

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ

СЕРИЯ 3.903-5/73

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

А. И. Шершнев

ВЫПУСК 0
ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ

РАЗРАБОТАНЫ
ВНИПИ Теплопроект Минмонтажспецстроя СССР
при участии: ВГПИ Теплоэлектропроект МЭ и Э СССР
и Гипрокоммунэнерго МКХ РСФСР

ИНВ N 12869-01
Цена 2-58

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

В Н И М А Н И Е !

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

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

3-903-5/7360
Госстрой СССР.

Тбилисский филиал ЦИТП

Заказ № 783.....

Цена 2 руб. 58 коп.

ТЕЛОПРОЕКТ
МОСКВА

СА. ШИЖЕНЕР
МОУ. ОТДЕЛА
ТА. ШИЖ. ПРОЕКТА

МОСКОВОБ.
МОСКОВОБ. РАУ.
ГРУППЫ
РАБОТЫ

МАКОВОБ.
МАКОВОБ. РАУ.
ГРУППЫ
РАБОТЫ

МАКОВОБ.
МАКОВОБ. РАУ.
ГРУППЫ
РАБОТЫ

МАКОВОБ.
МАКОВОБ. РАУ.
ГРУППЫ
РАБОТЫ

МАКОВОБ.
МАКОВОБ. РАУ.
ГРУППЫ
РАБОТЫ

№ п.п.	Наименование	Лист	Стр.
	Обложка	-	-
	Титульный лист	-	-
	Содержание	-	2-4
I	Пояснительная записка	I-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
	Таблицы толщин изоляции и теплопотерь		
4	Водяные тепловые сети. Подающий трубопровод $t_{г.г.}^{\circ\text{C}}=65^{\circ\text{C}}$. Обратный трубопровод $t_{б.б.}^{\circ\text{C}}=50^{\circ\text{C}}$. Прокладка в непроходных каналах	I6-	20
5	Водяные тепловые сети. Подающий трубопровод $t_{г.г.}^{\circ\text{C}}=90^{\circ\text{C}}$. Обратный трубопровод $t_{б.б.}^{\circ\text{C}}=50^{\circ\text{C}}$. Прокладка в непроходных каналах	I7	21
6	Водяные тепловые сети. Подающий трубопровод $t_{г.г.}^{\circ\text{C}}=110^{\circ\text{C}}$. Обратный трубопровод $t_{б.б.}^{\circ\text{C}}=50^{\circ\text{C}}$. Прокладка в непроходных каналах.	I8	22
7	Водяные тепловые сети. Температура теплоносителя $t_{г.г.}^{\circ\text{C}}=65, 110^{\circ\text{C}}$. Прокладка в тоннелях (проходных каналах)	I9	23
8	Водяные тепловые сети. Температура теплоносителя $t_{г.г.}^{\circ\text{C}}=90^{\circ\text{C}}$. $t_{б.б.}^{\circ\text{C}}=50^{\circ\text{C}}$. Прокладка в тоннелях (проходных каналах)	20	24
9	Водяные тепловые сети. Температура теплоносителя $t_{г.г.}^{\circ\text{C}}=50^{\circ\text{C}}$. Прокладка в технических подпольях	21	25
10	Водяные тепловые сети. Температура теплоносителя $t_{г.г.}^{\circ\text{C}}=90; 65^{\circ\text{C}}$. Прокладка в технических подпольях	22	26
II	Водяные тепловые сети. Температура теплоносителя $t_{г.г.}^{\circ\text{C}}=90^{\circ\text{C}}$; $t_{б.б.}^{\circ\text{C}}=50^{\circ\text{C}}$. Надземная прокладка.	23	27

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

ТК	Содержание	СЕРИЯ 3.903-5/73
1973		ВЫПУСК ЛИСТ □ -

№ 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	Конденсатопроводы $t_{кон} = 100^{\circ}\text{C}$. 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	Конденсатопровод $t_{кон} = 100^{\circ}\text{C}$. Надземная прокладка.	42	47
<u>Приложения:</u>			
32	<u>Приложение I.</u> 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	<u>Приложение Ia</u> 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	<u>Приложение Ib</u> Тепловые потери изолированными трубо- проводами надземной прокладки при расчет- ной зимней температуре $t_n = -30^{\circ}\text{C}$	45	50
35	<u>Приложение Ic</u> Тепловые потери изолированными трубопро- водами для надземной прокладки при рас- четной зимней температуре $t_n = -40^{\circ}\text{C}$	46	51
36	<u>Приложение 2</u> Нормы тепловых потерь изолированными трубопроводами водяных тепловых сетей при прокладке в непроходных каналах с темпера- турой грунта $t_{гр} = 0-15^{\circ}\text{C}$	47	52
37	<u>Приложение 3</u> Нормы тепловых потерь изолированными трубопроводами в тоннелях (проходных каналах) при $t_n = +40^{\circ}\text{C}$	48	53
38	<u>Приложение 4</u> Номенклатура и краткая характеристика теплоизоляционных материалов	49- 55	54- 62
39	<u>Приложение 5.</u> Материалы для покровных слоев	56-59	63-66

Зиндер
 Макарова
 Алексеева
 Вульф
 Куш
 Рук. группы
 Проверил
 Составил
 Макаров
 Красимова
 Полова
 Главному инженеру
 Нач. отдела
 Главн. прог.

ТЕПЛОПРОЕКТ
 МОСКВА

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Типовые конструкции тепловой изоляции трубопроводов надземной и подземной канальной прокладки водяных тепловых сетей, паропроводов и конденсаторопроводов серии З.903-5/73 являются корректировкой типовых конструкций серии З.903-5, разработанных ВНИПИ Теплопроект в 1969 г.

Корректировка выполнена в соответствии с планом типового проектирования Госстрой СССР за 1973 г. и согласно техническому заданию, разработанному Московским отделением ВПИ Теплоэлектропроект /для трубопроводов диаметром 400 мм и более /и Гипрокоммуэнерго/ 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 ВПИ "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 подсоборные теплоизоляционные конструкции, изготавливаемые вне монтажной площадки, применение которых способствует резкому 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 /совелитовые, будканитовые, перлитовые, известково-кремнеземистые /могут применяться в отдельных случаях при их наличии на монтажной площадке.

Для возможного слоя, независимо от способа прокладки, в основном, предусматривается применение сборных индустриальных покрытий /металлические, из стеклопластиков и т.д./, а также из различных рулонных материалов. Приведенный также штучный слой должен иметь временное применение, т.к. он вытесняется более эффективными видами покрытий. Теплоизоляционные конструкции для тепловых сетей, проложенных в непроходных каналах, разработаны исходя из условия, что конструкция каналов исключает попадание в них влаги, и увлажнение изоляции может происходить только за счет капли 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 Л-Г.10-62 "Тепловые сети. Нормы проектирования" и СНиП Ш.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 толщины должны приводиться к значениям толщины, 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 ОРГЭС и Академией коммунального хозяйства, содержащая рекомендации по противокоррозионной защите в зависимости от способа прокладки и температуры теплоносителя.

С.И.Михайлов
Нач. отдела
С.И.Михайлов
Рук. группы
М.С.Макаров
Переселово
Полово
Зиндлер
Проверил
Составил

ТЕПЛОПРОЕКТ
Москва

ТК	Пояснительная записка	СЕРИЯ
1973		З.903-5/73
		ВЫПУСК
		0
		ЛИСТ
		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 В.903-5/73 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 прокладки тепловых сетей:

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

б) однострунная прокладка в непроходном канале;

в) пятитрубная прокладка в непроходных двухчехиковых 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).

Толщинами 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 одночехикового, так и двухчехикового канала, толщина изоляционного слоя и тепловые потери определялись с учетом прокладки в одночехиковом канале. При этом значения принятых толщины, как правило, оправданны и для прокладки в двухчехиковом канале; значения теплотерь 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 покровного слоя, имеющее незначительную величину.

е) Водяные сети надземной прокладки рассчитываются по среднегодовому 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 однострунной прокладки в непроходном канале, ввиду отсутствия типовых каналов, таблица толщины изоляционного слоя и теплотерь не приводится; приводится только методика расчета. Также не приводится таблица толщины изоляционного слоя и теплотерь для случая прокладки в непроходных двухчехиковых 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 указанием Госстроя СССР в альбом дополнительно включены проектные решения для трубопроводов-водяных тепловых сетей диаметром I420 мм.

Зиндер

Зуев

Рук. группы
Проверил
Составил

Макаров
Грасимова
Полова

Моложа

Инженер
Нач. отдела
Инж. проект

ТЕЛОПРОЕКТ
МОСКВА

ТК 1973	Пояснительная записка	СЕРИЯ В.903-5/73	
		Выпуск	Лист
		0	2

Т а б л и ц а I

Заморо
Зуму
Рук. группы
Проверил
Составил
Мокороб
Герасимов
Полова
Зумбер
И. Шенер
Нач. отдела
И. Шенер
Рук. группы
ТЕМПРОЕКТ
Москва

Способ прокладки	Наименование и характеристика теплоносителя												Расчетная температура окружающей среды, °С
	Паропровод		Конденсатопровод		Отдельные трубопроводы горячего водоснабжения		Водяные тепловые сети				Обратный трубопровод		
	Паропровод	Конденсатопровод	Подающий трубопровод	Циркуляционный трубопровод	Подающий трубопровод	Обратный трубопровод	Подающий трубопровод	Обратный трубопровод					
температура, °С	условный диаметр, мм	температура, °С	условный диаметр, мм	температура, °С	условный диаметр, мм	температура, °С	условный диаметр, мм	температура средняя годовая, °С	условный диаметр, мм	температура средняя годовая, °С	условный диаметр, мм		
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
В непроходных каналах	115, 150 200, 250 300, 350	25+800	100	25+800	70	40+800	70	82+250	65 90 110	25+350 25+1400 400+1400	50 50 50	25+350 25+1400 400+1400	грунта (средне-годовая) +5
В тоннелях (проходных каналах)	115, 150 200, 250 300, 350 400, 450	25+800	100	25+800	70	40+800	70	82+250	65 90 110	25+350 25+1400 400+1400	50 50 50	25+350 25+1400 400+1400	воздуха +40
В технических подпольях	-	-	-	-	70	40+800	70	82+250	65 90	25+300 25+300	50 50	25+800 25+800	воздуха +5
Надземная прокладка на открытом воздухе	150, 200 250, 300 350, 400, 450	100+800	100	400+800	70	40+800	70	82+250	90	25+1200, 1400	50	25+1200, 1400	воздуха (средне-годовая) +5

Примечание: Расчетные (среднегодовые) температуры воды в трубопроводах водяных тепловых сетей соответствуют графикам 95-70, 150-70 и 180-70 °С. При необходимости определения теплотеря в зимнее время (при надземной прокладке) расчет проводить по температуре окружающего воздуха -20, -30, -40 °С в зависимости от климатического пояса (см. приложение I-а, I-б, I-в). Температура воды в тепловых сетях берется по соответствующему графику.

ТК	Положительная з. п. ж.	СЕРИЯ 3.903-5/73
1973		ВЫГРУСК ЛИСТ 0 5

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

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

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

- $t_{гср}^{cp}, t_{гдо}^{cp}$ - среднегодовая температура воды в тепловых сетях /подающей и обратной/ " "

- α_n - коэффициент теплоотдачи в окружающей среде град/м²·°C

- α_b - коэффициент теплоотдачи от воздуха в канале к внутренней стенке " "

- λ_{uz} - коэффициент теплопроводности основного изоляционного слоя ккал/м·°C

- $\lambda_{гп}$ - коэффициент теплопроводности грунта " "

- $\lambda_{ст}$ - коэффициент теплопроводности стенки канала " "

- R_{uz} - термическое сопротивление основного слоя изоляции трубопровода

$$R_{uz} = \frac{\rho_n \frac{d_{uz}}{\rho}}{2 \lambda_{uz}} \quad \frac{м \cdot ч}{ккал} \cdot °C$$

- R_n - термическое сопротивление теплоотдаче от поверхности изоляции в окружающей среде

$$R_n = \frac{1}{\alpha_n \pi d_{uz}}$$

*/ Формула для вычисления d_g принята в соответствии с Методикой определения норм тепловых потерь, действующих в системе МОН СССР и помещенных в основу расчета изоляции.

ТЕПЛОПРОЕКТ
МОСКВА

ТК	Расчет изоляции тепловых сетей	СЕРИЯ
1973	Условные обозначения	3.003-5/73
		ВЛАСЬКИМЕТ
		0 4

Зингер
Хижняков
Лурье
Зингер
Хижняков
Лурье
Маларов
Перасимова
Попова
Инженер
Нач. отдела
Глав. проект

ТЕПЛОПРОЕКТ
МОСКВА

ΣR_{uz} - общее термическое сопротивление изолированного трубопровода

м.ч. $\frac{^{\circ}C}{ккал}$

$\Sigma R_{uz} = R_{uz} + R_n$

K - коэффициент теплопередачи изолированного трубопровода

ккал / м.ч. $\frac{^{\circ}C}{^{\circ}C}$

$K = \frac{1}{\Sigma R_{uz}}$

$R_{вк}$ - термическое сопротивление теплоотдаче при переходе тепла от воздуха внутри канала к стенкам

м.ч. $\frac{^{\circ}C}{ккал}$

$R_{вк} = \frac{1}{\alpha \beta \pi d \delta}$

$R_{гр}$ - термическое сопротивление грунта

- "

R_k - общее термическое сопротивление канала в грунта / на I пог.метр/

м.ч. $\frac{^{\circ}C}{ккал}$

$R_k = R_{вк} + R_{гр}$

K_k - общий коэффициент теплопередачи канала и грунта

ккал/м.ч. $\frac{^{\circ}C}{^{\circ}C}$

$K_{прив.}$ - приведенный коэффициент теплопередачи для одной ячейки двухячейкового канала

- "

$K_{прив.} = K_k \frac{\rho'}{\rho}$

$R_{ст}$ - термическое сопротивление I погонного метра внутренних стенок двух смежных каналов /двухячейковая прокладка/

м.ч. $\frac{^{\circ}C}{ккал}$

$R_{ст} = \frac{2}{\alpha} = \frac{1}{\alpha \beta} + \frac{\delta_{ст}}{\lambda_{ст}}$

$K_{ст}$ - коэффициент теплопередачи внутренних стенок двух смежных каналов

ккал / м.ч. $\frac{^{\circ}C}{^{\circ}C}$

$K_{ст} = \frac{1}{R_{ст}}$

$q_{ст}$ - количество тепла, передаваемого через внутреннюю стенку двухячейкового канала

ккал/м.ч.

q_n - тепловые потери изолированного трубопровода по нормам

ккал/м.ч.

q - расчетные тепловые потери изолированного трубопровода

$q = \frac{t_r - t_n}{\Sigma R_{uz}}$

- "

- при прокладке нескольких трубопроводов с соответствующими индексами: I, 2 и т.д.

Индексы и условным обозначениям (d, t, λ, R, K, q)

в зависимости от теплоносителя и назначения труб

Для паропровода /подающий трубопровод/ П
Для конденсатопровода /обратный трубопровод/ КОМ.
- " - водяных тепловых сетей /подающий трубопровод/ В.

- " - " - " - /обратный трубопровод/ В.О.

- " - горячего водоснабжения /подающий трубопровод/ Г.В.

- " - " - " - /циркуляционный трубопровод/ Г.Ц.

- " - водопровода /при совместной прокладке с трубопроводами тепловых сетей/ Х

Для односекционного канала. К

Для двухсекционных каналов: первая секция К₁

вторая секция К₂

ТК	Расчет и проектирование тепловых сетей	СЕРИЯ 3.903-5/73	
1973	Условные обозначения /продолжение/	ВЫПУСК 0	ЛИСТ 5

У. ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ ДВУХТРУБНОЙ ПРОКЛАДКИ
В НЕПРОХОДНОМ КАНАЛЕ

**А. Прокладка в одночечковом канале
Определение толщины изоляционного слоя**

Расчет ведется для I погонного метра трубопровода (канала) по среднегодовым значениям температуры теплоносителя и грунта и нормам тепловых потерь.

Толщина изоляционного слоя $\delta_{из}$ определяется в следующей последовательности:

а) определяется эквивалентный диаметр канала по формуле:

$$d_3 = \frac{2(a+b)}{\pi} \quad , \text{ м} \quad (1)$$

б) Определяется термическое сопротивление теплоотдаче от воздуха внутри канала к стенке канала

$$R_{вк} = \frac{1}{\alpha \pi d_3} \quad , \text{ км.ч./м.ч. } ^\circ\text{C} \quad (2)$$

в) Определяется термическое сопротивление грунта по формулам:

в случае когда отношение $\frac{h}{d_3} > 2$

$$R_{гр} = \frac{1}{2\pi\lambda_{гр}} e_n \frac{4h}{d_3} \quad , \text{ м.ч. } ^\circ\text{C/ккал} \quad (3)$$

в случае, когда отношение $\frac{h}{d_3} \leq 2$

$$R_{гр} = \frac{1}{2\pi\lambda_{гр}} e_n \frac{2h \text{ прив.} + \sqrt{4h^2 \text{ прив.} - d_3^2}}{d_3} \quad \text{м.ч. } ^\circ\text{C/ккал} \quad (4)$$

где h прив. - приведенная глубина канала, равная

$$h + \frac{\lambda_{гр}}{\alpha_n} \quad , \text{ м} \quad (5)$$

г) определяется общее термическое сопротивление канала и грунта,

$$R_k = R_{вк} + R_{гр.} \quad \text{м.ч. } ^\circ\text{C/ккал} \quad (6)$$

д) определяется температура воздуха в канале t_k

$$t_k = t_{гр} + (q_{н1} + q_{н2}) R_k, \quad ^\circ\text{C} \quad (7)$$

В случае, когда отношение $\frac{h}{d} \leq 2$ в формулу (7) вместо температуры грунта $t_{гр}$ подставляется температура наружного воздуха t_n .

В формулу (7) подставляются значения тепловых потерь трубопроводов по таблицам нормированных тепловых потерь (см. приложение I, 2). После определения толщины изоляции каждой трубы и соответствующих этим толщинам расчетных тепловых потерь трубопроводов q_1 и q_2 , ккал/м.ч., температуру в канале можно уточнить, подставляя значения q_1 и q_2 вместо $q_{н1}$ и $q_{н2}$ в формулу (7).

Эксперт	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер
Григорьев	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов
Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов
Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов
Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов
Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов
Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов
Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов
Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов
Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов

**ТЕПЛОПРОЕКТ
Москва**

ТК	Расчет изоляции тепловых сетей	СЕРИЯ 3.903-573
1973	Методика расчета	ВЫПУСК ЛИСТ 0 6

а) определяется толщина основного изоляционного слоя $\delta_{из}$ по формулам:

Для первой трубы /индекс 1/

$$q_n \frac{d_{уз1}}{d_{н1}} = 2\pi \lambda_{из1} \left(\frac{t_{г1} - t_{к1}}{q_{н1}} - \frac{1}{d_{н1} \pi d_{уз1}} \right) \quad /8/$$

Для второй трубы /индекс 2/

$$q_n \frac{d_{уз2}}{d_{н2}} = 2\pi \lambda_{из2} \left(\frac{t_{г2} - t_{к2}}{q_{н2}} - \frac{1}{d_{н2} \pi d_{уз2}} \right) \quad /8a/$$

По таблице натуральных логарифмов определяются отношения

$$\frac{d_{уз1}}{d_{н1}} = \frac{d_{уз2}}{d_{н2}}$$

в зате и толщина изоляции

$$\delta_{из1} = \frac{d_{н1}}{2} \left(\frac{d_{уз1}}{d_{н1}} - 1 \right) \quad \text{и} \quad /9/$$

$$\delta_{из2} = \frac{d_{н2}}{2} \left(\frac{d_{уз2}}{d_{н2}} - 1 \right) \quad \text{и} \quad /9a/$$

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

Примечания: I. Коэффициенты теплопроводности изоляционного слоя $\lambda_{из1}$ и $\lambda_{из2}$ определяются в зависимости от температурного режима каждого трубопровода по формулам $\lambda_{из} = f(t_{ср})$, приведенным в таблице "Номенклатура и краткая характеристика теплоизоляционных материалов" или по приложению 6.

При определении средней температуры теплоизоляционного слоя $t_{ср} = \frac{t_{г1} + t_{к2}}{2}$ °C, температура на поверхности изоляции $t_{к2}$ достаточной для расчета точность может быть принята равной 40°C.

2. В правой части формул /8/ и /8a/ величиной $d_{уз} = d_{н} + 2\delta_{из}$ следует ориентировочно вадаться. При этом, даже значительная ошибка в оценке этой величины не скажется заметно на результате расчета.

Определение тепловых потерь

Ввиду того, что принятая фактически толщина изоляционного слоя может несколько отличаться от найденной расчетом, теплопотери через изоляцию могут соответственно отличаться от нормированных.

Для определения теплопотерь, соответствующих принятым толщинам, необходимо предварительно определить величины.

$$\Sigma R_{из1} = R_{из1} + R_{н1} = \frac{q_n \frac{d_{уз1}}{d_{н1}}}{2\pi \lambda_{из1}} + \frac{1}{d_{н1} \pi d_{уз1}}$$

$$\Sigma R_{из2} = R_{из2} + R_{н2} = \frac{q_n \frac{d_{уз2}}{d_{н2}}}{2\pi \lambda_{из2}} + \frac{1}{d_{н2} \pi d_{уз2}}$$

с учетом принятых толщин изоляции.

ИЖМАКОВ
 ЛУРОВ
 СРЕДНИЙ
 ТЕРБЕРОВ
 ГОСТИНЦЫ
 ПЕРЕСИЛОВА
 ПОПОВА
 ПОЧ. ОТДЕЛ № 1
 СТ. НАС. РАБОТ № 1

ТЕПЛОПРОЕКТ
 МОСКВА

ТК	Расчет изоляции тепловых сетей	СЕРИЯ	З. 903-5/73
1973	Методика расчета	ВЫПУСК/ЛИСТ	0 / 7

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

$$q_1 = \frac{\frac{t_{r1} - t_{cp}}{R_k} + \frac{t_{r1} - t_{r2}}{\sum R_{us1}}}{1 + \sum R_{us2} \left(\frac{1}{R_k} + \frac{1}{\sum R_{us1}} \right)} = \frac{(t_{r1} - t_{cp})K_k + (t_{r1} - t_{r2})K_2}{1 + \frac{K_k + K_2}{K_1}} \quad \frac{\text{ккал}}{\text{м.ч.}} / \text{IO/}$$

Для второй трубы /индекс 2/

$$q_2 = \frac{\frac{t_{r2} - t_{cp}}{R_k} - \frac{t_{r1} - t_{r2}}{\sum R_{us1}}}{1 + \sum R_{us2} \left(\frac{1}{R_k} + \frac{1}{\sum R_{us1}} \right)} = \frac{(t_{r2} - t_{cp})K_k - (t_{r1} - t_{r2})K_2}{1 + \frac{K_k + K_2}{K_2}} \quad \frac{\text{ккал}}{\text{м.ч.}} / \text{IOa/}$$

Здесь для удобства вместо термических сопротивлений в формулы введены коэффициенты теплопередачи с 1 пог.метра труб в канале

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

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

Определение толщины изоляционного слоя

- а/ предварительно определяются величины d_3 и $R_k = R_{bk} + R_{gp}$ по формулам /V/ + /6/. Причем здесь d_3 - эквивалентный диаметр одной из трубок канала;
- б/ определяется фактор термического сопротивления $R_{1,2}$, обуславливаемый взаимодействием тепловых потоков от обеих трубок канала, по формуле

$$R_{1,2} = \frac{1}{2\pi L_{ep} \rho_n \sqrt{1 + \left(\frac{2b}{B}\right)^2}} \quad \frac{\text{м.ч.} \cdot \text{°C}}{\text{ккал}} / \text{IV/}$$

где B - расстояние между вертикальными осями симметрии трубок канала.

в/ определяется толщина изоляционного слоя:
 Для первой трубы /индекс 1/

$$\rho_n \frac{d_{us1}}{d_{n1}} = 2\pi L_{us1} \left[\frac{t_{r1} - t_{cp}}{q_{n1}} - (R_{n1} + R_k + \frac{q_{n1}}{q_{n2}} R_{1,2}) \right] \quad / \text{22/}$$

ИСПОЛНИТЕЛЬ: Мосинженерное бюро "Сибирь" /С.С.С.Р./
 ПРОЕКТИРОВЩИК: Мосинженерное бюро "Сибирь" /С.С.С.Р./
 ПРОЕКТИРОВЩИК: Мосинженерное бюро "Сибирь" /С.С.С.Р./
 ПРОЕКТИРОВЩИК: Мосинженерное бюро "Сибирь" /С.С.С.Р./
 ПРОЕКТИРОВЩИК: Мосинженерное бюро "Сибирь" /С.С.С.Р./
 ПРОЕКТИРОВЩИК: Мосинженерное бюро "Сибирь" /С.С.С.Р./
 ПРОЕКТИРОВЩИК: Мосинженерное бюро "Сибирь" /С.С.С.Р./
 ПРОЕКТИРОВЩИК: Мосинженерное бюро "Сибирь" /С.С.С.Р./
 ПРОЕКТИРОВЩИК: Мосинженерное бюро "Сибирь" /С.С.С.Р./
 ПРОЕКТИРОВЩИК: Мосинженерное бюро "Сибирь" /С.С.С.Р./

TK	Расчет изоляции тепловых сетей	СЕРИЯ	3.905-7/3
1973	Методика расчета	ВЫПУСК /ЛИСТ	0 / 8

Для второй трубы /индекс 2/

$$C_n \frac{d_{uz2}}{d_{n2}} = 2 \pi \lambda_{uz2} \left[\frac{t_{t2} - t_{ep}}{q_{n2}} - (R_{n2} + R_k + \frac{q_{n1}}{q_{n2}} R_{1,2}) \right] \quad (12a)$$

В правой части этих формул /12/ и /12a/ для расчета R_{n1} и R_{n2} толщинами изоляции δ_{uz1} и δ_{uz2} задаются ориентировочно, как было указано ранее в примечании 2. При этом даже значительная ошибка в оценке толщин изоляции не оказывается заметно на результате расчета.

После определения по таблице натуральных логарифмов отношения $\frac{d_{uz1}}{d_{n1}}$ и $\frac{d_{uz2}}{d_{n2}}$ находим по формулам /9/ и /9a/ толщину изоляции и округляем их до соответствия сортаменту изоляционных изделий /для уплотняющихся изделий - с учетом их уплотнения на монтаже/.

Определение тепловых потерь

Для определения тепловых потерь, соответствующих фактически принятым толщинам изоляционного слоя, необходимо предварительно уточнить термические сопротивления

$$\sum R_{uz1} = R_{uz1} + R_n, \quad \sum R_{uz2} = R_{uz2} + R_{n2}$$

Тепловые потери определяются по формулам:

Первая труба /индекс 1/

$$q_{11} = \frac{(t_{t1} - t_{ep})(\sum R_{uz1} + R_k) - (t_{t2} - t_{ep}) R_{1,2}}{(\sum R_{uz1} + R_k)(\sum R_{uz2} + R_k) - R_{1,2}^2} \quad \text{ккал/м.ч.} /12/$$

Вторая труба /индекс 2/

$$q_{12} = \frac{(t_{t2} - t_{ep})(\sum R_{uz1} + R_k) - (t_{t1} - t_{ep}) R_{1,2}}{(\sum R_{uz2} + R_k)(\sum R_{uz1} + R_k) - R_{1,2}^2} \quad \text{ккал/м.ч.} /13a/$$

II. Тепловые сети однострубнои прокладки в неподходящем канале

Определение толщин изоляционного слоя

Предварительно, аналогично описанному выше, определяются величины d_{g1} и d_{g2} по формулам /1/ и /16/, а также $R_k = R_{bk} + R_{ep}$ по формулам /1/ и /16/.

Расчет производится по формуле

$$C_n \frac{d_{uz}}{d_n} = 2 \pi \lambda_{uz} \left[\frac{t_t - t_{ep}}{q} - (R_n + R_k) \right] \quad /14/$$

Руководитель группы:
 Руководитель проекта:
 Инженер:
 Начальник участка:
 Инженер:
 Инженер:
 Инженер:
 Инженер:

ТЕМПЕРСЕКТ
МОСКВА

TK	Расчет мающихся тепловых сетей	СЕРИЯ 3.903-5/73	
1973	Методика расчета	ВЫПУСК	ЛИСТ
		0	9

XV. Определение толщины уплотняющихся изделий /маты, матки и полукруглые минераловатные и стекловатные плиты/ до их уплотнения при монтаже по расчетной толщине изоляционного слоя

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

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

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 изоляции определение толщины производится отдельно для каждого слоя.
 3. Если произведение $K \frac{d_n + \delta_{uz}}{d_n + 2\delta_{uz}}$ получается меньше единицы, оно принимается равным единице.

Проект
 Москва
 Институт
 Теплоэнергетики
 и электротехники
 им. П. П. Конкина
 Москва

TK	Расчет изоляции теплового узла	СЕРИЯ	3.903-3/73
1973	Масштаб расчета	ВЫПУСК	0
		ЛИСТ	12

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

(пятитрубная прокладка в двухсекционном непроездом канале)

В одной секции канала располагаются подающий и обратный трубопроводы водяной тепловой сети, во второй - подающий и циркуляционный трубопроводы горячего водоснабжения и водопровод.

Расчет изоляции трубопроводов в каждой секции проводится по тем же формулам и нормам допускаемых теплотерь, что и для односекционного канала. Однако в каждой секции канала установится своя температура воздуха $t_{к1}$ и $t_{к2}$, 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 теплотери 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, перекрытие и днище, т.е. по неполному внутреннему периметру $P_1 = a + 2b$. Поэтому расчет внешних тепловых потерь проводится 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 $R_k = R_{Bk} + R_{ep}$ по формулам (1) + (6) для каждой секции канала.
- б/ Определяются приведенные коэффициенты теплопередачи каждой секции канала по формуле

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

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

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

- г/ Определяется приближенное значение температуры воздуха в каждой секции канала (сначала без учета влияния трубопровода с холодной водой). В качестве теплотерь трубопроводов подставляются их нормативные значения: по приложению 2 - для водяной тепловой сети, по приложению I - для горячего водоснабжения.

$$t_{к1} = t_{ep} + \frac{q_{нб} + q_{нв}}{K_{прив.1}}, \quad \text{°C} \quad (19)$$

$$t_{к2} = t_{ep} + \frac{q_{нп} + q_{нц}}{K_{прив.2}}, \quad \text{°C} \quad (19a)$$

Зиндеев
Зиндеев
Зиндеев
Руж. группы
Проверил
Маларин
Герасимов
Мом
Глинка
Ноч. отдела
Глинка

ТЕПЛОПРОЕКТ
МОСКВА

ГК	Расчет изоляции тепловых сетей	СЕРИЯ 3.003-5/73
	Исполнитель	ЛИСТ 1/1

Ватом найденные приближенные значения теплопотерь под-
 ставляются в формулы (22) и (22а) для получения уточненных
 значений ζ_{k1} и ζ_{k2} , после чего вновь определяются
 тепловые потери до удовлетворительного совпадения со значе-
 ниями, полученными при предыдущем определении.

В приложении 8 приводится пример расчета изоляции
 трубопроводов горячего водоснабжения, водяной тепловой сети
 и водопровода, проложенных совместно с двухсекционным каналом.

Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер
Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер
Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер
Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер
Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер
Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер
Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер
Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер
Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер
Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер	Зингер

Т Е П Л О Т Е Х Н И Ч Е С К И Й
 М О С К В А

ТК	Расчет изоляции тепловых сетей	СЕРИЯ 3.903-5/73
1973	Исходные данные ; расчет	ВЫПУСК ЛИСТ 0 15

$t_{в}^{cp} = 65^{\circ}C$

20

$t_{в.0}^{cp} = 50^{\circ}C$

Номер трубо- провода	Кэффи- циент тепло- провод- ности $\lambda_{уд}, \frac{ккал}{м \cdot час \cdot ^{\circ}C}$	Толщина изоляции $\delta_{из}, мм$ и теплопо- тери $q, \frac{ккал}{м \cdot ч}$	Наружный диаметр трубопровода, мм													
			32	38	45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325	377
Подводящий	$\lambda=0,055$	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		q	16	17	19	21	26	29	34	40	44	50	57	66	74	81
	$\lambda=0,06$	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		q	16	18	20	23	28	31	36	42	47	54	60	69	77	83
	$\lambda=0,065$	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		q	17	19	21	24	30	32	38	44	50	57	63	72	80	90
$\lambda=0,07$	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	
	q	18	20	22	25	31	34	40	47	52	60	57	63	72	84	
Обратный	$\lambda=0,055$	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		q	11	12	13	15	19	20	24	27	30	34	39	44	49	52
	$\lambda=0,06$	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		q	12	13	14	16	20	22	25	30	33	37	41	47	52	57
	$\lambda=0,065$	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		q	13	14	15	17	21	23	27	31	35	38	43	49	54	59
$\lambda=0,07$	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
	q	14	15	16	18	22	24	28	32	36	42	46	51	57	61	

Т Е П Л О П Р О Е К Т
г. Москва

Инженер
И.И. Давыдов
И.И. Давыдов
И.И. Давыдов

Лит. группы
В.И. Давыдов
В.И. Давыдов
В.И. Давыдов

Лит. группы
Л.И. Давыдов
Л.И. Давыдов
Л.И. Давыдов

Лит. группы
М.И. Давыдов
М.И. Давыдов
М.И. Давыдов

Лит. группы
Н.И. Давыдов
Н.И. Давыдов
Н.И. Давыдов

Лит. группы
О.И. Давыдов
О.И. Давыдов
О.И. Давыдов

Лит. группы
П.И. Давыдов
П.И. Давыдов
П.И. Давыдов

Лит. группы
Р.И. Давыдов
Р.И. Давыдов
Р.И. Давыдов

Лит. группы
С.И. Давыдов
С.И. Давыдов
С.И. Давыдов

Лит. группы
Т.И. Давыдов
Т.И. Давыдов
Т.И. Давыдов

Лит. группы
У.И. Давыдов
У.И. Давыдов
У.И. Давыдов

Лит. группы
Ф.И. Давыдов
Ф.И. Давыдов
Ф.И. Давыдов

Лит. группы
Х.И. Давыдов
Х.И. Давыдов
Х.И. Давыдов

Лит. группы
Ц.И. Давыдов
Ц.И. Давыдов
Ц.И. Давыдов

Лит. группы
Ч.И. Давыдов
Ч.И. Давыдов
Ч.И. Давыдов

Лит. группы
Ш.И. Давыдов
Ш.И. Давыдов
Ш.И. Давыдов

Лит. группы
Щ.И. Давыдов
Щ.И. Давыдов
Щ.И. Давыдов

Лит. группы
Ъ.И. Давыдов
Ъ.И. Давыдов
Ъ.И. Давыдов

Лит. группы
Ы.И. Давыдов
Ы.И. Давыдов
Ы.И. Давыдов

Лит. группы
Э.И. Давыдов
Э.И. Давыдов
Э.И. Давыдов

Лит. группы
Ю.И. Давыдов
Ю.И. Давыдов
Ю.И. Давыдов

Лит. группы
Я.И. Давыдов
Я.И. Давыдов
Я.И. Давыдов

Примечание. В таблице приведены толщины изоляции
расчетные, округленные.

ТК	Водяные тепловые сети. Подводящий трубопровод $t_{в}^{cp} = 65^{\circ}C$. Обратный трубопровод $t_{в.0}^{cp} = 50^{\circ}C$. Прокладка в негорючих каналах.	СЕРИЯ 3.903-5/73
1973	Толщины изоляции и теплопотери.	ВЫПУСК ЛИСТ 0 16

$t_{\text{в}} = 90^\circ\text{C}$

21

$t_{\text{о}} = 50^\circ\text{C}$

Т Е П Л О П Р О Е К Т
г. М О С К В А

Инженер
Нац. отдела
Гл. инж. проекта

Максимова
Герасимова
Полова

Эксперт
Лурье
Хромов

Эк. группы
Проверил
Составил

Наименование трубопровода	Коэффициент теплопроводности λ уз, $\text{ккал/м}\cdot\text{ч}\cdot^\circ\text{C}$	Толщина изоляции δ уз, 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	377	426	476	529	630	720	820	920	1020	1220	
Подающий	$\lambda=0,06$	δ уз	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	50	50	50	
		q	24	26	30	34	41	46	54	62	59	67	75	87	99	110	119	128	135	162	177	194	207	211	258	
	$\lambda=0,065$	δ уз	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	50	50	50	
		q	26	28	31	36	44	49	49	56	51	71	79	91	101	111	125	134	143	169	187	213	212	228	269	
	$\lambda=0,07$	δ уз	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
		q	27	30	33	38	46	51	51	59	66	75	83	84	96	106	116	125	131	154	167	180	220	233	277	
$\lambda=0,075$	δ уз	30	30	30	30	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	60	60	60		
	q	29	32	35	40	42	45	54	62	69	70	77	89	100	112	120	129	136	161	177	193	205	229	260		
Обратный	$\lambda=0,055$	δ уз	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30		
		q	11	12	13	15	18	19	23	26	29	32	37	40	44	48	50	50	51	59	60	61	103	105	121	
	$\lambda=0,06$	δ уз	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30		
		q	11	12	14	16	19	21	25	28	32	34	38	42	46	50	51	51	52	60	61	62	105	107	123	
	$\lambda=0,065$	δ уз	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30		
		q	12	13	15	16	20	22	27	30	33	37	40	46	50	54	56	56	57	68	70	71	107	108	125	
	$\lambda=0,07$	δ уз	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30		
		q	13	14	16	17	21	23	28	32	34	41	42	47	51	55	57	58	58	69	69	70	108	115	136	

Примечание. В таблице приведены толщины изоляции расчетные, округленные.

ТК	Водяные тепловые сети Подающий трубопровод $t_{\text{в}} = 90^\circ\text{C}$ обратный трубопровод $t_{\text{о}} = 50^\circ\text{C}$ Прокладка в непроходных каналах.	СЕРИЯ 3.903-5/73
1973	Толщины изоляции и теплопотери.	ВЫПУСК ЛИСТ 0 17

$t_{\text{в}}^{\text{ср}} = 110^{\circ}\text{C}$ $t_{\text{г}}^{\text{ср}} = 50^{\circ}\text{C}$

22

Инженер
Нач. отдела
Гл. инж. проекта

Т Е П Л О П Р О Е К Т
г. Москва

Зиндер

Зиндер

Рук. группы
ПроверилМакаров
Гросилова
Полова

Зиндер

Зиндер

Наименование трубопровода	Коэффициент теплопроводности λ уз, ккал/м ч °С	Толщина изоляции δ уз, мм и теплопотери, q ккал/м ч	Наружный диаметр трубопровода, мм									
			426	476	529	630	720	820	920	1020	1220	
Подводящий	$\lambda=0,065$	δ уз	50	50	50	50	50	50	60	60	60	
		q	139	152	160	187	206	228	242	258	307	
	$\lambda=0,07$	δ уз	60	60	60	60	60	60	70	70	70	
		q	130	141	150	176	195	214	224	250	289	
	$\lambda=0,075$	δ уз	60	60	60	60	60	60	70	70	70	
		q	137	142	157	184	202	223	237	257	303	
	$\lambda=0,08$	δ уз	60	60	60	60	70	70	70	70	70	
		q	142	152	163	189	188	209	247	267	317	
	Обратный	$\lambda=0,055$	δ уз	30	30	30	30	30	30	30	30	30
			q	45	45	45	51	51	51	91	92	106
$\lambda=0,06$		δ уз	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
		q	49	49	50	59	59	59	100	100	118	
$\lambda=0,065$		δ уз	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
		q	50	50	50	59	59	59	101	101	119	
$\lambda=0,07$		δ уз	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. Подводящий трубопровод $t_{\text{в}}^{\text{ср}} = 110^{\circ}\text{C}$
Обратный трубопровод $t_{\text{г}}^{\text{ср}} = 50^{\circ}\text{C}$
Прокладка в непроходных каналах.

Толщины изоляции и теплопотери

СЕРИЯ
1. 207-5/23

Температура теплоносителя среднегодовая, t°С			65°С													110°С											
			Наружный диаметр трубопровода, мм																								
Наименование трубопровода	Коэффициент теплопроводности λ, Вт/м·°С	Толщина изоляции δ _{из} , мм	и теплопотери Q _{к_в} , кВт/м	32	38	45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325	377	426	476	529	630	720	820	920	1020	1220	
				Водяные тепловые сети	λ=0,05	δ _{из}	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40
Q	7	8	8			10	12	13	16	19	21	25	28	34	40	46	117	125	140	163	189	212	233	259	304		
λ=0,06	δ _{из}	30	30		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	Q	8	9		10	11	14	16	20	22	25	29	33	40	46	52	113	123	135	159	180	206	226	250	292		
λ=0,07	δ _{из}	30	30		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	Q	9	10		11	13	15	18	21	24	28	33	37	45	52	60	111	123	135	150	175	200	226	242	292		
λ=0,09	δ _{из}	30	30		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	70	70	70	70	70	70	70	70	70
	Q	10	11		13	15	18	20	23	27	31	37	41	50	57	64	111	123	135	139	175	200	219	242	292		
λ=0,09	δ _{из}	30	30		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	80	80	80	80	80	80	80	80	80
	Q	11	13		14	16	20	22	25	30	34	41	45	54	64	74	113	123	135	156	175	200	219	242	292		

Примечание.

В таблице приведены толщины расчетные, округленные.

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. Москва

ТК	Водяные тепловые сети. Температура теплоносителя t°С=65; 110°С. Прокладка в тоннелях (проходных каналах)	СЕРИЯ	3.903-5/73
1973	Толщины изоляции и теплопотери.	ВЫПУСК	0
		ЛИСТ	19

Инженер
Нач. отдела
Глав. проект
Полубина
Серасимова
Павлова
Пут. группы
Проверил
Ростовца
Зиндер
Зиндер
Виницкий
Лурье

Исполнитель: Лужняков Л. Курье
 Проверил: А. Курье
 Составил: Л. Курье
 Проектант: Грасимова Л. Попова
 Науч. отдел: Л. Курье
 Г. инж. проекта: Л. Курье

ИСПОЛПРОЕКТ
 г. Москва

Коэффициент теплопроводности λ , $\frac{\text{ккал}}{\text{м} \cdot \text{ч} \cdot ^\circ\text{C}}$	Толщина изоляции $\delta_{из}$, 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	920	1020	1220		
$\lambda = 0,05$	$\delta_{из}$	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	13	15	17	19	24	27	31	37	42	50	56	68	81	91	83	89	100	116	135	152	167	185	219		
	$\lambda = 0,06$	$\delta_{из}$	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	16	18	19	23	28	31	36	43	49	58	65	64	75	85	95	106	116	135	156	172	200	208	263	
	$\lambda = 0,07$	$\delta_{из}$	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	18	20	22	26	31	35	42	48	56	54	60	74	72	81	93	100	111	132	147	167	185	200	238	
	$\lambda = 0,08$	$\delta_{из}$	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
		q	20	22	25	29	30	34	39	45	52	61	68	70	81	81	89	98	109	128	143	161	290	205	240	
	$\lambda = 0,09$	$\delta_{из}$	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
		q	22	25	27	28	33	37	43	50	58	58	64	68	78	89	100	109	119	139	156	178	200	217	263	
	$\lambda = 0,05$	$\delta_{из}$	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	3	3	4	5	5	6	8	8	10	11	13	16	18	21	23	26	30	33	37	44	50	55	
$\lambda = 0,06$		$\delta_{из}$	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	
$\lambda = 0,07$		$\delta_{из}$	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	
$\lambda = 0,08$		$\delta_{из}$	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. Температура теплоносителя $t_{гр} = 90^\circ\text{C}; t_{об} = 50^\circ\text{C}$. Прокладка в тоннелях (проходных каналах)	СЕРИЯ 3.903-5/73
1973	Толщины изоляции и теплопотери	ВЫПУСК ЛИСТ 0 20

Инженер
 Нов. отдела
 Глав. инж. проекта
 В.И.И.
 Г.И.И.
 Проверил
 Составил
 Л.И.И.
 Л.И.И.
 Л.И.И.
 Л.И.И.

ЕПОПРОЕКТ
 г. Москва

Наименование трубопровода	Температура теплоносителя среднетемпературная	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/м·°С	Толщина изоляции δ , мм и теплопотери Q , ккал/м·ч	Наружный диаметр трубопровода, мм												
				32	38	45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325
Водяные тепловые сети	$t_{ср} = 50^\circ\text{C}$	$\lambda = 0,05$	$\delta_{из}$	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
		$\lambda = 0,06$	$\delta_{из}$	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
		$\lambda = 0,07$	$\delta_{из}$	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
		$\lambda = 0,08$	$\delta_{из}$	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.

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

Т Е П Л О П Р О Е К Т
 г. Москва
 Инженер: [подпись]
 Нач. отдела: [подпись]
 Нач. проекта: [подпись]
 Макоров Герасимова Попова
 Рук. группы: [подпись] [подпись] [подпись]
 Вулфурд [подпись] [подпись]
 Зундер Лужняков Лурье

Коэффициент теплопроводности λ , Вт/м·°С	Толщина изоляции δ , мм и теплопотери Q , кВт/м·ч	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	40	40	50	50	50	50	50
	Q	23	25	28	33	41	45	44	52	50	60	65	77	91
0.06	$\delta_{из}$	30	30	30	40	40	40	40	50	50	60	60	60	60
	Q	27	30	33	33	40	45	51	52	59	61	68	80	94
$\lambda=0.07$	$\delta_{из}$	40	40	40	50	50	50	50	60	60	70	70	70	80
	Q	27	30	33	34	40	45	51	53	60	63	69	83	87
$\lambda=0.08$	$\delta_{из}$	50	50	50	60	60	60	70	70	80	80	80	90	90
	Q	28	30	33	35	41	46	47	55	57	66	72	78	90
$\lambda=0.09$	$\delta_{из}$	60	70	70	70	70	70	80	80	90	90	100	100	100
	Q	28	29	32	36	42	46	49	56	59	68	69	81	94
$\lambda=0.05$	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	50	50
	Q	16	18	20	23	29	32	37	37	45	50	55	55	64
$\lambda=0.06$	$\delta_{из}$	30	30	30	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50
	Q	19	21	23	24	28	31	36	43	42	49	54	65	75
$\lambda=0.07$	$\delta_{из}$	40	40	40	40	50	50	50	50	60	60	60	60	60
	Q	19	21	23	27	28	32	36	42	43	50	55	65	75
$\lambda=0.08$	$\delta_{из}$	50	50	50	60	60	60	60	60	70	70	70	80	80
	Q	20	21	23	24	29	32	37	42	44	50	56	60	69

Примечание.

В таблице приведены толщины изоляции расчетные, округленные

ТК	Буданье тепловые сети. Температура теплоносителя $t_{сп} = 90, 65^\circ\text{C}$. Прокладка в технических подпольях.	СЕРИЯ 3.901-5/73
1973	Толщины изоляции и теплопотери	ВЫЧЕК ЛИСТ 0 22

$t_r = 70^\circ C$

Номер наименование трубопровода	Коэффициент теплопроводности λ , ккал/м·ч·°C	Толщина изоляции δ , 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	273		
Подающий	0,06	δ	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	δ	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	δ	30	30	30	30	40	40	40	40	40	50	50	50		
		Q	24	27	34	37	36	43	47	53	52	61	70			
0,075	δ	30	30	40	40	40	40	40	40	40	50	50	50			
	Q	26	29	31	33	39	44	49	56	56	65	73				
Циркуляционный	0,06	δ	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40		
		Q	19	21	24	29	33	37	43	49	48	52	63			
	0,065	δ	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40		
		Q	20	22	25	31	35	39	46	44	51	55	65			
	0,07	δ	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	50		
		Q	21	24	28	33	37	41	42	45	54	58	59			
0,075	δ	30	30	40	40	40	40	40	40	40	50	50	50			
	Q	23	26	24	30	34	38	44	48	50	54	62				

Примечание

В таблице приведены толщины изоляции расчетные, округленные.

ТК	Трубопроводы горячего водоснабжения $t_r = 70^\circ C$ прокладка в непроходных каналах	СЕРИЯ 3.903-5/73
1973	Толщина изоляции и теплопотери	ВЫПУСК 0 ЛИСТ 24

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. Москва

Гл. инженер
Нач. отдела
Инж. проекта

Мокроусов
Савин
Мухоморов

Инж. группы
Проборы
Составил

Мокроусов
Савин
Мухоморов

Зиндер
Полова
Хорова

$t_r = 70^\circ C$

30

Способ прокладки	Температура теплоносителя $t_{\text{вс}}/^\circ C$	Коэффициент теплопроводности $\lambda, \text{Вт}/\text{м}\cdot^\circ C$	Толщина изоляции $\delta_{\text{из}}, \text{мм}$ и теплопотери $q, \text{кВт}/\text{м}\cdot\text{ч}$	Наружный диаметр трубопровода, мм														
				32	38	45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325		
в тоннелях	$t_r = +70^\circ C$	$\lambda = 0,05$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
			q	8	9	10	12	14	16	19	22	25	30	34	40	49		
		$\lambda = 0,06$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
			q	10	11	12	14	17	19	22	22	30	35	39	48	56		
		$\lambda = 0,07$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
			q	11	12	13	15	19	21	29	29	33	40	44	54	63		
	$\lambda = 0,08$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	
		q	13	13	15	17	21	24	28	33	37	44	49	60	58			
	$\lambda = 0,09$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40		
		q	13	15	16	19	23	26	30	36	41	49	53	55	63			
	в технических подпольях	$t_r = -70^\circ C$	$\lambda = 0,05$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	50	50	50	
				q	17	19	22	25	31	35	40	40	48	54	50	59	69	
$\lambda = 0,06$			$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	40	40	40	40	40	50	50	50	60	60		
			q	20	23	25	25	30	34	40	46	45	53	59	61	72		
$\lambda = 0,07$			$\delta_{\text{из}}$	40	40	40	50	50	50	50	50	60	60	70	70	70		
			q	21	23	25	26	31	34	39	45	46	54	53	63	73		
$\lambda = 0,08$	$\delta_{\text{из}}$	50	50	50	50	60	60	60	60	70	70	80	80	80				
	q	21	23	25	27	31	35	40	46	48	54	55	65	75				

Примечание.

В таблице приведены толщины изоляции расчетные, округленные.

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. Москва

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

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

Способ прокладки трубопровода	Температура теплоносителя	Коэффициент теплопроводности λ , $\frac{\text{ккал}}{\text{см} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot ^\circ\text{C}}$	Толщина изоляции $\delta_{из}$, мм и теплопотери $Q_{пот}$, $\frac{\text{ккал}}{\text{м} \cdot \text{ч}}$	Наружный диаметр трубопровода, мм												
				32	38	45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325
Наземная	$t_r = 70^\circ\text{C}$	$\lambda = 0,05$	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	40	40	50	50	50	50	50
			$Q_{пот}$	19	21	23	27	34	37	36	43	41	49	53	63	73
		0,06	$\delta_{из}$	40	40	40	40	40	40	50	50	50	60	60	60	60
			$Q_{пот}$	19	21	23	27	33	37	38	42	48	49	55	64	76
		0,07	$\delta_{из}$	50	50	50	50	50	50	60	60	60	70	70	70	70
			$Q_{пот}$	20	22	24	28	33	37	37	41	49	51	56	67	78
	0,08	$\delta_{из}$	60	60	60	60	60	60	70	70	80	80	80	80	90	
		$Q_{пот}$	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 $t_r = 70^\circ\text{C}$ Наземная прокладка	СЕРИЯ 003-5/73
1973	Толщины изоляции и теплопотери.	ЛИСТ 28

Зингер
Лужняков
Лурас
Зингер
Лужняков
Лурас
В.А. Гринберг
Проверил
С.П. Игнатьев
Составил
В.А. Гринберг
Проверил
С.П. Игнатьев
Составил
В.А. Гринберг
Проверил
С.П. Игнатьев
Составил
В.А. Гринберг
Проверил
С.П. Игнатьев
Составил

t_п = 150°C

t_{кон} = 100°C

33

Зиндер Попова
 Рук. группы Проверил Составил
 Макаров Герасимова Попова
 Глинзевнер Нач. отдела Глинзев. проекта
 ТЕПЛОПРОЕКТ
 г. Москва

Наименование трубопровода	Коэффициент теплопроводности λ, ккал/мч°С	Толщина изоляции δ, мм и теплопотери, ккал/мч	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	λ=0,065	δ _{из}	30	30	30	40	40	50	50	50	50	60	60	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	
	λ=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	
	λ=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	
	λ=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	λ=0,06	δ _{из}	30	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	
	λ=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	
	λ=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	
	λ=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 _п = 150°C, конденсатопровод t _{кон} = 100°C Прокладка в непроходных каналах	СЕРИЯ 3.903-5/73
1973	Толщины изоляции и теплопотери.	ВЫПЧЕК ЛИСТ 0 28

t_n = 200°C

t_{кон} = 100°C

34

Инженер
Нач. отдела
Гл. инж. проекта

Макаров
Герасимова
Попова

Рук. группы
Проверил
Составил

Зингер
Попова
Менашева

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. Москва

Наименование трубопровода	Коэффициент теплопроводности λ из, ккал/м·ч·°C	Толщина изоляции δ из, мм и теплопотери q, ккал/м·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	
Паропровод	λ = 0,075	δ из	30	40	40	50	50	50	50	60	70	70	70	80	80	80	80	80	90	90	90		
		q	65	65	72	73	87	92	91	114	117	131	137	156	178	192	213	223	239	264	294	319	
	λ = 0,08	δ из	40	50	50	50	60	60	60	70	70	80	80	90	90	90	90	90	90	90	100	100	
		q	61	66	68	74	84	92	104	110	122	127	141	154	171	190	192	222	240	269	282	311	
	λ = 0,085	δ из	40	50	50	60	60	70	70	70	80	80	90	90	90	90	90	90	90	100	100	100	
		q	65	69	72	76	88	90	101	114	110	133	131	160	179	196	202	236	248	268	298	335	
	λ = 0,09	δ из	50	60	60	60	70	70	80	80	90	90	90	100	100	100	100	100	100	110	110	120	
		q	63	63	70	77	85	93	100	113	111	132	128	157	167	191	211	226	237	267	292	308	
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	
		q	22	23	23	23	27	28	28	32	34	42	43	49	54	59	70	69	84	96	91	87	
	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	
		q	25	25	25	25	29	30	32	35	39	44	46	52	55	63	75	73	85	100	98	96	
	λ = 0,07	δ из	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	
		q	26	26	26	27	28	32	32	36	43	46	49	49	60	66	74	76	86	89	88	86	
	λ = 0,075	δ из	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	
		q	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°C, конденсатопровод t _{кон} = 100°C. Прокладка в непроходных каналах.	СЕРИЯ 3 903-5/73
1973	Толщины изоляции и теплопотери.	ВЫПУСК ЛИСТ 0 29

$t_n = 250^\circ\text{C}$
 $t_{\text{кон}} = 100^\circ\text{C}$

ТЕРМОПРОЕКТ
 г. МОСКВА

Инженер
 Нач. отдела
 Инж. проекта

Макаров
 Герасимов
 Попов

Рук. группы
 Проверил
 Составил

Зингер
 Попов
 Лурье

Наименование трубопровода	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/м·К	Толщина изоляции δ , мм и теплопотери q , ккал/м·ч	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	$\lambda = 0,08$	δ , мм	40	40	50	50	60	60	70	70	80	80	90	90	90	90	90	90	100	100	100		
		q	78	85	85	97	106	116	122	139	144	164	169	193	219	244	266	284	304	331	354	401	
	$\lambda = 0,085$	δ , мм	50	50	50	60	70	70	80	80	80	90	90	100	100	100	100	100	100	110	110	110	
		q	75	82	90	94	103	113	120	135	151	161	178	191	217	239	259	276	297	322	357	394	
	$\lambda = 0,09$	δ , мм	50	50	60	60	70	80	80	90	90	100	100	100	110	110	110	110	110	120	120	120	
		q	79	86	87	98	109	111	127	134	151	157	175	201	213	236	256	274	292	322	352	387	
	$\lambda = 0,095$	δ , мм	60	60	60	70	80	80	90	100	100	100	110	110	110	120	120	120	120	130	130	130	
		q	77	83	91	96	106	117	123	135	148	166	174	199	224	235	255	269	291	320	357	388	
	Конденсатопровод	$\lambda = 0,06$	δ , мм	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
			q	22	22	22	21	24	26	28	31	35	39	41	45	50	54	60	60	67	85	79	72
		$\lambda = 0,065$	δ , мм	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
			q	23	23	23	23	26	28	29	33	38	41	43	48	53	57	64	65	72	90	84	77
$\lambda = 0,07$		δ , мм	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
		q	25	24	25	24	27	30	31	35	40	44	46	51	56	61	69	68	76	95	89	82	
$\lambda = 0,075$		δ , мм	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
		q	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.

ТК	Паропроводы $t_n = 250^\circ\text{C}$, конденсатопроводы $t_{\text{кон}} = 100^\circ\text{C}$ Прокладка в непроходных каналах	СЕРИЯ 3.903-5/73
1973	Толщины изоляции и теплопотери.	ВЫП. КС. / ЛИСТ 0 / 30

tн = 300°C

36

tкон = 100°C

Т Е П Л О П Р О Е К Т
г. МОСКВА

Гл. инженер
п.ч. отдела
Г. И. Косенко

Максимова
Попова

Р.к. группы
Проберил
Состабил

Зунгер
Зунгер
Лурье

Наименование трубопровода	Коэффициент теплопроводности λ, ккал/м·ч·°C	Толщина изоляции δиз, мм и теплопотери q, ккал/м·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	λ=0,08	δиз	50	50	50	60	60	70	70	80	80	90	90	90	90	100	100	100	100	110	110	110	
		q	87	95	104	113	128	130	148	157	173	186	203	235	265	275	303	322	345	372	416	460	
	λ=0,09	δиз	60	60	60	70	80	80	90	90	100	100	100	110	110	110	110	110	110	120	120	130	
		q	85	97	106	101	123	135	144	162	170	191	210	230	260	283	309	330	351	385	428	452	
	λ=0,095	δиз	60	60	60	70	80	90	90	100	100	110	110	120	120	120	120	120	120	130	130	140	
		q	94	102	110	116	129	133	150	160	177	190	208	230	257	289	308	327	350	389	428	457	
λ=0,01	δиз	70	70	70	80	90	100	100	110	110	120	120	130	130	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		
Конденсаторовод	λ=0,06	δиз	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	55	54	50	77	69	64	
	λ=0,055	δиз	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	
	λ=0,07	δиз	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	
	λ=0,015	δиз	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	

Примечание.
В таблице приведены толщины изоляции расчетные, округленные.

ТК 373	Паропровод tн = 300°C, конденсаторовод tкон = 100°C. Прокладка в непроходных каналах.	СЕРИЯ 3.903-5/73
	Толщины изоляции и теплопотери.	ВЫПУСК ЛИСТ 0 31

$t_n = 350^\circ$
 $t_{кон} = 100^\circ$

37

Наименование трубопровода	Коэффициент теплопроводности λ , ккал/м·ч·°C	Толщина изоляции $\delta_{из}$, 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	$\lambda = 0,08$	$\delta_{из}$	50	50	50	60	60	70	70	80	80	90	100	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		
	$\lambda = 0,09$	$\delta_{из}$	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		
	$\lambda = 0,095$	$\delta_{из}$	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	187	207	223	245	269	300	327	347	366	403	440	480	535		
$\lambda = 0,01$	$\delta_{из}$	70	80	80	80	90	100	100	110	110	120	120	130	130	130	140	140	140	150	150	150			
	φ	109	112	126	134	150	152	175	187	206	223	243	270	298	326	340	360	401	437	483	532			
Конденсатопровод	$\lambda = 0,06$	$\delta_{из}$	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		
	$\lambda = 0,065$	$\delta_{из}$	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		
	$\lambda = 0,07$	$\delta_{из}$	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		
	$\lambda = 0,075$	$\delta_{из}$	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		

Зингер
 Зингер
 Лурье
 Рук. группы
 Проберш
 Составил
 Макаров
 Герасимова
 Попова
 Гл. инженер
 Нач. отдела
 Гл. инж. проекта
 ТЕРМОПРОЕКТ
 г. МОСКВА

Примечание.
 в таблице приведены толщины изоляции
 рассчитанные, округленные

ТК Паропровод $t_n = 350^\circ$, конденсатопровод $t_{кон} = 100^\circ$
 Проектная в непреходных каналах
 Толщина изоляции и теплопотери

СЕРИЯ
 3-903-5/73
 Лист 32

Наименование трубопровода	Температура пара	Коэффициент теплопроводности λ , $\text{м}^2/\text{ч}^\circ\text{К}$	Толщина изоляции δ , мм	Толщина теплоизоляции δ , 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
					$\delta_{\text{из}}$	q	$\delta_{\text{из}}$	q	$\delta_{\text{из}}$	q	$\delta_{\text{из}}$	q	$\delta_{\text{из}}$	q	$\delta_{\text{из}}$	q	$\delta_{\text{из}}$	q	$\delta_{\text{из}}$	q	$\delta_{\text{из}}$	q	$\delta_{\text{из}}$	q
Паропровод	$t_n = 115^\circ\text{C}$	$\lambda = 0,05$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	50	50	50	50	50	30	
			q	20	22	25	29	36	40	47	55	64	74	84	82	98	109	103	112	123	144	163	183	
		$\lambda = 0,06$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
			q	24	26	31	34	42	47	54	53	61	72	79	81	94	107	121	132	144	170	193	220	
		$\lambda = 0,07$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	40	40	40	40	50	50	50	50	60	60	60	60	60	60	60	60
			q	27	29	33	38	47	45	52	61	70	70	77	83	84	107	119	132	144	167	188	215	
	$\lambda = 0,08$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	40	40	50	50	50	50	50	60	60	60	70	70	70	70	70	70	70	70	
		q	30	33	37	38	45	42	51	59	67	79	77	92	95	109	119	132	144	170	188	215		
	$\lambda = 0,09$	$\delta_{\text{из}}$	30	40	40	50	50	50	60	60	60	60	70	70	80	80	80	80	80	80	80	80	90	
		q	33	33	36	37	44	49	51	59	67	78	77	92	96	106	121	131	144	167	188	215		
	$t_n = 150^\circ\text{C}$	$\lambda = 0,06$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	40	40	40	40	50	50	60	60	60	70	70	70	70	70	70	
			q	35	38	43	50	61	58	66	78	89	90	99	103	121	136	134	149	164	190	216	239	
		$\lambda = 0,07$	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	40	40	50	50	50	50	60	60	70	70	70	80	80	80	80	80	80	80
			q	39	44	48	49	59	58	66	77	88	91	107	107	122	139	139	155	169	196	220	250	
		$\lambda = 0,08$	$\delta_{\text{из}}$	30	40	40	40	50	60	60	60	60	70	70	80	80	90	90	90	90	90	90	90	90
			q	44	43	47	55	59	59	67	78	88	92	102	110	126	131	145	159	175	200	229	256	
	$\lambda = 0,09$	$\delta_{\text{из}}$	40	40	50	50	60	70	70	70	70	80	80	90	90	100	100	100	100	100	100	100	100	
		q	43	47	47	55	59	60	68	79	89	94	104	112	129	136	149	164	177	208	234	264		

Примечание.

В таблице приведены толщины изоляции расчетные, округленные.

ТЕМППРОЕКТ
г. Москва

ТК
1573

Паропроводы $t_n = 115^\circ\text{C}$, $t_n = 150^\circ\text{C}$
Прокладка в тоннелях (проходных каналах)

Толщина изоляции

ДЕП ИЯ
3.903-5/73
ВЫЧЕК/МЕТ
53

ТЕЛПРОЕКТ
г. Москва

Инженер
И.И. Сидорова

Руководитель
В.И. Сидорова

Проверил
С.И. Сидорова

Эксперт
Х.И. Сидорова

Лист
34

Наименование трубопровода	Температура пара	Коэффициент теплопроводности λ , ккал/м·ч·°C	Толщина изоляции $\delta_{из}$, мм и теплопотери q , ккал/м·ч	Наружный диаметр трубопровода, мм																			
				32	38	45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325	377	426	476	529	630	720	820
Паропровод	$t_n = 200^\circ C$	$\lambda = 0,06$	$\delta_{из}$	30	30	30	30	40	40	50	50	50	60	60	60	70	70	70	80	80	80	80	
			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
			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
			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	
		q	58	63	64	73	80	81	92	105	111	128	130	152	164	184	191	208	225	262	290	326	
	$t_n = 250^\circ C$	$\lambda = 0,06$	$\delta_{из}$	30	30	30	40	40	50	50	50	50	60	70	70	80	80	80	80	80	80	90	90
			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	70	80	90	90	90	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	
		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		
	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 1973	Паропроводы $t_n = 200^\circ C$; $t_n = 250^\circ C$. Прокладка в тоннелях (проходных каналах)	СЕРИЯ 3.903-5/73
	Толщины изоляции и теплопотери.	ВЫПУСК 0 ЛИСТ 34

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. МОСКВА

Гл. инженер
Мач. инженер
Гл. инженер проекта

Макаров
Герасимова
Попова

Фун. группа
Проберил
Составил

Зумдер
Зумдер
Козыбкина

Наименование трубопровода	Температура пара	Коэффициент теплопроводности λ , ккал/м·с	Толщина изоляции $\delta_{из}$, мм и теплопотери q , ккал/м·с	Наружный диаметр трубопровода, мм																				
				32	38	45	57	75	89	108	133	159	194	219	273	325	377	426	476	529	530	720	820	
Паропровод	$t_n = 300^\circ\text{C}$	$\lambda = 0,07$	$\delta_{из}$	30	40	40	50	50	60	50	70	70	80	80	90	90	100	100	100	110	110	110		
			q	94	90	100	102	121	122	140	143	158	177	192	230	241	271	279	307	334	358	403	449	
		$\lambda = 0,08$	$\delta_{из}$	50	50	50	60	60	70	70	80	80	90	90	90	100	110	110	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	130	150	150	160	160	160	160	160	170	
		q	90	93	101	108	119	125	137	149	150	182	204	220	237	264	275	301	327	378	422	446		
	$t_n = 350^\circ\text{C}$	$\lambda = 0,07$	$\delta_{из}$	30	40	40	50	50	60	70	70	70	80	80	90	90	100	100	100	110	110	110	110	
			q	111	108	119	122	147	146	153	176	199	238	231	252	291	302	338	375	358	428	482	535	
		$\lambda = 0,08$	$\delta_{из}$	40	50	50	60	70	70	80	80	90	100	100	110	110	120	120	120	130	130	130	130	130
			q	110	109	120	126	137	152	160	183	192	205	227	248	283	298	327	332	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	150	160	
		q	104	113	115	124	143	148	156	170	190	207	224	251	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	170	180		
	q			116	128	142	148	157	178	192	207	225	249	271	287	317	343	373	428	478	507			

ТК Паропровод $t_n = 300^\circ\text{C}$, $t_n = 350^\circ\text{C}$.
Прокладка в тоннелях (проходных каналах). СЕРИЯ 3.903-5/73

1973 Толщины изоляции и теплопотери. ВЫПУСК ЛИСТ 0 35

ТЕЛЛОПРОЕКТ
г. Москва

Инженер: М.И. Шибанов
Науч. отдел: М.И. Шибанов
Сл. инженер: М.И. Шибанов

Максимова
Герасимова
Полова

Зумер
Козьякина
Калич

С.И. Шибанов
Пробирка
Составил

Калич

Наименование трубопровода	Температура пара	Коэффициент теплопроводности λ , ккал/м час	Толщина изоляции $\delta_{из}$, 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	$t_n = 400^\circ\text{C}$	$\lambda = 0,08$	$\delta_{из}$	50	50	50	60	70	70	80	90	90	100	100	110	110	120	130	130	130	130	140	140	
			q	117	128	140	147	160	177	185	197	224	240	262	288	328	345	360	392	436	492	522	580	
		$\lambda = 0,09$	$\delta_{из}$	60	60	70	80	80	90	100	100	110	120	120	130	130	140	140	150	150	150	150	160	160
			q	120	129	133	143	167	173	184	208	221	239	262	289	327	345	381	390	429	495	530	590	
		$\lambda = 0,1$	$\delta_{из}$	—	—	90	100	100	110	120	120	130	140	140	150	150	160	170	170	170	170	170	180	180
			q	—	—	132	142	164	172	183	204	221	243	258	290	329	348	367	400	432	490	532	589	
	$\lambda = 0,11$	$\delta_{из}$	—	—	110	120	130	140	150	150	160	160	170	180	180	190	190	190	190	200	200	200	200	
		q	—	—	133	144	159	168	179	201	206	243	263	296	318	354	372	407	436	481	532	593		
	$t_n = 450^\circ\text{C}$	$\lambda = 0,08$	$\delta_{из}$	50	50	50	60	70	80	80	90	90	100	100	110	120	120	130	130	130	140	140	140	
			q	137	145	155	167	184	196	211	226	250	274	295	327	354	394	410	450	490	535	595	665	
		$\lambda = 0,09$	$\delta_{из}$	60	70	70	80	90	90	100	110	110	120	120	130	140	140	150	150	150	160	160	160	
			q	137	138	153	162	180	195	210	224	249	275	295	327	354	390	415	450	487	535	592	670	
$\lambda = 0,1$		$\delta_{из}$	—	—	90	90	110	110	130	130	130	130	140	150	160	170	170	170	170	180	180	180		
		q	—	—	150	166	179	196	211	225	252	270	297	330	357	382	418	456	486	543	605	654		
$\lambda = 0,11$	$\delta_{из}$	—	—	—	—	130	140	150	160	160	170	170	180	180	190	200	200	200	200	210	210			
	q	—	—	—	—	184	191	211	230	253	277	290	322	354	390	412	445	481	549	593	657			

ТК Паропровод $t_n = 400^\circ\text{C}$, $t_n = 450^\circ\text{C}$
Прокладки в тоннелях/проходных каналах

973 Толщины изоляции и теплопотери

СЕРИЯ 3.903-5/73
Выпуск лист 0 36

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. МОСКВА

Генеральный директор: [подпись]
 Главный инженер: [подпись]
 Руководитель проекта: [подпись]

Максимова
 Голуба

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

Зундер
 Зундер
 Зундер
 Зундер

Наименование паропровода	Температура пара	Коэффициент теплопроводности λ , ккал/м·ч·°C	Толщина изоляции $\delta_{из}$, мм и теплопотери q , ккал/м·ч	Наружный диаметр паропровода, мм													
				108	133	159	194	219	273	325	377	426	478	529	630	720	820
Паропровод	$t_n = 150^\circ C$	$\lambda = 0,06$	$\delta_{из}$	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
		$\lambda = 0,07$	$\delta_{из}$	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
		$\lambda = 0,08$	$\delta_{из}$	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
	$\lambda = 0,09$	$\delta_{из}$	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	253	
	$t_n = 200^\circ C$	$\lambda = 0,06$	$\delta_{из}$	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
		$\lambda = 0,07$	$\delta_{из}$	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
$\lambda = 0,08$		$\delta_{из}$	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	
$\lambda = 0,09$	$\delta_{из}$	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.

ТК	Паропровод $t_n = 150^\circ C, t_n = 200^\circ C$. Наземная прокладка.	СЕРИЯ 3.903-5/73
1973	Толщины изоляции и теплопотери	ВЫПОСК ЛИСТ 0 38

ТЕЛОПРОЕКТ
г. МОСКВА

Гл. инженер
И.И. Сидорова

М.И. Герасимова
Н.И. Попова

Рук. группой
Проект
Составил

Эксперт
Эксперт
Лурье
Алексеева

Наименование трубопровода	Температура пара	Коэффициент теплопроводности λ , ккал/мч°С	Толщина изоляции $\delta_{из}$, мм и теплопотери q , ккал/мч	Наружный диаметр трубопровода, мм														
				108	133	159	194	219	273	325	377	426	476	529	630	720	820	
Паропровод	$t_n = 250^\circ\text{C}$	$\lambda = 0,06$	$\delta_{из}$	60	60	70	70	80	80	90	90	90	90	90	100	110	110	
			q	120	139	143	166	165	195	206	231	258	281	306	327	336	407	
		$\lambda = 0,07$	$\delta_{из}$	70	80	80	90	90	100	100	110	110	110	110	120	120	120	120
			q	126	133	150	160	175	192	219	231	255	279	302	327	365	407	
		$\lambda = 0,08$	$\delta_{из}$	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	355	407	
	$\lambda = 0,09$	$\delta_{из}$	110	110	120	130	130	130	140	140	140	150	150	160	160	160		
		q	122	138	148	159	174	202	217	242	266	279	302	331	355	407		
	$t_n = 300^\circ\text{C}$	$\lambda = 0,07$	$\delta_{из}$	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	
		$\lambda = 0,08$	$\delta_{из}$	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	
$\lambda = 0,09$		$\delta_{из}$	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		
$\lambda = 0,1$	$\delta_{из}$	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.

ТК	Паропровод $t_n = 250^\circ\text{C}$, $t_n = 300^\circ\text{C}$. Наземная прокладка.	СЕРИЯ 3.303-5/73
	1973	Толщины изоляции и теплопотери.

ВЫПУСК ЛИСТ
0 39

ТЕПЛОПРОЕКТ
 г. МОСКВА
 Гл. инженер
 Науч. отдела
 Гл. инж. проекта
 Макаров
 Герасимова
 Попова
 Рук. группы
 Проверил
 Составил
 Зундер
 Зундер
 Балкова

Наименование трубопровода	Температура пара	Коэффициент теплопроводности $\lambda_{из}$, ккал/м час $^{\circ}$ C	Толщина изоляции $\delta_{из}$, мм и теплопотери q , ккал/м 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	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	170	180	180	190	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.
 Толщины изоляции и теплопотери.
 ДЕРИЯ 3.903-5/73
 ВЫПУСК 0 ЛИСТ 40

Зингер
Зингер
Кач
Зингер
Зингер
Кач
Максимова
Герасимова
Попова
Гл. инженер
Нач. отдела
Гл. инж. проекта
Гл. инж. проекта
Гл. инж. проекта

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. МОСКВА

Наименование трубопровода	Температура пара	Коэффициент теплопроводности $\lambda_{из}$, ккал/м час °С	Толщина изоляции $\delta_{из}$, мм	Наружный диаметр паропровода, мм														
				108	133	159	194	219	273	325	377	426	476	529	630	720	820	
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	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	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	240
			q	219	239	258	280	303	342	378	405	435	467	500	555	604	655	

ТК	Паропровод $t_n = 450^\circ\text{C}$ Надземная прокладка.	СЕРИЯ 3.903-5/73
1973	Толщины изоляции и теплопотери.	ВЫПУСК ЛИСТ 0 41

ТЕПЛОПРОЕКТ
 г. Москва
 Гл. инженер
 Чап. отдела
 Инженер проекта
 Макаров
 Герасимова
 Полова
 Рук. группы
 Проверил
 Составил
 Зумер
 Зумер
 Зумер
 Лурье

Наименование трубопровода	Температура теплоносителя	Коэффициент теплопроводности λ , ккал/м ² ·с/ккал/мч	Толщина изоляции $\delta_{из}$, мм и теплопотери q , ккал/мч	Наружный диаметр конденсатопровода, мм											
				45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325	
Конденсатопровод	$t_{к} = 100^{\circ}$	$\lambda = 0,05$	$\delta_{из}$	30	30	40	40	40	40	50	50	50	60	60	
			q	34	40	40	45	52	61	59	70	77	80	90	
		$\lambda = 0,06$	$\delta_{из}$	40	40	50	50	50	50	60	60	60	60	70	70
			q	34	34	41	46	55	62	62	72	80	84	97	
		$\lambda = 0,07$	$\delta_{из}$	50	50	60	60	60	70	70	70	80	80	80	80
			q	35	40	43	48	54	56	64	74	74	87	102	
		$\lambda = 0,08$	$\delta_{из}$	60	60	70	70	70	80	80	90	90	90	100	100
			q	36	41	45	49	56	69	67	72	78	85	97	
		$\lambda = 0,09$	$\delta_{из}$	70	80	80	80	90	90	100	100	110	110	110	110
			q	37	39	46	51	53	61	64	74	76	89	101	

Примечание.
 В таблице приведены толщины изоляции расчётные, округленные.

ТК	Конденсатопровод $t_{к} = 100^{\circ}C$, Наземная прокладка.	СЕРИЯ 3.903-5/73
1973	Толщины изоляции и теплопотери.	ВЫПЕЧАТКА 0 42

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

Зиндер
Зиндер
Лурье
Макарова
Зиндер
Зиндер
Лурье
Макарова
Рук. работы
Проверил
Составил
Макаров
Герасимова
Полова
Г.А. Инженер
Науч. отдела
Гл. инж. проекта

ТЕПЛОПРОЕКТ
Г. МОСКВА

t_r ($t_{ср}$)	50	65	70	75	90	100	110	115	125	150	200	250	300	350	400	450
d , мм	Тепловые потери q_n , 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	108	128	148	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	85	111	136	162	188	212	239
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	78	85	88	95	110	140	175	208	240	270	302
273	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	88	93	105	114	122	126	135	156	199	240	283	326	370	410
426	82	98	100	105	119	128	137	141	150	173	218	260	306	352	398	440
476	89	104	109	113	127	136	146	151	160	185	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	484	535	600	665
920	155	176	183	190	211	225	240	247	250	296	370	440	515	585	635	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	740	830	918

Примечания: 1. Таблица составлена на основании „Норм проектирования тепловой изоляции для трубопроводов и оборудования электростанций и тепловых сетей“, Госэнергоиздат, 1959 г. (Таблица №8).

ТК
072
Приложение 1
СЕРИЯ 3 903-5/73
ЛИСТ 43

$t_r, ^\circ C$	50	75	100	125	150	200	250	300	350	400	450
d, mm	Тепловые потери $q, kcal/m \cdot час.$										
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	81,5	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

Зундер
 Зундер
 Макарова
 Лурье
 Зундер
 Зундер
 Макарова
 Лурье
 Рук. группы
 Проверил
 Составил
 Макаров
 Герасимова
 Попова
 Гл. инженер
 Нач. отдела
 Гл. инж. проекта
 ТЕПЛОПРОЕКТ
 Г. МОСКВА

См. примечание на листе 46

ТК	Приложение 1 ^а	СЕРИЯ 3903-5/73
1973	Тепловые потери изолированными трубопроводами надземной прокладки при расчетной зимней температуре $t_H = -20^\circ C$.	ВЫПУСК 0
		ЛИСТ 44

$t_r, ^\circ C$	50	75	100	125	150	200	250	300	350	400	450
d_n, mm	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	101,5	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

Зунгер
 Зунгер
 Макарова
 Лурье
 Рук. группы
 Проверил
 Составил
 Макаров
 Герасимова
 Лолова
 Гл. инженер
 Нач. отдела
 Гл. инж. проекта
 ТЕПЛОПРОЕКТ
 г. МОСКВА

См. примечание на листе 46.

ТК	Приложение 1 ^б	СЕРИЯ 3.903-5/73
1973	Тепловые потери изолеранковым трубопроводами надземной прокладки при расчетной зимней температуре $t_n = -30^\circ C$.	ВЫПУСК 0
		ЛИСТ 45

ТЕРМОПРОЕКТ
 МОСКВА
 Г.А. Унженер
 Нач. отдела
 Г.А. Унжен. проекта
 Макаров
 Терасимова
 Попова
 Рук. группы
 Прохорил
 Состабил
 Зунгер
 Зунгер
 Лурье
 Макарова

t _н , °C	50	75	100	125	150	200	250	300	350	400	450
d _н мм	Тепловые потери q, ккал/м час										
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	836	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	СЕРИЯ 3.903-5/73
1973	Тепловые потери изолированными трубопроводами надземной прокладки при расчетной зимней температуре t _н =40°C.	ВЫПУСК 0 ЛИСТ 46

Зундер
 Зундер
 Лурье
 Макарова
 Рук. группы
 Проверил
 Составил
 Макаров
 Герасимова
 Попова
 Зундер
 Герасимова
 Макарова
 Т Е П Л О П Р О Е К Т
 г. Москва

$t_{г\pm}, ^\circ\text{C}$	50	65	90	110
$d_n, \text{мм}$	Тепловые потери q_n , 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

$t_{г\pm}, ^\circ\text{C}$	50	65	90	110
$d_n, \text{мм}$	Тепловые потери q_n , ккал/м час.			
273	60	72	90	103
325	68	81	100	115
377	76	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. $t_{г\pm}$ — среднегодовая температура воды.

3. $t_{г\pm}$ — среднегодовая температура грунта (на глубине заложения трубопровода).

ТК	Приложение 2.	СЕРИЯ 3.902-5/73
1973	Нормы тепловых потерь изолированным трубопроводам водяных тепловых сетей прокладки в непроходных каналах с температурой грунта $t_{г\pm} = 0 \pm 15^\circ\text{C}$.	выпуск 0 47

Примечание

Таблицы норм тепловых потерь (приложение 3) изолированными трубопроводами в тоннелях (проходных каналах) составлены на основании "Норм проектирования тепловой изоляции для трубопроводов и оборудования электростанций и тепловых сетей" Госэнергоиздат, 1959г. (таблица №3) с учетом пересчетных коэффициентов для определения экономических тепловых потерь при температуре окружающего воздуха +40°C, (таблица 5).

$t_r, ^\circ\text{C}$	50	65	70	75	90	100	110	115	125	150	200	250	300	350	400	450
$d_n, \text{мм}$	Тепловые потери $q_n, \text{ккал/м.час.}$															
32	12,5	16,5	18,5	20,5	25	29	31	32,5	36	44	58,5	75	91	106	121	137
38	13	17,5	19,5	21,5	26	31	33	35	39	47	62,5	80	96	111	129	144
45	13,5	18,5	20,5	23	27	32	35	37	41	50	66	85	103	120	137	155
57	14,5	19,5	21,5	24	29	33	37	39	44	54	70,5	91	109	128	146	166
76	15,5	23	25	27	33	38,5	43,5	46	50,5	59,5	79,5	100,5	121	142	163	184
89	17	24	26	28	35,5	40,5	45,5	48	53,5	63,5	83,5	106,5	127	150	171	195
108	23	30,5	32,5	35,5	42	47	51	53,5	59	69,5	92	115	138	161	183	207
133	28,5	37	39	42	50,5	55,5	58,5	61,5	67	78	103	128	154	177	203	228
159	32,5	42	44	47	56,5	63	67	69,5	75	87	111,5	144	167	194	222	249
194	37	46,5	49,5	53	62	69,5	74,5	77,5	83	95,5	127	156	184	214	244	276
219	40	49,5	51,5	55	66,5	74	79,5	82,5	88,5	103,5	135	168	198	229	262	293
273	44,5	55	59,5	62,5	74	82,5	89	92,5	99	114,5	150	186,5	222	255	292	326
325	48	60,5	64,5	69	80,5	90	96,5	100	107	126	165	205	244	280	320	359
377	53	65	69	74,5	88	98	105	109	117	136,5	180	225	265	302	345	389
426	57	70,5	75	80	94	105	112,5	117	126	146	196	241	285	325	373	419
476	64,5	78,5	84	89	105	117	125	130	140	161	211	259	309	352	403	455
529	71	86	91,5	96,5	116	129	138	143	152	177	227	277	331	378	434	485
630	88	106	102,5	119	138	151	160	166	179	203	261	317	377	428	489	546
720	102,5	122	128,5	135	168	173	187	191,5	200	229	288	348	413	479	540	596
820	119	140	149	156,5	180	194,5	209	217	233	257	325	340	454	525	592	651
920	146,5	167	174	179	205	223	233	241	255	287	356	426	490	565	637	701
1020	173,6	189,5	198	207	231	245	259	266	281	314	381	461	535	611	683	752
1220	197	224	235	247	270	286	302	310	327	367	450	532	613	703	785	866

Зундер
 Зундер
 Лурье
 Макарова
 Рук. группы
 Проверил
 Составил
 Макаров
 Герасимова
 Попова
 Гл. инженер
 Нач. отдела
 Гл. инж. проекта
 ТЕПЛОПРОЕКТ
 г. Москва

ТЕПЛОПРОЕКТ
 Москва
 Г. инженер. Науч. отдела
 Г. инж. преед.

2	3	4	5	6	7	8	9
<p>8</p> <p><u>Цилиндры пола тепло-изоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем</u> изготавливаются способом наивки рулонной минеральной ваты с пропиткой синтетической смолой</p> <p>Марка - "150" Марка - "200" Марка - "250"</p>	<p>ГОСТ I4356-69</p>	<p>не более 150 200 250</p>	<p>150 200 250</p>	<p>0,044±0,00017 t ep 0,046±0,00016 t ep 0,048±0,00016 t ep</p>	<p>не горят; 800-в помеще-нии 400-на откры-том воздухе</p>	<p>I</p>	<p>Внутренний диаметр тол-щина длина 57,76,89 30,40,50 500 108,183,159 80,40,60 750 219,278 50,60 1000,1500</p>
<p>4</p> <p><u>Маты минераловатные прошивные</u> представляют собой, холсты из минеральной ваты с обкладкой с одной или двух сторон металлической сеткой, стеклянной тканью, стеклосеткой или без обкладки и прошиты проволокой или стеклонитью</p> <p>Марка "100" Марка "150"</p>	<p>МРТУ 7-19-68</p>		<p>130 200</p>	<p>0,039±0,00018 t ep. 0,046±0,00016 t ep.</p>	<p>Не горят; 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 не возу</p>	<p>Длина 1000±2500 Ширина 500±2000 Толщина 40±100 интервалом 10 мм</p>
<p>5</p> <p><u>Маты прошивные из минеральной ваты "ВФ"</u> изготавлиются на металличе-ской сетке с одной стороны:</p> <p>Марка - "МП/С-100"</p>	<p>ТУ 21-24-10-68</p>	<p>100</p>	<p>130</p>	<p>0,039±0,00018 t ep</p>	<p>не горят; 600</p>	<p>I</p>	<p>Длина 3000±5000 Ширина 500; 1000 толщина 50±100 интервалом 10 мм</p>

Инженер
Нач. отдела
Гл. инж. пр-та
Масаров
Герасимова
Полова
Рук. группы
Проберга
Состава
Зингер
Зингер
Поджиглова

ТЕПЛОПРОЕКТ
МОСКВА

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	<p><u>Изделия теплоизоляционные 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" Плиты полужесткие: Марка - "ПТ-50" Марка - "ПТ-75"</p>	ГОСТ 10499-67	85 50 50 75	50 80 60 90	$0,084+0,00035 t$ ср. $0,086+0,0008 t$ ср. $0,086+0,0008 t$ ср. $0,098+0,0002 t$ ср.	не горят; 180	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>Жгут стеклянный теплоизоляционный ХСТ</u></p> <p>представляет собой изделие, состоящее из сердцевин, 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	285 130	285 130	$0,04+0,00020 t$ ср. $0,082+0,00022 t$ ср.	не горят; 450	-	диаметр - 15 диаметр - 30

ТК
1973

Приложение 4
 Номенклатура и краткая характеристика теплоизоляционных материалов (продолжение)

Серия
3.903-5/78
 выпуск лист
0 52

Инженер
Нач. отдела
Спец. проект

Машинист

Макаров
Герасимов
Попов

Руководитель группы
Проберил
Сретаев

Зундер
Зундер
Зундер
Поджикова

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, стеклоцемента текстолитового для теплоизоляционных конструкций, стеклорубероида</p>				<p>См. таблицу материалов покровных слоев пункта: I, 2, 5, 10, II, 14, 18, 20 (Приложение 5)</p>				
				<p>Примечания:</p>	<p>1. Область применения материалов в конструкции приведена в выпуске I - листы 2-4.</p> <p>2. При прокладке трубопроводов в непроходных каналах коэффициенты теплопроводности умножаются на коэффициент 1,2, учитывающий увлажненность теплоизоляционных конструкций.</p>				

ТК
1973

Приложение 4

Номенклатура и краткая характеристика теплоизоляционных материалов (продолжение)

Серия
8.903-5/73

Выпуск лист
0 556

Материалы для кровельных слоев

№ 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, проолифлена или покрыта специальным грунтом.
2	Сталь тонколистовая оцинкованная	ГОСТ 14918-69	Группа В	-	-	-	-	
3	Сталь тонколистовая кровельная	ГОСТ 8075-56 ^x ГОСТ 17715-72	Сорт 1,2,3 по состоянию обработки поверхности	-	600-900	1200-2000	0,8-1	
4	Сталь прокатная тонколистовая	ГОСТ 3680-57	Сорта горячекатаная	-	600-900	1200-2000	0,8-1	

Зиндер
Зиндер
Зиндер
Лач
Рук. группы
Проверил
Составил
Макаров
Герасимова
Молова
Г. И. Жуков
И. А. Жуков
И. А. Жуков

ТЕПЛОПРОЕКТ
МОСКВА

ТК	Приложение 5	СЕРИЯ 3 903-5/73
1973	Материалы для кровельных слоев	ВЫПУСК ЛМСТ 0 56

Зинбер
Зинбер
Коч
Зинбер
Зинбер
Коч
Рук. группа
Проберил
Составил
Макоров
Грасимова
Попова
Мамы
Иванова
Коч
Глумженер
Нов. отдела
Глумженер

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	Алюминиево-марганцевые сплавы	ГОСТ 12592-67 ^X	Марка АМЦ	Листы полунанартованные АМЦП; нанартованные АМЦН	1000 2000	2000 4000	0,8-I 0,8-I	
6	Алюминиево-магниеые сплавы	ГОСТ 12592-67 ^X	Марка АМг-2	Листы полунанартованные АМг-2П, нанартованные АМг2Н	1000-2000	2000-4000	0,8-I	
7	Листы алюминиевые	-"-	Марки АД, АД1	Листы нанартованные марки АДН, АД1Н	-"-	-"-	-"-	
8	То же	ГОСТ 18722-68 ^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, плакированные Д1АТ, Д16АТ; нанартованные после закалки и естественного старения, плакированные Д16АТН	1000-2000	2000-4000	0,8-I	
10	То же	-"-	Марка В96	Листы закаленные и искусственно состаренные, плакированные В96, АТ1	-"-	-"-	-"-	
II	Стеклоцемент текстолитовый для теплоизоляционных конструкций	ТУ86-940-68	Марка СЦТ-2 СЦТ-3	-	700, 900 700, 900	Рулон длиной 50-70 м	1,5 2,0	

ТЕПЛОПРОЕКТИ
Москва

ТК	Приложение Б	СЕРИЯ 3.903-5/75
1973	Материалы для покрытых стоев	Выпуск лист 3 5?

Зундер
Зундер
Лач
Зундер
Зундер
Лач
Рук. группы
Проверил
Составил
Макаров
Корсакилова
Полова
Инженер
Нац. отдела
С.И. Инж. проекта

ТЕЛОПРОЕКТ
МОСКВА

1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	Стеклорубероид	ГОСТ 15879-70	-	-	960,1000	Рулон общей площадью 10 м2	-	-
20а	Рубероид, дублирован- ный стеклотканью	ТУ-21-02- 392-68 МПМС УССР	-	-	750,1000	-	-	-
	-	ТУ21УССР 48-70	-	-	780,1030	-	-	-
21	Стеклотекстолит	ГОСТ 10292-62 ТУ-6-05- 1311-70	Марка КАСТ-В СТ-1, СТ-2	-	600-1200 700-1100	2400 1500-2500	0,5-1,5	-
	<u>Материалы дляшту- катурки</u>							
22	Асбест	ГОСТ 12871-67	Марка К-6-30	-	-	-	-	-
28	Цемент	ГОСТ 10178-62 ^x	Марка 300	-	-	-	-	-

Примечание: Область применения материалов, теплоизоляционных конструкций и кровельных слоев приведены в выпуске I, листы 2-5.

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 и наименование 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, M150		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	—	
M175		0,055	0,057	0,059	0,06	0,062	0,066	0,072	0,078	0,083	0,089	0,048	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	

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. МОСКВА

ТК
973

Приложение Б

СЕРИЯ
3.903-5/73

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

ВЫПУСК
0 ЛИСТ
50

Вид прокладки		В непроходных каналах										В проходных каналах											
		50	65 и 70	90	100	110 и 115	150	200	250	300	350	50	65 и 70	90	100	110 и 115	150	200	250	300	350	400	450
Наименование изоляционной конструкции (по мате- риалу основного слоя) и марка.		Расчетная температура теплоносителя, t _т , °C																					
Зундер Зундер Козьякина Макарова Рук. группы Проберил Састабил Макаров Герасимова Попова Женер Макарова Лавров	Маты прошивные из минеральной ваты «ВФ» МП/С-100	0,058	0,06	0,063	0,064	0,065	0,068	0,074	0,079	0,084	0,09	0,049	0,051	0,053	0,054	0,055	0,058	0,063	0,068	0,072	0,077	0,081	0,085
	Пухшнур из минеральной ваты М200	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	0,081	0,085	0,089
	Скорлупы минераловатные аштукатуренные	0,079	0,081	0,083	0,084	0,086	0,09	0,095	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Изделия теплоизоляционные из стеклянного штапельного волокна, маты в рулоне МРТ-50	0,059	0,063	0,066	0,069	0,071	0,078	0,087	—	—	—	0,51	0,054	0,057	0,059	0,062	0,066	0,074	—	—	—	—	—
	Изделия теплоизоляционные из стеклянного штапельного волокна, плиты полужесткие ПТ-50	ПТ-50	0,059	0,063	0,066	0,069	0,071	0,078	0,087	—	—	—	0,051	0,054	0,057	0,059	0,062	0,066	0,074	—	—	—	—
		ПТ-75	0,057	0,059	0,061	0,063	0,065	0,069	0,075	—	—	—	0,048	0,05	0,052	0,053	0,055	0,058	0,063	—	—	—	—
	Жгут стеклянный теплоизоляционный ЖССТ-15	0,059	0,061	0,064	0,065	0,067	0,071	0,077	0,083	0,089	0,095	0,05	0,052	0,054	0,055	0,058	0,06	0,065	0,07	0,075	0,08	0,085	0,09
	Изделия теплоизоляционные перлитцементные М300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,073	0,075	0,076	0,077	0,079	0,081	0,085	0,089	0,093	0,097	0,101	0,105
	Изделия сабелитсвые (плиты и скорлупы) М350	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,073	0,075	0,076	0,077	0,079	0,081	0,085	0,089	0,093	0,097	0,101	0,105
	Вулканитовые изделия (плиты и скорлупы) М350	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,075	0,077	0,078	0,079	0,081	0,083	0,087	0,091	0,095	0,099	0,103	0,107
Известково-кремнеземистые изделия М225	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,065	0,067	0,068	0,069	0,071	0,072	0,075	0,078	0,082	0,085	0,089	0,091	

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. МОСКВА

Вид прокладки	В технических подпольях, подвалах и на открытом воздухе.											
	50	65 и 70	90	100	150	200	250	300	350	400	450	
Наименование конструкции (по материалу основного слоя) и марка.	Расчетная температура теплоносителя tт, °C											
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

Инженер	Зундер	Зундер	Зундер	Зундер	Макарова
Гл. инженер	Зундер	Зундер	Зундер	Зундер	Макарова
Науч. сотрудник	Зундер	Зундер	Зундер	Зундер	Макарова
Гл. инж. проекта	Зундер	Зундер	Зундер	Зундер	Макарова
Гл. инженер	Зундер	Зундер	Зундер	Зундер	Макарова
Науч. сотрудник	Зундер	Зундер	Зундер	Зундер	Макарова
Гл. инж. проекта	Зундер	Зундер	Зундер	Зундер	Макарова
Гл. инженер	Зундер	Зундер	Зундер	Зундер	Макарова
Науч. сотрудник	Зундер	Зундер	Зундер	Зундер	Макарова
Гл. инж. проекта	Зундер	Зундер	Зундер	Зундер	Макарова

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. Москва

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 $t_{в}^{ор} = 90^{\circ}\text{C}$, в обратном $t_{об}^{ор} = 50^{\circ}\text{C}$; среднегодовая температура грунта $t_{гр} = 5^{\circ}\text{C}$. Длина трубопровода $L=500$ м. Порядок применения материалов при разработке рабочих чертежей следующий:

1. Выбирается теплоизоляционная конструкция, состоящая из основного теплоизоляционного и кровного слоев по таблицам, приведенным на листах 2+4 и 5,6 выпуска I и определяются номера листов чертежей конструкции основного и кровного слоев. Для рассматриваемого примера, в соответствии с рекомендациями, на листах 2-4 выбираем теплоизоляционную конструкцию из плит теплоизоляционных из минеральной ваты на синтетическом связующем, мягких "М75" с покрытием из лакопленки 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 находят значения расчетных коэффициентов теплопроводности теплоизоляционного слоя в зависимости от изоляционного материала, температуры теплоносителя и способа прокладки, а по таблице на листе I7 выпуска 0 - расчетная толщина изоляционного слоя по найденным значениям теплопроводности $\lambda_{из}$.

Для рассматриваемого примера:

а) расчетные коэффициенты теплопроводности изоляционного слоя составляют:

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

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

б) расчетные толщины изоляционного слоя:

для подающего трубопровода $\delta_{изв} = 40$ мм;

для обратного трубопровода $\delta_{изоб} = 30$ мм.

3. Определяются объемы работ: по таблице объемов и поверхностей изоляции (листы I28-I34 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 I29 выпуска I:

для подающего трубопровода $V_{\delta} = 0,099 \cdot 500 = 16,5$ м³;

$F_{\delta} = 0,94 \cdot 500 = 470$ м²;

для обратного трубопровода $V_{\delta} = 0,024 \cdot 500 = 12,0$ м³;

$F_{\delta} = 0,88 \cdot 500 = 440$ м².

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

ТЕПЛОПРОЕКТ
Москва

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

5. Составляется ведомость необходимого количества материалов для производства работ по тепловой изоляции, для чего используются таблицы расходов материалов на 1 м³ основного теплоизоляционного слоя и на 10 м² покровного слоя, приведенные на листах 31, 33, 35, 38, 39, 57 выпуска I.

Потребное количество материала на весь объем работ определяется путем умножения величин, определенных по таблицам, на общий объем изоляции и на 0,1 от общей поверхности покровного слоя F . Толщины изоляционных изделий, имеющих коэффициент уплотнения (см. пояснительную записку к выпуску I), определяются по формуле 26, приведенной на листе 12 выпуска 0.

В таблицах приведено количество материалов без учета потерь при монтаже и транспортировке.

Для рассматриваемого примера потребное количество материалов подсчитывается на основании таблиц, приведенных на листах 31 (теплоизоляционный слой) и 57 (покровный слой) выпуска I.

А. Для основного изоляционного слоя:

а) Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем, мягкие.

для подающего трубопровода $16,5 \cdot 1,5 = 24,8 \text{ м}^3$

для обратного трубопровода $12 \cdot 1,5 = 18 \text{ м}^3$

Толщину плит до укладки в дело вычисляем:

для подающего трубопровода $\delta_{\text{изв.}} = 40 \cdot 1,5 \cdot \frac{219+40}{219+80} \approx 50 \text{ мм}$

для обратного трубопровода $\delta_{\text{изв.}} = 30 \cdot 1,5 \cdot \frac{219+30}{219+60} \approx 40 \text{ мм}$

б) лента стальная упаковочная сеч. 0,7x20 мм -
 $(16,5 + 12,0) \cdot 6,7 = 200 \text{ кг}$

в) пряжки для крепления бандажей -
 $(16,5 + 12,0) \cdot 57 = 1626 \text{ шт}$

Для покровного слоя:

а) лакоостеклоткань - $0,1(470+440) \cdot 11 = 1000 \text{ м}^2$

б) упаковочная лента 0,7x20 - $0,1(470+440) \cdot 2,8 = 255 \text{ кг}$

в) пряжки - $0,1(470+440) \cdot 22 = 2000 \text{ шт.}$

6. При наличии арматуры или фланцевых соединений толщина изоляции для них принимается равной толщине изоляции соответствующего трубопровода, но не более 80 мм.

Потребное количество материалов на единицу арматуры или фланцевое соединение принимается по таблицам, приведенным на листах 77, 81, 92, 96, 107 выпуска I.

ТЕПЛОПРОЕКТ
Москва

ТК	Приложение 7	СЕРИЯ 3.903-573
1973	Порядок применения материалов альбома (продолжение)	ВЫДАЧА ЛИСТ 0 65

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 $t_{ср}^{ср} = 110^{\circ}\text{C}$, в обратном $t_{ср}^{ср} = 50^{\circ}\text{C}$.

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

Водопровод имеет диаметр $d_{нх} = 219$ 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 $t_{гср} = 5^{\circ}\text{C}$.

Принимаем.

Коэффициенты теплоотдачи от поверхности изоляции к воздуху внутри канала и коэффициент теплоотдачи от воздуха внутри канала к стенке $\alpha_{н}$ 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 теплопроводов.

$$\begin{aligned} \lambda_{нвв} &= 0,058 \times 1,2 = 0,066 \text{ ккал/м.час.град.} \\ \lambda_{нво} &= 0,053 \times 1,2 = 0,063 \text{ -"-} \\ \lambda_{нгг} &= 0,055 \times 1,2 = 0,064 \text{ -"-} \end{aligned}$$

Определяем эквивалентный диаметр секции канала по формуле

(I)

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

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

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

Зундер
Хижинков
Лурье
Зундер
Хижинков
Лурье
Рук группы
Проверил
Составил
Макаров
Герасимова
Полова
Менз
Иванов
Колесников
Гл. инженер
Нач. отдела
Гл. инж. проекта

ТЕПЛОПРОЕКТ
Москва

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

ЗУМЕР
ХИЖИНАКОВ
ДУРАЕ
ЗУМЕР
СФИНСА
ДУМАНОВ
Рук. группы
Проверил
Составил
Маслов
Горасимова
Логова
Минин
Минин
Минин
Гл. инженер
Мех. отдела
Гл. инж. проекта

$$R_{вк1} = \frac{1}{7.3, 14.1, 18} = 0,0385 \text{ м час.град./ккал}$$

$$R_{вк2} = \frac{1}{7.3, 14.1, 5} = 0,0305 \text{ м час.град./ккал}$$

$$R_{гр.1} = \frac{1}{2.3, 14.2} \ln \frac{2.1,38 + \sqrt{4.1,38^2 - 1,18^2}}{1,18} = 0,1185 \text{ м.час.град/ккал}$$

$$R_{гр.2} = \frac{1}{2.3, 14.2} \ln \frac{2.1,38 + \sqrt{4.1,38^2 - 1,5^2}}{1,5} = 0,0975 \text{ м.час.град/ккал}$$

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

$$K_{прив.1} = \frac{1}{0,0385 + 0,1185} \times \frac{0,76 + 2.1,1}{2(0,76 + 1,1)} = 5,07$$

ккал / м.час.град.

$$K_{прив.2} = \frac{1}{0,0305 + 0,0975} \times \frac{0,76 + 2.1,6}{2(0,76 + 1,6)} = 6,6$$

ккал / м.час.град.

Определяем K ст. по формуле (18)

$$K_{ст} = \frac{0,76}{2 \left(\frac{1}{7} + \frac{0,16}{1,1} \right)} = 1,32 \text{ ккал/м час град}$$

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

Предварительно по таблицам норм теплотерь (приложение I и 2) находим теплотери для отдельных трубопроводов

$$q_{нв} = 9I \text{ ккал/м час}; \quad q_{нвв} = 5I \text{ ккал/м час}$$

$$q_{нгп} = 57 \text{ ккал/м.час}; \quad q_{нгд} = 54 \text{ ккал/м час}$$

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

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

Определяем тепловой поток через стенку между секциями канала
qст. по формуле (20)

$$q_{ст.} = 1,32 (33 - 21,8) = 14,7 \text{ ккал/м час}$$

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

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

$$q_x = \frac{21,8 - 5}{\ln \frac{0,299}{0,219} + \frac{1}{9,0,299 \cdot 3,14}} = 17,2 \text{ ккал/м час}$$

$$2.3, 14.0,06$$

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

$$t_{к1} = 5 + \frac{9I + 5I - 14,7}{5,07} = 30,1^{\circ}\text{C}$$

$$t_{к2} = 5 + \frac{57 + 54 + 14,7 - 17,2}{6,6} = 21,4^{\circ}\text{C}$$

ТЕПЛОПРОЕКТ
МОСКВА

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

№ п/п	Обозначение по схеме	Наименование изолируемых объектов	Количество, шт.	Камеры объектов		Максимальная температура теплоносителя °С	Местонахождение	Изоляционная конструкция		Поверхность по кровному слою		Объем основного изоляционного слоя, м³		Обозначение листа по выпуску альбому серии 3.903-5/73	Примечания
				Наружный диаметр, или условный пропуск	Длина, м			основного слоя	покрывного слоя	Единицы	Общая	Единицы	Общий		
1	ВП	Подающий трубопровод	—	325	560	150	в не-проходном канале	1. Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем, мягкие. 2. Стеклорубероид.	50	1.334	747.0	0.0589	32.98	Лист 25 Лист 51	
2	»	То же	—	159	1.15	150	»	То же	40	0.75	0.86	0.025	0.029	Лист 24 Лист 51	
3	»	То же	—	108	1.15	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	741.8	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.	Подп.	Дата	№ проекта		
Разраб.				Тепловая изоляция тепло-	Литера	Лист
Трубопр.	И.И.И.И.	Л.Л.Л.Л.	Д.Д.Д.Д.	вых сетей на участке от	И	4
В.контр.				т. 10 до т. 19.	ВНИПИ	
Эксперт.				ведомость техназначения	ТЕЛПРОЕКТ	
					г. Москва	

ТЕЛПРОЕКТ
г. Москва

Техназначения ведомость выполняется на фирме № 14.

ТК 973	Приложение 3 (продолжение)	СЕРИЯ 3.903-5/73
	Техназначения ведомость с примером её заполнения.	ВЫПУСК ЛИСТ 0 71

Зундер
Стрешнева
Кач

Зундер
Зундер
Кач

Рук. группа
Проверил
Составил

Макаров
Герасимова
Попова

железа
Нач. отдела
Гл. инж. проекта

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
10	Лист 7375-72	Отводы крутоизогнутые 90°	12	Ду300	—	70	вне-проходная	1. Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем, мягкие.	40				0,0324	0,39	Лист 60	
								2. Сетка №12-1.2		15	0,966	11,6				
								3. Асбестоцементная штукатурка								
11	Лист 7375-22	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	ЗЛ1564НЖ	Задвижка	1	Ду300	—	150	в камере	1. Маты минераловатные прошивные в футлярах из тонколистовой оцинкованной стали.	40		1,6	1,6	0,055	0,055	Лист 82	
14	ЗЛ11025СП-1	Задвижка	1	Ду100	—	"	"	То же	40		0,6	0,6	0,0166	0,0166	"	

ГЕОПРОЕКТ
г. МОСКВА

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	№ проекта	Лист 3

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

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
							камне-	Маты минераловат-								
15	З0С64МЖ	Задвижка	1	Ду150	—	150	ре	ные прошивные в футлярах из тонколистовой оцинкованной стали.	40	—	0,78	0,78	0,024	0,024	Лист 82	
16	ЗКЛ-2-16	Задвижка	2	Ду 50	—	150	»	То же	40	—	0,44	0,88	0,0134	0,0268	Лист 82	
17	З0Л564МЖ	Задвижка	1	Ду300	—	70	»	То же	40	—	1,6	1,6	0,055	0,055	»	
18	ЗДН025СН	Задвижка	1	Ду100	—	»	»	То же	40	—	0,6	0,6	0,0166	0,0166	»	
19	З0С64МЖ	»	1	Ду150	—	»	»	То же	40	—	0,78	0,78	0,024	0,024	»	
20	ЗКЛ-2-16	»	2	Ду50	—	»	»	То же	40	—	0,44	0,88	0,0134	0,0268	»	
21	МН2582-61	Сольниксбый компенсатор	1	Ду300	—	150	»	То же	40	—	1,3	1,3	0,048	0,048	Лист 108	
22	»	»	1	Ду300	—	70	»	То же	40	—	1,3	1,3	0,048	0,048	»	

Стрешнева Кац
Мр. С. Кац
Проберил Составил
Герасимова Полова
Нач. отдела
Тя. инж. проекта

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. Москва.

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

ТК	Приложение 9 (продолжение) Техномонтажная ведомость с примером ее заполнения.	СЕРИЯ З.903-5/73
1973		ВЫПУСК ЛИСТ 0 74

Выпуска из временной инструкции по защите тепловых сетей от электрохимической коррозии, утвержденной МЭиЭ 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.ч. битума марки БН-IV на 2,5 вес.ч. 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-левка Э-4021. 2) (ВТУ-МХП) КУ-493-57)* 3) Эпоксидная эмаль ЭП-36 коричневая (ВТУ ГИПЦ-4 М4030-64). Толщина 350-400 мк. 4) Эпоксидное покрытие ЭФАЖС**	150
То же	То же и паровые тепловые сети	Стеклоэмаль ВНИИСТ марки 105Т	1. Грунтовой слой (70% грунта М2015 и 30% грунта М3132) оплавленный при температуре 940-960 °С. 2) Покровные слои 3) из эмали 105Т. 4) оплавленной при температуре 840-850 °С.	300	То же	То же	Эпоксидное покрытие ЭФАЖС**	Пять слоев краски ЭФАЖС с послойной термической обработкой при температуре 100-110 °С. Толщина 300-400 мк.	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.ч. битума марки БН-IV на 2,5 вес.ч. 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.ч. битума марки БН-IV на 2,5 вес.ч. 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 из эмали М64/64 оплавленной при температуре 750 °С.	300

Зундер
Зундер
Власенко
Зундер
Зундер
Рук. группы
Проверка
Составил
Макаров
Герасимов
Полова
Гл. инженер
Нач. отдела
Гл. инж. проекта
Т Е П Л О П Р О Е К Т
г. Москва

Примечания: 1. Мастикую МР6-ХА-2 (ТУ 236-64 Главмоспромстройматериалы) можно заменить на мастикую МР6-Х-Т-15ТУ-21-27-14-69. 2. Расход материалов на покрытие 1 м² трубопроводов изолом в 2 слоя на холодной битумной мастике: битумная грунтовка (пример) - 0,3 кг (1 вес.ч. битума марки БН-IV на 2,5 вес.ч. бензина); изольная мастика - 1,5 кг; изол - 2,5 м²; мешочная бумага - 1,5 м².

ТК	Приложение 12	СЕРИЯ 3.903-5/73
1973	Рекомендации по защите тепловых сетей от электрохимической коррозии.	ВЫПУСК 0
		ЛИСТ 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.	Стеклоэмаль ВНИИСТ марки 105Т	1. Грунтовой 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	Надземная прокладка.	Водяные и тепловые паровые сети.	Стеклоэмаль ВНИИСТ марки 64/64.	1. Грунтовой слой из эмали М117, оплавленной при температуре 800°С. 2) Покровные слои из эмали М64/64, оплавленной при температуре 750°С.	300
Надземная прокладка	Водяные тепловые сети.	Изол в два слоя по изоляционной мастике.	1. битумная грунтовка (16% г. битума марки БН-IV на 25% г. бензина) 2. Изоляционная мастика 3. Изол. 4. Изоляционная мастика. 5. Изол. 6. Мешочная бумага.	150	Проходные коллекторы и технические подполья	То же	Трехслойное покрытие из грунта ГФ-020 и алюминиевой краски АП-177.	1. Грунт ГФ-020 (ГОСТ 4056-63) 2. Краска АП-177 (лак М177, ГОСТ 5631-70 с 15% алюминиевой пудры ПАК-3 по ГОСТ 5494-71). 3. Краска АП-177 (лак М177 - 10% алюминиевой пудры.	150
То же	Водяные и паровые тепловые сети.	Стеклоэмаль ВНИИСТ марки 105Т	1. Грунтовой 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	Открытые части труб и арматуры.	То же	То же	То же	150

Зундер
Зундер
Власенко
Зундер
Зундер
Кас
Рук. группы
Проберил
Составил
Макаров
Герасимова
Попова
Гл. инженер
Нач. отдела
Гл. инж. проекта

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. Москва

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	ДЕФИЯ
1973	Рекомендации по защите тепловых сетей от электрохимической коррозии.	3.903-5/73
		ВЫПУСК ЛИСТ
		0 178