставки	Размеры листов			Примечание
					ширина, мм	длина, мм, или площадь рулона, м ²	толщина, мм	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Сталь тонколистовая оцинкованная	ГОСТ 8075-56 ^x ГОСТ 7118-54 ^x	Сорт 1, 2, 3 по состоянию обработки поверхности	-	710-1250	1420-2500	0,8-1	Сталь тонколистовая с наружной стороны покрывается краской БТ-177, масляной или химически стойкой перхлорвиниловой краской; эпоксидной краской; с внутренней стороны соответственно окрашена лаком БТ-577, проолифленна или покрыта специальным грунтом.
2	Сталь тонколистовая оцинкованная	ГОСТ 14918-69	Группа В	-	-	-	-	
3	Сталь тонколистовая кровельная	ГОСТ 8075-56 ^x ГОСТ 17715-72 ^x	Сорт 1, 2, 3 по состоянию обработки поверхности	-	600-900	1280-2000	0,8-1	
4	Сталь прокатная тонколистовая	ГОСТ 3680-57	Сорта горячекатаная	-	600-900	1200-2000	0,8-1	

ТК	Приложение 5	СЕРИЯ
1973	Материалы для кровельных слоев	3 903-573
		ВЫПУСК ЛМСТ
		0 56

Зингер
Зингер
Коч
Зингер
Зингер
Коч
Рук. группы
Проберил
Составил
Макаров
Гарасимов
Петрова
Мамон
Иван. отделе
Галицкий

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	Алюминиево-марганцевые сплавы	ГОСТ 12592-67 ^X	Марка АМЦ	Листы полунагартованные АМЦП; нагартованные АМЦН	1000 2000	2000 4000	0,8-I 0,8-I	
6	Алюминиево-магнелиевые сплавы	ГОСТ 12592-67 ^X	Марка АМГ-2	Листы полунагартованные АМГ-2П, нагартованные АМГ2Н	1000-2000	2000-4000	0,8-I	
7	Листы алюминиевые	-"-	Марки АД, АД1	Листы нагартованные марки АДН, АД1Н	-"-	-"-	-"-	
8	То же	ГОСТ 13722-68 ^X	То же	-"-	400,500,600, 800,900	2000	0,8-I	
9	Алюминиево-медные сплавы	ГОСТ 12592-67 ^X	Марка Д1, Д16	Листы закаленные и естественно состаренные, лакированные Д1АТ, Д16АТ; нагартованные после закалки и естественного старения, лакированные Д16АТН	1000-2000	2000-4000	0,8-I	
10	То же	-"-	Марка В96	Листы закаленные и искусственно состаренные, лакированные В96, АТ1	-"-	-"-	-"-	
II	Стеклоцемент текстолитовый для теплоизоляционных конструкций	ТУ 86-940-68	Марка СЦТ-2 СЦТ-3	-	700,900 700,900	Рулон длиной 50-70 м	1,5 2,0	

Теплопротект.
Москва

ТК 1973	Приложение Б	СЕРИЯ 3.903-5/73
	Материалы для покрытых стеза	Выпуск лист 3 57

Инженер
Моч. отдела
Л.И.Иск. проекта
Моч. отдела
Л.И.Иск. проекта
Инженер
Моч. отдела
Л.И.Иск. проекта
Инженер
Моч. отдела
Л.И.Иск. проекта
Инженер
Моч. отдела
Л.И.Иск. проекта
Инженер
Моч. отдела
Л.И.Иск. проекта

I	2	3	4	5	6	7	8	9
20	Стеклорубероид	ГОСТ I5879-70	-	-	960, I000	Рулон общей площадью 10 м2	-	-
20а	Рубероид, дублирован- ный стеклотканью	ТУ-2I-02- 392-68 МПСМ УССР	-	-	750, I000	-"	-	-
	-"	ТУ2I0ССР 48-70	-	-	780, I030	-"	-	-
2I	Стеклотекстолит	ГОСТ I0292-62 IV-6-05- I3II-70	Марка КАСТ-В СТ-1, СТ-2	-	600-I200 700-II00	2400 I500-2500	0,6-1,6	-
	<u>Материалы для шту- катурки</u>							
22	Асбест	ГОСТ I287I-67	Марка К-6-30	-	-	-	-	-
28	Цемент	ГОСТ I0I78-62*	Марка 300	-	-	-	-	-

Примечание: Область применения материалов, теплоизоляционных конструкций и кровельных слоев приведены в выпуске I, листы 2-6.

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ
МАТЕРИАЛЫ

TK	Приложение 5	Серия 3.908-5/73
1973	Материалы для кровельных слоев	выпуск 0 лист 59

Вид прокладки	В непроходных каналах										В проходных каналах											
	50	65 70	90	100	110 115	150	200	250	300	350	50	65 70	90	100	110 115	150	200	250	300	350	400	450
Расчетная температура теплоносителя на изоляционной конструкции (по материалу основного слоя) и марка.																						
Полуцилиндры теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем																						
M100	0,057	0,059	0,061	0,62	0,064	0,067	0,072	—	—	—	0,049	0,05	0,052	0,053	0,054	0,057	0,061	—	—	—	—	—
M150	0,062	0,064	0,066	0,067	0,069	0,072	0,077	0,082	0,087	0,092	0,053	0,054	0,056	0,057	0,058	0,061	0,065	0,07	0,074	—	—	—
M200	0,064	0,066	0,068	0,069	0,07	0,073	0,078	0,083	0,088	0,093	0,054	0,056	0,057	0,058	0,059	0,062	0,066	0,07	0,075	—	—	—
Полуцилиндры минераловатные фрезерованные на синтетическом связующем M150	0,062	0,064	0,066	0,067	0,069	0,072	0,077	0,082	0,087	—	0,053	0,054	0,056	0,057	0,058	0,061	0,065	0,07	0,074	—	—	—
Цилиндры полые теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем M150	0,062	0,064	0,066	0,067	0,069	0,072	0,077	0,082	0,087	0,092	0,053	0,054	0,056	0,057	0,058	0,061	0,065	0,07	0,074	—	—	—
M200	0,064	0,066	0,068	0,069	0,07	0,073	0,078	0,083	0,088	0,093	0,054	0,056	0,057	0,058	0,059	0,062	0,066	0,07	0,075	—	—	—
M250	0,066	0,068	0,07	0,071	0,073	0,076	0,081	0,085	0,09	0,095	0,056	0,058	0,059	0,06	0,061	0,064	0,068	0,072	0,077	—	—	—
Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем, M75 мягкие.	0,054	0,057	0,06	0,062	0,064	0,069	0,077	0,084	0,092	0,099	0,047	0,049	0,052	0,053	0,055	0,059	0,065	0,072	0,078	0,084	0,09	—
M150	0,055	0,057	0,059	0,06	0,062	0,066	0,072	0,078	0,083	0,089	0,046	0,048	0,05	0,051	0,053	0,056	0,061	0,066	0,071	0,076	0,081	—
Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем, полужесткие M100	0,055	0,058	0,06	0,061	0,062	0,066	0,072	0,077	0,082	0,088	0,047	0,049	0,051	0,052	0,053	0,056	0,061	0,065	0,07	0,074	0,079	—
M125	0,057	0,059	0,061	0,062	0,064	0,067	0,072	0,078	0,083	0,088	0,049	0,05	0,052	0,053	0,054	0,057	0,061	0,066	0,07	0,075	0,079	—
Маты минераловатные прошивные M100	0,056	0,059	0,061	0,062	0,064	0,067	0,073	0,078	0,084	0,089	0,048	0,05	0,052	0,053	0,054	0,057	0,062	0,066	0,071	0,076	0,08	0,085
M150	0,064	0,066	0,068	0,069	0,07	0,073	0,078	0,083	0,088	0,093	0,054	0,056	0,057	0,058	0,059	0,062	0,066	0,07	0,075	0,079	0,083	0,087

ТЕЛОПРОЕКТ
г. МОСКВА

ТК
973

Приложение Б

СЕРИЯ
3,903-5/73
ЛИСТ
0 50

Расчетные значения коэффициентов теплопроводности изоляционных конструкций в зависимости от вида прокладки трубопровода и температуры теплоносителя.

ТЕЛПРОЕКТ
г. Москва

Гл. инженер
Нач. отдела
Дл. инж. проекта

Макаров
Герасимова
Попова

Рук. группы
Проверил
Составил

Зингер
Зингер
Макарова

Вид прокладки	В технических полах, погвалах и на открытом воздухе.											
	50	65 и 70	90	100	150	200	250	300	350	400	450	
Расчетная температура теплоносителя $t_t, ^\circ\text{C}$ (по материалу основного слоя) и марка.												
Полуцилиндры теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем M100	0,046	0,048	0,049	0,05	0,054	0,059	—	—	—	—	—	—
M150	0,05	0,052	0,053	0,054	0,058	0,063	0,067	0,071	0,075	0,08	—	—
M200	0,052	0,053	0,055	0,056	0,06	0,064	0,068	0,072	0,076	0,08	—	—
Полуцилиндры минераловатные фрезерованные на синтетическом связующем M150	0,05	0,052	0,053	0,054	0,058	0,063	0,067	0,071	—	—	—	—
Цилиндры полые теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем M150	0,05	0,052	0,053	0,054	0,058	0,063	0,067	0,071	0,075	0,08	—	—
M200	0,052	0,053	0,055	0,056	0,06	0,064	0,068	0,072	0,076	0,08	—	—
M250	0,054	0,055	0,057	0,058	0,062	0,066	0,07	0,074	0,078	0,082	—	—
Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем, мягкие M50	0,043	0,045	0,048	0,049	0,055	0,062	0,068	0,074	0,08	0,086	—	—
M75	0,044	0,045	0,047	0,048	0,053	0,058	0,063	0,067	0,072	0,077	—	—
Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем, полужесткие M100	0,044	0,046	0,048	0,049	0,053	0,058	0,062	0,067	0,071	0,076	—	—
M125	0,046	0,048	0,049	0,05	0,054	0,059	0,063	0,067	0,071	0,076	—	—
Маты минераловатные прошивные M100	0,045	0,047	0,049	0,05	0,054	0,059	0,063	0,068	0,072	0,077	0,081	—
M150	0,052	0,053	0,055	0,056	0,06	0,064	0,068	0,072	0,076	0,08	0,084	—

Вид прокладки

В технических подпольях, подвалах и на открытом воздухе.

Наименование изоляционной конструкции (по материалу основания слоя) и марка	Расчетная температура теплоносителя, $t_{\text{т.н.}}$, $^{\circ}\text{C}$		50	65	80	100	150	200	250	300	350	400	450
	50	65	50	65	80	100	150	200	250	300	350	400	450
Маты прошивные из минеральной ваты «АФ» МП/С-100	0,046	0,046	0,05	0,051	0,055	0,06	0,064	0,069	0,073	0,078	0,082		
Пухнур из минеральной ваты М200	0,051	0,055	0,057	0,058	0,062	0,066	0,07	0,074	0,078	0,082	0,086		
Скарпулы минераловатные оштукатуренные	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Изделия теплоизоляционные из стеклянного штапельного волокна, маты в рулоне МРТ-50	0,046	0,049	0,052	0,054	0,062	0,063	—	—	—	—	—		
Изделия теплоизоляционные из стеклянного штапельного волокна, плиты полужесткие ПТ-50 ПТ-75	0,046 0,045	0,049 0,047	0,052 0,049	0,054 0,05	0,062 0,053	0,069 0,06	—	—	—	—	—		
Жесткие стеклянные теплоизоляционные ЖССТ-15	0,047	0,049	0,051	0,052	0,057	0,062	0,067	0,072	0,077	0,082	0,087		
Изделия теплоизоляционные перлитовые М200	0,071	0,072	0,074	0,075	0,079	0,083	0,087	0,091	0,095	0,099	0,103		
Изделия соевитовые (плиты и скарпулы) М350	0,071	0,072	0,074	0,075	0,079	0,083	0,087	0,091	0,095	0,099	0,103		
Булкитовые изделия (плиты и скарпулы) М350	0,072	0,073	0,075	0,077	0,081	0,085	0,089	0,093	0,097	0,101	0,105		
Известковые-кремнеземистые изделия М225	0,063	0,064	0,066	0,067	0,07	0,073	0,076	0,08	0,083	0,086	0,089		

- Кoeffициенты теплопроводности определены по формулам, приведенным в приложении 4, применительно к следующим температурам окружающей среды: в проходном канале (температура воздуха) $+40^{\circ}\text{C}$, в непроходном канале (среднегодовая температура грунта) $+5^{\circ}\text{C}$, в технических подпольях (температура воздуха) $+5^{\circ}\text{C}$, на открытом воздухе (среднегодовая температура воздуха) $+5^{\circ}\text{C}$.
- Кoeffициенты теплопроводности теплоизоляционных конструкций, расположенных в непроходных каналах, увеличены на 20% для учета увлажнения изоляционного слоя.

ТК

Приложение 6 (продолжение)

СЕРИЯ
3.903-5/73

1973

Расчетные значения коэффициентов теплопроводности изоляционных конструкций в зависимости от вида прокладки, трубопроводов и температуры теплоносителя.

Рыцчик ЛИСТ
0 63

Порядок применения материалов альбома

Материал, представленный в альбоме, разработан на стадии рабочих чертежей и предназначен для использования при проектировании рабочих чертежей тепловой изоляции тепловых сетей.

Рабочие чертежи тепловой изоляции разрабатываются на основании задания на проектирование.

Примерное задание: Необходимо изолировать трубопроводы водяных тепловых сетей (подающего и обратного), проложенных в непроходном канале. Наружный диаметр трубопроводов $d_{нв}=0,219$ м; расчетная среднегодовая температура воды: в подающем трубопроводе $t_{в}^{ср} = 90^{\circ}C$, в обратном $t_{об}^{ср} = 50^{\circ}C$;

среднегодовая температура грунта $t_{гр} = 5^{\circ}C$. Длина трубопровода $L=500$ м. Порядок применения материалов при разработке рабочих чертежей следующий:

1. Выбирается теплоизоляционная конструкция, состоящая из основного теплоизоляционного и покровного слоев по таблицам, приведенным на листах 2+4 и 5,6 выпуска I и определяются номера листов чертежей конструкции основного и покровного слоев. Для рассматриваемого примера, в соответствии с рекомендациями, на листах 2-4 выбираем изоляционную конструкцию из плит теплоизоляционных из минеральной ваты на синтетическом связующем, мягких "М75" с покрытием из лавостеклоткани и определяем номера листов чертежей теплоизоляционной конструкции - листы 24,44 выпуска I.

2. Определяется толщина основного теплоизоляционного слоя. Для этого по приложению 6 выпуска 0 находятся значения расчетных коэффициентов теплопроводности теплоизоляционного слоя в зависимости от изоляционного материала, температуры теплоносителя и способа прокладки, а по таблице на листе 17 выпуска 0 - расчетная толщина изоляционного слоя по найденным значениям теплопроводности λ из.

Для рассматриваемого примера:

а) расчетные коэффициенты теплопроводности изоляционного слоя составляют:

для подающего трубопровода $\lambda_{изв} = 0,069$ ккал/м.час $^{\circ}C$;
 для обратного трубопровода $\lambda_{изоб} = 0,055$ ккал/м.час $^{\circ}C$;

б) расчетные толщины изоляционного слоя:

для подающего трубопровода $\delta_{изв} = 40$ мм;
 для обратного трубопровода $\delta_{изоб} = 80$ мм.

3. Определяются объемы работ: по таблице объемов и поверхностей изоляции (листы 128-184 выпуска I) определяется объем и поверхность изоляции для I пог.м трубопровода в зависимости от диаметра и толщины изоляционного слоя, а затем для всего изолируемого трубопровода путем умножения этих данных на его длину.

Для рассматриваемого примера по листу 129 выпуска I:

для подающего трубопровода $V_{\delta} = 0,093.500 = 46,5$ м³;
 $F_{\delta} = 0,94.500 = 470$ м²;
 для обратного трубопровода $V_{\delta} = 0,024.500 = 12,0$ м³;
 $F_{\delta} = 0,88.500 = 440$ м².

4. Все определенное в § I-3 показатели, а именно: состав теплоизоляционной конструкции, толщина изоляционного слоя, объем и поверхность тепловой изоляции, номер чертежа теплоизоляционной конструкции вносятся в техкомнатную ведомость.

ТЕПЛОПРОЕКТ
Москва

Л. И. Михеев
 М. И. Астахов
 Г. И. Александров
 Д. И. Макаров
 М. И. Мухомов
 С. И. Павлов
 Р. И. Романов
 П. И. Сидоров
 В. И. Федотов
 А. И. Яковлев

TK	Приложение 7	СЕРИЯ 3.903-5/73
1973	Порядок применения материалов альбома	ВЫПУСК ЛИСТ 0 64

Пример расчета тепловой изоляции отдельных трубопроводов горячего водоснабжения, проложенных совместно с водопроводом и водяными тепловыми сетями (пятитрубная прокладка)

Определяется толщина изоляционного слоя и тепловые потери трубопроводов горячего водоснабжения, водяной тепловой сети и водопровода, проложенных в двухячейковом канале. В первой секции (ячейке) находятся трубопроводы водяной тепловой сети диаметром $d_{нв} = 219$ мм и среднегодовой температурой воды в подающем трубопроводе $t_{г}^{ср} = 110^{\circ}\text{C}$, в обратном $t_{об}^{ср} = 50^{\circ}\text{C}$.

Во второй расположен трубопровод горячего водоснабжения с температурой 70°C и диаметром подающего трубопровода $d_{нр} = 219$ мм, циркуляционного $d_{нрц} = 194$ мм.

Водопровод имеет диаметр $d_{вх} = 219$ мм, температура воды $t_{х} = 5^{\circ}\text{C}$.

Внутренние габариты канала:

первой секции: $a = 0,76$ м; $b = 1,1$ м;

второй секции: $a = 0,76$ м; $b = 1,6$ м;

Заглубление канала: $H = 1$ м, $h = 1,38$ м.

Толщина внутренней стенки - $0,16$ м.

Расчетная среднегодовая температура грунта $t_{гп} = 5^{\circ}\text{C}$.

Принимаем.

Коэффициенты теплоотдачи от поверхности изоляции к воздуху внутри канала и коэффициент теплоотдачи от воздуха внутри канала к стенке $\alpha_{нв}$ и $\alpha_{вк}$ составляют 9 ккал/м² час.град. и 7 ккал/м² час.град.

Коэффициент теплопроводности стенки

$\lambda_{ст} = 1,1$ ккал/м.час.град.

Коэффициент теплопроводности грунта

$\lambda_{гр} = 2$ ккал/м.час.град.

Устанавливаем расчетные коэффициенты теплопроводности изоляционного слоя трубопроводов, принимая для него маты минераловатные прошивные МРТУ-7-19-68 марки "150".

Согласно примечанию к формулам (9) и (9а) принимаем $t_{из} = 40^{\circ}\text{C}$ и определяем среднюю температуру изоляционного слоя.

$$t_{ср. в} = \frac{110 + 40}{2} = 75^{\circ}\text{C}$$

$$t_{ср. во} = \frac{50 + 40}{2} = 45^{\circ}\text{C}$$

$$t_{ср. г} = \frac{70 + 40}{2} = 55^{\circ}\text{C}$$

По приложению 6 находим коэффициенты теплопроводности изоляционного слоя с увеличением на 20%, ввиду подземной прокладки изолируемых трубопроводов.

$$\lambda_{нвв} = 0,058 \times 1,2 = 0,066 \text{ ккал/м.час.град.}$$

$$\lambda_{нво} = 0,053 \times 1,2 = 0,063 \text{ " "}$$

$$\lambda_{нвг} = 0,055 \times 1,2 = 0,064 \text{ " "}$$

Определяем эквивалентный диаметр секции канала по формуле (1)

$$d_{э1} = \frac{2(0,76 + 1,1)}{3,14} = 1,18 \text{ м}$$

$$d_{э2} = \frac{2(0,76 + 1,6)}{3,14} = 1,5 \text{ м}$$

Определяем термическое сопротивление теплоотдачи от воздуха в канале к стенке $R_{вк}$ по формуле (2) и термическое сопротивление грунта $R_{гр}$ по формуле (4)

ТК	Приложение 8	СЕРИЯ 3.903-5/73
1973	Пример расчета изоляции трубопроводов пятитрубной прокладки	Выпуск Лист 0 66

$$R_{вк1} = \frac{I}{7,3, I4, I, I8} = 0,0385 \text{ м. час. град./ккал}$$

$$R_{вк2} = \frac{I}{7,3, I4, I, I5} = 0,0305 \text{ -"-}$$

$$R_{гр.1} = \frac{I}{2,3, I4, 2} \ln \frac{2, I, 38 + \sqrt{4, I, 38^2 - I, I8^2}}{I, I8} =$$

$$= 0, I I85 \text{ м. час. град./ккал}$$

$$R_{гр.2} = \frac{I}{2,3, I4, 2} \ln \frac{2, I, 38 + \sqrt{4, I, 38^2 - I, 5^2}}{I, 5} =$$

$$= 0,0975 \text{ м. час. град./ккал}$$

Определяем приведенный коэффициент теплопередачи канала
Кприв. - см. формулы (16) и (17).

$$K_{прив.1} = \frac{I}{0,0385 + 0, I I85} \times \frac{0,76 + 2, I, I}{2(0,76 + I, I)} = 5,07$$

$\frac{\text{ккал}}{\text{м. час. град.}}$

$$K_{прив.2} = \frac{I}{0,0305 + 0,0975} \times \frac{0,76 + 2, I, 6}{2(0,76 + I, 6)} =$$

$$= 6,6 \frac{\text{ккал}}{\text{м. час. град.}}$$

Определяем К ст. по формуле (18)

$$K_{ст} = \frac{0,76}{2 \left(\frac{I}{7} + \frac{0, I6}{I, I} \right)} = I,32 \text{ ккал/м час град}$$

Определяем приближенные значения температуры воздуха
в канале по формулам (19) и (19а)

Предварительно по таблицам норм теплотерм (приложение
I и 2) находим теплотермы для отдельных трубопроводов

$$q_{нв} = 9I \text{ ккал/м час};$$

$$q_{нвa} = 5I \text{ ккал/м час}$$

$$q_{нгп} = 57 \text{ ккал/м. час};$$

$$q_{нгп} = 54 \text{ ккал/м час}$$

$$t_{к1} = 5 + \frac{9I + 5I}{5,07} = 33,0^\circ\text{C}$$

$$t_{к2} = 5 + \frac{57 + 54}{6,6} = 2I,8^\circ\text{C}$$

Определяем тепловой поток через стенку между секциями
канала $q_{ст.}$ по формуле (20)

$$q_{ст.} = I,32 (33 - 2I,8) = I4,7 \text{ ккал/м час}$$

Определяем по формуле (21) тепло, поглощаемое холодной
водой, принимая коэффициент теплопроводности изоляционного слоя

$$\lambda_{изг} = 0,06 \text{ ккал/м час град. и толщину слоя } 40 \text{ мм}$$

$$q_x = \frac{2I,8 - 5}{2,3, I4, 0,06} = I7,2 \text{ ккал/м час}$$

$$\ln \frac{0,299}{0,219} + \frac{I}{9,0,299} = 3, I4$$

Уточняются величины $t_{к1}$ и $t_{к2}$ по формулам (22) и
(22а).

$$t_{к1} = 5 + \frac{9I + 5I - I4,7}{5,07} = 30, I^\circ\text{C}$$

$$t_{к2} = 5 + \frac{57 + 54 + I4,7}{6,6} = 2I,4^\circ\text{C}$$

ТК	Приложение 8	СЕРИЯ 3.903-5/74
1973	Пример расчета изоляции трубопроводов пятитру- ной прокладки (продолжение)	ВЫПУСК ЛИСТ 0 67

Уточняются величины $q_{ст}$ и q_x (формулы (20) и (21))

$$q_{ст} = 1,32 (30,1 - 21,4) = 11,5 \text{ ккал/м.час.}$$

$$q_x = \frac{21,4 - 5}{\dots} = 16,8 \text{ ккал/м.час}$$

$$e_n = \frac{0,299}{2,3,14,0,06} + \frac{1}{7,0,299,3,14}$$

Вторично уточняем по формулам (22) и (22а) величины

$$t_{к1} = t_{к2}$$

$$t_{к1} = 5 + \frac{21 + 51 - 11,5}{5,07} = 30,7^\circ\text{C}$$

$$t_{к2} = \frac{5 + 57 + 54 + 11,5 - 16,8}{6,6} = 21,0^\circ\text{C}$$

затем по формулам (20) и (21) величины $q_{ст}$ и q_x

$$q_{ст} = 1,32 (30,7 - 21,0) = 12,8 \text{ ккал/м.час}$$

$$q_x = \frac{21,0 - 5}{\dots} = 16,4 \text{ ккал/м.час}$$

$$e_n = \frac{0,299}{2,3,14,0,06} + \frac{1}{7,0,299,3,14}$$

На этом уточнение величины $q_{ст}$ и q_x заканчиваем. Окончательно определяем величины $t_{к1}$ и $t_{к2}$

$$t_{к1} = 5 + \frac{21 + 51 - 12,8}{5,07} = 30,5^\circ\text{C}$$

$$t_{к2} = 5 + \frac{57 + 54 + 12,8 - 16,4}{6,6} = 21,3^\circ\text{C}$$

Определяем по формулам, аналогичным (8) и (8а), а также (9) и (9а), толщину изоляционного слоя.

Толщина изоляционного слоя подающего трубопровода водяной тепловой сети. Ориентировочно задаемся величиной

$$d_{из} = 0,219 + 2,0,04 = 0,299 \text{ м}$$

$$e_n \frac{d_{из6}}{d_{н6}} = 2,3,14,0,065 \left(\frac{110 - 30,5}{81} - \frac{1}{7,3,14,0,299} \right) = 0,306$$

на таблице натуральных логарифмов находим $\frac{d_{из6}}{d_{н6}} = 1,36$

$$d_{из} = \frac{0,219}{2} (1,36 - 1) = 0,039 \text{ м} = 39 \text{ мм}$$

Толщина изоляционного слоя обратного трубопровода водяного отопления. Ориентировочно задаемся величиной $d_{из} = 0,299 \text{ м}$

$$e_n \frac{d_{из60}}{d_{н60}} = 2,3,14,0,065 \left(\frac{50 - 30,5}{51} - \frac{1}{7,3,14,0,299} \right) = 0,091$$

$$\frac{d_{из60}}{d_{н60}} = 1,098$$

$$d_{из60} = \frac{0,219}{2} (1,098 - 1) = 0,011 \text{ м} = 11 \text{ мм}$$

Толщина изоляционного слоя подающего трубопровода горячего водоснабжения. Ориентировочно принимаем $d_{из} = 0,299 \text{ м}$

$$e_n \frac{d_{из70}}{d_{н70}} = 2,3,14,0,064 \left(\frac{70 - 21,3}{57} - \frac{1}{7,3,14,0,299} \right) = 0,201$$

$$\frac{d_{из70}}{d_{н70}} = 1,385$$


ТК	Приложение 8	СЕРИЯ 3.903-5/73
1973	Пример расчета изоляции трубопроводов пятируб- ной кладки (продолжение)	ВЫИСК ЛИСТ 0 68

ТЕПЛОПРОЕКТ
 с. МОСКВА
 Гл. инженер
 Ин. отдел
 Мак. отдел
 М. Кароб
 Д.к. Галин
 З.И.О.
 З.И.О.
 З.И.О.
 З.И.О.

№ п/п	Обозначение по схеме	Наименование изолируемых объектов	Количество, шт.	Камеры объектов			Максимальная температура теплоносителя °С	Местонахождение	Изоляционная конструкция			Поверхность по слою		Объем основного изоляционного слоя, м ³		Обозначение листа по выпуску альбому серии 3.903-5/73	Примечания
				Наружный диаметр или сторона прохода	Длина, м	Температура			Толщина, мм	Единицы	Общая	Единицы	Общий				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	вп	Подводящий трубопровод	—	325	560	150	в не-проход. канале	1. Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем, мягкие. 2. Стеклолурберона.	50		1,334	747,0	0,0589	32,98		Лист 25	
2	"	То же	—	159	115	150	"	То же	40		0,75	0,86	0,025	0,029	Лист 24		
3	"	То же	—	108	115	150	"	То же	40		0,59	0,68	0,0186	0,0214	Лист 24, 51		
4	80	Обратный трубопровод	—	325	560	70	"	То же	40		1,271	711,8	0,0458	25,65	Лист 25, 51		

Расчетная температура окружающего воздуха принята:

- а) в камере — минус 30°С,
 - б) в непроходном канале — по расчету.
- Температура грунта +5°С.

Изм.	Лист	№ докум.	Лист	Дата	№ проекта	Литера	Лист	Листов
Разраб.	Провер.							
Инж. контр.	Инж. проб.				Ведомость технико-экономическая	 ТЕПЛОПРОЕКТ г. Москва		

Техноэкономическая ведомость выполняется на фирменном бланке.

ТК 1973	Приложение 3 (продолжение)	СЕРИЯ 3.903-5/73
	Техноэкономическая ведомость с примером ее заполнения.	ЛИСТ 07

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5	80	Обратный трубопровод.	—	159	10	70	в не- прод- ном канд- ле	1. Плиты теплоизоляцион- ные из минеральной ваты на синтетическом связующем мягкие 2. Стеклорубероид.	40		0.75	0.75	0.025	0.025	Лист 25, 51	
6	"	То же	—	108	10	70	"	То же	40		0.59	0.59	0.0186	0.0186	Лист 24, 51	
7	лист 17375-72	Отводы кругозог- нутые 45°	12	Ду 300	—	150	"	1. Плиты теплоизоляци- онные из минеральной ваты на синтетичес- ком связующем, мягкие 2. Сетка №12-12 3. Ясбестоцементная штукатурка	50				0.0416	0.50	Лист 60	
8	лист 17375-72	То же 45°	1	Ду 150	—	150	"	То же	40	15	1,011	12,13				Лист 60
9	"	То же 45°	3	Ду 100	—	150	"	То же	40	10	0.077	0.24	0.0022	0.0066	"	

Т Е П Л О П Р О Е К Т
г. МОСКВА

Изм.				Лист				№ проекта				Лист	
												2	

ТК	Приложение 9 (продолжение)	СЕРИЯ
973	Техномонтажная ведомость с примером ее заполнения.	3.903-5/73
		ВЕРСИЯ
		0
		ЛИСТ
		72

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
10	Лист 1175-2	Отбасы кривоизогнутые 90°	12	Ду300	—	70	вне- продол- жам кл нале	1. Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем, мягкие. 2. Сетки №12-1.2 3. Асбестоцементная штукатурка	40				0,0324	0,39	Лист 60	
11	Лист 1175-22	То же 45°	1	Ду150	—	"	"	То же	40	15	0,149	0,149	0,0044	0,0044	"	
12	"	То же 45°	3	Ду100	—	"	"	То же	40	10	0,077	0,24	0,0022	0,0066	"	
13	ЭЛ1564нж	Задвижка	1	Ду300	—	150	в каме- ре	1. Маты минераловатные прошивные в футлярах из тонколистовой оцинкованной стали.	40		1,6	1,6	0,055	0,065	Лист 22	
14	ЭЛ11025СП-1	Задвижка	1	Ду100	—	"	"	То же	40		0,6	0,6	0,066	0,066	"	

Шт. лист	79 док. ум.	Подп.	Дата	№ проекта	Лист
					3

ТК	Приложение 9 (продолжение)	СЕРИЯ
1973	Техномонтажная ведомость с примером ее заполнения.	3.903-5/73
		ВЫПУСК
		0
		ЛИСТ
		73

Экземпляр
СпринтЭкземпляр
Экспл
КатГ.К. Гринин
Проверил
СоставилМаксимо
Горюхова
ПалаевЭкземпляр
М.И. ШкляркинаЭкземпляр
М.И. ШкляркинаГЕОПРОЕКТ
г. Москва

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
15	ЭОСБЧМЖ	Забвижска	1	Ду150	—	150	ре камне	Маты минераловатные прошивные в футлярах из тонколистовой оцинкованной стали.	40	—	0,78	0,78	0,024	0,024	Лист 82	
16	Э.КЛ-2-16	Забвижска	2	Ду 50	—	150	»	То же	40	—	0,44	0,88	0,034	0,0268	Лист 82	
17	ЭОСБЧМЖ	Забвижска	1	Ду300	—	70	»	То же	40	—	1,6	1,6	0,055	0,055	»	
18	Э.КЛ-2-16	Забвижска	1	Ду100	—	»	»	То же	40	—	0,6	0,6	0,0166	0,0166	»	
19	ЭОСБЧМЖ	»	1	Ду150	—	»	»	То же	40	—	0,78	0,78	0,024	0,024	»	
20	Э.КЛ-2-16	»	2	Ду50	—	»	»	То же	40	—	0,44	0,88	0,034	0,0268	»	
21	МН2582-61	Сельжиксбыч комплекс-тор	1	Ду300	—	150	»	То же	40	—	1,3	1,3	0,042	0,042	Лист 102	
22	»	»	1	Ду300	—	70	»	То же	40	—	1,3	1,3	0,042	0,042	»	

Изм. Лист	№ докум.	Лист	Дата	№ проекта	Лист 4
-----------	----------	------	------	-----------	-----------

ТК 1973	Приложение 9 (продолжение) Техномонтажная ведомость с примером ее заполнения.	СЕРИЯ 3.903-5/73 ВЫП. ЛИСТ 0 74
------------	--	--

И. И. Сидоров
Инженер
М. С. Степанов
Инженер
Л. И. Шенников
Инженер

Г. У. Кучина
Прораб
С. А. М. Вил
С. А. М. Вил

Г. Д. Д.
М. С. Р.
К. С. Г.

Строительная
Кан.

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. МОСКВА.

Выпуска из временной инструкции по защите тепловых сетей от электрохимической коррозии, утвержденной МЭИЗ СССР и МКХ РСФСР

Тип прокладки, где рекомендуется применение покрытия	Тип тепловых сетей	Тип покрытия	Состав покрытия по слоям	Максимально-допустимая температура теплоносителя °С.	Тип прокладки, где рекомендуется применение покрытия	Тип тепловых сетей	Тип покрытия	Состав покрытия по слоям.	Максимально допустимая температура теплоносителя °С
Бесканальная	Водяные тепловые сети.	Иzol в два слоя по изольной мастике.	1. Битумная грунтовка (1 вес. часть марки БН-IV на 2,5 вес. бензина). 2. Изольная мастика (ТУ 236-64). 3. Изол (ГОСТ 10296-71). 4. Изольная мастика. 5. Изол. 6. Мешочная бумага (ГОСТ 2228-62).	150	Канальная	Водяные тепловые сети	Эпоксидное покрытие ЭП-36	1. Грунт-шпак-2; левка 3-4021. 3) (ВТУ-МКХ) КЧ-493-57)* 4. Эпоксидная эмаль ЭП-36 коричневатая (ВТУ ГИЛЦ-4 М4030-64). Толщина 350-400 мкм.	150
То же	То же и паровые тепловые сети	Стеклоэмаль ВНИИСТ марки 1057	1. Грунтовой слой (70% грунта М2015 430% грунта М2020 оплавленный при температуре 340-360 °С. 2) Покровные слои 3) Из эмали М64/64 4) оплавленной при температуре 840-850 °С.	300	То же	То же	Эпоксидное покрытие ЭФДЖС**	Пять слоев краски ЭФДЖС с послойной термической обработкой при температуре 100-110 °С. Толщина 300-400 мкм.	150
То же	То же	Стеклоэмаль ВНИИСТ марки 64/64	1. Грунтовой слой из эмали М117. Оплавленной при температуре 800 °С. 2) Покровные слои 3) Из эмали М64/64 4) оплавленной при температуре 750 °С.	300	То же	То же	Бризол в два слоя по изольной мастике.	1. Битумная грунтовка (1 вес. часть битума марки БН-IV на 2,5 вес. бензина). 2. Изольная мастика. 3. Бризол. 4. Изольная мастика. 5. Бризол. 6. Мешочная бумага.	100
Канальная	Водяные тепловые сети.	Иzol в два слоя по изольной мастике.	1. Битумная грунтовка (1 вес. часть битума марки БН-IV на 2,5 вес. бензина). 2. Изольная мастика (ТУ 236-64). 3. Изол (ГОСТ 10296-71). 4. Изольная мастика. 5. Изол. 6. Бумага мешочная.	150	То же	То же и паровые тепловые сети.	Стеклоэмаль ВНИИСТ марки 64/64.	1. Грунтовой слой из эмали М117, оплавленной при температуре 800 °С. 2) Покровные слои 3) слои из эмали М64/64 оплавленной при температуре 750 °С.	300

Примечания: 1. Мاستику МРБ-ХА-2 (ТУ 236-64 Главмоспроектматериалы) можно заменить на мاستику МРБ-Х-Т (ВТУ-21-27-14-69. 2. Расход материалов на покрытие 1 м² трубопровода изолом в 2 слоя на холодной битумной мастике: битумная грунтовка (пример) - 0,3 кг (1 вес. часть битума марки БН-IV на 2,5 вес. бензина); изольная мастика - 1,5 кг; изол - 2,5 м²; мешочная бумага - 1,5 м².

Т Е П Л О П Р О Е К Т
 г. МОСКВА
 ГЛАВМОСПРОЕКТМАТЕРИАЛЫ
 МАКАРОВ
 РАК. ГРЕЯНЫ
 ЗУНДЕР
 ЗУНДЕР
 БЛАГОВЕНКО
 ПРОВЕРКА
 СОСТАВИЛ
 ПОЛОБО
 ГОДИКОВА
 ПРОЕКТА
 ГОДИКОВА

ТК	Приложение 12	СЕРИЯ
1973	Рекомендации по защите тепловых сетей от электрохимической коррозии.	3.903-5/73
		ВЫПУСК ЛИСТ
		0 77

Тип прокладки, где рекомендуется применение покрытия	Тип тепловых сетей.	Тип покрытия	Состав покрытия по слоям	Максимально допустимая температура теплоносителя °С	Тип прокладки, где рекомендуется применение покрытия	Тип тепловых сетей.	Тип покрытия	Состав покрытия по слоям	Максимально допустимая температура теплоносителя °С
Канальная	Водяные и паровые тепловые сети.	Стеклозмаль ВНИИСТ марки 105Т	1. Грунтобой слой (70% грунта М2015 и 30% грунта М3132), оплавленный при температуре 940-960°С. 2) Покровный слой из эмали 105Т, оплавленной при температуре 840-850°С.	300	Наземная прокладка.	Водяные и тепловые паровые сети.	Стеклозмаль ВНИИСТ марки 64/64.	1. Грунтобой слой из эмали М117, оплавленной при температуре 800°С. 2) Покровные 3) слой из эмали М64/64 оплавленной при температуре 750°С.	300
Наземная прокладка	Водяные тепловые сети.	Изол в два слоя по изольной мастике.	1. битумная грунтобойка (18% г. битума марки 6Н-В на добес. г. бензина) 2. Изольная мастика 3. Изол. 4. Изольная мастика. 5. Изол. 6. Мешочная бумага.	150	Проходные коллекторы и технические подполья	То же	Трехслойное покрытие из грунта ГФ-020 и алюминиевой краски ЯП-177.	1. Грунт ГФ-020 (гост 4056-63) 2. Краска ЯП-177 (лак М177, гост 5631-70 с 15% алюминиевой пудры ЛАК-3 по гост 5494-71). 3. Краска ЯП-177 (лак М177 - 10% алюминиевой пудры.	150
То же	Водяные и паровые тепловые сети.	Стеклозмаль ВНИИСТ марки 105Т	1. Грунтобой слой (70% грунта М2015 и 30% грунта М3132 оплавленной при температуре 940-960°С 2) Покровный слой из эмали 105Т, оплавленной при температуре 840-850°С.	300	Открытые части труб и арматуры.	То же	То же	То же	150

3. Цифры 1, 2, 3 и т.д. означают номер слоя.

4.* По гост 10277-62* марка Э-0010.

5.** Проходит опытно-промышленную проверку

6. Временная инструкция разработана ОРГРЭС и Академией Коммунального хозяйства и утверждена Министерством энергетики и электрификации СССР и Министерством коммунального хозяйства РСФСР

7. Противокоррозионное покрытие не входит в состав теплоизоляционной конструкции. Трубопроводы представляются под изоляцию с указанным покрытием.

ТК	Приложение 12	ДЕФ ИЯ 3.903-5/73
1973	Рекомендации по защите тепловых сетей от электрохимической коррозии.	ВЫП.К. ЛИСТ 0 78

Зингер
Зингер
Власово
Р.К. Грэнты
Лавриш
Гостышев
Макаров
Герасимов
Полова
И.И. Чижиков
Нач. отдела
И.И. Чижиков

ТЕЛПРОЕКТ
г. Москва