

МИНИСТЕРСТВО МОНТАЖНЫХ И СПЕЦИАЛЬНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ СССР  
ГЛАВТЕПЛОМОНТАЖ

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ

СЕРИЯ 3.903-9

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

ВЫПУСК 0  
ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ

ИНВ √ 15036-01  
ЦЕНА: 2-94

Госстроя СССР  
Тбилисский филиал ЦНИИ  
Точного проектирования (серия)

№ 8-903-9.60

Заказ № 1373-1369

Цена ..... 2. руб. 91. коп

Тираж ..... 5800

Дата « 29 » ..... 1978 г.

МИНИСТЕРСТВО МОНТАЖНЫХ И СПЕЦИАЛЬНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ СССР  
ГЛАВТЕПЛОМОНТАЖ

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОЙ ИЗОЛЯЦИИ

СЕРИЯ 3.903-9

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

ВЫПУСК 0  
ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ  
(Н5991)

РАЗРАБОТАНЫ  
ВНИПИ ТЕПЛОПРОЕКТ

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ  
МИНМОНТАЖСПЕЦСТРОЕМ СССР  
С01.09.77 ПРОТОКОЛОМ ОТ 24.03.77.

Главный инженер института (С. В. Бельшакос)  
Главный инженер проекта (В. В. Лопухин)

	Наименование	Лист	Стр.
	Титульный лист		1
	Содержание	1-3	2-4
	Пояснительная записка	4-7	5-8
	<u>Методика расчета тепловой изоляции</u>		
1	Условные обозначения	8-9	9-10
2.1.	Тепловые сети двухтрубной прокладки в непроходных каналах	9-12	10-13
2.2.	Тепловые сети однострубной прокладки в непроходных каналах	12-13	13-14
2.3.	Трубопроводы горячего водоснабжения, при совместной прокладке с водяными тепловыми сетями и водопроводом	13-15	14-16
2.4.	Трубопроводы горячего водоснабжения, водяной тепловой сети, паропроводы и конденсатопроводы, проводимые на открытом воздухе, в проходных каналах (тоннелях) и в технических подпольях	15-16	16-17
2.5.	Определение толщины уплотняющихся изделий	16	17
2.6.	<u>Таблицы толщины изоляции и теплопотерь</u>		
3	Табл.1. Водяные тепловые сети. Подающий трубопровод $t_{г.п.} = 65^{\circ}\text{C}$ . Обратный трубопровод $t_{о.п.} = 50^{\circ}\text{C}$ . Прокладка в непроходных каналах	17	18
3.1.	Табл.2. Водяные тепловые сети. Подающий трубопровод $t_{г.п.} = 90^{\circ}\text{C}$ , обратный трубопровод $t_{о.п.} = 50^{\circ}\text{C}$ . Прокладка в непроходных каналах	18	19
3.2.	Табл.3. Водяные тепловые сети. Подающий трубопровод $t_{г.п.} = 110^{\circ}\text{C}$ . Обратный трубопровод $t_{о.п.} = 50^{\circ}\text{C}$ . Прокладка в непроходных каналах	19	20
3.3.	Табл.4. Водяные тепловые сети. Температура теплоносителя $t_{г.п.} = 50^{\circ}\text{C}$ . Прокладка в тоннелях (проходных каналах)	20	21

	Наименование	Лист	Стр.
3.5.	Табл.5. Водяные тепловые сети. Температура теплоносителя $t_{г.п.} = 65^{\circ}\text{C}$ . Прокладка в тоннелях (проходных каналах).	21	22
3.6.	Табл.6. Водяные тепловые сети. Температура теплоносителя $t_{г.п.} = 90^{\circ}\text{C}$ . Прокладка в тоннелях (проходных каналах).	22	23
3.7.	Табл.7. Водяные тепловые сети. Температура теплоносителя $t_{г.п.} = 110^{\circ}\text{C}$ . Прокладка в тоннелях (проходных каналах).	23	24
3.8.	Табл.8. Водяные тепловые сети. Температура теплоносителя $t_{г.п.} = 50^{\circ}\text{C}$ . Прокладка в технических подпольях.	24	25
3.9.	Табл.9. Водяные тепловые сети. Температура теплоносителя $t_{г.п.} = 65^{\circ}\text{C}$ . Прокладка в технических подпольях.	25	26
3.10.	Табл.10. Водяные тепловые сети. Температура теплоносителя $t_{г.п.} = 90^{\circ}\text{C}$ . Прокладка в технических подпольях.	26	27
3.11.	Табл.11. Водяные тепловые сети. Температура теплоносителя $t_{г.п.} = 50^{\circ}\text{C}$ . Надземная прокладка.	27	28
3.12.	Табл.12. Водяные тепловые сети. Температура теплоносителя $t_{г.п.} = 90^{\circ}\text{C}$ . Надземная прокладка.	28	29
3.13.	Табл.13. Трубопроводы горячего водоснабжения $t_{г.п.} = 70^{\circ}\text{C}$ , $t_{г.п.} = 60^{\circ}\text{C}$ . Прокладка в непроходных каналах.	29	30
3.14.	Табл.14. Трубопроводы горячего водоснабжения $t_{г.п.} = 60^{\circ}\text{C}$ . Прокладка в тоннелях (проходных каналах).	30	31

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3.903-9-B.O

Содержание

Литера	Лист	Листов
И	I	94
ВНИПИ ТЕПЛОПРОЕКТ Москва		

ВЫПУСК 0

3.903-9

РИЯ



Наименование	Лист	Стр.
3.15. Табл. 15. Трубопроводы горячего водоснабжения $t_r = 70^\circ\text{C}$ . Прокладка в тоннелях (проходных каналах).	31	32
3.16. Табл. 16. Трубопроводы горячего водоснабжения $t_r = 60^\circ\text{C}$ . Прокладка в технических подпольях.	32	33
3.17. Табл. 17. Трубопроводы горячего водоснабжения $t_r = 70^\circ\text{C}$ . Прокладка в технических подпольях.	33	34
3.18. Табл. 18. Трубопроводы горячего водоснабжения $t_r = 60^\circ\text{C}$ . Надземная прокладка.	34	35
3.19. Табл. 19. Трубопроводы горячего водоснабжения $t_r = 70^\circ\text{C}$ . Надземная прокладка.	35	36
3.20. Табл. 20. Паропроводы $t_n = 115^\circ\text{C}$ , конденсатороводы $t_{кон} = 100^\circ\text{C}$ . Прокладка в непроходных каналах.	36	37
3.21. Табл. 21. Паропроводы $t_n = 150^\circ\text{C}$ , конденсатороводы $t_{кон} = 100^\circ\text{C}$ . Прокладка в непроходных каналах.	37	38
3.22. Табл. 22. Паропроводы $t_n = 200^\circ\text{C}$ , конденсатороводы $t_{кон} = 100^\circ\text{C}$ . Прокладка в непроходных каналах.	38	39
3.23. Табл. 23. Паропроводы $t_n = 250^\circ\text{C}$ , конденсатороводы $t_{кон} = 100^\circ\text{C}$ . Прокладка в непроходных каналах.	39	40
3.24. Табл. 24. Паропроводы $t_n = 300^\circ\text{C}$ , конденсатороводы $t_{кон} = 100^\circ\text{C}$ . Прокладка в непроходных каналах.	40	41
3.25. Табл. 25. Паропроводы $t_n = 350^\circ\text{C}$ , конденсатороводы $t_{кон} = 100^\circ\text{C}$ . Прокладка в непроходных каналах.	41	42

Наименование	Лист	Стр.
3.26. Табл. 26. Паропроводы $t_n = 115^\circ\text{C}$ . Прокладка в тоннелях (проходных каналах).	42	43
3.27. Табл. 27. Паропроводы $t_n = 150^\circ\text{C}$ . Прокладка в тоннелях (проходных каналах).	43	44
3.28. Табл. 28. Паропроводы $t_n = 200^\circ\text{C}$ . Прокладка в тоннелях (проходных каналах).	44	45
3.29. Табл. 29. Паропроводы $t_n = 250^\circ\text{C}$ . Прокладка в тоннелях (проходных каналах).	45	46
3.30. Табл. 30. Паропроводы $t_n = 300^\circ\text{C}$ . Прокладка в тоннелях (проходных каналах).	46	47
3.31. Табл. 31. Паропроводы $t_n = 350^\circ\text{C}$ . Прокладка в тоннелях (проходных каналах).	47	48
3.32. Табл. 32. Паропроводы $t_n = 400^\circ\text{C}$ . Прокладка в тоннелях (проходных каналах).	48	49
3.33. Табл. 33. Паропроводы $t_n = 450^\circ\text{C}$ . Прокладка в тоннелях (проходных каналах).	49	50
3.34. Табл. 34. Конденсатороводы $t_n = 100^\circ\text{C}$ . Прокладка в тоннелях (проходных каналах).	50	51
3.35. Табл. 35. Паропроводы $t_n = 150^\circ\text{C}$ . Надземная прокладка.	51	52

ВЫПУСК 0

3.903-9

В.И.И.

Листы в сборе

И599

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разр.	И.	И.И.И.	И.И.И.	15.09.75
Проб.	И.	И.И.И.	И.И.И.	16.09.75
Нач. отд.	И.	И.И.И.	И.И.И.	17.09.75
Н. контр.	И.	И.И.И.	И.И.И.	20.09.75
Утв.	И.	И.И.И.	И.И.И.	22.09.75

3.903-9-В.0

Содержание

И	Л	Листы
И	Л	94


ВНИПИ  
ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА  
Москва

ВЫПУСК 0  
 БИРЯ 3.903-9-В.0

Наименование	Лист	Стр.
3.36. Табл. 36. Паропроводы $t_n = 200^\circ\text{C}$ . Надземная прокладка.	52	53
3.37. Табл. 37. Паропроводы $t_n = 250^\circ\text{C}$ . Надземная прокладка.	53	54
3.38. Паропроводы $t_n = 300^\circ\text{C}$ . Надземная прокладка.	54	55
3.39. Табл. 39. Паропроводы $t_n = 350^\circ\text{C}$ . Надземная прокладка.	55	56
3.40. Табл. 40. Паропроводы $t_n = 400^\circ\text{C}$ . Надземная прокладка.	56	57
3.41. Табл. 41. Паропроводы $t_n = 450^\circ\text{C}$ . Надземная прокладка.	57	58
3.42. Табл. 42. Конденсатопроводы $t_{\text{кон}} = 100^\circ\text{C}$ . Надземная прокладка.	58	59
4. Приложения		
4.1. Приложение 1. Нормы тепловых потерь изолированными трубопроводами водяных тепло- вых сетей при прокладке в непроходных кана- лах.	59	60
4.2. Приложение 2. Нормы тепловых потерь изолированными трубопроводами пара и конденсата и горячего водоснабже- ния при прокладке в непроходных кана- лах.	60	61
4.3. Приложение 3. Нормы тепловых потерь изолированными трубопроводами при наземной прокладке.	61	62
4.4. Приложение 4. Нормы тепловых потерь изоли- рованными трубопроводами при прокладке в тоннелях (проходных каналах).	62	63
4.5. Приложение 5. Нормы тепловых потерь изолированными трубопроводами при прокладке в технических подпольях.	63	64

Наименование	Лист	Стр.
4.6. Приложение 6. Пересчетные коэффициенты, учитывающие территориальные районы страны, к таблицам толщины теплоизоля- ционного слоя и теплопотерь для трубо- проводов надземной прокладки и прокладки в тоннелях и технических подпольях.	64	65
4.7. Приложение 7. Номенклатура и краткая ха- рактеристика материалов, применяемых для изоляции тепловых сетей надземной про- кладки, прокладки в тоннелях (проходных каналах), в непроходных каналах и в тех- нических подпольях.	65-72	66-73
4.8. Приложение 8. Материалы для кровельных слоев.	73-75	74-77
4.9. Приложение 9. Расчетные значения коэффици- ентов теплопроводности теплоизоляционных конструкций.	76-82	77-83
4.10. Приложение 10. Порядок применения материа- лов альбома.	83-84	84-85
4.11. Приложение 11. Пример расчета изоляции трубопроводов пятитрубной прокладки.	85-87	86-87
4.12. Приложение 12. Схема изолируемого участка. Техномонтажная ведомость с примером ее за- полнения.	88-92	89-93
4.13. Приложение 13. Форма ведомости объемов теплоизоляционных работ.	93	94
4.14. Приложение 14. Форма ведомости материалов.	94	95

Изд. № 1. Подпись и дата  
 М. 295

3.903-9-В.0									
Изм. лист	№ докум	Подп.	Дата						
Разр. в.с.	Лисенко	Хижин	15.09.76						
Проект	Хижин	Хижин	16.09.76						
Сл. отв.	Тертемишев	Хижин	11.09.76						
Н. контр.	Курильникова	Хижин	11.09.76						
Эт. в.	Полова	Хижин	22.09.76						
Содержание			<table border="1"> <tr> <td>Листов</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td>И</td> <td>3</td> <td>94</td> </tr> </table>	Листов	Лист	Листов	И	3	94
Листов	Лист	Листов							
И	3	94							
			 МОСКВА						

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Альбом "Типовые конструкции тепловой изоляции трубопроводов надземной и подземной канальной прокладки водных тепловых сетей, паропроводов и конденсатопроводов" серии 3.903-5 состоит из двух выпусков: выпуска 0 (Общие указания по проектированию) и выпуска I (Теплоизоляционные конструкции).

В связи с утверждением Минмонтажспецстроем СССР по согласованию с Госстроем СССР и вводом в действие с I февраля 1975 г. "Норм тепловых потерь изолированными поверхностями оборудования и трубопроводов с положительными температурами" ВСН-354-75, ММСС СССР,

включающих также тепловые сети, расположенные на открытом воздухе (надземная прокладка) или в помещении, планом типового проектирования Госстроя СССР на 1976 г. была предусмотрена корректировка выпуска 0 серии 3.903-5/73 с присвоением ему номера серии 3.903-9/76. Для выпуска I "Теплоизоляционные конструкции" сохраняется старый номер серии 3.903-5/73.

Согласно программе работ, утвержденной Минмонтажспецстроем СССР и согласованной Госстроем СССР, корректировке подлежали:

- а) таблицы толщин изоляции и тепловых потерь для тепловых сетей надземной прокладки, прокладки в тоннелях и технических подпольях в соответствии с исходными данными, приведенными в таблице I;
- б) номенклатура теплоизоляционных материалов, применяемых для тепловых сетей;
- в) примеры расчета по определению толщины тепловой изоляции.

Нормы тепловых потерь ВСН 354-75 не распространяются на подземные трубопроводы, прокладываемые в непроходных каналах. В связи с этим толщины теплоизоляционных слоев и теплотери, относящиеся к трубопроводам в непроходных каналах, не корректировались, а были лишь уточнены согласно изменению в техни-

ческом задании температуры воды циркуляционного трубопровода с 70 на 60°C. Как и в выпуске 0 серии 3.903-5/73, эти таблицы составлены на основании "Норм проектирования тепловой изоляции трубопроводов и оборудования электростанций и тепловых сетей", приведенных в приложениях I и 2.

В приложениях 3, 4 и 5 даны нормы тепловых потерь, составленные по ВСН 354-75 и приведенные к среднегодовым расчетным температурам окружающего воздуха: для надземной прокладки +5°C, для прокладки в технических подпольях +15°C, для прокладки в тоннелях (проходных каналах) +40°C.

Эти нормы составлены для двух вариантов продолжительности работы изолируемых объектов (более 5000 часов и 5000 часов и менее) применительно к первому территориальному району и при снабжении теплом от ТЭЦ и котельных производительностью 140 Гкал/ч и более. В случае расположения изолируемых объектов в других территориальных районах и снабжении от других источников тепла при определении толщин и тепловых потерь следует применять пересчетные коэффициенты, приведенные в приложении 6.

В типовых конструкциях тепловой изоляции тепловых сетей предусматривается применение в качестве отдельных элементов теплоизоляционных конструкций прогрессивных и эффективных материалов и изделий заводского изготовления, в том числе полнооборных теплоизоляционных конструкций, применение которых способствует повышению производительности труда на монтаже. Для основного теплоизоляционного слоя в первую очередь рекомендуется применение изделий из минеральной и стеклянной ваты - прошивных и на связках. Бесткие изделия (совелитовые, перлитовые, вулканитовые и известково-кремнеземистые) могут применяться лишь в отдельных случаях при соответствующем обосновании. Для покрытия слоя, независимо от способа прокладки, предусматривается применение сборных индустриальных покрытий (металлических, из стеклопластиков и др.) а также различных рулонных материалов. Штукатурный слой вытесняется более эффективными видами покрытий и должен применяться лишь в отдельных обоснованных случаях.

ВЫПУСК 0  
СЕРИЯ 3.903-9

Инв. № подл. Подпись и дата  
#5991

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывобезопасность и пожаробезопасность трубопроводов в части тепловой изоляции.  
Главный инженер проекта *В.В. Попова* (Попова В.В.)

Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата
Разраб.	Химичков			15.02.76
Проб	Попова			16.02.76
Нач. отд.	Герасимов			22.02.76
Н. контр.	Куряченко			22.02.76
Утв	Попова			22.02.76

3.903-9-В.0

Общие указания по проектированию

Курсов	Лист	Листов
И1	4	94

ВНИПИ ТЕПЛОПРОЕКТ  
Москва

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ


Способ прокладки	Пар и конденсат				Отдельные трубопроводы горячего водоснабжения				Водяные тепловые сети			
	Паропроводы		Конденсатопроводы		Подающий трубопровод		Циркуляционный трубопровод		Подающий трубопровод		Обратный трубопровод	
	темпера- тура, °С	условный диаметр, мм	темпера- тура, °С	условный диаметр, мм	темпера- тура, °С	условный диаметр, мм	темпера- тура, °С	условный диаметр, мм	темпера- тура среднего- довая, °С	условный диаметр, мм	темпера- тура, °С	условный диаметр, мм
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
В тоннелях (в проходных каналах)	115, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450	25+800	100	25+300	70	40+200	60	32+100	65 90 110	40+350 40+1400 400+1400	50 50 50	40+350 40+1400
В технических подпольях	-	-	-	-	70	40+200	60	32+100	65 90	25+300 25+300	50 50	25+300 25+300
Надземная прокладка (наружная)	150, 200, 250, 300, 350, 400, 450	100+800	100	40+300	70	40+200	60	32+100	90	25+1400	50	25+1400
В непроходных каналах	115, 150, 200, 250, 300, 350	25+800	100	25+300	70	40+300	60	32+250	65 90 110	25+350 25+1400 400+1400	50 50 50	25+350 25+1400 400+1400

Примечание. Расчетные среднегодовые температуры воды в водяных тепловых сетях 65, 90 и 110°C соответствуют графикам 95-70, 150-70, 180-70°C

ВЫПУСК 0

СЕРИЯ 3.903-9-В

Шифр № табл. Листы в докум. И-5991

				<b>3.903-9-В.0</b>		
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Общие указания по проектированию		
Разраб.	Хижняков	ХХХ	15.01.78			
Проб.	Попова	ХХ	16.03.78			
Нач. отд.	Герасимова	ХХ	22.03.78			
Ин. контр.	Куряченко	ХХ	20.03.78			
Утв.	Попова	ХХ	22.03.78			

ВЫПУСК 0  
3.903-9-В.0  
СЕРИЯ ЯИЯЭЗ

Согласно СНиП II-36-73 по проектированию тепловых сетей образные трубопроводы водяных тепловых сетей, а также конденсатные сети при совместной прокладке с тепловыми сетями в непроходных каналах допускается прокладывать без тепловой изоляции при соответствующих технико-экономических обоснованиях. Допускается также прокладка без тепловой изоляции конденсатопроводов, транспортирующих конденсат в канализацию.

Выпуск 0 содержит данные, позволяющие выбрать теплоизоляционные конструкции (теплоизоляционные материалы, кровные слои), а также определять толщину теплоизоляционного слоя. Он состоит из двух основных разделов. В одном из них излагается методика расчета тепловой изоляции: определение толщины теплоизоляционного слоя и тепловых потерь через изоляцию. Другой раздел содержит таблицы толщин теплоизоляционного слоя, вычисленные согласно указанной методике.

В методике расчета тепловой изоляции предусмотрены следующие виды прокладки тепловых сетей:

- а) двухтрубная прокладка водяных тепловых сетей и отдельных трубопроводов горячего водоснабжения, а также паропроводов и конденсатопроводов в непроходных каналах - одночeyкковых и двухчeyкковых;
- б) одготрубная прокладка в непроходном канале;
- в) плнтрубная прокладка в непроходных двухчeyкковых каналах трубопроводов горячего водоснабжения, водопровода и водяных тепловых сетей;
- г) прокладка трубопроводов тепловых сетей всех видов теплоносителя в тоннелях (проходных каналах), в технических подпольях и на открытом воздухе (надземная прокладка).

Толщины теплоизоляционного слоя и соответствующие им тепловые потери определены на основании исходных данных, приведенных выше.

Дополнительно к исходным данным в расчете были приняты следующие условия:

- а) коэффициент теплоотдачи от поверхности изоляции в окружающей воздух:
  - в непроходном канале  $\alpha_n = 9 \text{ ккал/м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{°C}$ ;
  - в тоннеле и технических подпольях  $\alpha_n = 9 \text{ ккал/м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{°C}$ ;
  - при надземной прокладке  $\alpha_n = 25 \text{ ккал/м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{°C}$ ;
- б) коэффициент теплоотдачи от воздуха внутри канала к стенке канала  $\alpha_{вк} = 7 \text{ ккал/м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{°C}$ ;
- в) размеры каналов принимались по действующим чертежам каналов с учетом диаметров трубопроводов и расстояния между ними.

В случае возможности применения как одночeyккового, так и двухчeyккового канала, толщина теплоизоляционного слоя и тепловые потери определены как для прокладки в одночeyкковом канале. При этом значения принятых толщин, как правило, справедливы и для прокладки в двухчeyкковом канале; значения тепловых потерь могут быть скорректированы расчетом;

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

- для трубопроводов с диаметром до 400 мм включительно - 1 м
- для трубопроводов с диаметром более 400 мм - 1,2 м

д) при расчете не учитывается термическое сопротивление кровного слоя, имеющее незначительную величину;

е) толщины изоляции для водяных сетей рассчитываются по среднегодовому графику температур воды (приведен на стр.6) и при среднегодовых температурах окружающей среды.

Изд. № 4524  
45991

Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата
Разраб.		Хижняков	Хижняков	15.03.76
Проб		Попова	Хижняков	16.03.76
Нач. отд.		Герасимова	Хижняков	22.03.76
Н.контр.		Кураченко	Хижняков	22.03.76
Утв		Попова	Хижняков	22.03.76

3.903-9-В.0

Общие указания по проектированию

Литера	Лист	Листов
И	6	94

ВНИПИ  
ТЕПЛОПРОЕКТ  
Масштаб

ВЫПУСК 0

6-3063-9

РИЭЭ

Шифр № табл. Подпись и дата

15391

При необходимости определения теплопотерь в зимнее время следует в расчетные формулы подставить температуру воды по графику для зимних условий и расчетную зимнюю температуру окружающего воздуха для трубопроводов наружной прокладки и грунта для прокладки в непроходных каналах.

Для случая однетрубной прокладки в непроходном канале таблицы толщины теплоизоляционного слоя и теплопотерь не приводятся ввиду отсутствия типовых каналов; приводится только методика расчета. Также не приводятся таблицы толщины теплоизоляционного слоя прокладки в непроходных двухъячейковых каналах трубопроводов горячего водоснабжения совместно с водопроводом и водяными тепловыми сетями (пятитрубная прокладка) ввиду большого сочетания диаметров труб. Для этого случая кроме методики расчета приводится пример расчета (приложение II).

Приведенные в таблицах толщины теплоизоляционного слоя не превышают предельных значений, предусмотренных СНиП II-36-73 по проектированию тепловых сетей.

Для удобства пользования альбомом приводится порядок применения содержащихся в нем материалов (приложение IO). Приводится также форма техномонтажной ведомости с примером ее заполнения для определенного участка тепловых сетей (приложение I2), а также форма ведомости объемов теплоизоляционных работ (приложение I3) и форма ведомости материалов (приложение I4).

В выпуске I приводятся чертежи теплоизоляционных конструкций трубопроводов, арматуры, фланцевых соединений, компенсаторов и фасонных частей трубопро-

водов с объемами теплоизоляционных работ и данными по расходу материалов. В этом выпуске приводятся также указания по определению области применения теплоизоляционных конструкций для разных видов прокладки тепловых сетей и диаметров изолируемых трубопроводов.

Проектирование тепловой изоляции тепловых сетей с использованием настоящих "Типовых конструкций" выполняется на основе заданий на проектирование, с учетом возможности поставки материалов на строительномонтажную площадку, а также с учетом технико-экономических показателей. Для пожаровзрывоопасных объектов применяемые теплоизоляционные конструкции должны быть согласованы с органами пожарной охраны.

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
Разр		Хижняков	В.И.	15.01.76
Проб		Попова	И.И.	16.01.76
Нач. отд.		Герасимова	Л.И.	11.01.76
Н. контр.		Кираченко	К.И.	10.01.76
Утв		Попова	И.И.	11.01.76

3.903-9-В.0

Общие указания по проектированию

Листера	Лист	Листав
И	7	94

ВНИПИ  
 ТЕПЛОПРОЕКТ  
 Москва

Формат 12

2. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ

2.1. Условные обозначения

- $D_n, d_n, d_m$  - наружный диаметр трубопровода м, (мм)  
 $d_{us}$  - диаметр трубопровода с изоляцией м, (мм)  
 $d_{us} = d_n + 2\delta_{us}$   
 $d_3$  - эквивалентный диаметр сечения канала  
 $d_3 = \frac{2(a+b)}{\pi}$ <sup>х)</sup>  
 $\delta_{us}$  - толщина основного слоя изоляции м, (мм)  
 $\delta_{cm}$  - толщина стенки канала " "  
 $\delta_3$  - ширина зазора между секциями двухячейкового канала " "  
 $\delta_k$  - толщина перекрытия канала " "  
 $a$  - высота канала (внутренняя) " "  
 $b$  - ширина канала (внутренняя) " "  
 $H$  - заглубление канала (от поверхности грунта до верха перекрытия) " "  
 $n$  - расчетное заглубление (от поверхности грунта до оси канала) " "  
 $f_1 = H + \delta_k + \frac{a}{2}$   
 $f_{прив}$  - приведенная величина заглубления  
 $f_{прив} = f_1 + \frac{\lambda_{из}}{\alpha_{из}}$   
 $P$  - внутренний периметр канала =  $2(a+b)$  " "  
 $P'$  - неполный внутренний периметр (для смежных или двухячейковых каналов) " "  
 $P' = (a+2b)$   
 $B$  - расстояние между вертикальными осями симметрии соседних ячеек канала " "  
 $t_n$  - температура окружающей среды (среднегодовая) °С

- $t_m$  - температура теплоносителя (среднегодовая или расчетная) °С  
 $t_k$  - температура воздуха внутри канала " "  
 $t_{гр}$  - температура грунта (среднегодовая) " "  
 $t_{us}$  - температура на поверхности изоляции " "  
 $t_{cp}$  - средняя температура основного изоляционного слоя  
 $t_{cp} = \frac{t_m + t_{us}}{2}$   
 $t_{с,г}$  - среднегодовая температура воды в тепловых сетях (подающей и обратной) " "  
 $\alpha_n$  - коэффициент теплоотдачи от поверхности изоляции в окружающий воздух, принимаемый равным при наружной прокладке 25 ккал/м<sup>2</sup>.ч.°С, в остальных случаях - 9 ккал/м<sup>2</sup>.ч.°С  $\frac{\text{ккал}}{\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{°С}}$   
 $\alpha_{вк}$  - коэффициент теплоотдачи от воздуха в канале к внутренней стенке " "  
 $\lambda_{us}$  - коэффициент теплопроводности основного изоляционного слоя  $\frac{\text{ккал}}{\text{м} \cdot \text{ч} \cdot \text{°С}}$   
 $\lambda_{гр}$  - коэффициент теплопроводности грунта " "  
 $\lambda_{cm}$  - коэффициент теплопроводности стенки канала " "  
 $R_{us}$  - термическое сопротивление основного слоя изоляции трубопровода  
 $R_{us} = \frac{\delta_n \cdot d_{us}}{2\pi \lambda_{us}}$   $\frac{\text{м} \cdot \text{ч} \cdot \text{°С}}{\text{ккал}}$   
 $R_n$  - термическое сопротивление теплоотдаче от поверхности изоляции в окружающий воздух  
 $R_n = \frac{1}{\alpha_n \cdot \pi \cdot d_{us}}$  " "  
 $\Sigma R_{us}$  - общее термическое сопротивление изолированного трубопровода  $\frac{\text{м} \cdot \text{ч} \cdot \text{°С}}{\text{ккал}}$   
 $\Sigma R_{us} = R_{us} + R_n$

х) Формула для вычисления  $d_3$  принята в соответствии с "Методикой определения нормы тепловых потерь", действующих в системе МЭ и Э СССР и положенных в основу расчета изоляции.

Инв. № по ЭИ, Подпись и дата  
 ИС391

Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата
Разраб.	Хижняков	В.И.И.	15.02.76	
Проб	Полова	В.И.	16.03.76	
Нач. отд.	Герасимова	В.И.	22.01.76	
Н. контр	Кураченко	В.И.	22.01.76	
Утв	Полова	В.И.	22.01.76	

3.903-9-B.0

Методика расчета тепловой изоляции

Итого листов	12
Итого листов	8
Итого листов	94

ВНПИ  
 ТЕПЛОПРОЕКТ  
 Москва

ВЫПУСК 0

6-2063-9

КНИЖ

Л. С. Р. К. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840. 841. 842. 843. 844. 845. 846. 847. 848. 849. 850. 851. 852. 853. 854. 855. 856. 857. 858. 859. 860. 861. 862. 863. 864. 865. 866. 867. 868. 869. 870. 871. 872. 873. 874. 875. 876. 877. 878. 879. 880. 881. 882. 883. 884. 885. 886. 887. 888. 889. 890. 891. 892. 893. 894. 895. 896. 897. 898. 899. 900. 901. 902. 903. 904. 905. 906. 907. 908. 909. 910. 911. 912. 913. 914. 915. 916. 917. 918. 919. 920. 921. 922. 923. 924. 925. 926. 927. 928. 929. 930. 931. 932. 933. 934. 935. 936. 937. 938. 939. 940. 941. 942. 943. 944. 945. 946. 947. 948. 949. 950. 951. 952. 953. 954. 955. 956. 957. 958. 959. 960. 961. 962. 963. 964. 965. 966. 967. 968. 969. 970. 971. 972. 973. 974. 975. 976. 977. 978. 979. 980. 981. 982. 983. 984. 985. 986. 987. 988. 989. 990. 991. 992. 993. 994. 995. 996. 997. 998. 999. 1000.

$K$  - коэффициент теплопередачи изолированного трубопровода

При прокладке нескольких трубопроводов обозначение применяется с соответствующими индексами:

1, 2 и т.д.

Индексы к условным обозначениям ( $d, t, \lambda, R, K, q$ )

в зависимости от теплоносителя и назначения труб:

Для паропровода	П
Для конденсатопровода	КОБ.
Для водяных тепловых сетей (подающий трубопровод)	В.
" " " " (обратный трубопровод)	В.О.
" горячего водоснабжения (подающий трубопровод)	Г.П.
" " (циркуляционный трубопровод)	Г.П.
" водопровода (при совместной прокладке с трубопроводами тепловых сетей)	Х
Для односекционного канала	К
Для двухсекционных каналов: первая секция	К <sub>1</sub>
вторая секция	К <sub>2</sub>

$\frac{\text{ккал}}{\text{м}\cdot\text{ч}\cdot\text{°C}}$

$R_{\delta K}$  - термическое сопротивление теплоотдачи при переходе тепла от воздуха внутри канала к стенкам

$\frac{\text{м}\cdot\text{ч}\cdot\text{°C}}{\text{ккал}}$

$R_{2p}$  - термическое сопротивление грунта

$R_K$  - общее термическое сопротивление канала и грунта (на I пог.метр)

$$R_K = R_{\delta K} + R_{2p}$$

$\frac{\text{м}\cdot\text{ч}\cdot\text{°C}}{\text{ккал}}$

$K_K$  - общий коэффициент теплопередачи канала и грунта  $K_K = \frac{1}{R_K}$

$\frac{\text{ккал}}{\text{м}\cdot\text{ч}\cdot\text{°C}}$

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

$$K_{прив} = K_K \cdot \frac{\rho'}{\rho}$$

"

$R_{cm}$  - термическое сопротивление I погонного метра внутренних стенок двух смежных каналов (двухячейковая прокладка)

$$R_{cm} = \frac{2}{\alpha} \left( \frac{1}{\alpha_{\delta}} + \frac{\delta_{cm}}{\lambda_{cm}} \right)$$

$\frac{\text{м}\cdot\text{ч}\cdot\text{°C}}{\text{ккал}}$

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

$$K_{cm} = \frac{1}{R_{cm}}$$

$\frac{\text{ккал}}{\text{м}\cdot\text{ч}\cdot\text{°C}}$

$q_{cm}$  - количество тепла, передаваемого через внутреннюю стенку двухячейкового канала (на I пог.метр)

$\frac{\text{ккал}}{\text{м}\cdot\text{ч}}$

$q_H$  - тепловые потери изолированного трубопровода по нормам (на I пог.метр)

$\frac{\text{ккал}}{\text{м}\cdot\text{ч}}$

$q$  - расчетные тепловые потери изолированного трубопровода (на I пог.метр)

"

$$q = \frac{t_m - t_n}{D}$$

2.2. Тепловые сетки двухтрубной прокладки в непроходном канале

А. Прокладка в одноячейковом канале

Определение толщины изоляционного слоя

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

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

а) определяется эквивалентный диаметр канала по формуле:

3.903-9-В.0

Изм	Лист	№ докум	Лист	Дата
Разр	Ф.	Хитинкас	11.11.1950	
Прооб	Лен		11.11.1950	
Нач отд.	Борисов		11.11.1950	
Н контр			11.11.1950	
Утв	Лопова		22.11.50	

Методика расчета тепловой изоляции

Литера Лист Листов  
И 3 94  
ВНИПИ ТЕПЛОПРОЕК  
Москва  
Формат 16



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

а) определяется термическое сопротивление теплоотдаче от воздуха внутри канала к стенке канала  $R_{\delta_k}$  по формуле:

$$R_{\delta_k} = \frac{1}{\alpha_{\delta} \cdot \pi \cdot d_3} \quad \frac{\text{м} \cdot \text{ч} \cdot \text{°С}}{\text{ккал}} \quad (2)$$

в) определяется термическое сопротивление грунта по формулам:

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

$$R_{zr} = \frac{1}{2\pi\lambda_{zr}} \ln \frac{4h}{d_3} \quad \frac{\text{м} \cdot \text{ч} \cdot \text{°С}}{\text{ккал}} \quad (3)$$

в случае, когда отношение

$$\frac{h}{d_3} < 2$$

$$R_{zr} = \frac{1}{2\pi\lambda_{zr}} \ln \frac{2h + \sqrt{4h^2 - d_3^2}}{d_3} \quad \frac{\text{м} \cdot \text{ч} \cdot \text{°С}}{\text{ккал}} \quad (4)$$

Коэффициент теплопроводности грунта  $\lambda_{zr}$  принимается равным 2 ккал/м·ч·°С. Термическое сопротивление стенок, дна и перекрытия канала отдельно не учитывается и включается в термическое сопротивление грунта.

В случае, когда расстояние от поверхности грунта до перекрытия канала  $H$  равно или меньше 0,7 м, вместо расчетного заглубления  $h = H + \delta_k + \frac{a}{2}$

принимается т.е. приведенная величина заглубления  $h_{прив}$

$$h_{прив} = h + \frac{\lambda_{zr}}{\alpha_{нгр}} \quad \text{м} \quad (5)$$

Здесь  $\alpha_{нгр}$  коэффициент теплоотдачи от поверхности грунта к окружающему воздуху, принимаемый равным 15 ккал/м<sup>2</sup>·ч·°С

г) находится  $R_k = R_{\delta_k} + R_{zr}$  - общее термическое сопротивление канала и грунта, м·ч·°С/ккал (6)

д) определяется температура воздуха в канале  $t_k$

$$t_k = t_{zr} + (q_{H1} + q_{H2}) \cdot R_k \quad (7)$$

При расстоянии от поверхности грунта до перекрытия канала  $H \leq 0,7$  м в формуле (7) вместо  $t_{zr}$  подставляется температура наружного воздуха  $t_H$ .

В формулу (7) подставляются значения тепловых потерь трубопроводов 1 и 2 по таблицам допустимых нормированных тепловых потерь (см. приложение I). После определения толщины изоляции каждой трубы и расчетных теплотерь трубопроводов  $q_1$  и  $q_2$  (ккал/м·ч.) температуру в канале можно уточнить, подставляя  $q_1$  и  $q_2$  в формулу (7).

а) определяется толщина основного изоляционного слоя по формулам:

Для первой трубы (индекс 1)

$$\ln \frac{d_{из1}}{d_H} = 2\pi\lambda_{из1} \left( \frac{t_{m1} - t_k}{q_{H1}} - \frac{1}{\alpha_H \cdot \pi \cdot d_{из1}} \right) \quad (8)$$

Для второй трубы (индекс 2)

$$\ln \frac{d_{из2}}{d_H} = 2\pi\lambda_{из2} \left( \frac{t_{m2} - t_k}{q_{H2}} - \frac{1}{\alpha_H \cdot \pi \cdot d_{из2}} \right) \quad (8a)$$

По таблице натуральных логарифмов определяется отношение

$$\frac{d_{из1}}{d_H} \cdot \frac{d_{из2}}{d_H}$$

а затем и толщина изоляции

$$\delta_{из1} = \frac{d_H}{2} \left( \frac{d_{из1}}{d_H} - 1 \right) \quad \text{м} \quad (9)$$

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата
Разраб.		Хижняков	В.И.	15.09.75
Пров.		Попова	Л.И.	16.09.75
Нач. отд.		Герасимова	Л.И.	22.09.75
Н. контр.		Кираченко	Л.И.	22.09.75
Этб		Попова	Л.И.	22.09.75

3.903-9-В.0

Методика расчета тепловой изоляции

Листов	Лист	Листов
11	10	34

ВНИПИ  
ТЕПЛОПРОЕКТ  
Москва

$$\delta_{us_2} = \frac{d_{us_2}}{2} \left( \frac{d_{us_2}}{d_{us_1}} - 1 \right), \quad \text{м} \quad (9a)$$

Найденная расчетом толщина изоляции округляется до ближайшего значения по соответствующему ГОСТ или ТУ на теплоизоляционное изделие, причем для уплотняющих изделий учитывается их уплотнение при монтаже.

**Примечания:** I. Коэффициенты теплопроводности изоляционного слоя  $\lambda_{us_1}$  и  $\lambda_{us_2}$  определяются в зависимости от температурного режима каждого трубопровода по формулам  $\lambda_{us} = f(t_{cp})$ , приведенным в таблице "Номенклатура и краткая характеристика теплоизоляционных материалов" (Приложение 8) или по приложению 9.

При определении средней температуры теплоизоляционного слоя  $t_{cp} = \frac{t_{m_1} + t_{m_2}}{2}$  °C, температура на поверхности изоляции  $t_{us_2}$  с достаточной для расчета точностью может быть принята равной 40°C.

2. В правой части формул (8) и (9a) величиной  $d_{us} = d_n + 2\delta_{us}$  следует ориентировочно задаться. При этом, даже значительная ошибка в оценке этой величины не сказывается заметно на результате расчета.

**Определение тепловых потерь**

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

Для определения теплотерь, соответствующих принятым толщинам, необходимо предварительно определить величины

$$\sum R_{us_1} = R_{us_1} + R_{n_1} = \frac{\ln \frac{d_{us_1}}{d_{us_2}}}{2\pi \lambda_{us_1}} + \frac{1}{d_n \cdot \pi \cdot d_{us_1}}, \quad \frac{\text{м} \cdot \text{ч} \cdot \text{°C}}{\text{ккал}}$$

и

$$\sum R_{us_2} = R_{us_2} + R_{n_2} = \frac{\ln \frac{d_{us_2}}{d_{us_1}}}{2\pi \lambda_{us_2}} + \frac{1}{d_n \cdot \pi \cdot d_{us_2}}, \quad \frac{\text{м} \cdot \text{ч} \cdot \text{°C}}{\text{ккал}}$$

с учетом принятых толщин изоляции.

Тепловые потери определяются по формулам:

Для первой трубы (индекс I)

$$q_1 = \frac{\frac{t_{m_1} - t_{cp}}{R_K} + \frac{t_{m_1} - t_{m_2}}{\sum R_{us_1}}}{1 + \sum R_{us_1} \cdot \left( \frac{1}{R_K} + \frac{1}{\sum R_{us_2}} \right)} = \frac{(t_{m_1} - t_{cp}) \cdot K_K + (t_{m_1} - t_{m_2}) \cdot K_2}{1 + \frac{K_K + K_2}{K_1}}, \quad \frac{\text{ккал}}{\text{м} \cdot \text{ч}} \quad (10)$$

Для второй трубы (индекс 2)

$$q_2 = \frac{\frac{t_{m_2} - t_{cp}}{R_K} - \frac{t_{m_2} - t_{m_1}}{\sum R_{us_1}}}{1 + \sum R_{us_2} \cdot \left( \frac{1}{R_K} + \frac{1}{\sum R_{us_1}} \right)} = \frac{(t_{m_2} - t_{cp}) \cdot K_K - (t_{m_2} - t_{m_1}) \cdot K_1}{1 + \frac{K_K + K_1}{K_2}}, \quad \frac{\text{ккал}}{\text{м} \cdot \text{ч}} \quad (10a)$$

Здесь для удобства вместо термических сопротивлений в формулы введены коэффициенты теплоотдачи с I пог. метра труб и канала

$$K_K = \frac{1}{R_K}; \quad K_1 = \frac{1}{\sum R_{us_1}}; \quad K_2 = \frac{1}{\sum R_{us_2}}, \quad \frac{\text{ккал}}{\text{м} \cdot \text{ч} \cdot \text{°C}}$$

**Примечание.** При расстоянии от поверхности грунта до перекрытия канала  $H \leq 0,7m$  в формулы вместо  $t_{cp}$  подставляется  $t_n$

СЕРИЯ 3.903-9-ВЫПУСК 0

Инд. № подл. 152155 и 152156  
HS991

				3.903-9-8.0		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Разр.	Хитяков	ИИИ	ИИИ	15.03.76		
Проб.	Полова	ИИИ	ИИИ	16.09.76		
Нач. отд.	Герасимова	ИИИ	ИИИ	22.02.78		
М.контр.	Куряченко	ИИИ	ИИИ	22.09.76		
Утв.	Полова	ИИИ	ИИИ	22.09.76		

Методика расчета теплоизоляции

Листов 11, Листов 94

ВНИИ ТЕПЛОПРОЕКТ Москва



### Б. Прокладка в двухтрубном канале (из двух одинаковых секций) двухтрубная

Определение толщины изоляционного слоя:

а) предварительно определяются величины  $d_3$  и  $R_K = R_{CK} + R_{CP}$  по формулам (1) + (6). Причем здесь  $d_3$  - эквивалентный диаметр одной ячейки канала;

б) определяется фактор термического сопротивления  $R_{1,2}$ , обуславливаемый взаимодействием тепловых потоков от обеих ячеек канала по формуле

$$R_{1,2} = \frac{1}{2\pi \cdot \lambda_{cp}} \ln \sqrt{1 + \left(\frac{2h}{B}\right)^2}, \quad \frac{\text{м} \cdot \text{ч} \cdot \text{°С}}{\text{ккал}} \quad (\text{II})$$

где  $B$  - расстояние между вертикальными осями симметрии ячеек канала.

в) определяется толщина изоляционного слоя:

Для первой трубы (индекс 1)

$$\ln \frac{d_{из1}}{d_{н1}} = 2\pi \lambda_{из1} \left[ \frac{t_{m1} - t_{cp}}{q_{н1}} - (R_{н1} + R_K + \frac{q_{н2}}{q_{н1}} \cdot R_{1,2}) \right] \quad (\text{I2})$$

Для второй трубы (индекс 2)

$$\ln \frac{d_{из2}}{d_{н2}} = 2\pi \lambda_{из2} \left[ \frac{t_{m2} - t_{cp}}{q_{н2}} - (R_{н2} + R_K + \frac{q_{н1}}{q_{н2}} \cdot R_{1,2}) \right] \quad (\text{I2a})$$

В правой части этих формул (I2) и (I2a), для расчета  $R_{н1}$  и  $R_{н2}$  толщинами изоляции  $\delta_{из1}$  и  $\delta_{из2}$  задаемся ориентировочно, как было указано ранее в примечании 2. При этом даже значительная ошибка в оценке толщины изоляции не сказывается заметно на результате расчета.

После определения по таблице натуральных логарифмов.

отношений  $\frac{d_{из1}}{d_{н1}}$  и  $\frac{d_{из2}}{d_{н2}}$  находим по формулам 9 и 9а толщину

исоляции и округляем их до соответствия сортаменту изоляционных изделий (для упрощения 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

$$\Sigma R_{из1} = R_{из1} + R_{н1} \quad \text{и} \quad \Sigma R_{из2} = R_{из2} + R_{н2}$$

Тепловые потери определяются по формулам:

Первая труба (индекс 1)

$$q_1 = \frac{(t_{m1} - t_{cp}) \cdot (\Sigma R_{из2} + R_K) - (t_{m2} - t_{cp}) \cdot R_{1,2}}{(\Sigma R_{из1} + R_K) \cdot (\Sigma R_{из2} + R_K) - R_{1,2}^2}, \quad \frac{\text{ккал}}{\text{м} \cdot \text{ч}} \quad (\text{I3})$$

Вторая труба (индекс 2)

$$q_2 = \frac{(t_{m2} - t_{cp}) (\Sigma R_{из1} + R_K) - (t_{m1} - t_{cp}) \cdot R_{1,2}}{(\Sigma R_{из2} + R_K) (\Sigma R_{из1} + R_K) - R_{1,2}^2}, \quad \frac{\text{ккал}}{\text{м} \cdot \text{ч}} \quad (\text{I3a})$$

### 2.3. Тепловые сети однотрубной прокладки в непроходном канале

Определение толщины изоляционного слоя. Предварительно, аналогично описанному выше, определяется величина  $d_3$  и  $R_K = R_{CK} + R_{CP}$  по формулам (1) + (6),

# 3.903-9-B.0

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Хижняков	ИИИИИ	ИИИИИ	ИИИИИ
Проб.	Полова	ИИИИИ	ИИИИИ	ИИИИИ
Нач. отд.	Герасимова	ИИИИИ	ИИИИИ	ИИИИИ
Н.к.н.тр.	Куряченко	ИИИИИ	ИИИИИ	ИИИИИ
Итв.	Полова	ИИИИИ	ИИИИИ	ИИИИИ

Методика расчета тепловой изоляции

Листов	Лист	Листов
01	12	94
ВНИИ ТЕПЛОПРОЕКТИ		
Москва		

ВЫПУСК 0

СЕРИЯ 3.903-9

ВЕРСИЯ

Изм. №, лист, Год выпуска и дата  
ИИИИИ

а также  $R_N = \frac{1}{\alpha_N \cdot \pi \cdot d_{us}}$

Расчет производится по формуле:

$$\ell_n \frac{d_{us}}{d_n} = 2\pi\lambda_{us} \left[ \frac{t_m - t_{ep}}{q_n} - (R_N + R_K) \right] \quad (14)$$

и после определения по таблице натуральных логарифмов отношения  $\frac{d_{us}}{d_n}$  вычисляется толщина изоляционного слоя  $\delta_{us}$  по формуле (9).

В формулу (14) подставляется значение нормированных тепловых потерь  $q_n$  (см. приложения I и 2).

При определении величины  $R_N$  значением  $d_{us} = d_n + 2\delta_{us}$  следует предварительно задаться. При этом даже значительная ошибка в оценке этой величины не сказывается заметно на результате расчета.

Коэффициент теплопроводности изоляционного слоя  $\lambda_{us}$  определяется согласно примечанию к 2.2А.

Найденная расчетом толщина изоляционного слоя округляется до ближайшего значения по соответствующему ГОСТ или ТУ на теплоизоляционное изделие, причем для уплотняющихся изделий учитываются их уплотнение при монтаже (см. раздел 2.6 методики расчета).

**Определение тепловых потерь**

Для определения тепловых потерь, соответствующих принятой толщине изоляционного слоя, необходимо предварительно вычислить величины  $R_K = R_{\delta K} + R_{ep}$  по формулам (1) + (6) и величину:

$$\sum R_{us} = R_{us} + R_N = \frac{\ell_n \frac{d_{us}}{d_n}}{2\pi\lambda_{us}} + \frac{1}{\alpha_N \cdot \pi \cdot d_{us}}$$

с учетом принятых толщин.

Тепловые потери определяются по формуле:

$$q = \frac{t_m - t_{ep}}{\sum R_{us} + R_N}, \quad \text{ккал/м} \cdot \text{ч.} \quad (15)$$

**Примечание.** При расстоянии от поверхности грунта до поверхности канала  $H \leq 0,7$  м, в формулы (14) и (15) вместо  $t_{ep}$  подставляется  $t_n$ .

**2.4. Трубопроводы горячего водоснабжения при совместной прокладке с водяными тепловыми сетями и водопроводом (Пятитрубная прокладка в двухсекционном непроходном 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 устанавливается своя температура воздуха  $t_{K1}$  и  $t_{K2}$ , между секциями будет теплообмен с тепловым потоком через разделяющие стенки  $q_{cm}$  (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 односекционном канале.

Основной коток 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  $P' = a+2b$ . Поэтому расчет внешних тепловых потерь проводится как бы для канала с уменьшенным коэффициентом теплопередачи и уменьшение будет в отношении:

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

ОЖАИГО 9 3.903-9-В.0

ИЗМ. № 1

ИЗМ. № 1

<b>3.903-9-В.0</b>				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Рис.	Э.	Хули...	...	...
Изд.	...	...	...	...
Изд. отд.	...	...	...	...
И.контр.	...	...	...	...
И.мб.	...	...	...	...

Катодная защита тепло-  
вой изоляции

И	И	И
И	И	И
И	И	И

ТЕПЛОПРОЕКТ

Москва

ВЫПУСК 0  
СЕРИЯ 3.903-9-В.0

Последовательность расчета следующая:

- а) Определяется величина  $R_k = R_{bk} + \bar{R}_{zp}$  по формулам (I) + (6) для каждой секции канала.
- б) Определяются приведенные коэффициенты теплопередачи каждой секции канала по формуле

$$K_{прив} = \frac{1}{R_k} \cdot \frac{P'}{P}, \quad \frac{\text{ккал}}{\text{м} \cdot \text{ч} \cdot \text{°C}} \quad (17)$$

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

$$K_{см} = \frac{1}{R_{см}} = \frac{\alpha}{2 \left( \frac{1}{\alpha_b} + \frac{\delta_{см}}{\lambda_{см}} \right)}, \quad \frac{\text{ккал}}{\text{м} \cdot \text{ч} \cdot \text{°C}} \quad (18)$$

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

$$t_{k1} = t_{zp} + \frac{q_{нв} + q_{нво}}{K_{прив1}}, \quad \text{°C} \quad (19)$$

$$t_{k2} = t_{zp} + \frac{q_{нпг} + q_{нпгч}}{K_{прив2}}, \quad \text{°C} \quad (19a)$$

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

$$q_{см} = K_{см} (t_{k1} - t_{k2}), \quad \frac{\text{ккал}}{\text{м} \cdot \text{ч}} \quad (20)$$

- е) Находится количество тепла, поглощаемое водопроводом (в первом приближении), учитывая его изоляцию. Здесь следует иметь в виду, что этот водопровод, расположенный в секции с трубой

трубопроводами горячего водоснабжения, сам, как таковой, в теплоизоляции не нуждается, поскольку увеличение температуры холодной воды за счет тепла в канале ничтожно. Но количество тепла, поглощаемое водой при отсутствии изоляции, весьма существенно и заметно сказывается на охлаждении воздуха в канале и теплопотерях остальных труб. Поэтому рекомендуется изолировать и водопровод с холодной водой изоляцией минимальной толщины (по сортаменту изделий) 30-40 мм. Тогда

$$q_x = \frac{t_{k2} - t_x}{\sum R_{узx}} = \frac{t_{k2} - t_x}{R_{узx} + R_{нх}} = \frac{t_{k2} - t_x}{\frac{\epsilon_0 d_{узx}}{2\pi \lambda_{узx}} + \frac{1}{\alpha_{нп} \pi d_{узx}}}, \quad \frac{\text{ккал}}{\text{м} \cdot \text{ч}} \quad (21)$$

- ж) уточняются величины  $t_{k1}$  и  $t_{k2}$  по формулам:

$$t_{k1} = t_{zp} + \frac{q_{нв} + q_{нво} - q_{см}}{K_{прив1}}, \quad \text{°C} \quad (22)$$

$$t_{k2} = t_{zp} + \frac{q_{нпг} + q_{нпгч} + q_{см} - q_x}{K_{прив2}}, \quad \text{°C} \quad (22a)$$

Уч. № 10591  
К5591

3.903-9-В.0				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Хижняков	ШШ	15.09.76	
Проб.	Полова	ШШ	16.09.76	
Нач. отд.	Герасимова	ШШ	22.09.76	
Уч. центр	Кураченко	ШШ	20.09.76	
Зав. б.	Полова	ШШ	22.09.76	

Методика расчета тепловой изоляции

Литера Лист Листов  
И 14 94

ВНИПИ ТЕПЛОПРОЕКТ Москва

Формат 12

ВЫПУСК 3.903-9-В.0 ЯИ

в) По найденным значениям  $t_k$  и  $t_{k2}$  по формулам (20) и (21) уточняются величины  $q_{cm}$  и  $q_k$ . При расхождении с принятыми ранее значениями более 5% уточнение расчетных величин продолжается до удовлетворительного их совпадения.

ж) Определяются толщины теплоизоляционного слоя по формулам, аналогичным формулам (8) и (8а), затем (9) и (9а) (с учетом примечаний к этим формулам), подставляя в них соответствующие температуры теплоносителя, нормативные величины теплопотерь и диаметры труб, а также уточненные величины температуры воздуха в канале  $t_k$  и  $t_{k2}$ .

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

з) При необходимости определения тепловых потерь отдельными трубопроводами, соответствующих принятым толщинам, расчет продолжается.

В первом приближении тепловые потери определяются по формуле:

$$q = \frac{t_m - t_k}{\sum R_{us}} = \frac{t_m - t_k}{R_{us} + R_H} = \frac{t_m - t_k}{\frac{\ell_n \frac{d_{us}}{d_H}}{2\pi\lambda_{us}} + \frac{1}{\alpha_H \pi \cdot d_{us}}}, \quad \begin{matrix} \text{ккал} \\ \text{м}^2 \cdot \text{ч} \end{matrix} \quad (23)$$

Затем найденные приближенные значения теплопотерь подставляются в формулы (22) и (22а) для получения уточненных значений  $t_k$  и  $t_{k2}$ , после чего вновь определяются тепловые потери до удовлетворительного совпадения со значениями, полученными при предыдущем определении.

В приложении II приводится пример расчета изоляции трубопроводов горячего водоснабжения, водяной тепловой сети и водопровода, проложенных совместно в двухсекционном канале.

### 2.5. Трубопроводы горячего водоснабжения, водяной тепловой сети, паропроводы и конденсатопроводы, прокладываемые на открытом воздухе, в проходных каналах (тоннелях) и в технических подпольях

#### Определение толщины изоляционного слоя

Расчет ведется по среднегодовым значениям температур теплоносителя и окружающего воздуха и по нормам тепловых потерь (приложение 3, 4, 5 и 6).

Определение толщины изоляции производится по формуле:

$$\ell_n \frac{d_{us}}{d_H} = 2\pi\lambda_{us} \left( \frac{t_m - t_H}{q_H} - \frac{1}{\alpha_H \cdot \pi \cdot d_{us}} \right) \quad (24)$$

и после определения по таблице натуральных логарифмов отношения  $\frac{d_{us}}{d_H}$  толщина изоляции вычисляется по формуле (9)

Примечания: I. Коэффициент теплопроводности  $\lambda_{us}$  определяется в зависимости от теплового режима трубопровода по формулам  $\lambda_{us} = f(t_{cp})$ , приведенным в таблице "Номенклатура и краткая характеристика теплоизоляционных материалов" (приложение 7) или по приложению 9.

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

в) Проверка и дата

К/А

3.903-9-В.0			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.
1	1	Хижняков	И.И.
1	1	Полова	И.И.
1	1	Куратов	И.И.
1	1	Полова	И.И.
Дата 15.03.76			
Методика расчета тепловой изоляции			
Исполн.	Листы	Листов	
И.И.	15	94	
ВНИПИ ТЕПЛОПРОЕКТ Москва			

2. При вычислении по формуле (24) величиной  $d_{из} = d_H + 2\delta_{из}$  в правой части следует ориентировочно задаться. При этом даже значительная ошибка в оценке этой величины не сказывается заметно на результате расчета.

Найденная расчетом толщина изоляционного слоя округляется до ближайшего значения по соответствующему ГОСТ или ТУ на теплоизоляционное изделие, а для уплотняющих материалов учитывается их уплотнение при монтаже.

Определение тепловых потерь

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

Для определения тепловых потерь, соответствующих принятым толщинам, применяется формула:

$$q = \frac{t_m - t_H}{\sum R_{из}} = \frac{t_m - t_H}{R_{из} + R_H} = \frac{t_m - t_H}{\frac{\lambda_H d_H}{2\pi} + \frac{1}{2\pi \lambda_{из} d_{из}}}, \quad \text{кВт/м}^2 \quad (25)$$

причем величина  $d_{из} = d_H + 2\delta_{из}$  принимается с учетом фактических толщин  $\delta_{из}$

2.6. Определение толщины уплотняющихся изделий (маты, маты и полужесткие 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:

$$\delta_0 = \delta_{из} \cdot K \cdot \frac{d_H + \delta_{из}}{d_H + 2\delta_{из}}, \quad \text{м}, \quad (26)$$

где K - общий коэффициент уплотнения, значение которого определяется по таблице 21 СНиП II-36-73 по проектированию тепловых сетей.

Примечания: I. Вычисленная по формуле (26) толщина округляется до ближайшего значения по соответствующему ГОСТ или ТУ на теплоизоляционное изделие.

2. При двухслойной изоляции определение толщины производится отдельно для каждого слоя.

3. Если произведение  $K \frac{d_H + \delta_{из}}{d_H + 2\delta_{из}}$  получается меньшим единицы, оно принимается равным единице.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Хижняков	ШШ	15.09.76
Проф.		Полова		16.09.76
Нач. отд.		Герасимова		22.09.76
М.контр.		Кураченко		20.09.76
Утв.		Полова		22.09.76

3.903-9-В.0

Методика расчета тепловой изоляции

Литера	Лист	Листов
Н	16	34

ВНИИ ТЕПЛОПРОЕКТ  
МОСКВА  
Формы 14

Толщины изоляции и тепломеры для двухтрубной прокладки водяных тепловых сетей с температурой теплоносителя  $t_{н}^{т} = 65^{\circ}\text{C}$ ;  $t_{в}^{т} = 50^{\circ}\text{C}$  в непрямоугольных каналах.

ОЖИДАНЕ Б-СОВЕ ВАНЕ

Наименование трубопровода	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/м·К	Толщина изоляции $\delta$ , мм и тепломеры $\varphi$ , мм	Наружный диаметр трубопровода, мм													
			32	38	45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325	377
Погода	$\lambda = 0,055$	$\delta$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		$\varphi$	16	17	19	21	26	29	34	40	44	50	57	66	74	81
	$\lambda = 0,06$	$\delta$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		$\varphi$	16	18	20	23	28	31	36	42	47	54	60	69	77	83
	$\lambda = 0,065$	$\delta$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		$\varphi$	17	19	21	24	30	32	38	44	50	57	63	72	80	90
	$\lambda = 0,07$	$\delta$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40
		$\varphi$	18	20	22	25	31	34	40	47	52	60	57	63	72	84
	Трещина	$\lambda = 0,055$	$\delta$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
			$\varphi$	11	12	13	15	19	20	24	27	30	34	39	44	49
$\lambda = 0,06$		$\delta$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
		$\varphi$	12	13	14	16	20	22	25	30	33	37	41	47	52	57
$\lambda = 0,065$		$\delta$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
		$\varphi$	13	14	15	17	21	23	27	31	35	38	43	49	54	59
$\lambda = 0,07$		$\delta$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
		$\varphi$	14	15	16	18	22	24	28	32	36	42	46	51	57	61

Примечание: В таблице приведены толщины изоляции расчетные, округленные

Исполн.	И.С.Михайлов	Лист	15
Провер.	В.С.Михайлов	Лист	15
И.контр.	И.С.Михайлов	Лист	15
З.С.	И.С.Михайлов	Лист	15

3.903-9-В.0

Таблица 1

И	Лист	Листов
И	17	94
		



СЕРИЯ 3.903-9-В ВЫПУСК 0

Толщины изоляции и температуры для двусторонней прокладки водяных тепловых сетей с температурой теплоносителя  $t_{гн}^{сп} = 90^{\circ}\text{C}$ ;  $t_{гв} = 50^{\circ}\text{C}$  в непроходных каналах.

Наименование трубопровода	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/м·С	Толщина изоляции $\delta$ , мм и температура $\theta$ , С	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	1420
Прямой	0,06	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	50	50	50	60	
		$\theta$	24	26	30	34	41	46	54	62	59	67	73	87	99	110	119	128	135	162	177	194	200	211	238	264
	0,065	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	50	50	50	60
		$\theta$	26	28	31	36	44	49	49	56	61	71	81	91	101	111	125	134	143	169	187	213	212	228	269	279
	0,07	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	60
		$\theta$	27	30	33	38	46	51	51	59	66	75	83	84	96	106	116	125	131	154	167	180	220	238	277	293
0,075	$\delta_{из}$	30	30	30	30	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	60	60	60	70	
	$\theta$	29	32	35	40	42	45	54	62	69	70	77	89	100	112	120	129	136	161	177	193	205	229	260	274	
Обратный	0,055	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
		$\theta$	11	12	13	15	18	19	23	26	29	32	37	40	44	48	50	50	51	59	60	61	103	105	121	169
	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
		$\theta$	11	12	14	16	19	21	25	28	32	34	38	42	46	50	51	51	52	60	61	62	105	107	123	175
	0,065	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		$\theta$	12	13	15	16	20	22	27	30	33	37	40	46	50	54	56	56	57	68	70	71	107	108	125	178
	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
		$\theta$	13	14	16	17	21	23	28	32	34	41	42	47	51	55	57	57	58	69	69	70	108	115	136	190

Примечание: В таблице приведены толщины: изоляции расчетные, округленные.

Инд. № подл. 1665 Н  
И 5991

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Лисенкова	4/11/15	15.09.76	
Проб.	Хижняков	15.09.76	15.09.76	
Нач. отд.	Герасимова	15.09.76	15.09.76	
Исполн.	Курочкина	15.09.76	15.09.76	
Исп.	Попова	15.09.76	15.09.76	

## 3.903-9-В.0

Таблица 2.

И	Л	Л
11	18	94

ИЗДАНИЕ  
**ТЕПЛОПРОЕКТ**  
Москва

Толщины изоляции и теплопотери для двухтрубной прокладки водяных тепловых сетей с температурой теплоносителя  $t_{гн} = 110^{\circ}\text{C}$ ;  $t_{гв} = 50^{\circ}\text{C}$  в непроходных каналах.

О ЖАЛОВА

Б - 3.903-9 В. 0

Лист 12

И 591

Наименование трубопровода	Казефракцент теплопроводности $\lambda$ в кг/м <sup>2</sup> ·с	Толщина изоляции $\delta$ , мм и теплопотери $Q$ ккал/м <sup>2</sup>	Наружный диаметр трубопровода, мм									
			426	476	529	630	720	820	920	1020	1220	1420
Подземный	0.065	$\delta_{из}$	50	50	50	50	50	50	60	60	60	70
		$q$	139	132	160	187	206	228	242	258	307	318
	0.07	$\delta_{из}$	60	60	60	60	60	60	60	70	70	80
		$q$	130	141	150	178	195	214	224	250	289	312
	0.075	$\delta_{из}$	60	60	60	60	60	60	70	70	70	80
		$q$	137	142	157	184	202	223	237	257	303	328
0.08	$\delta_{из}$	60	60	60	60	70	70	70	70	70	90	
	$q$	142	152	163	189	188	209	247	267	317	334	
Наземный	0.055	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		$q$	45	45	45	51	51	51	91	92	106	156
	0.06	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		$q$	49	49	50	59	59	59	100	100	118	164
	0.065	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		$q$	50	50	50	59	59	59	101	101	119	170
	0.07	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		$q$	50	50	50	60	62	64	102	103	119	181

Примечание: В таблице приведены толщины изоляции расчетные, округленные

Экз. лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Исполн.	Провер.	Смет.
Утверд.	Гендир.	Инж.	Инж.
Н. Кант	И. С.	И. С.	И. С.
Утв.	И. С.	И. С.	И. С.

3.903-9-В.0

Таблица 3.

Листов	Лист	Листов
И	19	94

ТЕПЛОПРОЕКТ  
Москва

Толщины изоляции и теплопотери для прокладки водяных тепловых сетей с температурой теплоносителя  $t_{\text{п}} = 50^{\circ}\text{C}$  в тоннелях (проходных каналах)

СЕРИЯ 3.903-9-В.0 ВЫПУСК 0

Кол-во часов работы в год	Корр. коэффициент	Толщина изоляции $\delta_{\text{из}}$ , мм	Наружный диаметр трубопровода, мм																						
			45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325	377	426	476	529	630	720	820	920	1020	1220	1420	
5000	0,05	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
		$q$	3	4	5	5	6	8	8	10	11	13	16	18	21	23	26	30	33	37	44	50	55	68	
	0,06	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		$q$	4	5	6	6	7	9	10	12	13	16	19	21	24	26	29	35	39	44	50	56	63	78	
	0,07	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		$q$	4	5	6	7	8	10	11	13	15	18	21	24	27	30	32	39	44	50	56	63	77	89	
	0,08	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		$q$	5	6	7	8	9	11	13	15	16	20	23	26	30	33	37	44	48	56	63	69	80	98	
5000 и менее	0,05	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
		$q$	3	4	5	5	6	8	8	10	11	13	16	18	21	23	26	30	33	37	44	50	55	68	
	0,06	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		$q$	4	5	6	6	7	9	10	12	13	16	19	21	24	26	29	35	39	44	50	56	63	78	
	0,07	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		$q$	4	5	6	7	8	10	11	13	15	18	21	24	27	30	32	39	44	50	56	63	77	89	
	0,08	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		$q$	5	6	7	8	9	11	13	15	16	20	23	26	30	33	37	44	48	56	63	69	80	98	

Примечание:  
Теплопотери определены для температуры воздуха в тоннеле  $t_{\text{н}} = 40^{\circ}\text{C}$ .

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разр.	Кач	В. Акс	15.02.94	
Проб.	Ижжикова	В. Шир	16.01.94	
Нач. отд.	Герасимова	В. Шир	16.01.94	
Н. контр.	Куряченко	Кур	16.01.94	
Утв.	Полова	Пол	16.01.94	

3.903-9-В.0

Таблица 4.

Итого листов 1 из 39  
Ил. 20 | 94

ВНИИ ТЕПЛОПРОЕКТ  
Москва  
Формат 12

Шифр № докум. 3.903-9-В.0  
И 5991

Толщины изоляции и тепломеры для прокладки водяных тепловых сетей с температурой теплоносителя  $t_n = 65^\circ\text{C}$  в туннелях (проходных каналах)

Наружный диаметр трубопровода, мм

Количество часов работы в год	Кэффициент теплопередачи $K_{\text{внеш}}$	Толщина изоляции $\delta_{\text{из}}$ , мм и температура $t_n$ , $^\circ\text{C}$	Наружный диаметр трубопровода, мм											
			45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325	377
более 5000	0,05	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		$q$	9	10	12	13	16	19	21	24	28	34	40	46
	0,06	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		$q$	10	11	14	16	20	22	25	29	33	40	46	52
	0,07	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		$q$	11	13	15	18	21	24	28	33	37	45	52	60
0,08	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	
	$q$	13	15	18	20	23	27	31	37	41	50	48	55	
5000 и менее	0,05	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		$q$	9	10	12	13	16	19	21	24	28	34	40	46
	0,06	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		$q$	10	11	14	16	20	22	25	29	33	40	46	52
	0,07	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		$q$	11	13	15	18	21	24	28	33	37	45	52	60
	0,08	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		$q$	13	15	18	20	23	27	31	37	41	50	57	64

Примечание:

Тепломеры определены для температуры воздуха в туннеле  $t_n = 40^\circ\text{C}$ .

Изм. лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Лисенкова	И.И.	15.01.76
Проб.	Хижняков	В.И.	15.01.76
Нач. отд.	Герасимова	В.И.	15.01.76
Н. контр.	Кураченко	И.И.	15.01.76
Этб.	Попова	В.И.	22.02.76

3.903-9-В.0

Таблица 5

Лист	И	Лист	21	Лист	34
 <b>ТЕПЛОПРОЕКТ</b> Москва					

Формат 12

О ЖУРНАЛ ВЫПУСК О

СЕРИЯ 3.903-9-В.0

Изм. № лист Листов и дата  
Н 5991

Толщины изоляции и термометры для прокладки боковых тепловых сетей с температурой теплоносителя  $t_n = 30^\circ\text{C}$  в тоннелях (проходных каналах)

СЕРИЯ 3.903-9-Б.0 ВЫПУСК 0


Количество часов в сутки работы в год	Кoeffициент теплопередачи $k_{\text{тп}}$	Толщина изоляции $\delta$ , мм	Диаметр трубопровода, мм																						
			45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325	377	426	476	529	630	720	820	920	1020	1220	1420	
более 5000	0,05	Б/з	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		Г	17	21	24	28	31	37	42	50	56	68	64	73	83	89	100	116	135	124	139	153	155	176	
	0,06	Б/з	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50	60	60	60	70	70
		Г	20	23	28	31	36	43	49	48	56	64	75	72	80	88	104	114	129	126	140	154	166	185	
	0,07	Б/з	30	40	40	40	40	40	40	50	50	50	50	60	60	60	60	60	60	70	70	70	70	80	80
		Г	22	23	27	30	35	40	47	47	55	62	72	74	80	90	99	114	128	127	142	156	166	189	
	0,08	Б/з	40	40	40	40	50	50	50	50	60	60	60	60	70	70	70	70	70	80	80	80	90	90	
		Г	23	25	30	34	34	40	45	53	51	61	71	83	79	89	98	114	127	128	142	156	166	192	
5000 и менее	0,05	Б/з	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	
		Г	17	21	24	28	31	37	42	50	56	68	81	91	102	115	128	148	167	150	167	185	219	239	
	0,06	Б/з	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	50	50	50	
		Г	20	23	28	31	36	43	49	58	65	79	93	106	95	109	117	136	155	175	196	180	213	246	
	0,07	Б/з	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	60	60	60	
		Г	22	26	31	35	42	48	56	66	61	73	85	98	109	124	111	132	147	167	185	200	210	239	
	0,08	Б/з	30	30	40	40	40	50	50	50	50	50	60	60	60	60	60	60	60	70	70	70	80	80	
		Г	25	29	35	40	46	45	52	61	68	82	81	92	103	113	124	145	166	161	190	195	207	237	

Примечание:  
Термометры определены для температуры воздуха в тоннеле  $t_n = 40^\circ\text{C}$ .

Изм.	Лист	№ док.им.	Подп.	Дата
Разраб.	Кач	Нач	4/20/16	
Пров.	Хизяников	ВШШШ	16/02/16	
Нач. отд.	Герасимова	ВШШШ	21/03/16	
Н. контр.	Кыраченко	НШ	20/03/16	
Утв.	Полова	НШ	22/03/16	

3.903-9-Б.0

Таблица 6.

Литература	Лист	Листов
ИЛ	02	04
 ВНИИТИ ТЕПЛОПРОЕКТ Москва		

Инд. № подл. Подпись и дата  
ИЛ 5994

Толщины изоляции и тепломеры для прокладки трубопроводов водяных тепловых сетей с температурой теплоносителя  $t_f = 110^\circ\text{C}$  в тоннелях (проходных каналах)

Количество часов работы в год	Коэффициент теплопроводности, $\lambda$ из кПа, $^\circ\text{C}$	Толщина изоляции $\delta_{из}$ , мм и тепломеры $\delta_{тм}$ , мм	Наружный диаметр трубопровода, мм									
			426	476	529	630	720	820	920	1020	1220	1420
более 5000	0,05	$\delta_{из}$	50	50	50	60	60	60	60	60	70	70
		$\varphi$	95	105	115	116	132	149	166	182	196	218
	0,06	$\delta_{из}$	60	60	60	70	70	70	70	70	80	80
		$\varphi$	97	107	120	122	137	154	172	189	201	229
	0,07	$\delta_{из}$	70	70	80	80	80	80	80	90	100	100
		$\varphi$	99	109	108	125	142	159	177	175	189	217
	0,08	$\delta_{из}$	90	90	90	90	90	100	100	100	110	110
		$\varphi$	93	102	111	129	145	150	166	181	197	227
5000 и менее	0,05	$\delta_{из}$	30	40	40	40	40	40	50	50	50	50
		$\varphi$	143	130	139	162	185	209	186	214	231	292
	0,06	$\delta_{из}$	40	40	50	50	50	50	60	60	60	60
		$\varphi$	133	153	135	156	181	204	196	215	256	280
	0,07	$\delta_{из}$	50	50	60	60	60	60	70	70	70	70
		$\varphi$	129	141	138	157	179	203	198	218	267	297
	0,08	$\delta_{из}$	60	60	70	70	70	70	80	80	90	90
		$\varphi$	125	139	137	156	176	199	190	218	233	237

Примечание:

Тепломеры определены для температуры воздуха в тоннеле  $t_n = 40^\circ\text{C}$ .

Изм. лист	№ докум.	Лист	Дата
Разраб.	Кач	Кол	1977
Проб.	Лисенкова	ВНИИ	1977
Исч. отд.	Герасимова	ВНИИ	1977
И. контр.	Куряченко	ВНИИ	1977
Утв.	Полова	ВНИИ	1977

3.903-9-В.0

Таблица 7

Итого листов	Листов	Листов
ИИ	23	94
ВНИИ ТЕПЛОПРОЕКТ		
Москва		

Формат 12

О ЖАЛЖЕ ВПЛУСК О

Б-3.903-9

ВНПЭ

Изм. № 001, 1977 г. и др.

И 5991

Толщины изоляции и теплопотери для прокладки водяных тепловых сетей с температурой теплоносителя  $t_{\text{т}} = 50^{\circ}\text{C}$  в технических подпольях.

Наружный диаметр трубопровода, мм

Количество часов работы в год	Кoeffициент теплопроводности $\lambda_{\text{из}}$ $\frac{\text{ккал}}{\text{м}\cdot\text{ч}\cdot^{\circ}\text{C}}$	Толщина изоляции $\delta_{\text{из}}$ , мм и теплопотери $q$ $\frac{\text{ккал}}{\text{м}\cdot\text{ч}}$	Наружный диаметр трубопровода, мм													
			32	38	45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325	
Более 5000	0,05	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		$q$	9	10	12	14	17	19	22	26	30	35	39	47	56	
	0,06	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	
		$q$	11	12	14	16	19	22	25	30	35	34	37	45	52	
	0,07	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	40	40	40	50	50	50	50	
		$q$	13	14	16	18	22	25	24	28	33	33	36	44	51	
	0,08	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	40	40	40	50	50	50	50	50	50	60	60
		$q$	14	16	17	17	21	24	24	28	32	37	41	43	50	
5000 и менее	0,05	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
		$q$	9	10	12	14	17	19	22	26	30	35	39	47	56	
	0,06	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	
		$q$	11	12	14	16	19	22	25	30	35	41	46	55	52	
	0,07	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	
		$q$	13	14	16	18	22	25	24	28	33	38	42	51	60	
	0,08	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	40	40	40	40	40	50	50	50	50	
		$q$	14	16	17	21	21	24	27	32	36	38	41	50	57	

Примечание:

Теплопотери определены для температуры окружающего воздуха  $t_{\text{н}} = 15^{\circ}\text{C}$

Изм.	Исполн.	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Кач	Кач	15.09.76	
Проб	Хижняков	ИИИ	16.09.76	
Нач. отд.	Гарасикова	М.И.	21.09.76	
Н. контр.	Кираченко	К.И.	22.09.76	
Утв.	Полова	И.И.	22.09.76	

3.903-9-В 0

Таблица 8



СЕРИЯ 3.903-9 Выход

Инд. № подл. Рабочий и чертеж  
H5991

Толщины изоляции и теплопотери для прокладки водяных тепловых сетей с температурой теплоносителя  $t_{т}^{в} = 65^{\circ}\text{C}$  в технических подпольях

Количество часов работы в год	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/м·°С	Толщина изоляции $\delta_{из}$ , мм и теплопотери $q$ , кВт/м²	Наружный диаметр трубопровода, мм													
			32	38	45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325	
Более 5000	0,05	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40
		$q$	13	15	16	19	24	27	31	37	35	41	45	55	64	64
	0,06	$\delta_{из}$	30	30	30	30	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50
		$q$	16	17	19	23	23	26	30	31	35	41	45	54	63	63
	0,07	$\delta_{из}$	30	40	40	40	50	50	50	60	60	60	60	60	60	60
		$q$	18	17	19	22	24	26	30	31	36	41	46	55	63	63
0,08	$\delta_{из}$	40	50	50	50	60	60	70	70	70	70	70	70	70	70	
	$q$	18	18	19	22	24	27	28	32	36	42	46	55	63	63	
5000 и менее	0,05	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		$q$	13	15	16	19	24	27	31	37	42	50	56	68	79	79
	0,06	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40
		$q$	16	17	19	22	24	27	31	35	41	48	53	64	75	75
	0,07	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	50	50	50
		$q$	18	20	22	26	32	30	35	40	47	55	52	62	72	72
	0,08	$\delta_{из}$	30	30	30	40	40	40	50	50	50	50	50	60	60	60
		$q$	20	22	25	25	30	34	34	39	45	53	58	61	71	71

Примечание:

Теплопотери определены для температуры окружающего воздуха  $t_{н} = 15^{\circ}\text{C}$

3.903-9-В.0

Таблица 9

Изм. лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разработ.	Кач	Кач	15.08.76
Проб.	Лижняков	В.И.И.	15.08.76
Нач. отд.	Герасимов	В.А.	22.08.76
Н.контр.	Куряченко	И.В.	22.08.76
Утв.	Полова	И.В.	22.08.76

Листов	Лист	Листов
11	25	94

ВНИИ ТЕПЛОПРОЕКТ  
Москва

0 ЖУЛИНГ  
 В-2065  
 ВУЛЗ  
 Шиб. ПР. 0011. Листы в сборе  
 1597



Толщины изоляции и теплопотери для прокладки водяных тепловых сетей с температурой теплоносителя  $t_{\text{т}} = 50^\circ\text{C}$  в технических подпольях

СЕРИЯ 3.903-9 ВЫПУСК 0

Количество часов работы в год	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ из кирпича $\text{ккал/м}\cdot\text{ч}\cdot^\circ\text{C}$	Толщина изоляции $\delta_{\text{из}}$ , мм и теплопотери, $Q_{\text{ккал/м}\cdot\text{ч}}$	Наружный диаметр трубопровода, мм												
			32	38	45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325
более 5000	0,05	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	40	40	40	40	40	50	50	50	50
		$q$	20	22	25	29	30	33	38	45	52	52	57	69	80
	0,06	$\delta_{\text{из}}$	30	30	40	40	40	50	50	50	50	60	60	60	70
		$q$	24	26	25	29	35	34	39	46	52	54	59	71	73
	0,07	$\delta_{\text{из}}$	40	50	50	50	50	60	60	60	70	70	70	80	80
		$q$	24	24	26	30	36	36	42	47	48	56	61	66	76
	0,08	$\delta_{\text{из}}$	50	60	60	70	70	70	80	80	80	80	80	90	90
		$q$	24	25	27	28	33	37	39	44	50	58	63	68	79
	0,09	$\delta_{\text{из}}$	60	70	80	80	90	90	90	90	100	100	100	110	110
		$q$	25	25	26	30	33	36	40	46	49	56	61	67	77
5000 и менее	0,05	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40
		$q$	20	22	25	29	36	40	46	55	64	75	68	82	95
	0,06	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	50	50	50
		$q$	24	26	29	34	42	47	45	53	61	72	68	81	95
	0,07	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	40	40	40	50	50	50	50	60	60	60
		$q$	27	30	33	33	40	45	45	53	60	71	68	82	95
	0,08	$\delta_{\text{из}}$	40	40	40	50	50	50	60	60	60	70	70	70	70
		$q$	27	29	32	33	40	45	47	53	60	63	64	83	96
	0,09	$\delta_{\text{из}}$	40	50	50	60	60	70	70	70	80	80	80	80	80
		$q$	30	30	32	34	40	41	47	54	56	64	70	84	96

Примечание:

Теплопотери определены для температуры окружающего воздуха  $t_{\text{н}} = 15^\circ\text{C}$ .

Инв. № подл. Подписи и даты  
Н 5991

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Лисенкова	А.И.	15.02.76
Проб.		Хижняков	В.И.	16.02.76
Нач. отд.		Герасимова	В.И.	22.02.76
Н. контр.		Куряченко	А.И.	22.02.76
Утв.		Полова	В.И.	22.02.76

3.903-9-В.0

Таблица 10.

Листов	Листов
И	84
РЕ	84
ВНИИ Т Е П Л О П Р О Е К Т Москва	

ВЫПУСК  
 СЕРИЯ 3.903-9-8

Толщины изоляции и теплопотери для прокладки трубопроводов водяных сетей с температурой теплоносителя  $t_{\text{г}}^{\text{р}} = 50^{\circ}\text{C}$  при нагнетанной прокладке.

Кали- чество часов работы в год	Кoeffи- циент теплопре- водности $\lambda_{\text{из}}$ ккал м.ч. $^{\circ}\text{C}$	Толщина изоляции $\delta_{\text{из}}$ , мм и тепло- потери, $Q_{\text{ккал}}$ 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	920	1020	1220	1420
более 5000	0,05	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50	60	60	60	60	60	60
		$Q$	13	14	16	19	23	26	25	29	33	37	41	43	51	58	65	71	78	93	104	99	110	122	144	170
	0,06	$\delta_{\text{из}}$	30	30	40	40	40	40	50	50	50	50	60	60	60	60	60	60	60	70	70	70	70	70	70	70
		$Q$	15	16	16	19	23	25	25	30	34	39	38	44	52	59	66	73	80	81	92	103	115	128	151	175
	0,07	$\delta_{\text{из}}$	40	40	50	50	50	60	60	60	60	60	70	70	70	70	70	70	80	80	80	80	80	90	90	90
		$Q$	15	17	16	19	23	23	25	30	34	40	39	46	53	61	68	74	72	80	87	96	106	118	138	159
	0,08	$\delta_{\text{из}}$	50	60	60	70	70	70	70	70	70	80	80	80	80	90	90	90	90	90	90	90	90	100	100	100
		$Q$	15	15	17	18	21	23	26	30	35	35	40	48	55	56	62	68	75	87	99	111	123	122	143	164
5000 и менее	0,05	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50	50	
		$Q$	13	14	16	19	23	26	31	34	38	42	41	49	58	65	75	80	78	93	104	118	132	146	173	200
	0,06	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	60	60	60	60	60	60	60	
		$Q$	15	16	18	22	27	31	29	34	40	47	43	52	60	69	78	85	81	94	106	119	133	147	176	202
	0,07	$\delta_{\text{из}}$	30	30	40	40	40	40	50	50	50	50	60	60	60	60	60	60	70	70	70	70	70	70	70	
		$Q$	17	18	19	22	26	29	29	34	39	46	43	51	60	69	77	85	81	95	106	121	134	148	177	204
	0,08	$\delta_{\text{из}}$	40	40	50	50	50	50	60	60	60	60	70	70	70	70	70	70	80	80	80	80	80	80	80	
		$Q$	17	18	19	20	25	29	29	34	39	46	44	52	61	69	76	85	82	96	106	122	135	148	178	205

Примечание

Тепловые потери определены для температуры окружающего воздуха  $t_{\text{н}} = 5^{\circ}\text{C}$

Изм. лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб. Кац	15.09.78		
Проф. Хижняков	15.09.78		
Нач. отд. Гваражинов	22.07.78		
Н.контр. Куроченко	20.07.78		
Злт.б. Лопова	22.07.78		

3.903-9-8.0

Таблица 11

Листов	Лист	Листов
И	87	94

ВНИИ  
ТЕПЛОПРОЕКТ  
Москва

Инв. № подл. 15594  
 Регистр и дата

Толщины изоляции и теплопотери для трубопроводов водяных тепловых сетей  
с температурой теплоносителя  $t_{\text{тн}} = 90^\circ\text{C}$  при наземной прокладке

ВЫПУСК 0

СЕРИЯ 3.903-9-В

ИД № 15991  
ИД № 15991  
Работы в объеме

Количество часов работы год	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/м·К	Толщина изоляции $\delta_{\text{из}}$ , 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	920	1020	1220	1420
более 5000	0,05	$\delta_{\text{из}}$	40	40	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	60	70	70	70	70	70	70	80	80	
		$q$	21	23	22	25	31	35	40	46	53	62	69	70	83	97	105	101	112	133	147	165	184	203	214	244
	0,06	$\delta_{\text{из}}$	50	50	60	60	60	60	60	60	60	60	60	70	70	70	80	80	80	80	80	90	90	90	100	100
		$q$	22	24	24	28	33	37	43	48	55	64	71	71	86	101	98	108	119	136	156	157	175	192	206	237
	0,07	$\delta_{\text{из}}$	70	70	70	70	70	70	70	80	80	80	80	90	90	90	90	90	90	100	100	100	100	100	110	110
		$q$	22	24	26	30	35	39	44	51	52	61	67	71	83	95	104	114	124	133	148	168	186	204	220	254
0,08	$\delta_{\text{из}}$	70	80	80	80	80	80	90	90	90	90	90	100	100	100	110	110	110	120	120	120	120	120	130	130	
	$q$	22	25	28	31	37	41	43	49	55	63	69	76	87	99	100	110	110	120	128	145	162	185	198	216	248
5000 и менее	0,05	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	60	60	60	60	60	60	60	
		$q$	24	27	30	35	44	47	57	55	63	74	82	100	100	110	123	135	153	148	168	190	212	228	242	316
	0,06	$\delta_{\text{из}}$	40	40	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	60	60	60	60	60	70	70	70	70	70	80	80
		$q$	25	27	30	35	43	48	55	53	63	74	82	98	98	115	125	138	155	159	173	196	218	240	255	293
	0,07	$\delta_{\text{из}}$	50	50	50	50	50	50	60	60	60	70	70	70	70	70	70	70	80	80	80	80	80	90	90	
		$q$	26	28	31	36	43	48	50	56	64	67	75	88	101	117	127	140	156	160	179	202	226	249	263	303
	0,08	$\delta_{\text{из}}$	60	60	60	60	60	60	70	70	70	80	80	80	80	80	90	90	90	90	90	90	90	90	100	100
		$q$	27	29	32	37	44	48	50	57	65	69	75	90	103	120	119	130	141	165	165	208	230	253	272	314

Примечание:

Тепловые потери определены для температуры окружающего воздуха  $t_{\text{н}} = 5^\circ\text{C}$ .

Изм. лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разработ.	Кач	Кач	15.02.76
Проб.	Хижняков	В.И.	15.02.76
Нач. отд.	Герасимов	В.А.	22.02.76
Н. контр.	Куряченко	А.А.	20.02.76
Утв.	Полова	В.И.	22.02.76

3.903-9-В.0

Таблица 12.

Исполнитель	Листов
И.И. 28	34
 ВНИИ ТЕПЛОПРОЕКТ Москва	

Формат 12

Толщины изоляции и теплопотери для двухтрубной прокладки подающего и циркуляционного трубопроводов горячего водоснабжения с температурой теплоносителя  $t_p = 70^\circ\text{C}$  и  $t_c = 60^\circ\text{C}$  в непроходных каналах.

Наружный диаметр подающего трубопровода, мм	Наружный диаметр циркуляционного трубопровода, мм	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/м·°С	Толщина изоляции $\delta$ , мм	Наружный диаметр подающего трубопровода, мм											
				Наружный диаметр циркуляционного трубопровода, мм											
				45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325	
Подающий	$t = 70^\circ\text{C}$	0,06	$\delta_{из}$	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	$\delta_{из}$	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	$\delta_{из}$	30	30	30	30	40	40	40	40	50	50	50	
			$q$	24	27	34	37	36	43	47	53	52	61	70	
	0,075	$\delta_{из}$	30	30	40	40	40	40	40	40	50	50	50		
		$q$	26	29	31	33	39	44	49	56	56	65	73		
	Циркуляционный	$t = 60^\circ\text{C}$	0,06	$\delta_{из}$	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	$\delta_{из}$	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			$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	50	
			$q$	21	24	28	33	37	41	42	45	54	58	59	
0,075		$\delta_{из}$	30	30	30	30	40	40	40	40	50	50	50		
		$q$	23	26	28	34	34	38	44	48	50	54	62		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Лисенкова	ФЛМ-15.02.76		
Проб	Лижняков	9/11/76		18.02.76
Нач. отд.	Герасимова	ДК		22.02.76
Н. контр.	Кираченко	КЧ		22.02.76
Утв.	Попова	П		22.02.76

3.903-9-В.0

Таблица 13

Лист	Листов
11	34

ВНИПИ  
ТЕПЛОПРОЕКТ  
Москва

Формат 12

0 УДЛД

3-903-9-В.0

В.0.0.0

Изд. № 001 - 100 экз. и более  
855 Н.

Таблицы коэффициентов теплопотери для прокладки трубопроводов горячего водоснабжения с температурой теплоносителя  $t_r = 60^\circ\text{C}$  в тоннелях (проходных каналах)


Количество часов работы в год	Коэффициент теплопроводности материала	Толщина изоляции, мм	Наружный диаметр трубопровода, мм						
			32	38	45	57	76	89	108
Для любого количества часов работы	0,05	Биз	30	30	30	30	30	30	30
		Ф	6	6	7	8	10	14	18
	0,06	Биз	30	30	30	30	30	30	30
		Ф	6	7	8	9	14	13	15
	0,07	Биз	30	30	30	30	30	30	30
		Ф	7	8	9	10	13	14	17
	0,08	Биз	30	30	30	30	30	30	30
		Ф	8	9	10	12	14	16	18

Примечание: Теплопотери определены для температуры окружающего воздуха  $t_n = 4^\circ\text{C}$ .

Шифр № 2021/Лейбель в объеме  
 H5991

3.903-9-В.0				
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
Разраб.	Лисенкова	Л. Лис.	15.08.78	
Проб.	Химяков	В. Ш.	15.08.78	
Нач. отд.	Герасимова	В. М.	15.08.78	
Н. контр.	Кураченко	В. М.	15.08.78	
Утв.	Полова	В. М.	15.08.78	

Таблица 14



ВНИПИ  
ТЕПЛОПРОЕКТ  
Москва

### Толщина изоляции и теплопотери для прокладки отдельных трубопроводов горячего водоснабжения с температурой теплоносителя $t_t = 70^\circ\text{C}$ в туннелях (проходных каналах)

СЕРИЯ 3.903-9 Выход № 5987

Количество часов работы в год	Коэффициент теплопроводности, $\lambda_{из}$ $\frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$	Толщина изоляции $\delta_{из}$ , мм и теплопотери, $q_{ккал}$ $\frac{\text{ккал}}{\text{м} \cdot \text{ч}}$	Наружный диаметр, мм										
			45	57	76	89	108	133	159	194	219		
			$\delta_{из}$	$q_{ккал}$	$\delta_{из}$	$q_{ккал}$	$\delta_{из}$	$q_{ккал}$	$\delta_{из}$	$q_{ккал}$	$\delta_{из}$	$q_{ккал}$	$\delta_{из}$
более 5000	0,05	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		$q$	10	12	14	16	19	22	25	30	33		
	0,06	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
		$q$	12	14	17	19	22	26	30	35	39		
	0,07	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
		$q$	13	16	19	21	25	29	34	40	44		
	0,08	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	
		$q$	15	17	21	24	28	33	38	47	41		
	0,09	$\delta_{из}$	30	30	30	30	40	40	40	40	40	50	
		$q$	16	19	23	26	26	30	35	41	39		
	5000 и менее	0,05	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
			$q$	10	12	14	16	19	22	25	30	33	
0,06		$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
		$q$	12	14	17	19	22	26	30	35	39		
0,07		$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
		$q$	13	16	19	21	25	29	34	40	44		
0,08		$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
		$q$	15	17	21	24	28	33	38	44	49		
0,09		$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	
		$q$	16	19	23	26	30	35	41	49	45		


Применение:

Теплопотери определены для температуры окружающего воздуха  $t_n = +4^\circ\text{C}$ .

3.903-9-В.0

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разработ.	Лисенкова	Л.М.	1907/8	
Проб.	Лисенкова	Л.М.	1907/8	
Нач. отд.	Герасимова	Л.А.	1911/7	
Н. контр.	Курочкина	Ю.А.	1911/7	
Зам.	Лопова	В.И.	1911/7	

Таблица 15.

Листов	Лист	Листов
31	31	31
 ВНИИ ТЕПЛОПРОЕКТ Москва		

Таблицы изоляции и теплопотери для прокладки трубопроводов  
горячего пара и пара с температурой теплоносителя  $t_t = 60^\circ\text{C}$  в технических подпольях.

Количество часов работы в год	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/м·град	Изоляция, вид, толщина, мм и теплопотери $Q$ , Вт/м	Наружный диаметр трубопровода, мм						
			32	38	45	57	76	89	108
более 5000	0,05	Биз	30	30	30	30	30	30	30
		Г	12	13	15	17	21	24	28
	0,06	Биз	30	30	30	30	40	40	40
		Г	14	16	17	20	21	22	27
	0,07	Биз	30	30	40	40	40	40	50
		Г	16	18	17	20	24	27	31
	0,08	Биз	40	40	50	50	50	50	60
		Г	16	17	18	20	24	27	28
менее 5000	0,05	Биз	30	30	30	30	30	30	30
		Г	12	13	15	17	21	24	28
	0,06	Биз	30	30	30	30	30	30	30
		Г	14	16	17	20	25	28	33
	0,07	Биз	30	30	30	30	30	40	40
		Г	16	18	20	23	28	27	31
	0,08	Биз	30	30	40	40	40	40	50
		Г	18	20	20	22	27	30	30

Примечание: Теплопотери определены для температуры окружающего воздуха  $t_n = 15^\circ\text{C}$ .

Изм. лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Лисенкова	В. Л.	15.03.77
Проб.	Хижняков	В. П.	16.03.77
Нач. отд.	Гарасимова	Л. П.	16.03.77
Н. контр.	Кираченко	В. П.	16.03.77
Утв.	Попова	И. П.	21.03.77

3.903-9-В.0

Таблица 16.



Формат 12

Толщины изоляции и теплопотери для прокладки трубопроводов горячего водоснабжения с температурой теплоносителя  $t_p = 70^\circ\text{C}$  в технических подпольях.

Количество часов работы в год	Кoeffициент теплопроводности изоляц. материала $\lambda$ , Вт/м·°C	Толщина изоляции $\delta_{из}$ , мм и теплопотери $q$ , кВт/м·°C	Наружный диаметр трубопровода, мм								
			45	57	76	89	108	133	159	194	219
более 5000	0,05	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	40	40	40	40
		$q$	18	22	26	30	34	33	39	45	53
	0,06	$\delta_{из}$	30	30	40	40	40	50	50	50	50
		$q$	21	25	26	30	33	34	40	45	53
	0,07	$\delta_{из}$	40	40	50	50	50	60	60	60	70
		$q$	21	24	26	28	33	34	40	46	45
	0,08	$\delta_{из}$	50	60	60	60	70	70	70	70	70
		$q$	21	22	28	29	27	34	40	46	51
5000 и менее	0,05	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		$q$	18	22	26	30	34	44	47	54	61
	0,06	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	40	40	40
		$q$	21	25	31	35	40	47	45	52	58
	0,07	$\delta_{из}$	30	30	40	40	40	40	40	50	50
		$q$	23	28	30	34	38	45	51	51	64
	0,08	$\delta_{из}$	40	40	40	50	50	50	50	60	60
		$q$	27	30	33	33	38	43	50	51	60

Примечание:  
Теплопотери определены для температуры окружающей среды  $t_{окр} = 15^\circ\text{C}$ .

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разработ.	Кач	Кач	15.09.78	
Проб.	Лисенкова	З.А.	15.09.78	
Нач. отд.	Горасимова	Т.А.	22.09.78	
Н. контр.	Курочкина	К.А.	22.09.78	
Этб.	Попова	И.А.	22.09.78	

3.903-9-В.0

Таблица 17.

Итого	Лист	Листов
И1	33	34

ВНИПИ  
ТЕПЛОПРОЕКТ  
Москва

Формат 12

О ВЫПУСК

9-В.03.9

ЯНДЕКС

Инд. № подл. 159991

159991



Толщины изоляции и теплопотери трубопроводов различного назначения с температурой теплоносителя  $t_n = 60^\circ\text{C}$  при извешной температуре воздуха  $t_{\text{в}} = 5^\circ\text{C}$ .

СЕРИЯ 3.903-9 ВЫПУСК 0

Количество часов работы в год	Коэффициент теплопроводности $\lambda_{\text{из}}$ мм <sup>2</sup> Ккал/м.ч.С	Толщина изоляции в мм и теплопотери $q_{\text{из}}$ Ккал/м.ч.	Наружный диаметр трубопровода, мм						
			32	38	45	57	76	89	108
более 5000	0,05	Биз	30	30	30	30	40	40	40
		q	16	17	20	23	23	26	30
	0,06	Биз	40	40	40	40	50	50	50
		q	17	18	20	23	24	27	31
	0,07	Биз	40	50	50	50	60	60	60
		q	19	18	20	23	25	27	32
0,08	Биз	60	60	70	70	80	80	80	
	q	17	19	19	22	24	26	30	
5000 и менее	0,05	Биз	30	30	30	30	30	30	30
		q	16	17	20	23	28	32	37
	0,06	Биз	30	30	30	30	40	40	40
		q	19	21	23	27	28	31	36
	0,07	Биз	30	30	40	40	50	50	50
		q	22	24	23	26	28	31	35
0,08	Биз	40	40	50	50	60	60	60	
	q	21	23	23	26	28	31	37	

Примечание: Теплопотери определены для температуры окружающей среды воздуха  $t_n = 5^\circ\text{C}$ .

Инд. № подл. 1010101 и дата 11.99.91

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Лисенкова	А.В.	15.02.76	
Проб.	Хижняков	В.И.	16.02.76	
Нач. отд.	Гврасимова	В.И.	16.02.76	
Н. канц.	Кираченко	Ю.И.	16.02.76	
Утв.	Попова	В.И.	16.02.76	

3.903-9-В.0

Таблица 18.

Итого листов	Листов
11	34
ИЛ	94



Толщины изоляции и тепломеры трубопроводов горячего водоснабжения  
с температурой теплоносителя  $t_r = 70^\circ\text{C}$  при наземной прокладке.

Количество часов работы в год	Коэффициент теплопроводности материала $\lambda_{из}$ , м.ч.г/С	Толщина изоляции, $\delta_{из}$ , мм и тепломеры $\varnothing$ , диаметр, мм	Наружный диаметр трубопровода, мм								
			45	57	76	89	108	133	159	194	219
более 5000	0,05	$\delta_{из}$	30	40	40	40	40	50	50	50	50
		$\varnothing$	23	23	27	31	35	35	42	48	52
	0,06	$\delta_{из}$	40	50	50	50	50	60	60	60	60
		$\varnothing$	23	23	27	31	36	37	43	49	54
	0,07	$\delta_{из}$	60	60	70	70	70	70	70	80	80
		$\varnothing$	23	25	27	30	33	37	43	48	55
	0,08	$\delta_{из}$	70	80	80	80	80	90	90	90	90
		$\varnothing$	23	24	26	31	35	39	44	46	53
5000 и менее	0,05	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	40	40	40	40
		$\varnothing$	23	27	33	38	44	42	50	57	63
	0,06	$\delta_{из}$	30	40	40	40	40	50	50	50	50
		$\varnothing$	27	27	32	37	42	42	50	57	63
	0,07	$\delta_{из}$	40	40	50	50	50	60	60	60	60
		$\varnothing$	27	33	38	44	49	49	58	66	73
	0,08	$\delta_{из}$	50	60	60	60	70	70	70	70	80
		$\varnothing$	27	28	33	37	44	47	50	58	58

Примечание:

Тепломеры определены для температуры окружающего воздуха  $t_{н} = 5^\circ\text{C}$ .

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата
Разраб	Кац	См	15.07.76	
Проб.	Хижняков	См	16.07.76	
Нач. отд.	Григорьева	См	21.07.76	
Н. контр.	Курявченко	См	22.07.76	
Утв.	Полова	См	21.07.76	

3.903-9-В.0

Таблица 19



СЕРИЯ 3.903-9-В ВЫПУСК 0

ИЗД. 11/76 год. Подпись и дата  
15994

Толщины изоляции и теплопотери для двухтрубной прокладки паропровода с температурой  $t_{\text{п}} = 115^\circ\text{C}$   
и конденсатопровода с температурой  $t_{\text{к}} = 100^\circ\text{C}$  в непроходных каналах.

СЕРИЯ 3.903-9 ВЫПУСК 0

Наименование трубопровода	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/м·К	Толщина изоляции $\delta$ , мм и теплопотери $Q$ , кВт/м	Наружный диаметр паропровода, мм																			
			Наружный диаметр конденсатопровода, мм																			
			32	38	45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325	377	426	476	530	630	720	820
Паропровод	0,02	Биз	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
		Ф	29	34	36	40	46	57	57	65	73	82	84	95	107	120	133	143	153	177	193	213
	0,055	Биз	30	30	30	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	60	60	60
		Ф	31	36	37	39	47	52	61	61	67	78	90	98	114	125	140	151	162	161	182	202
	0,07	Биз	30	30	30	40	40	40	40	50	50	50	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
		Ф	32	38	41	41	49	54	64	63	70	76	81	90	100	115	131	137	154	171	190	209
	0,075	Биз	30	30	40	40	40	50	50	50	50	50	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
		Ф	35	39	38	43	52	52	58	67	74	81	86	96	107	120	140	145	150	178	197	216
Конденсатопровод	0,06	Биз	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40
		Ф	25	25	25	25	26	28	30	36	43	45	46	53	59	66	74	73	79	92	89	87
	0,065	Биз	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40
		Ф	26	26	26	26	29	31	32	38	44	46	48	55	62	67	72	77	82	96	93	90
	0,07	Биз	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40
		Ф	28	28	28	28	31	33	35	40	45	48	52	52	58	66	73	77	86	100	97	94
	0,075	Биз	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40
		Ф	29	29	29	29	33	36	38	42	46	50	54	54	61	68	75	83	92	104	101	99

Примечание:

В таблице приведены толщины изоляции расчетные, округленные

Шифр М. град. Работы и дата  
Н 5991

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Приходченко	Л.Т.	В.В.	
Проб.	Лисенкова	Л.Т.	В.В.	
Нач. отд.	Герасимова	Л.Т.	В.В.	
Н. контр.	Кураченко	Л.Т.	В.В.	
Утв.	Полова	Л.Т.	В.В.	

3.903-9-В.0

Таблица 20.





Толщины изоляции теплопартери для двухтрубной прокладки паропровода с температурой  $t_p = 200^\circ\text{C}$   
и конденсатопровода с температурой  $t_{\text{кон}} = 100^\circ\text{C}$  в непроходных каналах

Наименование трубопровода	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , из ккал/м.ч.°С	Толщина изоляции $\delta$ , мм и теплопартери, $\rho$ , кг/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
Паропровод	0,075	$\delta_{\text{из}}$	30	40	40	50	50	50	50	60	70	70	70	80	80	80	80	80	90	90	90	
		$\rho$	65	65	72	73	87	92	91	114	117	131	137	156	178	192	213	223	239	264	294	319
	0,08	$\delta_{\text{из}}$	40	50	50	50	60	60	60	70	70	80	80	90	90	90	90	90	90	100	100	
		$\rho$	61	66	68	74	84	92	104	110	122	127	141	154	171	190	192	222	240	269	282	311
	0,085	$\delta_{\text{из}}$	40	50	50	60	60	70	70	70	80	80	90	90	90	90	90	90	100	100	100	
		$\rho$	65	69	72	76	88	90	101	114	110	133	131	160	179	196	202	236	248	268	298	335
0,09	$\delta_{\text{из}}$	50	60	60	60	70	70	80	80	90	90	90	100	100	100	100	100	110	110	120		
	$\rho$	63	63	70	77	85	93	100	113	111	132	128	157	167	191	211	226	237	267	292	308	
Конденсатопровод	0,06	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
		$\rho$	22	23	23	23	27	28	28	32	34	42	43	49	54	59	70	69	84	96	91	87
	0,065	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		$\rho$	25	25	25	25	29	30	32	35	39	44	46	52	55	63	75	73	85	100	98	96
	0,07	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40
		$\rho$	26	26	26	27	28	32	32	36	43	46	49	49	60	66	74	76	86	89	88	86
	0,075	$\delta_{\text{из}}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40
		$\rho$	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 расчетные, округленные.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Лисенкова	В.И.		15.09.75
Проб.	Зиндер	В.И.		16.09.75
Нач. отд.	Герасимова	В.И.		22.09.75
Н. контр.	Кираченко	В.И.		20.09.75
Утв.	Полова	В.И.		22.09.75

3.903-9-В.0

Таблица 22

Литера	Лист	Листов
М	38	94
ВНИПИ ТЕПЛОПРОЕКТ Москва		

Формат 12

ВЫПУСК 0

СЕРИЯ 3.903-9

Шифр № подл. 45391

Листов

Таблицы изоляции и теплопотери для двухтрубной прокладки паропровода с температурой  $t_n = 260^\circ\text{C}$  и конденсатопровода с температурой  $t_{кон} = 100^\circ\text{C}$  в непроходных каналах.

Наружный диаметр паропровода, мм	Коэффициент теплопроводности изоляции, Вт/м·К	Толщина изоляции, мм	Наружный диаметр конденсатопровода, мм																				
			78	89	102	114	127	141	155	170	185	200	215	230	245	260	275	290	305				
Паропровод	0,05	Биз	41	40	57	57	60	60	70	70	80	80	90	90	90	90	90	90	90	100	100	100	
		Г	78	86	89	97	109	116	122	139	144	164	169	193	219	244	266	284	304	351	364	401	
	0,055	Биз	50	50	50	60	70	70	80	80	80	90	90	100	100	100	100	100	100	100	110	110	110
		Г	75	82	80	94	103	113	120	135	151	161	178	191	217	239	255	276	297	322	357	364	401
	0,09	Биз	50	50	60	60	70	60	80	90	90	100	100	100	110	110	110	110	110	110	120	120	120
		Г	79	86	87	98	109	111	127	134	191	157	175	201	213	236	256	274	292	322	352	362	387
0,055	Биз	60	60	60	70	60	60	90	100	100	100	110	110	110	120	120	120	120	130	130	130	130	
	Г	74	83	91	96	106	117	125	135	148	166	174	199	224	233	255	269	291	320	357	368	388	
Конденсатопровод	0,06	Биз	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		Г	22	22	22	21	24	26	23	31	35	39	41	45	50	54	60	60	67	65	73	72	72
	0,065	Биз	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		Г	23	23	23	23	26	24	29	33	36	41	43	46	53	57	64	65	72	90	84	77	77
	0,07	Биз	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		Г	23	24	25	24	27	30	31	35	40	44	46	51	56	61	69	68	76	95	89	82	82
	0,075	Биз	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		Г	26	26	26	25	29	31	32	37	43	47	48	53	61	64	72	75	81	99	91	88	88

Примечание.

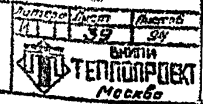
В таблице приведены расчетные значения теплопотери, округленные.

Изм. № 1 от 11.03.81

Изм. № 1	№ докум.	Лист	Дата
Разраб.	Лисенков	А.И.	11.03.81
Проф.	Зиндер	В.И.	11.03.81
Нач. отд.	Герасимова	Л.И.	11.03.81
Н. контр.	Куряченко	В.И.	11.03.81
Учб.	Полова	В.И.	11.03.81

3.903-9-В.0

Таблица 23



Толщины изоляции и теплопотери для двухтрубной прокладки паропровода с температурой  $t_n = 300^\circ\text{C}$  и конденсатопровода с температурой  $t_{\text{кон}} = 100^\circ\text{C}$  в непереходных каналах.

Наименование трубопровода	Коэффициент теплопроводности изоляции, $\frac{\text{ккал}}{\text{м} \cdot \text{ч} \cdot ^\circ\text{C}}$	Толщина изоляции и теплопотери, $\frac{\text{мм}}{\text{ккал}/\text{м} \cdot \text{ч}}$	Наружный диаметр паропровода, мм																				Наружный диаметр конденсатопровода, мм						
			32	38	45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325	377	426	476	529	630	720	820	325	325	325				
			32	32	32	32	38	45	45	57	76	89	89	108	133	159	194	219	273	325	325	325							
Паропровод	0,08	Биз	50	50	50	60	60	70	70	80	80	90	90	90	90	100	100	100	100	110	110	110							
		Ф	87	95	104	113	128	130	148	157	173	186	203	235	265	275	303	322	345	372	416	460							
	0,09	Биз	60	60	60	70	80	80	90	90	100	100	100	110	110	110	110	110	110	120	120	130							
		Ф	85	97	106	101	123	135	144	162	170	191	210	230	260	285	309	330	351	385	428	452							
	0,095	Биз	60	60	60	70	80	90	90	100	100	110	110	120	120	120	120	120	120	130	130	140							
		Ф	94	102	110	116	129	133	150	160	177	190	208	230	257	289	308	327	350	389	428	457							
	0,1	Биз	70	70	70	80	90	100	100	110	110	120	120	130	130	130	130	130	130	140	140	150							
		Ф	93	100	108	115	128	132	149	160	175	188	206	226	253	288	309	325	348	391	424	450							
Конденсатопровод	0,06	Биз	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30							
		Ф	22	21	21	20	23	25	26	29	34	37	39	41	45	50	55	54	60	77	69	64							
	0,065	Биз	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30							
		Ф	23	23	21	22	25	26	28	31	36	39	41	44	48	53	58	56	63	80	72	68							
	0,07	Биз	30	30	32	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30							
		Ф	25	24	22	23	26	28	30	33	37	41	43	47	51	56	61	59	66	83	74	71							
	0,075	Биз	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30							
		Ф	26	26	22	24	27	30	31	36	38	43	45	50	54	58	64	62	68	85	76	74							

Примечание.

В таблице приведены толщины изоляции расчетные, округленные.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Кач	Кин		15.08.83
Проб.	Хижняков	Сидорова		16.09.83
Нач. отд.	Гврасимова	Сидорова		22.09.83
Н. контр.	Куряченко	Куря		20.09.83
Этб.	Полова	Иван		22.09.83

3.903-9-В.0

Таблица 24

Итого листов 40

Итого листов 40

ВНИИ ТЕПЛОПРОЕКТ

Москва

Формат 12

ВЫПУСК 0

СЕРИЯ 3.903-9-В

Шифр № подл. 15391

ОДНОВУСЛОВАНИЕ  
 СЕРИЯ 3.903-9-В  
 КНИЖКА

Таблицы изоляции и теплопотери для двухтрубной прокладки парапровода с температурой  $t_{п} = 350^{\circ}\text{C}$  и конденсатопровода с температурой  $t_{к} = 100^{\circ}\text{C}$  в неграждных каналах.

Наименование трубопровода	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/м·°С	Толщина изоляции $\delta$ , мм	Наружный диаметр трубопровода																			
			Наружный диаметр парапровода, 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
Парапровод	0,08	$\delta_{из}$	50	50	50	60	60	70	70	80	80	90	90	100	100	100	100	110	110	110	110	
		$\varphi$	102	111	122	127	150	152	174	184	205	219	240	260	293	324	356	378	393	444	492	541
	0,09	$\delta_{из}$	60	60	60	70	80	80	90	90	100	100	110	110	120	120	120	120	130	130	130	
		$\varphi$	102	114	125	129	144	156	166	189	200	224	240	268	301	322	347	370	464	440	484	536
	0,095	$\delta_{из}$	70	70	70	80	80	90	100	100	110	110	120	120	120	130	130	130	140	140	140	
		$\varphi$	104	112	122	129	161	154	167	187	207	223	245	269	300	327	347	366	403	440	480	535
	0,1	$\delta_{из}$	70	80	80	80	90	100	100	110	110	120	120	130	130	130	140	140	140	150	150	150
		$\varphi$	109	112	126	134	150	152	175	187	206	223	243	270	298	326	340	360	401	437	483	532
Конденсатопровод	0,06	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
		$\varphi$	20	20	20	19	21	23	25	28	31	34	36	39	42	44	48	47	65	64	55	49
	0,065	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		$\varphi$	21	22	21	20	22	25	27	30	33	35	38	41	44	46	50	49	66	67	58	52
	0,07	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		$\varphi$	23	23	22	21	22	27	28	32	35	36	40	44	47	48	51	51	69	71	61	55
	0,075	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		$\varphi$	24	24	25	22	23	28	29	33	37	36	42	46	49	51	52	53	73	74	65	58

Примечание.


В таблице приведены таблицы изоляции расчетные, округленные.

Изд. № 02-21  
 Лейбиса и др.  
 НС91

3.903-9-В.0			
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разр.б.	Кач		
Проб.	Хижняков	Филипп	16.02.76
Нач. отд.	Герасимова	В.М.	16.02.76
Н. контр.	Куряченко	А.С.	16.02.76
Утв.	Полова	И.	16.02.76

Таблица 25

Листа	Лист	Листов
41	41	94



**ТЕПЛОПРОЕКТ**  
Москва



Толщины изоляции и теплопотери для прокладки паропроводов с температурой теплоносителя  $t_n = 115^\circ C$  в туннелях (проходных каналах)

СЕРИЯ 3.903-9-В ВЫПУСК 0


Количество часов работы в год	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/м·°C	Толщина изоляции $\delta_{из}$ , мм и теплопотери, $q$ , ккал/м·ч	Наружный диаметр паропровода, мм																			
			32	38	45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325	377	426	476	529	630	720	820
более 5000	0,05	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	50	50	50	50	50	60	60	60	60
		$q$	20	22	25	29	36	40	46	55	52	61	68	69	80	91	102	112	123	124	141	161
	0,06	$\delta_{из}$	30	30	30	40	40	40	40	40	50	50	50	60	60	60	60	60	70	70	70	70
		$q$	24	26	29	29	35	39	45	53	52	61	68	71	82	96	104	115	113	130	147	165
	0,07	$\delta_{из}$	40	40	40	40	50	50	50	50	60	60	60	70	70	70	70	80	80	80	80	90
		$q$	24	26	29	33	36	40	45	53	53	62	68	73	84	98	106	106	116	129	152	166
0,08	$\delta_{из}$	50	50	50	60	60	60	60	70	70	70	80	80	80	90	90	90	90	100	100	100	
	$q$	24	27	29	31	35	40	47	48	55	63	63	75	86	91	99	109	118	127	143	160	
5000 и менее	0,05	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
		$q$	20	22	25	29	36	40	46	55	64	75	84	82	95	109	123	139	149	171	198	224
	0,06	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	50	50	50	50	50	50	60	60	60
		$q$	24	26	29	34	42	47	54	64	61	72	80	81	95	108	120	132	145	171	197	219
	0,07	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	40	40	40	50	50	50	50	60	60	60	60	60	70	70	70
		$q$	27	30	33	39	47	45	52	61	61	71	78	93	95	110	119	132	148	169	191	190
	0,08	$\delta_{из}$	40	40	40	40	40	50	50	50	60	60	60	60	70	70	70	70	70	80	80	80
		$q$	27	29	32	37	45	51	51	59	60	70	77	92	95	110	119	132	146	169	171	192

Примечание. Теплопотери определены для температуры окружающего воздуха  $t_n = 40^\circ C$ .

ИЗМ	лист	№ докум	год	дата
Разраб	Кач	Кол	2007	
Лавр	Литвинов	21	18.05.07	
Нав	отд	Герасимова	21	22.05.07
Ч	контр	Курочкина	17	20.05.07
С-Б	Голова	17	22.05.07	

3.903-9-В.0

Таблица 26

Лист	№	Листов
42		54
 БИТИ ТЕРМОПРОЕКТ Москва		

ИЗМ № 1007/07 Лавр К.С. и Голова С.Б.

Толщины изоляции и теплопотери для подкладки паропроводов с температурой теплоносителя  $t_n = 150^\circ\text{C}$  в тоннелях (проходных каналах)

ВЫПУСК 0

СЕРИЯ 3.903-9

В.0

Количество часов работы в год	Коэффициент теплопроводности $\lambda_{из}$ $\frac{\text{ккал}}{\text{м}\cdot\text{ч}\cdot^\circ\text{C}}$	Толщина изоляции $\delta_{из}$ , мм и теплопотери $q$ $\frac{\text{ккал}}{\text{м}\cdot\text{ч}\cdot\text{м}^2}$	Наружный диаметр паропровода, мм																			
			32	38	45	57	76	89	108	133	139	154	219	273	325	377	426	476	529	630	720	820
более 5000	0,06	$\delta_{из}$	30	40	40	40	50	50	50	50	60	60	60	70	70	70	80	80	80	80	80	90
		$q$	35	33	40	43	45	50	58	67	68	79	87	101	107	124	135	134	147	164	193	195
	0,07	$\delta_{из}$	40	50	50	50	60	60	60	60	70	70	70	80	80	90	90	90	100	100	100	100
		$q$	35	35	38	44	47	52	61	69	71	82	90	97	112	118	128	141	142	165	185	208
	0,08	$\delta_{из}$	50	60	60	60	70	70	80	80	80	90	90	100	100	100	100	110	110	110	120	120
		$q$	36	36	39	45	49	56	57	65	73	79	86	94	108	123	134	137	149	173	181	201
0,09	$\delta_{из}$	70	80	80	80	90	90	90	100	100	100	110	110	120	120	120	130	130	130	130	140	
	$q$	35	35	38	44	48	53	59	64	71	82	84	99	106	118	130	135	146	169	189	199	
5000 и менее	0,06	$\delta_{из}$	30	30	30	30	40	40	40	40	50	50	50	50	60	60	60	60	60	60	70	70
		$q$	35	38	43	50	52	58	66	78	77	90	99	119	121	141	152	168	189	215	215	242
	0,07	$\delta_{из}$	30	40	40	40	50	50	50	50	60	60	60	60	70	70	70	70	70	80	80	80
		$q$	40	38	42	49	52	58	66	77	78	91	100	120	124	143	156	172	191	190	222	249
	0,08	$\delta_{из}$	40	40	50	50	60	60	60	70	70	70	70	80	80	80	80	80	90	90	90	100
		$q$	39	38	43	49	53	59	69	71	80	93	102	110	127	146	158	175	192	203	228	235
	0,09	$\delta_{из}$	50	60	60	60	70	80	80	80	80	80	90	90	90	100	100	100	100	110	110	110
		$q$	40	40	44	50	55	56	58	73	82	95	96	112	129	137	149	166	179	193	216	242

Примечание. Теплопотери определены для температуры окружающего воздуха  $t_n = 40^\circ\text{C}$ .

Изд. № 105/11  
Листов 4  
И5991

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Каз	15.02.75		
Проб.	Хижняков	Виктор	16.02.75	
Науч. отд.	Герасимов	Р.П.	22.02.75	
И. контр.	Куроченко	Сул	22.02.75	
Ч-тб.	Попова	Ирина	22.02.75	

3.903-9-В.0

Таблица 27

И	Лист	Листов
И	43	94

ВНИИ ТЕПЛОПРОЕКТ  
Москва

Таблицы теплопроводности и теплопотери для прокладки паропроводов с температурой теплоносителя  $t_n = 200^\circ\text{C}$  в тоннелях (проходных каналах)

ВЫПУСК 0

СЕРИЯ 3.903-9

Изм. № 001 / Работы в объеме / ИС391

Кали- чество часов работы в год	Коэффи- циент теплопро- водности $\lambda$ из таблицы	Толщина изоляция буз, 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	
более 5000	0,06	буз	40	40	40	50	50	50	60	60	60	80	80	80	80	80	90	90	90	90	90	100	
		$\varphi$	44	48	53	55	66	73	77	87	99	104	114	123	141	163	161	178	194	226	254	261	
	0,07	буз	50	50	50	60	60	60	70	70	80	80	80	90	100	100	100	110	110	110	110	120	
		$\varphi$	46	50	55	58	69	76	79	91	95	109	119	129	139	158	172	176	191	222	248	259	
	0,08	буз	60	60	70	70	80	80	80	90	90	100	100	110	110	120	120	120	120	130	130	130	
		$\varphi$	48	52	53	60	67	73	82	88	99	107	116	129	146	154	170	186	203	220	246	276	
	0,09	буз	-	80	90	90	100	100	100	110	110	110	120	120	130	130	140	140	140	150	150	150	
		$\varphi$	-	52	53	60	66	73	81	91	98	112	115	125	145	163	169	187	201	220	245	274	
	5000 и менее	0,06	буз	30	30	30	40	40	40	50	50	50	60	60	60	60	70	70	70	70	70	80	80
			$\varphi$	50	56	62	62	75	84	84	98	112	115	127	152	175	181	197	217	241	278	280	315
0,07		буз	40	40	40	50	50	50	60	60	60	70	70	70	80	80	80	80	80	90	90	90	
		$\varphi$	51	56	61	63	76	84	89	100	114	119	131	157	163	188	204	226	243	261	293	329	
0,08		буз	50	50	50	60	60	70	70	70	80	80	80	80	90	90	90	100	100	100	100	110	
		$\varphi$	52	57	62	65	77	79	89	103	107	123	135	160	169	194	211	217	234	271	304	316	
0,09		буз	60	60	70	70	80	80	90	90	90	90	100	100	100	100	110	110	110	120	120	120	
		$\varphi$	53	58	59	67	74	82	86	98	109	127	130	153	175	200	203	223	244	258	294	328	

Примечание. Теплопотери определены для температу-  
туры окружающего воздуха  $t_n = 40^\circ\text{C}$ .

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Лисенкова	Лис	15.02.76
Проб.		Хижняков	Хи	16.02.76
Нач. отд.		Герасимов	Гр	22.02.76
Н. контр.		Кураченко	Ку	28.02.76
Утв.		Попова	По	22.02.76

3.903-9-В.0

Таблица 28

Исполн. \_\_\_\_\_  
 РИ \_\_\_\_\_  
 ВНИИ ТЕПЛОПРОЕКТ  
 Москва  
 Формат 12

Толщины изоляции и теплопотери для прокладки паропроводов  
с температурой теплоносителя  $t_n = 250^\circ\text{C}$  в тоннелях (проходных каналах)

Кол-во часов работы в год	Коэффициент теплопроводности $\lambda_{из}$ , Вт/м.с	Толщина изоляции $\delta_{из}$ , мм и теплопотери, Вт/м.ч	Наружный диаметр паропровода, мм																			
			32	38	45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325	377	427	476	529	630	720	820
Более 8000	0,06	$\delta_{из}$	40	40	40	50	50	50	60	60	60	70	70	80	80	80	90	90	90	90	100	100
		$q$	58	64	70	72	87	96	101	114	130	136	149	161	185	214	212	234	254	296	305	343
	0,07	$\delta_{из}$	50	50	50	60	60	70	70	70	80	90	90	90	100	100	110	110	110	110	120	120
		$q$	60	66	72	76	90	91	103	119	124	133	145	169	182	208	210	231	251	291	305	343
	0,08	$\delta_{из}$	60	60	70	70	80	80	80	90	90	100	100	100	120	120	120	130	130	130	140	140
		$q$	65	69	76	79	87	96	108	116	130	140	153	180	180	202	223	230	250	288	304	340
	0,09	$\delta_{из}$	-	80	90	90	100	100	100	110	110	120	120	130	140	140	140	150	150	150	160	160
		$q$	-	68	70	79	87	95	107	119	129	139	152	163	182	203	222	231	254	289	307	343
5000 и менее	0,06	$\delta_{из}$	30	30	30	40	40	40	40	50	50	50	50	60	60	60	70	70	70	70	70	70
		$q$	66	73	81	97	99	110	127	128	147	172	190	199	230	269	291	284	316	365	411	463
	0,07	$\delta_{из}$	40	40	50	50	50	60	60	60	70	70	70	80	80	80	80	90	90	90	90	90
		$q$	66	73	72	83	100	100	117	131	135	157	172	186	214	247	268	270	294	343	385	431
	0,08	$\delta_{из}$	50	50	60	60	70	70	70	80	80	80	90	90	90	100	100	100	100	110	110	110
		$q$	68	74	75	86	94	103	117	124	140	162	164	171	222	239	259	285	307	330	369	415
	0,09	$\delta_{из}$	70	70	70	70	80	80	90	90	100	100	100	100	110	110	110	120	120	120	120	130
		$q$	66	72	78	88	98	107	113	129	138	156	170	201	215	244	266	273	297	338	386	405

Примечание. Теплопотери определены для температуры окружающего воздуха  $t_n = 40^\circ\text{C}$ .

Изм. лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Кач	Кач	15.02.76
Проф.	Хитяков	Смирн	16.02.76
Нач. отд.	Герасимова	В.А.	16.02.76
Н. контр.	Куряченко	В.В.	20.02.76
Утв.	Полова	В.В.	22.02.76

3.903-9-B.0

Таблица 29

Итого листов	Лист
45	45
ВНПТИ	
ТЕПЛОПРОЕКТ	
Москва	

Формат 12

О ЖИЛНИК

СЕРИЯ 3.903-9-В.0

Шифр, № подл. Листов и всего  
15991

Таблицы диаметров и теплопотери для прокладки паропроводов  
с температурой теплоносителя  $t_n = 300^\circ\text{C}$  в туннелях (проходных каналах)

СЕРИЯ 3.903-9-В.0 ВЫПУСК 0

Кол-во часов работы в год	Кoeffициент теплопроводности воздуха $\lambda_{воз}$ , Вт/м·°С	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	
более 5000	0,07	$\delta_{из}$	50	50	60	60	60	70	70	80	80	80	90	90	100	100	110	110	110	110	120	120	
		$\varphi$	75	82	82	94	112	111	128	136	154	177	179	209	225	257	260	286	310	361	378	421	
	0,08	$\delta_{из}$	60	70	70	80	80	80	90	100	100	100	110	110	120	120	120	130	130	130	140	140	
		$\varphi$	79	79	86	92	108	119	134	134	151	173	177	209	223	250	276	285	309	357	377	421	
	0,09	$\delta_{из}$	70	80	90	90	100	100	110	110	110	120	120	130	130	140	140	150	150	160	160	160	
		$\varphi$	82	84	87	97	108	111	125	148	160	172	188	202	236	251	275	286	311	370	381	424	
	0,10	$\delta_{из}$	—	—	—	100	110	110	120	120	130	140	140	150	150	160	160	170	170	170	180	180	
		$\varphi$	—	—	—	103	114	124	132	150	160	174	188	210	237	253	277	290	314	359	381	426	
	5000 и менее	0,07	$\delta_{из}$	40	40	40	50	50	60	60	60	70	70	80	80	80	80	80	90	90	90	100	100
			$\varphi$	83	91	100	105	123	123	145	162	167	194	194	230	265	306	331	334	364	424	437	513
0,08		$\delta_{из}$	50	50	50	60	60	70	70	70	80	80	90	90	100	100	100	100	100	110	110	110	
		$\varphi$	84	92	101	106	126	128	145	167	174	200	203	237	255	291	316	353	380	408	457	514	
0,09		$\delta_{из}$	60	70	70	70	80	90	90	90	100	100	100	110	110	110	110	120	120	120	130	130	
		$\varphi$	87	89	97	110	121	125	140	160	169	194	211	234	266	299	329	338	367	419	448	501	
0,10		$\delta_{из}$	70	80	80	90	90	100	100	100	110	110	110	120	120	130	130	130	130	140	140	150	
		$\varphi$	90	93	101	108	126	130	146	166	176	201	219	242	276	292	321	352	382	418	466	492	

Примечание. Теплопотери определены температуры окружающего воздуха  $t_n = 40^\circ\text{C}$ .

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
Разраб	Кач	Коз	15.08.76	
Проб	Хижинков	В.И.	16.09.76	
Нач отд	Герасимова	В.И.	22.09.76	
Н контр	Кураченко	В.И.	20.09.76	
Утв	Попова	В.И.	22.09.76	

3.903-9-В.0

Таблица 30

Литературный лист  
ИЛ 16/34

ВНИИ ТЕПЛОПРОЕКТ  
Москва

Изм № подл. 16.09.76  
ИЛ 16/34

Таблицы изоляции и теплопотери для прокладки паропроводов с температурой теплоносителя  $t_n = 350^\circ\text{C}$  в тоннелях (проходных каналах)

Наружный диаметр паропровода, мм

Кол-во труб в пучке	Коэф-циент теплопроводности изоляции $\lambda_{из}$ , МВт/м·град	Толщина изоляции $\delta_{из}$ , мм и марка материала	Наружный диаметр паропровода, мм																				
			52	58	65	72	76	82	89	102	133	159	194	219	273	325	377	426	476	529	630	720	820
более 5000	0,07	$\delta_{из}$	50	50	60	60	60	70	70	80	80	90	90	100	100	110	110	110	110	120	120	120	
		$q$	89	97	98	112	133	135	153	162	183	196	214	234	268	281	310	341	370	395	451	502	
	0,08	$\delta_{из}$	70	70	70	70	80	80	90	90	100	110	110	120	120	130	130	130	130	130	140	140	140
		$q$	87	95	103	117	129	133	149	171	180	194	212	234	266	282	310	340	369	403	449	502	
	0,09	$\delta_{из}$	-	80	90	90	100	100	110	110	120	130	130	140	140	150	150	150	150	160	160	160	160
		$q$	-	100	103	116	129	134	150	176	181	196	212	236	268	285	313	344	370	406	453	506	
0,10	$\delta_{из}$	-	-	-	100	110	120	120	120	130	140	150	150	160	160	170	170	170	180	180	180	180	
	$q$	-	-	-	122	136	142	158	179	191	207	215	250	271	301	316	345	374	411	458	508		
менее	0,07	$\delta_{из}$	40	40	50	50	60	60	70	70	70	80	80	90	90	90	100	100	100	110	110	110	
		$q$	98	108	107	123	133	147	153	176	200	211	231	249	289	332	333	372	400	430	481	541	
	0,08	$\delta_{из}$	50	60	60	70	70	70	80	90	90	90	100	100	110	110	110	110	120	120	120	120	
		$q$	100	101	111	117	138	152	160	171	194	221	225	266	283	319	351	386	392	447	510	569	
	0,09	$\delta_{из}$	70	70	80	80	90	90	100	100	110	110	110	120	120	120	130	130	140	140	140	140	
		$q$	98	106	109	123	136	148	158	179	190	217	237	262	298	335	347	359	390	451	502	562	
	0,10	$\delta_{из}$	-	-	90	100	110	110	110	120	120	130	130	130	140	140	150	150	150	160	160	160	160
		$q$	-	-	114	122	138	148	165	179	200	217	235	267	296	331	346	376	410	449	502	559	

Примечание. Теплопотери определены для температуры окружающего воздуха  $t_n = 40^\circ\text{C}$ .

Изм. лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Каш	Каш	15.02.71
Проб.	Хижняков	Хижняков	16.02.71
Нач. отд.	Герасимова	Герасимова	22.02.71
Н. контр.	Кираченко	Каш	20.02.71
Утв.	Попова	Ваш	22.02.71

3.903-9-В.0

Таблица 31

Лист	47	94
ВНИИ ТЕПЛОТЕХНИКИ	Москва	

ОЖИДАНЕ 6-СОСЯ БИДЕТ

И.В.М.Род. Таблица и дата 15.02.71

Толщины изоляции и теплопотери для прокладки паропроводов с температурой теплоносителя  $t_n = 400^\circ\text{C}$  в туннелях (проходных каналах)

ВЫПУСК 0

СЕРИЯ 3.903-9

В.0

Количество часов работы в год	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/м·°С	Толщина изоляции $\delta_{из}$ , мм и теплопотери $Q$ , кВт/м	Наружный диаметр паропровода, мм																				
			32	38	45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325	377	426	476	529	630	720	820	
более 5000	0,08	$\delta_{из}$	60	60	70	70	80	80	90	90	100	110	110	120	120	130	130	130	140	140	150	150	
		$Q$	108	118	120	127	150	164	173	198	209	225	246	272	309	328	360	375	404	468	494	551	
	0,09	$\delta_{из}$	-	80	90	90	100	100	110	110	120	120	130	140	140	150	150	160	160	160	170	170	
		$Q$	-	116	120	135	149	163	174	204	210	239	247	274	311	331	363	378	412	471	501	542	
	0,10	$\delta_{из}$	-	-	-	100	110	120	130	130	140	140	150	150	160	170	170	180	180	180	190	190	
		$Q$	-	-	-	142	166	165	176	199	212	241	250	290	314	321	367	385	416	477	509	568	
	0,11	$\delta_{из}$	-	-	-	-	-	140	150	150	160	160	170	180	190	200	220	200	210	210	220	220	
		$Q$	-	-	-	-	-	167	179	201	216	244	253	283	308	330	360	391	408	466	483	536	
	5000 и менее	0,08	$\delta_{из}$	40	50	50	57	60	70	70	80	80	90	90	90	100	100	110	110	110	110	120	120
			$Q$	128	127	140	161	174	177	200	213	240	257	281	326	353	403	407	448	487	565	592	660
0,09		$\delta_{из}$	50	60	60	70	70	80	90	90	90	100	110	110	120	120	120	130	130	130	130	130	
		$Q$	130	130	143	152	179	183	194	219	249	268	275	324	346	387	427	441	479	553	620	694	
0,10		$\delta_{из}$	70	70	80	80	90	100	100	110	110	120	120	130	140	140	140	140	150	150	150	150	
		$Q$	125	135	139	157	174	180	202	226	244	264	287	310	344	384	422	434	476	548	589	678	
0,11		$\delta_{из}$	-	-	-	100	100	110	120	130	130	140	140	150	160	160	160	160	160	170	170	170	
		$Q$	-	-	-	155	181	188	211	218	242	264	285	318	345	383	420	458	499	545	607	677	

Примечание. Теплопотери определены для температуры окружающего воздуха  $t_n = 40^\circ\text{C}$ .

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разработ.	Кач	Кач	15.08.76	
Проб	Хижняков	Кушн	15.08.76	
Нач. отд.	Герасимова	Кушн	15.08.76	
Н. контр.	Кураченко	Кушн	15.08.76	
Этб	Попова	Кушн	15.08.76	

3.903-9-В.0

Таблица 32

ИТТ 48 34  
 ВНИИ ТЕПЛОПРОЕКТ  
 Москва

Ш.в. № подл. 15591  
 Работы и чертежи

Толщины изоляции теплопотери для прокладки паропроводов с температурой теплоносителя  $t_n = 450^\circ\text{C}$  в тоннелях (проходных каналах)

ОДНОВЕРСТВАЯ СИСТЕМА 3.903-9-В.000

Кали- чество часов работы в год	Классифи- цимент теплотро- важности Лиз, % Класс, %	Толщина изоляции $\delta_{из}$ , мм и тепло- потери, $q$ ккал/м.ч	Наружный диаметр паропровода, мм																			
			32	38	45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325	377	426	476	529	630	720	820
более 5000	0,08	$\delta_{из}$	70	70	70	80	80	90	90	100	100	110	110	120	120	130	130	140	140	150	150	150
		$q$	115	125	136	145	170	176	198	212	238	256	280	309	352	373	410	429	461	533	562	628
	0,09	$\delta_{из}$	-	80	90	100	100	110	110	120	120	130	130	140	140	150	150	160	160	160	170	170
		$q$	-	132	136	146	170	177	198	214	239	259	281	312	354	377	414	431	470	537	571	637
	0,10	$\delta_{из}$	-	-	-	100	110	110	120	130	140	140	150	160	160	170	180	180	180	190	190	190
		$q$	-	-	-	162	180	196	208	226	241	274	285	317	358	365	402	439	474	524	582	647
	0,11	$\delta_{из}$	-	-	-	-	-	130	140	150	160	170	170	180	190	190	200	210	210	210	220	220
		$q$	-	-	-	-	-	197	211	229	246	268	289	322	350	389	410	431	463	530	550	610
	5000	0,08	$\delta_{из}$	50	50	50	50	60	70	70	80	80	90	90	90	100	100	110	110	120	120	120
			$q$	133	145	159	183	198	201	228	242	274	293	320	385	402	459	464	511	518	592	674
0,09		$\delta_{из}$	60	60	60	60	70	80	90	100	100	100	110	110	120	120	120	130	130	140	140	140
		$q$	137	149	163	188	204	209	221	237	266	308	313	369	394	441	486	502	516	596	665	743
0,10		$\delta_{из}$	70	80	80	80	90	100	110	110	120	120	120	130	130	140	140	140	150	150	160	160
		$q$	142	146	159	179	198	205	219	257	264	301	327	353	391	435	480	530	542	624	695	739
0,11		$\delta_{из}$	-	-	-	100	110	120	130	130	140	140	140	150	160	160	160	160	170	170	170	180
		$q$	-	-	-	177	197	205	219	248	265	300	325	362	392	436	478	522	542	620	691	736

Примечание. Теплопотери определены для температуры окружающей среды воздуха  $t_n = 40^\circ\text{C}$

Изм. № 1001, Подпись и дата  
11.09.91

Изм. лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Кач	Кач	исполн
Проб.	Хижняков	Вилин	1991
Нач. отд.	Герасимов	Григорьев	1991
Н. контр.	Куряченко	Григорьев	1991
Утв.	Попова	Вилин	1991

3.903-9-В.0

Таблица 33

Литера	Лист	Листов
ИЛ	49	94
ВНИИ ТЕПЛОПРОЕКТ Москва		



Таблица выбора и теплопотери для прокладки конденсатоотводов  
с температурой теплоносителя  $t_n = 100^\circ\text{C}$  в тоннелях (проходных каналах)

Количество часов работы в год.	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , $\frac{\text{ккал}}{\text{м}\cdot\text{ч}\cdot^\circ\text{C}}$	Таблица изоляции $\delta_{из}$ , мм и теплопотери, $\frac{\text{ккал}}{\text{м}\cdot\text{ч}}$	Наружный диаметр трубопровода, мм												
			32	38	45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325
более 5000	0,05	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40
		$\varphi$	16	18	20	23	28	32	37	44	51	49	54	65	76
	0,06	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	50	50	50
		$\varphi$	19	21	23	27	33	37	36	42	49	58	54	65	76
	0,07	$\delta_{из}$	30	30	40	40	40	40	50	50	50	60	60	60	60
		$\varphi$	22	24	23	27	36	36	36	42	49	50	55	66	76
0,08	$\delta_{из}$	40	40	40	50	50	50	60	60	60	70	70	70	70	
	$\varphi$	21	23	26	31	32	36	38	42	48	56	62	74	76	
5000 и менее	0,05	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		$\varphi$	16	18	20	23	28	32	37	44	51	60	67	81	96
	0,06	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40
		$\varphi$	20	21	23	27	33	37	36	42	49	58	64	77	90
	0,07	$\delta_{из}$	30	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	50	50
		$\varphi$	22	24	27	31	38	43	50	49	56	66	73	74	87
	0,08	$\delta_{из}$	30	30	30	30	40	40	40	50	50	50	50	60	60
		$\varphi$	24	26	30	35	36	40	47	47	54	63	70	75	85

Примечание. Теплопотери определены для температуры окружающего воздуха  $t_n = 40^\circ\text{C}$ .

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Кач	Кач	15.02.77	
Проб.	Хижняков	Щульц	16.03.76	
Нач. отд.	Герасимова	Щульц	21.03.77	
Н. контр.	Кураченко	Кач	20.02.77	
Утв.	Попова	Кач	21.02.77	

3.903-9-В.0

Таблица 34



Формат 12

ВЫПУСК 0

СЕРИЯ 3.903-9-В

Унк. № подл. Подпись и дата  
НС391



Толщины изоляции и теплопотери для паропроводов с температурой теплоносителя  $t_n = 200^\circ\text{C}$  при надземной прокладке.

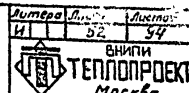
Кали- чество часов рабо- ты в год	Кэффи- циент теплопро- водности $\lambda$ , ккал/м.ч.°С	Толщина изоляция $\delta$ , мм и тепло- потери, $q$ ккал/м.ч.	Наружный диаметр паропровода, мм														
			108	133	159	194	219	273	325	377	426	476	529	630	720	820	
более 5000	0,06	$\delta_{из}$	70	70	80	80	90	80	90	100	100	100	110	110	110	110	
		$q$	86	100	103	119	120	140	163	172	187	209	207	241	270	304	
	0,07	$\delta_{из}$	90	90	100	100	110	110	110	120	120	120	130	130	130	140	
		$q$	88	98	111	119	121	143	163	171	188	207	211	243	273	288	
	0,08	$\delta_{из}$	110	110	120	120	130	130	130	140	140	140	150	150	150	160	
		$q$	87	102	105	119	123	140	163	173	190	210	214	247	275	293	
	0,09	$\delta_{из}$	130	140	140	150	150	150	160	160	170	170	170	180	180	180	
		$q$	88	96	107	119	126	146	158	176	185	202	219	240	267	289	
	5000 и менее	0,06	$\delta_{из}$	60	60	60	70	70	70	70	80	80	80	80	90	90	90
			$q$	99	111	127	132	145	173	199	208	225	249	273	286	322	360
0,07		$\delta_{из}$	80	80	80	80	80	80	90	90	90	100	100	110	110	110	
		$q$	92	106	120	139	152	181	190	218	238	243	262	281	314	353	
0,08		$\delta_{из}$	90	90	90	100	100	100	100	110	110	120	120	120	120	130	
		$q$	97	112	126	135	147	174	199	208	230	236	256	292	333	348	
0,09		$\delta_{из}$	110	110	110	120	120	120	120	130	130	130	140	140	140	150	
		$q$	97	115	124	134	146	171	195	206	226	248	254	294	328	346	

Примечание.  
Теплопотери определены для температуры окружающего воздуха  $t_n = 5^\circ\text{C}$

Изм. лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб. Кац	Кац	Кац	15.08.76
Пров. Хижняков	Одлин	Одлин	16.08.76
Нач. отд. Герасимов	Рыж	Рыж	22.08.76
Н. контр. Кураченко	Кур	Кур	26.08.76
Эт.Б. Попова	Поп	Поп	27.08.76

3.903-9-В.0

Таблица 36



О ЖУРНАЛ

СЕРИЯ 3.903-9-В

Изм. № 0001, 0002 и 0003  
И5991

Толщины изоляции и теплопотери для паропроводов  
с температурой теплоносителя  $t_n = 250^\circ\text{C}$  при надземной прокладке

Количество часов работы в год	Коэффициент теплопроводности изоляции $\lambda_{из}$ , Вт/м·°С	Толщина изоляции $\delta_{из}$ , мм и теплопотери $q$ , Вт/м <sup>2</sup>	Наружный диаметр паропровода, мм													
			108	133	159	194	219	273	325	377	426	476	529	630	720	820
более 5000	0,06	$\delta_{из}$	70	80	80	90	90	90	100	100	100	110	110	110	120	120
		$q$	109	115	130	138	151	176	189	216	235	240	261	303	316	353
	0,07	$\delta_{из}$	90	100	100	110	110	110	120	120	120	130	130	130	140	140
		$q$	108	115	130	139	152	180	191	215	236	244	265	306	322	360
	0,08	$\delta_{из}$	110	110	120	130	130	130	140	140	140	150	150	150	160	160
		$q$	109	117	131	142	154	175	195	218	239	247	269	311	329	368
0,09	$\delta_{из}$	130	140	140	150	150	160	160	160	170	180	180	180	190	190	
	$q$	111	120	134	150	158	176	199	221	232	243	262	301	321	358	
5000 и менее	0,06	$\delta_{из}$	60	70	70	70	70	70	70	80	80	80	80	90	90	90
		$q$	124	125	143	166	182	218	251	261	282	313	334	359	404	453
	0,07	$\delta_{из}$	70	80	80	80	90	90	90	90	100	100	100	110	110	110
		$q$	126	133	151	174	175	205	238	274	273	306	329	353	395	444
	0,08	$\delta_{из}$	90	90	100	100	100	110	110	110	110	120	120	120	130	130
		$q$	123	140	148	170	185	205	232	262	289	296	322	367	391	438
	0,09	$\delta_{из}$	110	110	120	120	120	130	130	130	130	140	140	140	150	150
		$q$	122	144	148	168	183	197	230	259	285	297	319	369	388	434

## Примечание.

Теплопотери определены для температуры окружающего воздуха  $t_n = 5^\circ\text{C}$ .

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Кац	Кац	15.02.75	
Проб.	Лужников	Лужников	15.02.75	
Нач. отд.	Герасимова	Герасимова	22.03.75	
Н. контр.	Куряченко	Куряченко	28.02.77	
Утв.	Полова	Полова	21.01.76	

3.903-9-В.0

Таблица 37

Итера	Лист	Листов
И1	53	94

ВНИИ ТЕПЛОПРОКТ  
Москва

Формат 12

О ЖАКОВ

СЕРИЯ 3.903-9-В.0

Инд. № разраб. / Подпись и дата

HS39

Таблицы изоляции и теплопотери для паропроводов с температурой теплоносителя  $t_n = 300^\circ\text{C}$  при наземной прокладке.

Количество часов работы в год	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/м·град	Толщина изоляции $\delta$ , мм и теплопроводность $\lambda$ , Вт/м·град	Наружный диаметр паропровода, мм														
			108	133	159	194	219	273	325	377	426	476	529	630	720	820	
более 5000	0,07	$\delta_{из}$	90	90	100	100	110	110	120	120	120	130	130	140	140	140	
		$\varphi$	130	148	156	180	183	217	234	259	285	294	319	369	388	434	
	0,08	$\delta_{из}$	110	120	120	120	130	140	140	140	140	150	150	160	160	160	
		$\varphi$	131	141	158	180	186	206	234	262	288	298	324	354	397	443	
	0,09	$\delta_{из}$	130	140	140	150	150	160	170	170	170	180	180	180	190	190	
		$\varphi$	134	145	161	180	190	211	230	244	279	293	316	363	387	431	
	0,10	$\delta_{из}$	150	160	160	170	180	180	190	190	190	200	200	210	210	210	
		$\varphi$	137	149	165	180	188	217	236	262	289	300	324	357	398	442	
	5000 и менее	0,07	$\delta_{из}$	70	70	80	80	90	90	90	100	100	100	100	110	110	120
			$\varphi$	152	175	182	210	211	247	287	303	330	368	396	424	475	495
0,08		$\delta_{из}$	90	90	100	100	100	110	110	120	120	120	120	130	130	130	
		$\varphi$	148	169	178	204	223	246	280	294	324	357	387	419	470	518	
0,09		$\delta_{из}$	110	110	120	120	120	130	130	130	140	140	140	140	150	150	
		$\varphi$	147	174	178	202	220	237	278	312	323	376	384	444	468	523	
0,10		$\delta_{из}$	130	130	140	140	140	150	150	150	150	50	160	170	170	170	
		$\varphi$	148	168	182	20	220	245	280	310	340	371	397	421	469	523	

Примечание.

Теплопотери определены для температуры окружающего воздуха  $t_n = 5^\circ\text{C}$ .

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Кай	Кай	5.02.78	
Проб.	Хижняков	Хижняков	12.02.78	
Нач. отд.	Герасимова	Герасимова	12.02.78	
Н. контр.	Кыраченко	Кыраченко	22.02.78	
Утв.	Полова	Полова	12.02.78	

3.903-9-В.0

Таблица 38

Исп.	ИТ	ИЗ	ИД
ВНИИ ТЕПЛОПРОЕКТ			
Москва			

Формат 12

ВЫПУСК 0

СЕРИЯ 3.903-9

ВЫПУСК 0

Изм. № 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000

Толщины изоляции, теплопотери для паропроводов с температурой теплоносителя  $t_n = 350^\circ\text{C}$  при наземной прокладке

Кали- чество участков работы в год	Коэффи- циент теплоот- дачи стенки трубы	Толщина изоляции $\delta_{из}$ , мм и тепло- потери, $q$ , ккал/м <sup>2</sup> ч	Наружный диаметр паропровода, мм														
			108	133	159	194	219	273	325	377	426	476	529	630	720	820	
более 5000	0,07	$\delta_{из}$	90	90	100	100	110	120	120	120	130	130	130	140	140	150	
		$q$	152	173	183	210	214	236	270	302	313	344	373	407	453	479	
	0,08	$\delta_{из}$	110	110	120	120	130	140	140	150	150	150	150	160	170	170	
		$q$	153	181	185	211	217	241	274	307	319	348	379	414	441	491	
	0,09	$\delta_{из}$	130	130	140	150	150	160	170	170	180	180	180	190	190	190	
		$q$	156	177	189	211	222	247	269	311	314	343	369	390	453	504	
	0,10	$\delta_{из}$	150	160	160	170	180	180	190	190	200	200	210	210	220	220	
		$q$	160	174	193	211	214	254	276	306	322	350	365	418	464	480	
	5000 и меньше	0,07	$\delta_{из}$	70	80	80	90	90	100	100	100	110	110	110	120	120	130
			$q$	178	188	213	226	247	271	310	355	358	393	427	454	518	542
0,08		$\delta_{из}$	90	100	100	100	110	110	120	120	120	120	120	130	140	140	
		$q$	173	185	208	239	244	283	307	344	379	417	453	490	516	577	
0,09		$\delta_{из}$	110	120	120	120	130	130	140	140	140	140	140	150	160	160	
		$q$	172	185	208	237	244	277	308	344	378	418	449	491	520	582	
0,10		$\delta_{из}$	130	140	140	140	150	160	160	160	160	160	170	170	180	180	
		$q$	173	188	209	239	247	274	311	346	380	414	452	492	525	584	

Примечание.

Теплопотери определены для температуры окружающей среды воздуха  $t_n = 5^\circ\text{C}$

Изм. лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Кач	Кач	1976
Проб.	Кижинков	Вилухин	1976
Нач. отд.	Горасимов	Вилухин	1976
Н. контр.	Курченко	Кузнецов	1976
Утв.	Полова	Ильин	1976

3.903-9-8.0

Таблица 39

Листов	Лист	Листов
51	55	59

ИЗДАНИЕ  
ТЕРМОПРОЕКТ  
Москва

Формат 12

О ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЕ

3.903-9-8

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЕ

Изм. лист

№ докум.

Толщины изоляции, теплопотери для паропроводов с температурой теплоносителя  $t_n = 250^\circ\text{C}$  при навесной прокладке

Кали- чество рабо- ты в год	Кэф- фици- ент тепло- провод- ности $\lambda$ из Книг № 1-2	Толщина изоляции $\delta_{из}$ , мм и тепло- потери, % $Q_{тепл}$	наружный диаметр паропровода, мм														
			108	133	159	194	219	273	325	377	426	476	529	630	720	820	
более 5000	0,08	$\delta_{из}$	110	110	120	120	130	140	140	150	150	160	160	170	170	170	
		$q$	175	207	212	241	249	276	314	334	366	380	415	452	504	563	
	0,09	$\delta_{из}$	130	140	140	150	150	160	170	170	180	180	190	190	190	200	
		$q$	179	194	216	241	255	283	308	326	359	392	406	467	518	552	
	0,10	$\delta_{из}$	150	160	160	170	180	180	190	200	200	210	210	220	220	220	
		$q$	184	199	222	241	252	290	316	338	369	387	418	463	495	540	
	0,11	$\delta_{из}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		$q$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	5000 и менее	0,08	$\delta_{из}$	90	100	100	110	110	110	120	120	120	130	130	130	140	140
			$q$	198	211	238	256	279	330	351	394	434	447	486	561	591	661
0,09		$\delta_{из}$	110	110	120	120	130	130	140	140	140	150	150	150	160	170	
		$q$	197	232	238	271	280	318	353	394	433	448	487	562	596	632	
0,10		$\delta_{из}$	130	130	140	150	150	150	160	160	160	160	170	170	180	190	
		$q$	199	225	240	268	282	328	356	396	435	469	492	563	601	641	
0,11		$\delta_{из}$	150	160	160	170	170	180	180	180	190	190	190	190	200	210	
		$q$	202	219	243	265	286	331	360	400	424	460	495	570	606	650	

Примечание.

Теплопотери определены для температуры окружающего воздуха  $t_n = 5^\circ\text{C}$ .

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Кач	Кач	10.03.76	
Проб.	Хижняков	Силкин	15.03.76	
Нач. отд.	Гврасимов	РД	12.03.76	
Н. контр.	Кираченко	С. П.	10.03.76	
Утв.	Полова	В. П.	22.03.76	

3.903-9-В.0

Таблица 40



Формат 12

СЕРИЯ 3.903-9-В  
ВЫПУСК 0

Шифр № подл. 155991  
Листов 12

Толщины изоляции и теплопотери для паропроводов с температурой теплоносителя  $t_n = 450^\circ\text{C}$  при надземной прокладке.

Кали- чество часов работы в год.	Кэффи- циент теплопро- водности $\lambda$ , Вт /м.час. <sup>0</sup>	Толщина изоляции $\delta$ , мм и теплопо- тери, $q$ , ккал /м.час.	Наружный диаметр паропровода, мм													
			108	133	159	194	219	273	325	377	426	476	529	630	720	820
более 5000	0,08	$\delta_{уз}$	110	110	120	120	130	140	140	150	150	160	160	170	170	170
		$q$	198	233	238	272	280	311	354	376	412	429	468	509	568	634
	0,09	$\delta_{уз}$	130	140	140	150	160	160	170	170	180	180	190	190	200	200
		$q$	202	219	243	272	275	319	347	367	405	442	457	527	560	622
	0,10	$\delta_{уз}$	150	160	160	170	180	180	190	200	200	210	220	220	230	230
		$q$	207	225	250	272	281	327	356	381	416	436	456	521	558	619
0,11	$\delta_{уз}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	$q$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
5000 и менее	0,08	$\delta_{уз}$	90	100	100	110	110	110	120	120	120	130	130	130	140	140
		$q$	223	238	268	288	314	372	389	444	489	504	547	632	666	744
	0,09	$\delta_{уз}$	110	110	120	120	130	130	130	140	140	150	150	160	160	170
		$q$	222	262	267	305	315	357	419	444	488	505	549	600	671	712
	0,10	$\delta_{уз}$	130	130	140	150	150	150	160	160	160	170	170	180	180	190
		$q$	224	253	270	302	318	370	419	446	490	511	554	607	677	722
	0,11	$\delta_{уз}$	150	160	160	170	170	170	180	190	190	200	200	200	210	210
		$q$	227	247	274	305	322	373	406	434	478	497	537	614	659	732

Примечание:

Теплопотери определены для температуры окружающего воздуха  $t_n = 5^\circ\text{C}$ .

Изм. лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Кач	Нач.	15.02.78
Проф.	Хижняков	С.И.Шир	16.02.78
Нач. отд.	Герасимов	В.А.	22.02.78
Н.контр.	Кираченко	К.В.	20.02.78
Утв.	Полова	И.В.	22.02.78

3.903-9-В.0

Таблица 41

Листов	Лист	Листов
И 1	57	34
ВНИИ ТЕПЛОПРОЕКТ		
Москва		

Формат 12

ВЫПУСК

3.903-9-В

ВНП

Выпуска

Изд. № 105/1 / 100 листов и более  
И 59/1



Толщины изоляции и теплотери для конденсатопроводов с температурой пара/воды  $t_{\kappa} = 100^{\circ}\text{C}$  при наземной прокладке.

Количество часов работы в год	Кoeffициент теплопроводности, $\lambda$ из ккал/м.час.°С	Толщина изоляции $\delta_{из}$ , мм и теплопотери $q$ ккал/м.час	Наружный диаметр трубопровода, мм										
			45	57	76	89	108	133	159	194	219	273	325
более 5000	0,05	$\delta_{из}$	40	40	40	50	50	50	50	50	60	60	60
		$q$	28	33	40	39	44	52	59	69	66	80	92
	0,06	$\delta_{из}$	50	50	50	60	60	60	70	70	70	70	80
		$q$	30	34	41	40	48	54	55	64	71	85	87
	0,07	$\delta_{из}$	70	70	70	80	80	80	80	80	90	90	100
		$q$	30	33	41	40	45	52	59	68	68	79	85
	0,08	$\delta_{из}$	90	90	90	90	100	100	100	100	100	110	110
		$q$	29	33	38	42	45	51	57	66	72	79	90
5000 и менее	0,05	$\delta_{из}$	30	30	30	40	40	40	40	40	50	50	50
		$q$	34	40	49	45	52	61	70	83	77	92	107
	0,06	$\delta_{из}$	40	40	40	50	50	50	50	50	60	60	60
		$q$	34	39	48	46	53	62	71	83	79	95	110
	0,07	$\delta_{из}$	50	50	50	60	60	60	60	70	70	70	80
		$q$	35	40	48	47	56	63	72	75	82	98	102
	0,08	$\delta_{из}$	60	60	70	70	70	70	80	80	80	90	90
		$q$	36	41	44	49	56	64	67	77	84	90	105

Примечание:

Теплотери определены для температуры окружающего воздуха  $t_{\text{н}} = 5^{\circ}\text{C}$

ВЫПУСК 0

СЕРИЯ 3.903-9

Букмод

Шифр № табл. Подпись и дата  
И 5991

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Кач	Кач	15.02.76	
Проб.	Лисенкова	Кач	16.02.76	
Нач. отд.	Герасимова	Кач	16.02.76	
Н. контр.	Кироченко	Кач	20.02.76	
Утв.	Попова	Кач	22.02.76	

3.903-9-В.0

Таблица 42

Ил.	Лист	Всего листов
И1	58	54

ВНИПИ  
ТЕПЛОПРОЕКТ  
Москва


Формат 12

Нормы тепловых потерь изолированными трубопроводами водяных тепловых сетей при прокладке в неутраченных каналах со среднегодовой температурой грунта  $t_{гр} = 5^{\circ}\text{C}$ .

Наружный диаметр дн, мм	Среднегодовая температура воды $t_{в}, ^{\circ}\text{C}$			
	50	65	90	110
	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

Наружный диаметр дн, мм	Среднегодовая температура воды $t_{в}, ^{\circ}\text{C}$			
	50	65	90	110
	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

Примечание: Таблицы норм тепловых потерь составлены на основании «Норм проектирования тепловой изоляции для трубопроводов и оборудования электростанций и тепловых сетей». Госэнергоиздат 1959 г. (Таблица № 10).

				3.903-9-В.0		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Листов	Лист
Разраб.	Лисенкова	Э.М.	5.09.76		59	59
Проб.	Ижмяков	С.И.	10.09.76			
Нач. отд.	Герасимова	Р.А.	10.09.76			
Н. контр.	Курченко	О.А.	10.09.76			
Этв.	Полова	Н.В.	10.09.76			
Приложение 1					 ВНИИ ТЕПЛОПРОЕКТ Москва	

Нормы тепловых потерь изолированными трубопроводами пара, конденсата и горячего водоснабжения при температуре в непроходных каналах со среднегодовой температурой грунта  $t_{гр} = 5^\circ\text{C}$

Наружный диаметр $d_n$ , мм	температура теплоносителя $t_{\text{тп}}, ^\circ\text{C}$															
	50	65	75	90	100	110	115	125	150	200	250	300	350	400	450	
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	92	105	114	122	126	135	156	199	240	283	326	370	410
426	82	96	100	105	119	128	137	141	150	173	218	260	306	352	398	440
476	89	104	109	113	127	136	146	151	160	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	358	420	480	542	602
820	135	155	161	168	187	200	213	220	233	266	330	398	464	535	600	665

Примечания: Таблица составлена на основании «Норм проектирования тепловой изоляции для трубопроводов и оборудования электростанций и тепловых сетей». Госэнергоиздат, 1959г. (Таблица № 5).

Шифр № подл. Различия и допол.

И 5991

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата
Разраб		Исичкова	И.И.	22.09.78
Проф		Ушакникова	И.И.	16.09.78
Нач. отд.		Герасимова	И.И.	22.09.78
И. контр		Киравичко	И.И.	20.09.78
Утв		Попова	И.И.	22.09.78

3.903-9-В.0

Приложение 2

Итого	Лист	Листов
И	67	94

ВНИПИ  
ТЕПЛОПРОЕКТ  
Москва

Формат 12

СЕРИЯ 3.903-9-В.0 ВЫПУСК 0

**Нормы тепловых потерь изолированными трубопроводами при наземной прокладке**

Наружный диаметр ди, мм	Число часов работы трубопровода в год более 5000					
	Средняя температура теплоносителя $t_{\text{ср}}^{\circ}\text{C}$					
	50	100	200	300	400	500
	Тепловые потери, ккал/м.ч.					
48	17	28	60	98	134	175
57	19	33	65	104	142	186
76	21	37	74	117	159	207
89	24	41	80	125	170	220
108	26	46	87	136	184	239
133	30	51	97	150	202	261
159	33	57	106	164	221	283
219	40	70	127	194	258	330
273	46	79	141	213	276	361
325	53	88	156	237	305	395
377	59	98	171	259	335	434
426	65	106	188	281	357	461
476	70	115	197	299	381	490
529	76	124	215	322	409	525
630	88	141	242	355	451	572
720	98	156	266	390	498	630
820	109	172	294	441	560	697
920	119	192	321	476	596	761
1020	129	207	344	505	653	813

Наружный диаметр ди, мм	Число часов работы трубопровода в год 5000 и менее					
	Средняя температура теплоносителя $t_{\text{ср}}^{\circ}\text{C}$					
	50	100	200	300	400	500
	Тепловые потери, ккал/м.ч.					
48	20	33	68	107	148	192
57	22	39	73	114	156	203
76	24	44	83	128	175	227
89	27	49	90	138	187	242
108	30	54	96	150	202	263
133	34	60	110	165	222	287
159	38	68	120	180	243	311
219	46	82	144	213	284	363
273	52	96	170	253	328	426
325	60	107	189	282	363	466
377	67	119	207	308	398	512
426	73	128	224	332	425	537
476	80	140	238	356	453	578
529	87	151	260	383	487	620
630	100	172	293	422	537	675
720	110	190	322	464	592	750
820	122	210	356	525	666	822
920	135	234	388	566	709	905
1020	147	253	416	600	777	959

Примечание: Таблицы норм тепловых потерь составлены по ВСН 354-75 МНС СССР и соответствуют средней температуре окружающего воздуха  $t_{\text{ср}} = 5^{\circ}\text{C}$  и 1-му территориальному району СССР.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Л.З.Р.Ф.	Лисакоба	А.М.	15.02.75	
Л.Р.Ф.	Ужжияков	С.И.	16.02.75	
Нач. отд.	Гарасинова	В.И.	21.02.75	
Н. контр.	Куряченко	В.И.	20.02.75	
Утв.	Полова	В.И.	22.02.75	

# 3.903-9-В.0

Приложение 3

Лист	Лист	Лист
И	61	94

ВНИИ ТЕРМОПРОЕКТИ  
Москва

Рабочий 12

ОЖАЛОВА  
В-306.3  
Класс

Ш.С. № 1-Лист Листов в объеме  
8535/1



Нормы тепловых потерь изолированными трубопроводами при прокладке в технических подпольях

Наружный диаметр дн, мм	Число часов работы трубопровода в год более 5000					
	Средняя температура теплоносителя $t_{\text{ср}}, ^\circ\text{C}$					
	50	100	200	300	400	500
Тепловые потери, $\text{ккал/м.ч}$						
48	16	27	58	97	134	175
57	18	31	63	103	142	186
76	20	35	71	116	159	207
89	23	39	78	124	170	220
108	24	44	84	135	184	239
133	28	48	94	149	202	261
159	31	54	103	162	221	283
219	38	67	123	192	258	330
273	43	75	137	211	276	361
325	50	84	151	235	305	395
377	56	93	166	257	335	434
426	61	101	182	278	357	461
476	66	109	191	296	381	490
529	72	118	209	319	409	525
630	83	134	235	352	451	572
720	92	148	258	387	498	630
820	103	163	285	437	560	697
920	112	182	311	472	596	761
1020	121	197	334	500	653	813

Наружный диаметр дн, мм	Число часов работы трубопровода в год 5000 и менее					
	Средняя температура теплоносителя $t_{\text{ср}}, ^\circ\text{C}$					
	50	100	200	300	400	500
Тепловые потери, $\text{ккал/м.ч}$						
48	19	31	66	106	148	192
57	21	37	71	113	156	203
76	23	42	81	127	175	227
89	25	47	87	137	187	242
108	27	51	93	149	202	263
133	32	57	107	163	222	287
159	36	65	116	178	243	311
219	43	78	139	211	284	363
273	49	91	165	251	328	426
325	57	102	183	279	363	466
377	63	113	201	305	398	512
426	69	122	217	329	425	537
476	75	133	231	353	453	578
529	82	143	252	380	487	620
630	94	163	284	418	537	675
720	103	181	312	460	592	750
820	115	199	345	520	666	822
920	127	222	377	561	709	905
1020	138	240	404	595	777	959

Примечание: Таблицы составлены по ВСН 354-75 и МДС ССР и соответствуют средней температуре окружающего воздуха  $t_{\text{ср}} = 15^\circ\text{C}$  и 1-му территориальному району СССР.

Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Лисенкова	А.И.	15.02.76
Проб.	Хижняков	В.И.	16.02.76
Нач. отд.	Власова	В.И.	22.02.76
Н. контр.	Куряченко	И.И.	20.07.77
Утв.	Полова	И.И.	18.08.77

3.903-9-В.0

Приложение 5

Листов	Лист	Листов
И	63	94
ВНИИ ТЕПЛОПРОЕКТ Москва		

Формат 12

ВЫПУСК 0

Б-СОБ.С

СЕРИЯ

Шифр № табл. / Район и дата  
И 5991

СЕРИЯ 3.903-9-9 ВЫПУСК 0

**ПЕРЕСЧЕТНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ**

учитывающие территориальные районы страны, к таблицам или теплоизоляционного слоя и эконопелтер для трубопроводов надземной прокладки и прокладки тоннелей и технических подпольях

Источник тепла	Пересчетные коэффициенты	Территориальные районы					
		I	2,7,8	14,17,19	3-6, 8-10, 13а.	13б, 15, 16	11,12а,12б
ТЭС и котельные производ- тельностью 140 Гкал/ч и более	К тепловым потерям	1,0	1,03	1,05	1,06	1,07	1,15
	К толщине теплоизоля- ционного слоя при диамет- рах трубопровода, равных:						
	48 мм	1,0	0,95	0,92	0,9	0,89	0,79
	108 мм	1,0	0,95	0,93	0,92	0,91	0,82
	219 мм	1,0	0,96	0,94	0,93	0,92	0,84
529 мм	1,0	0,97	0,95	0,94	0,93	0,85	
1020 мм	1,0	0,97	0,95	0,94	0,93	0,86	
Другие источники тепла	К тепловым потерям	0,9	0,91	0,92	0,93	0,97	1,0
	К толщине теплоизоля- ционного слоя при диаметрах трубопровода, равных:						
	48 мм	1,22	1,2	1,18	1,15	1,07	1,0
	108 мм	1,18	1,16	1,14	1,12	1,05	1,0
	219 мм	1,15	1,13	1,12	1,10	1,04	1,0
	529 мм	1,12	1,11	1,10	1,09	1,04	1,0
	1020 мм	1,11	1,10	1,09	1,08	1,03	1,0

**Примечания:** 1. Коэффициенты определены для расчетных значений толщин теплоизоляционного слоя и тепловых потерь. Поскольку значения толщин в таблицах округлены до кратных десяти, применение пересчетных коэффициентов может привести к погрешности до 10%. При необходимости получения более точных значений следует их вычислить согласно указаниям ВСН 354-75 и методике расчета, приведенной в настоящем выпуске 0. ММСС СССР

2. При толщине изоляции 30 мм пересчетные коэффициенты не применять.

Инв. № подл. 45931

3.903-9-В.0

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Лисенкова	А.И.	15.08.76	
Проб.	Хлжиякова	В.И.	16.08.76	
Нач. отд.	Герасимова	В.И.	22.08.76	
Н. контр.	Кираченко	К.И.	20.08.76	
Утв.	Полова	В.И.	22.08.76	

Приложение 6

Литера	Лист	Листов
Н1	64	91

ВНИПИ ТЕПЛОПРОЕКТ Москва

НОМЕНКЛАТУРА И КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

теплоизоляционных материалов, применяемых для изоляции тепловых сетей надземной прокладки, прокладки в тоннелях (проходных каналах), в непроходных каналах и в технических подпольях

№ п/п	Наименование теплоизоляционного материала и краткое описание	ГОСТ или техническое условие	Объемная масса, кг/м <sup>3</sup>		Расчетный коэффициент теплопроводности в конструкции, ккал/м·ч·°С	Огнестойкость, предельная температура применения, °С	Предельная влажность в % к сухому веществу	Размеры изделий, мм		
			материала	материала в конструкции (без крепежных деталей и покровного слоя)						
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	Полуцилиндры минераловатные на синтетическом связующем, фрезерованные, получают из минераловатных плит на синтетическом связующем Марка "100" "150"	ТУ 36-886-87	100	100	0,040+0,00017 t op.	Не горят 300	I	Внутренний диаметр 19, 25, 33, 45, 57, 76, 89, 108, 133, 159 толщина 30-60, с интервалом 5 мм. Наибольшая толщина стенки полуцилиндра диаметром 108-55, 133-45, 159-40 длина 500, 1000		
			150	150	0,044+0,00017 t op.					
2	Цилиндры полные теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем изготавливаются способом навивки рулонной ваты с пропиткой синтетической смолой Марка "150" Марка "200" Марка "250"	ГОСТ 14356-89	Не более		0,044+0,00017 t op. 0,046+0,00016 t op. 0,048+0,00016 t op.	Не горят 300 - в помещении 400 - на открытом воздухе	I	толщина длина Внутренний диаметр 57,76, 30,40, 500 89, 50 108, 40,50, 750 133, 60 159, 60 219, 50,60 1000, 273, 1500		
			150	150						
			200	200						
			250	250						

ВЫПУСК 0  
СЕРИЯ 3.903-9-В

Изм. № 1048  
#5991

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Ливенкова	А. Л.		15.02.86
Проб.	Полова	И. П.		16.02.86
Нач. отд.	Горасимова	С. П.		22.02.86
М. контр.	Кираченко	К. П.		26.02.86
Утв.	Полова	И. П.		28.02.86

3.903-9-В.0

Приложение 7

Итого	Лист	Листов
И	63	94

ВНИИ  
ТЕПЛОПРОЕКТ  
Москва









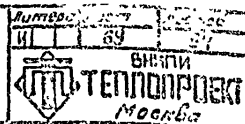
1 2 3 4 5 6 7 8 9

10	Тех. описание	ГОСТ	3	4	5	6	7	8	9	
		6763-74						Сегменты: Внутренний диаметр 219 толщина 50,80  Полуцилиндры: Внутренний диаметр 273, 325, 377, 426 толщина 50,75		
	Изделия теплоизоляционные соевальтозные (плиты, полуцилиндры, сегменты) представляют собой жесткие изделия, получаемые путем прессования и сушки пластической массы из смеси основного углекислого магния и соли кальция с асбестом						По форме 500	По весу не более 15	Плиты: длина: 250, 500 ширина: 170, 250, 500 толщина: 40, 50, 60, 75	
	марка "350"		350	350		0,065+0,00013 t ср.			Полуцилиндры: длина: 500	
	марка "400"		400	400		0,069+0,00013 t ср.			Внутренний диаметр	Толщина
									57	50,80
									76	40,70
									89	50,65
									108	55,80
									133	40,70
									159	55,80
									Сегменты: длина: 500	
									Внутренний диаметр	Толщина
									219	50,80
									273	50,75
									325	50,75
									377	50,75
									426	50,75
II	Сегменты соевальтозные	ТУ 34-4602-73					По форме 500	По весу не более 15	Сегменты трапециевидные	
	Марка "350"		350	350		0,065+0,00013 t ср.			Внутренний диаметр: 161, 222, 282	
	Марка "400"		400	400		0,069+0,00013 t ср.			длина - 500	
									толщина - 40	
									Сегменты трапециевидные	
									длина - 480	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
				13.01.75
Разраб.		Лисенкова		15.02.75
Проб.		Попова		22.02.75
Нач. отд.		Герасимова		20.02.75
Н. контр.		Кираченко		22.02.75
Итб.		Попова		

3.903-9-В 0

Применение 7



СЕРИЯ

ИЗДАНИЕ

ВЫПУСК 0

3.903-9

СЕРИЯ ЯИДЭТ

№ п/п  
15931

1	2	3	4	5	6	7	8	9
I2	Вулканитовые изделия (плиты, полуцилиндры, сегменты) представляют собой жесткие изделия, получаемые из диатомита, извести и асбеста с применением автоклавной обработки	ГОСТ ЮИ79-74				Не горят 600	По весу не более 30	толщина - 40, 50, 60 ширина малого основания - 82 ширина большого основания - 105  Плиты: длина - 250, 500 ширина - 170, 250, 500 толщина - 40, 50, 60, 75  Полуцилиндры: длина - 400  Внутренний диаметр толщина 57 50,80 76 40,70 89 50,65 108 55,80 133 40,70 159 55,80  Сегменты: длина - 500  внутренний диаметр толщина 219 50,80 273 50,75 325 50,75 377 50,75 426 50,75
	Марка "300"		300	300	0,064+0,00013 ± ср.			
	Марка "350"		350	350	0,068+0,00013 ± ср.			
	Марка "400"		400	400	0,072+0,00013 ± ср.			
I3	Известково-кремнеземистые изделия представляют собой жесткие изделия, получаемые из диатомита или песка, извести, асбеста (или без него) с применением автоклавной обработки	МСТУ 34-4601-68				Не горят 600	Не более 70	Плиты: длина - 1000, ширина - 500, толщина - 105, 50  Скорлупы: длина 1000,  Внутренний диаметр Наружный диаметр 61, 80, 93, 112 210
	Марка "225"		225	225	0,059+0,00013 ± ср.			

3.903-9-8.0

Имя	Ф.И.О.	Дата	Подпись	
Разраб.	Александров	15.08.74		Приложение 7
Проф.	Логова	16.08.74		
Нач. отд.	Горюхинов	17.08.74		
Н.с.м.тр.	Кираченко	18.08.74		
Уч.с.	Паньда	19.08.74		

Выход 3.903-9-В.0

1980 г.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

112, 137, 164	300
137, 164, 225, 225,	377
280, 333,	470
Сегменты:	
длина - 1000 мм	
Внутренний диаметр	Наружный диаметр
280, 333,	550,
280, 333, 386	580,
333, 386, 436	620,
436, 476	730

14 Конструкции полно-  
 сборные теплоизоля-  
 ционные с основным  
 теплоизоляционным  
 слоем из:

УТ  
 36-1180-70

- а) полуцилиндров не-  
 пералсратных на  
 синтетическом свя-  
 зующем, фрезерован-  
 ных См. таблицу пункт 1
- б) цилиндров полых теп-  
 лозоляционных из  
 минеральной ваты на  
 синтетическом связу-  
 ющем пункт 2
- в) плит (матов) тепло-  
 изоляционных из мине-  
 ральной ваты на синтети-  
 ческом связующем,  
 мягких пункт 6
- г) матов минераловатных  
 проливных пункт 3

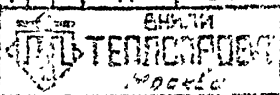
с покровным слоем из:  
 листов алюминия и алю-  
 миниевых сплавов, стали  
 тонколистовой оцинкован-  
 ной, легированной,  
 стеклотекстолита, стекло-  
 пластика и фольгирован

См. таблицу материалов для покровных слоев пункты 1, 2, 6+12, 19, 22+25

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Исаченкова	И.И.		1980
Проаб.	Полова	И.И.		1980
Исполн.	Курочкина	И.И.		1980
Проаб.	Полова	И.И.		1980

3.903-9-В.0

Всесоюзное 7

Лист	71	94
		

ВЫПУСК 0

3.903-9

СЕРИЯ ЯИДЗ

Шифр № разработки  
Листы в Volume  
45991

I 2 3 4 5 6 7 8 9

15 Сборные теплоизоляционные конструкции для трубопроводов - СТК с основным слоем из:

ТУ  
36-II-73  
Каз.ССР

а) полуцилиндров минераловатных на синтетическом связующем, брезерованных

См. настоящую таблицу

пункт I

б) цилиндров полых теплоизоляционных из минеральной ваты на синтетическом связующем

- "

пункт 2

в) матов минераловатных прошивных

- "

пункт 3

г) плит теплоизоляционных из минеральной ваты на синтетическом связующем

- "

пункт 6

с покровным слоем из:

листов алюминия и алюминиевых сплавов, стали тонколистовой оцинкованной, фольгоизола, винилластовой каландрированной пленке, стеклоцемента, стеклорубероида

См. таблицу материалов покровных слоев: пункты I, 2, 6-12, 19, 22-25

16 Маты теплоизоляционные минераловатные вертикально-слоистые, нарезанные из плит мягких или полужестких на синтетическом связующем

ТУ  
35-1674-73

До 300

I

Длина: 3000, 6000

Ширина: 990

Толщина: 40, 50, 60, 70,  
80, 90, 100

Марки "50"

50

60

0,038+0,00027 t ср.

Марки "75"

75

90

0,038+0,00027 t ср.

и наклеенные на фольгу алюминиевую, дублированную тканью стеклянкой марки Т

Примечания: I. Область применения материалов в конструкции приведена в выпуске I листы 2-4.

2. При прокладке трубопроводов в негерметичных каналах коэффициенты теплопроводности умножаются на коэффициент 1,2, учитывающий увлажненность теплоизоляционных конструкций.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Лисенкова	Лис		15.09.75
Проб.	Попова	90		15.09.75
Нач. отд.	Герасимова			21.09.75
Н. центр	Учраченко			20.09.75
Лист	Попова			21.09.75

3.903-9-В.0

Протокол № 7

Литера	Лист	Листов
И	72	94

ВНИИ  
ТЕПЛОПРОТЕК  
1983

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПОКРЫТИЙ СЛОЕВ

№ п/п	Наименование	ГОСТ или технический указание	Марка, сорт или группа	Обозначение марки листового проката по состоянию поставки	Размеры			Примечание	
					длина, мм.	ширина, мм или площадь, кв. м	толщина, мм		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Сталь тонколистовая оцинкованная	ГОСТ 7118-54	Сорт 1,2,3 по состоянию обработки поверхности		710-1250	1420-2500	0,8-1		
2	Сталь тонколистовая оцинкованная с непрерывных линий	ГОСТ 14918-69	Группа В		-	-	-		
3	Сталь тонколистовая кровельная	ГОСТ 17715-72	Сорт 1,2,3 по состоянию обработки поверхности		600-900	1200-2000	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, покрытием олифой или специальным грунтом
4	Сталь листовая холоднокатаная	ГОСТ 19904-74							
5	Сталь листовая горячекатаная	ГОСТ 19903-74	Горячекатаная		600-900	1200-2000	0,6-1		То же
6	Алюминиево-магние-вые сплавы	ГОСТ 21633-76	Марка АМг	Листы полукагартованные АМг 1/2Н	1000-1600	2000-7000	0,6-0,7		
					1000-2000	-	0,7-1		
					1000-2000	2000-7000	0,6-1		

ВЫПУСК 0

СЕРИЯ 3.903-9

РИДЭЗ

1979

Исполн.	№ докум.	Изд.	Дата

3.903-9-В.0

Исполн.	№ докум.	Изд.	Дата



ВЫПУСК 0

СЕРИЯ 3.903-9

Шифр № подл. 15391  
Издается в дата

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	Алюминиево-магние- вые сплавы	ГОСТ 21631-76	Марка АМг2	Листы полунагарто- ванные АМг21/2Н Нагартованные АМг2Н	1000-1600 1000-2000 1000-2000	2000-7000 "-" 2000-7000	0,5-0,7 0,7-1 0,5-1	- - -	
8	Листы алюминиевые	"-	Марки АЛ0, АЛ1	Листы нагартован- ные марки АЛ0Н, АЛ1Н	1000-2000 600, 800 900, 1000	2000-7000 2000	0,5-1 0,5-1	- -	
9	Алюминиево-медные сплавы	"-	Марка Д1, Д16	Листы закаленные и естественно со- старенные, плакиро- ванные Д1АТ, А16АТ	1000-1600 1000-2000	2000-5000 2000-7200	0,5-0,7 0,7-1	- -	
			Марка В95	Листы закаленные и искусственно состаренные, пла- кированные В95А	1000-1500 1000-2000	2000-4000 2000-7200	0,5-0,7 0,7-1	- -	
10	Стеклоцемент тексто- литовый для тепло- изоляционных кон- струкций	ТУ 36-940-77	Марка СЦ-2 СЦ-3	-	700, 900 700, 900	Рулон дли- ной до 50 м	1,5 2,0	- -	
11	Получилиндры асбесто- цементные	ТУ 21-24-78-76	-	-	-	1200 1200 770	5,5 7,5 5,5	132-401 454 515-769	Получилиндры состоят из двух элементов верхнего (В) и ниж- него (Н) и готовятся с односторон- ним раструбом или без раструба. Диаметр нижнего полу- цилиндра меньше диа- метра верхнего
12	Пленка винилпластовая каландрированная	ГОСТ 16398-70	-	-	600-800	1000	0,4-0,9	-	
13	Стеклолакоткань марки СТФ	ТУ 84-481-74	-	-	650	Не менее 6 м	-	-	
14	Стеклоткань защитная гидрофобная (СЗГ) для теплоизоляционных конструкций	ТУ 36-1160-70	Марка СЗГ КО-075	-	900-1100	Не менее 40 м	0,25-0,35	-	

3.903-9-В.0

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Лисенкова	С. В.	15.01.78	
Гр. б.	Попова	В. В.	15.02.78	
Иач. отд.	Герасимова	Л. В.	22.02.78	
Н. центр	Курочкина	Л. В.	27.02.78	
Упр. 5	Иванова	И. В.	22.02.78	

Ириколенко 8

Литера	Лист	Листов
И	74	134


ИИИИ  
ТЕПЛОИЗОЛ  
Москва

СЕРИЯ 3.903-9  
 ВЫПУСК 0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	Рубероид кровельный с крупнозернистой посылой	ГОСТ 10923-76	Марка РКР-500А, РКР-400А, РКР-400Б, РКР-400В	-	1000, 1025 и 1050	Рулон общей площадью 7,5 м <sup>2</sup>	-	-	-
16	Фольгоизол	ГОСТ 20429-75	-	-	960	Рулон общей площадью 10 м <sup>2</sup>	-	-	-
17	Изол	ГОСТ 10296-71	-	-	1000	930	2	-	-
18	Стеклопластик рулонный для теплоизоляции	ТУ 6-II-145-74	Марка РСТ	-	Соответствует размерам стеклотканей				
19	Стеклотекстолит кровельный листовой СГШ	ТУ 36-1583-72	-	-	1800	700, 800, 900, 1150	0,3; 0,5	-	-
20	Стеклорубероид	ГОСТ 15879-70	-	-	960, 1000 мм	Рулон общей площадью 10 м <sup>2</sup>	-	-	-
21	Рубероид, дублированный стеклотканью	ТУ 21УССР-830-74	-	-	750, 1000 и 1025	Рулон общей площадью 7,5 и 10 м <sup>2</sup>	-	-	-
22	Стеклотекстолит	ГОСТ 10292-74, ТУ 6-II-270-73	Марка КАСТ-В, СТ-1, СТ-2	-	600-1200 700-1100	2400 1560-2500	0,5-1,5	-	-
<u>Материалы для штукатурки</u>									
23	Асбест	ГОСТ 12871-67	Марка К-6-30	-	-	-	-	-	-
24	Цемент	ГОСТ 10178-62	Марка 300	-	-	-	-	-	-

Примечание. Область применения материалов, теплоизоляционных конструкций и кровельных слоев приведены в выпуске 1, листы 2-5.

Шифр, № серии, Подпись и дата  
 Н5391

3.903-9-В.0				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Лисенкова	И.И.	15.03.76	
Проб.	Попова	В.И.	16.03.76	
Нач. отд.	Герасимова	С.И.	22.03.76	
Н.контр.	Куряченко	К.С.	20.03.76	
Утв.	Попова	В.И.	22.03.76	
Приложение 8				
Литера	Лист	Листов		
И	75	94		
 ВНИПИ ТЕПЛОПРОЕКТ Москва				

Формат 12

РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ПРИ НАДЗЕМНОЙ ПРОКЛАДКЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ ПОДПОЛЬЯХ И ПОДВАЛАХ

Наименование и марка изоляционной конструкции (по материалу основного слоя)	Расчетная температура теплоносителя $t_m, ^\circ\text{C}$										
	50	65 и 70	90	100	150	200	250	300	350	400	450
<b>Полуцилиндры минераловатные фрезерованные на синтетическом связующем</b>											
М 100	0,046	0,048	0,049	0,05	0,054	0,059	0,063	0,067	-	-	-
М 150	0,05	0,052	0,053	0,054	0,058	0,063	0,067	0,071	-	-	-
<b>Цилиндры полые теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем</b>											
М150	0,05	0,052	0,053	0,054	0,058	0,063	0,067	0,071	0,075	0,08	-
М 200	0,052	0,053	0,055	0,056	0,060	0,064	0,068	0,072	0,076	0,08	-
М 250	0,054	0,055	0,057	0,058	0,062	0,066	0,070	0,074	0,078	0,082	-
<b>Маты прошивные из минеральной ваты В975</b>											
М100	0,045	0,047	0,048	0,050	0,054	0,059	0,064	0,068	0,073	0,079	0,083
<b>Маты минераловатные прошивные</b>											
М75	0,044	0,045	0,047	0,048	0,053	0,058	0,063	0,067	0,072	0,078	0,083
М 100	0,045	0,047	0,048	0,05	0,054	0,059	0,064	0,068	0,073	0,079	0,083
М 125	0,048	0,050	0,051	0,052	0,056	0,061	0,065	0,069	0,073	0,078	0,084
М 150	0,052	0,053	0,055	0,056	0,060	0,064	0,068	0,072	0,076	0,08	0,084
<b>Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем, мягкие</b>											
М 50	0,043	0,045	0,046	0,049	0,055	0,062	0,068	0,074	0,08	0,086	-
М 75	0,044	0,045	0,047	0,048	0,053	0,058	0,063	0,067	0,072	0,078	-

ВЫПУСК 0

СЕРИЯ 3.903-9

ВНИИ ТЕПЛОПРОЕКТ

Изм. № 10401, Подпись и дата  
15391

3.903-9-В.0

Изм. Лист	№ докум	Подп.	Дата	Приложение 9 ВНИПИ ТЕПЛОПРОЕКТ Москва
Разраб.	Приложение	ф.и.о.	15.01.76	
Проб.	Лисенкова	Ф.И.О.	15.02.76	
Нач. отд.	Герасимова	И.И.	22.02.76	
Н. гинтр	Кираченко	К.П.	20.02.76	
Утв.	Лопова	И.И.	22.02.76	

СЕРИЯ 3.903-9  
 ВЫПУСК 0

Наименование и марка изоляционной конструкции (по материалу основного слоя)	Расчетная температура теплоносителя $t_m, ^\circ\text{C}$											
	50	65 и 70	90	100	150	200	250	300	350	400	450	
<b>Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем, полужесткие</b>												
M100	0,044	0,046	0,047	0,049	0,053	0,058	0,063	0,067	0,072	0,078	-	
M 125	0,046	0,048	0,049	0,05	0,054	0,059	0,063	0,067	0,071	0,076	-	
<b>Шнур теплоизоляционный</b>												
M 200	0,054	0,055	0,057	0,058	0,062	0,066	0,07	0,074	0,078	0,082	0,086	
M 250	0,056	0,057	0,059	0,060	0,064	0,068	0,072	0,076	0,080	0,084	0,088	
M300	0,058	0,059	0,061	0,062	0,066	0,070	0,074	0,078	0,082	0,086	0,090	
<b>Изделия теплоизоляционные из стекляного штапельного волокна, маты в рулоне</b>												
MPT-35	0,045	0,049	0,052	0,055	0,062	0,073	-	-	-	-	-	
MPT-50	0,045	0,048	0,051	0,054	0,060	0,069	-	-	-	-	-	
<b>Изделия теплоизоляционные из стекляного штапельного волокна, плиты полужесткие</b>												
ПТ-50	0,045	0,048	0,051	0,054	0,060	0,069	-	-	-	-	-	
ПТ-75	0,044	0,046	0,048	0,05	0,054	0,06	-	-	-	-	-	
<b>Ровинг (жгут) из стекляных комплексных нетей</b>												
	0,039	0,041	0,043	0,045	0,050	0,056	0,063	0,067	0,074	0,080	0,087	
<b>Изделия теплоизоляционные перлитцементные (плиты, полужесткие, сегменты)</b>												
M 250	0,063	0,069	0,071	0,072	0,076	0,080	0,084	0,086	0,092	0,095	0,100	

И.И.С. № 10/10/10  
 15/10/10

3.903-0-В.0

Изм. лист	№ докум	Подп.	Дата
Разраб.	Исполнитель	Суб.	Исп.
Мод.	Исполнитель	Суб.	Исп.
Нач. отд.	Исполнитель	Суб.	Исп.
И.к.т.	Исполнитель	Суб.	Исп.
Э.т.	Исполнитель	Суб.	Исп.

ИЗДАТЕЛЬСТВО

Москва

СЕРИЯ 3.903-9-В.0 ВЫПУСК 0

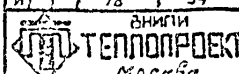
Инв. № по кн. Подпись и дата  
 115991

Наименование и марка изоляционной конструкции (по материалу основного слоя)	Расчетная температура теплоносителя $t_m, ^\circ\text{C}$										
	50	65 и 70	90	100	150	200	250	300	350	400	450
М 300	0,071	0,072	0,074	0,075	0,079	0,083	0,087	0,089	0,095	0,099	0,103
<b>Изделия теплоизоляционные овалетовые (плиты, полуцилиндры, сегменты)</b>											
М 350	0,069	0,070	0,072	0,073	0,076	0,079	0,083	0,086	0,090	0,094	0,098
М 400	0,073	0,074	0,076	0,077	0,080	0,083	0,087	0,090	0,094	0,098	0,102
<b>Вулканитовые изделия (плиты, полуцилиндры, сегменты)</b>											
М 300	0,068	0,069	0,071	0,072	0,075	0,078	0,082	0,085	0,089	0,093	0,097
М 350	0,072	0,073	0,075	0,076	0,079	0,082	0,086	0,089	0,093	0,097	0,101
М 400	0,076	0,077	0,079	0,080	0,083	0,086	0,090	0,093	0,097	0,101	0,105
<b>Известково-кремнеземистые изделия</b>											
М 225	0,063	0,064	0,066	0,067	0,07	0,073	0,077	0,08	0,084	0,088	0,092
<b>Маты минераловатные вертикально-слоистые</b>											
М 50, 75	0,048	0,051	0,053	0,055	0,061	0,069	0,077	-	-	-	-

3.903-9-В.0				
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
Разраб.	Пригодченко	Лист	15.09.78	
Проб.	Лисенкова	Лист	15.09.78	
Нач. отд.	Герасимова	Лист	22.09.78	
Н. контр.	Кураченко	Лист	22.09.78	
Инж.	Полова	Лист	22.09.78	

Кришотелло 9

Литера	Лист	Листов
И	78	94



ВНИИТИ  
ТЕПЛОПРОЕКТ  
Москва

РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ПРИ ПРОКЛАДКЕ В НЕПРОХОДНЫХ КАНАЛАХ И ТОННЕЛЯХ (ПРОХОДНЫХ КАНАЛАХ)

Наименование и марка изоляционной конструкции (по материалу основного слоя)	Расчетная температура теплоносителя $t_n, ^\circ\text{C}$																						
	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	
	Непроходные каналы											Тоннели (проходные каналы)											
Полуцилиндры минераловатные прессованные на синтетическом связующем	M 100	0,058	0,060	0,062	0,063	0,065	0,068	0,073	0,078	0,083	-	0,049	0,05	0,052	0,053	0,054	0,057	0,061	0,066	0,07	-	-	-
	M 150	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	M 150	0,062	0,064	0,066	0,067	0,069	0,072	0,077	0,082	0,087	0,092	0,052	0,054	0,056	0,057	0,058	0,061	0,065	0,07	0,074	-	-	-
	M 200	0,064	0,066	0,068	0,069	0,07	0,073	0,078	0,083	0,088	0,093	0,054	0,056	0,058	0,059	0,060	0,062	0,066	0,07	0,075	-	-	-
	M 250	0,066	0,068	0,07	0,071	0,072	0,075	0,080	0,085	0,09	0,095	0,056	0,058	0,060	0,061	0,062	0,064	0,068	0,072	0,077	-	-	-
Маты прошивные из минеральной ваты В975	M 100	0,056	0,059	0,061	0,062	0,064	0,067	0,073	0,078	0,084	0,089	0,048	0,050	0,052	0,053	0,055	0,057	0,062	0,066	0,071	0,075	0,080	0,084


СЕРИЯ 3.903-9-В.0 ВЫПУСК 0

Ил.л.№ подл. Листы в сборе H5991

3.903-9-В.0				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Приходченко	Саб	15.09.76	
Проб.	Лисенкова	В.И.	16.09.76	
Нач. отд.	Герасимова	И.И.	22.09.76	
Н. контр.	Куряченко	Кур	22.09.76	
Утв.	Полова	Р.И.	22.09.76	

Приложение 9

Литера	Лист	Листов
И1	79	84



ВНИПИ  
ТЕПЛОПРОЕКТ  
Москва

ВЫПУСК 0  
 СЕРИЯ 3.903-9-В


Инв. № подл. Подпись и дата  
 45991

Наименование и марка изоляционной конструкции (по материалу основного слоя)	Расчетная температура теплоносителя $t_n, ^\circ\text{C}$																								
	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
	Непроходные каналы												Тоннели (проходные каналы)												
Шнур теплоизоляционный																									
М 200	0,066	0,068	0,07	0,071	0,072	0,075	0,080	0,085	0,09	0,095			0,056	0,058	0,060	0,061	0,062	0,064	0,068	0,072	0,077	0,080	0,084	0,088	
М 250	0,068	0,07	0,072	0,073	0,074	0,077	0,082	0,087	0,092	0,097			0,058	0,06	0,062	0,063	0,064	0,066	0,070	0,074	0,079	0,082	0,086	0,090	
М 300	0,07	0,072	0,074	0,075	0,076	0,079	0,084	0,089	0,094	0,099			0,06	0,062	0,064	0,065	0,065	0,068	0,072	0,076	0,081	0,084	0,088	0,092	
Изаляция теплоизоляционная из стеклянного штапельного волокна, маты в рулоне																									
МТ-35	0,060	0,064	0,069	0,072	0,075	0,082	0,092	-	-	-			0,052	0,055	0,059	0,062	0,066	0,069	0,079	-	-	-	-	-	
МТ-50	0,059	0,063	0,066	0,069	0,071	0,078	0,087	-	-	-			0,051	0,054	0,057	0,060	0,063	0,066	0,076	-	-	-	-	-	
Изаляция теплоизоляционная из стеклянного штапельного волокна, плиты полужесткие																									
ПТ-50	0,059	0,063	0,066	0,069	0,071	0,078	0,087	-	-	-			0,051	0,054	0,057	0,060	0,063	0,066	0,076	-	-	-	-	-	
ПТ-75	0,057	0,059	0,061	0,064	0,066	0,069	0,076	-	-	-			0,048	0,05	0,052	0,054	0,054	0,058	0,064	-	-	-	-	-	
Ровинг (жгут) из стеклянных комплексных нетей	0,051	0,053	0,056	0,059	0,06	0,064	0,07	0,08	0,086	0,094			0,043	0,045	0,047	0,050	0,052	0,054	0,061	0,067	0,072	0,078	0,085	0,092	

3.903-9-В.0				
Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата
Разраб.	Приходченка	А.С.	15.09.76	
Проб.	Иванкова	С.И.	16.09.76	
Нач отд	Герасимова	В.И.	21.09.76	
Н комп	Куроченко	А.И.	20.09.76	
Утв	Полова	В.И.	22.09.76	

Приложение 9

Листов	Лист	Листов
и	80	94


**ВНИПИ ТЕПЛОПРОЕКТ**  
 Москва

Формат 12

СЕРИЯ 3.903-9-В  
 ВЫПУСК 0

Наименование и марка изоляционной конструкции (по материалу основного слоя)	Расчетная температура теплоносителя $t_m, ^\circ\text{C}$																					
	50	65к 70	90	100	100ж 115	150	200	250	300	350	50	65к 70	90	100	100ж 115	150	200	250	300	350	400	450
<b>Маты минераловатные прошивные</b>	<b>Непроходные каналы</b>										<b>Тоннели (проходные каналы)</b>											
М 75	0,054	0,058	0,060	0,062	0,064	0,067	0,072	0,078	0,084	0,088	0,047	0,049	0,051	0,052	0,054	0,056	0,061	0,066	0,071	0,075	0,081	0,085
М 100	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	0,055	0,057	0,062	0,066	0,071	0,075	0,080	0,084
М 125	0,060	0,062	0,064	0,065	0,067	0,070	0,075	0,080	0,085	0,090	0,051	0,052	0,054	0,055	0,056	0,059	0,063	0,068	0,072	0,076	0,080	0,085
М 150	0,064	0,066	0,068	0,069	0,07	0,073	0,078	0,083	0,088	0,093	0,054	0,056	0,058	0,059	0,060	0,062	0,066	0,07	0,075	0,078	0,082	0,086
<b>Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем, мягкие</b>	<b>Непроходные каналы</b>										<b>Тоннели (проходные каналы)</b>											
М 50	0,054	0,057	0,06	0,063	0,065	0,069	0,078	0,085	0,093	0,101	0,047	0,048	0,050	0,052	0,054	0,059	0,065	0,071	0,077	0,084	0,092	-
М 75	0,054	0,058	0,06	0,062	0,064	0,067	0,072	0,078	0,084	0,088	0,047	0,049	0,051	0,052	0,054	0,056	0,061	0,066	0,071	0,075	0,081	-
<b>Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем, полужесткие</b>	<b>Непроходные каналы</b>										<b>Тоннели (проходные каналы)</b>											
М 100	0,055	0,058	0,06	0,061	0,063	0,066	0,072	0,077	0,083	0,088	0,047	0,049	0,051	0,052	0,054	0,056	0,061	0,065	0,07	0,074	0,079	-
М 125	0,058	0,060	0,062	0,063	0,065	0,068	0,073	0,078	0,083	0,088	0,049	0,05	0,052	0,053	0,055	0,057	0,062	0,066	0,07	0,074	0,078	-

Инв. № 100/2, Подпись и дата  
 1993 г.

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
		Разраб. Выходченко	Л.В.	15.09.94
		Проб. Лисинская	Л.В.	16.09.94
		Нач. отд. Герасимова	Л.В.	22.09.94
		Уч. Кутыренко	Л.В.	15.09.94
		Уч. Попов	Л.В.	15.09.94

3.903-9-В.0

Понгозелене 9

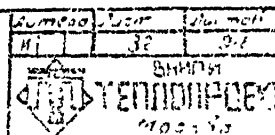
Минераловат	Известка
ИЛ	ИЛ
94	94
ИТЭП МОСКВА	



Выход 3.903-9-В  
 Серия 3.903-9-В

Подпись и дата  
 15931

Наименование и марка изоляционной конструкции (по материалу основного слоя)	Расчетная температура теплоносителя °С																					
	50	65и 70	90	100	110и 115	150	200	250	300	350	50	65и 70	90	100	110и 115	150	200	250	300	350	400	450
Непроходные каналы											Тоннели (проходные каналы)											
Изделия теплоизоляционные перлитцементные (плиты, полуцилиндры, сегменты)																						
М 250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,07	0,072	0,073	0,075	0,076	0,078	0,083	0,088	0,091	0,094	0,098	0,102
М 300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,073	0,075	0,076	0,078	0,079	0,081	0,086	0,091	0,094	0,097	0,101	0,105
Изделия теплоизоляционные соевитовые (плиты, полуцилиндры, сегменты)																						
М 350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,072	0,073	0,074	0,075	0,077	0,078	0,082	0,086	0,088	0,092	0,096	0,10
М 400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,076	0,077	0,078	0,079	0,081	0,082	0,086	0,09	0,092	0,096	0,10	0,104
Вулканитовые изделия (плиты, полуцилиндры, сегменты)																						
М 300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,071	0,073	0,074	0,075	0,076	0,077	0,081	0,085	0,087	0,091	0,095	0,099
М 350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,075	0,077	0,078	0,079	0,080	0,081	0,085	0,089	0,091	0,095	0,099	0,103
М 400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,079	0,081	0,082	0,083	0,084	0,085	0,089	0,093	0,095	0,099	0,103	0,107
Известково-кремнеземистые изделия																						
М 225	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,066	0,068	0,069	0,070	0,071	0,072	0,076	0,080	0,082	0,086	0,090	0,094
Маты минераловатные вертикально-слоистые																						
М 50,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,050	0,053	0,056	0,058	0,060	0,063	0,071	0,079	-	-	-	-

3.903-9-В.0			
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Приходченко	Д.В.	15.09.76
Проб.	Лисенкова	В.И.	16.09.76
Нач. отд.	Герасимото	В.И.	22.09.76
Н. контр.	Курченко	К.И.	20.09.76
Упр. В.	Порова	В.В.	22.09.76
Приложение 9			

Порядок применения материалов альбома

Приложение Ю

Материал, представленный в альбоме, разработан на основании 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), продолженных в непроходном канале. Наружный диаметр трубопроводов dн=0,219 м; расчетная среднегодовая температура воды: в подающем трубопроводе tср^д=30°C, в обратном - tср^д=50°C; среднегодовая температура грунта tгр=5°C. Длина трубопровода L=500 м. Порядок применения материалов при разработке рабочих чертежей следующий:

1. Выбирается теплоизоляционная конструкция, состоящая из основного теплоизоляционного и покровного слоев по таблицам, приведенным на листах 2+4 и 5,6 выпуска I и определяются номера листов чертежей конструкции основного и покровного слоев.

Для рассматриваемого примера в соответствии с рекомендациями на листах 2+4 выбираем изоляционную конструкцию из плит теплоизоляционных из минеральной ваты на синтетическом связующем, мягких М75 с покрытием из лако-стеклоткани, уложенной по выравнивающему слою из рубероида, и определяем номера листов чертежей теплоизоляционной конструкции - листы 24, 44 выпуска I.

2. Определяется толщина основного теплоизоляционного слоя. Для этого по приложению 9 выпуска 0 находят значения расчетных коэффициентов теплопроводности теплоизоляционного слоя в зависимости от изоляционного материала, температуры теплоносителя и способа прокладки, а затем по таблице I-42 выпуска 0 - расчетная толщина изоляционного слоя по найденным значениям коэффициента теплопроводности λ из.

Для рассматриваемого примера:

а) расчетные коэффициенты теплопроводности изоляционного слоя составляют:

для подающего трубопровода λис.д = 0,059 ккал/м·ч·°C  
для обратного трубопровода λис.об = 0,055 ккал/м·ч·°C

б) расчетные толщины изоляционного слоя:

для подающего трубопровода δис.д = 40 мм;  
для обратного трубопровода δис.об = 30 мм.

3. Определяются объемы работ: по таблице объемов и поверхностей изоляции (листы I28-I34 выпуска I) определяется объем и поверхность изоляции для 1 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 Vд = 0,033·500 = 16,5 м³;  
Fд = 0,94·500 = 470 м²;

для обратного трубопровода Vоб = 0,024·500 = 12,0 м³;  
Fоб = 0,88·500 = 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 заносятся в технологическую ведомость.

ВЫПУСК 0  
СЕРИЯ 3.903-9-В

Инв. № подл. 45391  
Листы в сборе

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разр.	Литяко	Приходчик	С.С.	15.05.76
Проб.	Литяко	С.С.	15.05.76	
Нач. отд.	Геращенко	К.В.	22.05.76	
Н. контр.	Кудаченко	И.И.	22.05.76	
Эт.б	Полова	В.И.	22.05.76	

3.903-9-В.0

Приложение Ю

Лист	Лист	Лист
81	83	94

ВНИИ  
ИП ТЕПЛОСНАБ  
Москва

ВЫПУСК 0  
Б-3.903-9  
СЕРИЯ

5. Составляется ведомость потребного количества материалов для производства работ по тепловой изоляции, для чего используются таблицы расходов материалов на 1 м<sup>2</sup> основного теплоизоляционного слоя и на 10 м<sup>2</sup> покровного слоя, приведенные на листах 31, 33, 35, 38, 39, 57 выпуска I.

Потребное количество материалов 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. Толщина изоляционных изделий, включая коэффициент уплотнения (см. пояснительную записку к выпуску I), определяется по формуле 26, приведенной на листе 19 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 51 (покровный слой) выпуска I.

А. Для основного изоляционного слоя:

а) Плиты теплоизолированы из минеральной ваты на синтетическом связующем, мягкие

для подающего трубопровода 16,5 \* 1,5 = 24,8 м<sup>2</sup>  
для обратного трубопровода 12 \* 1,5 = 18 м<sup>2</sup>

Толщину шпнт до укладки в дело вычисляем:

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

для обратного трубопровода  
$$\delta_{д.д.} = 30 \cdot 1,5 \frac{219+30}{219+80} \approx 40 \text{ мм}$$

- б) лента стальная упаковочная сеч. 0,7 \* 20 мм -  
(16,5 + 12,0) \* 6,7 = 200 кг
- в) пряжки для крепления бандажей -  
(16,5 + 12,0) \* 57 = 1625 шт.

Для покровного слоя:

- а) лавостеклоткань - 0,1(470+440) \* II = 1000 м<sup>2</sup>
- б) рубероид РП-250 - 0,1(470+440) \* II = 1000 м<sup>2</sup>
- в) упаковочная лента 0,7 \* 20 0,1(470+440) \* 2,8 = 255 кг
- г) пряжки - 0,1(470+440) \* 22 = 2000 шт.
- д) лента изоляционная прорезиненная - 0,1(470+440) \* 25 = 2280 м

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.

Ведомость объемов работ составляется по форме (см. приложение 13) на основании тепломонтажной ведомости.

Изм. № 1 по зад. Подпись и дата  
НСБ/И

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Приложение	И.С.Б.		15.09.78
Проф.	Хитяков	И.С.Б.		15.09.78
Нач. отд.	Герасимов	И.С.Б.		22.09.78
Н. замтд	Киряченко	И.С.Б.		22.09.78
Ит.б.	Полова	И.С.Б.		22.09.78

3.903-9-8.0

Приложение 10

Листов	Лист	Листов
И	84	94

ЕНИПИ  
ТЕПЛОПРОЕКТ  
Москва

ВЫПУСК 0

СЕРИЯ 3.903-9

Лист № 1 из 1  
Корпус

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

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

Во второй секции расположены трубопроводы горячего водоснабжения с диаметром подающего трубопровода  $d_{вп} = 219$  мм и температурой  $t_{вп} = 70^\circ$ , циркуляционного  $d_{цп} = 194$  мм и  $t_{цп} = 60^\circ\text{C}$ .

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

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  $t_{гс} = 5^\circ\text{C}$ .

Принимаем:

Коэффициенты теплоотдачи от поверхности изоляции к воздуху внутри канала и коэффициент теплоотдачи от воздуха внутри канала к стенке  $\alpha_{н1}$  и  $\alpha_{к1}$  составляет  $10 \text{ ккал/м}^2 \cdot \text{ч} \cdot ^\circ\text{C}$  и  $7 \text{ ккал/м}^2 \cdot \text{ч} \cdot ^\circ\text{C}$ .

Коэффициент теплопроводности грунта

$$\lambda_{г1} = 2 \text{ ккал/м} \cdot \text{ч} \cdot ^\circ\text{C}$$

Коэффициент теплопроводности стенки

$$\lambda_{ст} = 1,1 \text{ ккал/м} \cdot \text{ч} \cdot ^\circ\text{C}$$

Устанавливаем расчетные коэффициенты теплопроводности изоляционного слоя трубопроводов, принимая для него маты минераловатные промышленн. ГОСТ 21880-76 марки "150".

По таблице расчетных значений коэффициентов теплопроводности теплоизоляционных конструкций (приложение 9) находим:

для подающего трубопровода водяной тепловой сети  $\lambda_{вз.в.п.} = 0,07 \text{ ккал/м} \cdot \text{ч} \cdot ^\circ\text{C}$ , для обратного трубопровода водяной тепловой сети  $\lambda_{вз.б.п.} = 0,064 \text{ ккал/м} \cdot \text{ч} \cdot ^\circ\text{C}$ ;

для подающего трубопровода горячего водоснабжения

$$\lambda_{вз.г.п.} = 0,066 \text{ ккал/м} \cdot \text{ч} \cdot ^\circ\text{C}$$

для циркуляционного трубопровода горячего водоснабжения

$$\lambda_{вз.г.ц.} = 0,065 \text{ ккал/м} \cdot \text{ч} \cdot ^\circ\text{C}$$

Определяем эквивалентный диаметр секции канала по формуле (1)

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

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

Определяем термическое сопротивление теплоотдачи от воздуха в канале к стенке  $R_{к1}$  по формуле (2) и термическое сопротивление грунта  $R_{г1}$  по формуле (4).

$$R_{к1} = \frac{1}{7 \cdot 3,14 \cdot 1,18} = 0,0385 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot ^\circ\text{C/ккал}$$

$$R_{к2} = \frac{1}{7 \cdot 3,14 \cdot 1,5} = 0,0305 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot ^\circ\text{C/ккал}$$

$$R_{г1} = \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 2} \cdot \ln \frac{2 \cdot 1,38 + \sqrt{4 \cdot 1,38^2 - 1,18^2}}{1,18}$$

3.903-9-В.0

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Приложение II

Лист №	Лист	Листов
К1	25	27
ЕДИНИЦА		
ТЕПЛОПРОЕКТ		

$$= 0,1185 \text{ м.ч. } ^\circ\text{C/ккал}$$

$$R_{\text{пр2}} = \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 2} \cdot \ln \frac{2 \cdot 1,38 + \sqrt{4 \cdot 1,38^2 - 1,5^2}}{1,5}$$

$$= 0,0975 \text{ м.ч. } ^\circ\text{C/ккал}$$

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

$$K_{\text{прив.1}} = \frac{1}{0,0385 + 0,1185} \times \frac{0,76 + 2 \cdot 1,1}{2(0,76 + 1,1)} = 5,07 \frac{\text{ккал}}{\text{м.ч. } ^\circ\text{C}}$$

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

Определяем Кст по формуле (18)

$$K_{\text{ст}} = \frac{0,76}{2 \left( \frac{1}{9} + \frac{0,16}{1,1} \right)} = 1,32 \text{ ккал/м.ч. } ^\circ\text{C}$$

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

Предварительно по таблицам норм теплопотерь (приложение I к 2) находим теплопотери для отдельных трубопроводов

$$q_{\text{на}} = 91 \text{ ккал/м.ч.}; \quad q_{\text{нво}} = 51 \text{ ккал/м.ч.}$$

$$q_{\text{нпг}} = 57 \text{ ккал/м.ч.}; \quad q_{\text{нпд}} = 48 \text{ ккал/м.ч.}$$

$$t_{\text{к1}} = 5 + \frac{91 + 51}{5,07} = 33,0^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{к2}} = 5 + \frac{57 + 48}{6,6} = 21,8^\circ\text{C}$$

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

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

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

$$\lambda_{\text{из}} = 0,06 \text{ ккал/м.ч. } ^\circ\text{C} \text{ и толщину слоя } 40 \text{ мм}$$

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

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

$$t_{\text{к1}} = 5 + \frac{91 + 51 - 14,7}{5,07} = 30,1^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{к2}} = 5 + \frac{57 + 48 + 14,7 - 17,2}{6,6} = 20,6^\circ\text{C}$$

Уточняются величины  $q_{\text{ст}}$  и  $q_{\text{к}}$  (формулы (20) и (21))

$$q_{\text{ст}} = 1,32(30,1 - 20,6) = 12,5 \text{ ккал/м.ч.}$$

$$q_{\text{к}} = \frac{20,6 - 5}{\frac{0,299}{0,219} + \frac{1}{9 \cdot 0,299 \cdot 3,4}} = 16,6 \text{ ккал/м.ч.}$$

Вторично уточняем по формулам (22) и (22а) величины  $t_{\text{к1}}$  и  $t_{\text{к2}}$

$$t_{\text{к1}} = 5 + \frac{91 + 51 - 12,5}{5,07} = 30,5^\circ\text{C}$$

Изм.	Исполн.	Н° докум.	Дата
Разраб.	Локкоуцкий	12/8	1907
Проб.	Сидяков	11/1	1907
Нач. отд.	Гордеев	12/1	1907
Исполн.	Локкоуцкий	12/1	1907
Дата	12/1		

3.903-9-В.0

Приложение II

Изм.	Исполн.	Дата
11	86	94

ЭНЕРГ  
ТРУБОПРОВОД  
М.С.С.С.

ВЫПУСК 0

СЕРИЯ 3.903-9-В

ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ

ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ

$$t_{k_2} = 5 + \frac{57 + 48 + 12,5 - 16,6}{6,6} = 20,3^\circ\text{C}$$

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

$$q_{ст} = 1,32(30,5 - 20,3) = 13,5 \text{ ккал/м}^2 \cdot \text{ч}$$

$$q_n = \frac{20,3 - 5}{\frac{0,299}{2 \cdot 3,14 \cdot 0,06} + \frac{1}{9 \cdot 0,299 \cdot 3,14}} = 16,3 \text{ ккал/м}^2 \cdot \text{ч}$$

На этом уточнении величины  $q_{ст}$  и  $q_x$  заканчиваем. Окончательно определяем величины  $t_{k_1}$  и  $t_{k_2}$

$$t_{k_1} = 5 + \frac{91 + 51 - 13,5}{5,07} = 30,4^\circ\text{C}$$

$$t_{k_2} = 5 + \frac{57 + 48 + 13,5 - 16,3}{6,6} = 20,4^\circ\text{C}$$

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

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

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

$$\ell_n \frac{d_{из}}{d_{нв}} = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,07 \left( \frac{110 - 30,4}{91} - \frac{1}{9 \cdot 3,14 \cdot 0,299} \right) = 0,332$$

по таблице натуральных логарифмов находим  $\frac{d_{из}}{d_{нв}} = 1,394$

$$\delta_{изв} = \frac{0,219}{2} (1,394 - 1) = 0,043 \text{ м} = 43 \text{ мм}$$

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

$$\ell_n \frac{d_{из до}}{d_{н во}} = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,064 \left( \frac{50 - 30,4}{51} - \frac{1}{9 \cdot 3,14 \cdot 0,299} \right) = 0,1065$$

$$\frac{d_{из до}}{d_{н до}} = 1,112$$

$$\delta_{из до} = \frac{0,219}{2} (1,112 - 1) = 0,012 \text{ м} = 12 \text{ мм}$$

Толщина изоляционного слоя подающего трубопровода горячего водоснабжения. Ориентировочно принимаем  $\delta = 0,299 \text{ мм}$

$$\ell_n \frac{d_{из гп}}{d_{н г}} = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,066 \left( \frac{70 - 20,4}{57} - \frac{1}{9 \cdot 3,14 \cdot 0,299} \right) = 0,311$$

$$\frac{d_{из гп}}{d_{н гп}} = 1,365$$

$$\delta \text{ из гп} = \frac{0,219}{2} (1,365 - 1) = 0,040 \text{ м} = 40 \text{ мм}$$

Толщина изоляционного слоя циркуляционного трубопровода горячего водоснабжения. Ориентировочно принимаем

$$d_{из} = 0,194 + 2 \cdot 0,04 = 0,274 \text{ м}$$

$$\ell_n \frac{d_{из гп}}{d_{н гп}} = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,065 \left( \frac{60 - 20,4}{48} - \frac{1}{9 \cdot 3,14 \cdot 0,274} \right) = 0,284$$

$$\frac{d_{из гп}}{d_{н гп}} = 1,329$$

$$\delta \text{ из гп} = \frac{0,194}{2} (1,329 - 1) = 0,032 \text{ м} = 32 \text{ мм}$$

На основании проведенного расчета для всех трубопроводов принимается толщина изоляции 40 мм - минимальная по ГОСТ 21880-76 для минераловатных прошивных матов.

Фактически за счет уплотнения толщина изоляционного слоя может быть меньше примерно на 5 мм (см. п.У "Методика расчета" формула 26).

При необходимости определения тепловых потерь, соответствующих фактически принятым толщинам, расчет производится также способом последовательных приближений. Вначале приближенно определяются тепловые потери по формуле (23) с применением ранее установленных значений  $t_{k_1}$  и  $t_{k_2}$ , затем эти величины уточняются по формулам (22) и (22а). После этого уточняются величины  $q_{ст}$  и  $q_x$ , снова -  $q_{вп}$ ,  $q_{во}$ ,  $q_{гп}$  и  $q_{гп}$  и наконец опять  $t_{k_1}$  и  $t_{k_2}$ .

На основании результатов последнего определения  $t_{k_1}$  и  $t_{k_2}$  снова производится определение тепловых потерь, результаты которого, как правило, удовлетворительно совпадают с результатами предыдущего определения и не требуют дальнейшего уточнения.

3.903-9-В.0			
Изм.	Лист	№ докум	Подп
Разраб.	Прилодченк	Авг	16.09.76
Проф	Полова	В.С.	17.09.76
Нач. отд.	Герасимова	С.В.	22.09.76
Н. доктр	Куроченко	А.И.	20.09.76
Учтв	Полова	В.С.	22.09.76
Приложение II		Листов	94
		Ил	1 87
		ВНИИ ТЕПЛОТРАКТИ	
		Москва	
		Формат 12	

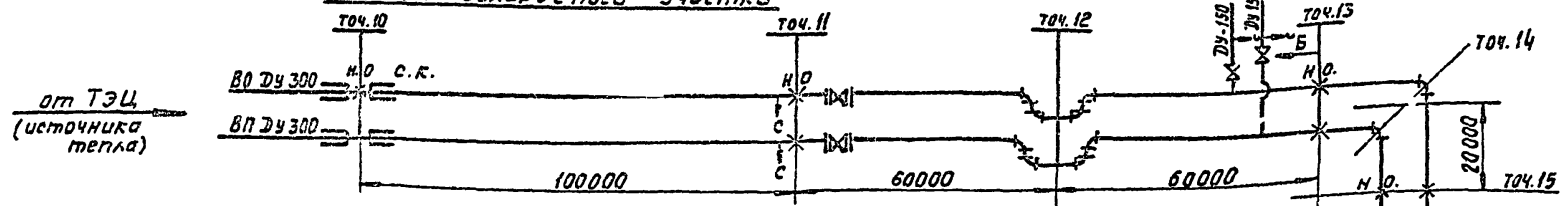
ВЫПУСК 0

6-3063-9

СЕРИЯ ЯДРЭО

Ил. №, подп. Подпись и дата  
45391

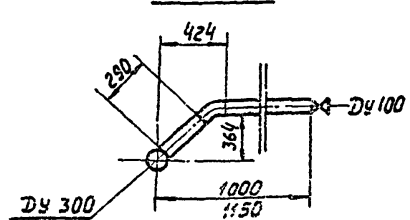
Схема изолированного участка



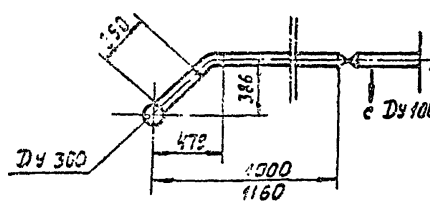
Тепловые сети на участке от Т. 10 до Т. 19

№ п/п	Обозначение по схеме	Наименование изолируемых объектов	Кол-во шт.	Наружный диаметр или условный проход	Длина м	Максимальная температура теплоносителя	Место нахождения
1	ВП	Подводящий трубопровод	—	325	560	150	в переходной камере
2	"	"	—	159	1.15	"	"
3	"	"	—	108	1.15	"	"
4	ВО	Обратный трубопровод	—	325	560	70	"
5	"	"	—	159	1	"	"
6	"	"	—	108	1	"	"
7	ГОСТ 17375-72	Отводы крутоизогнутые <math>\angle 90^\circ</math>	12	Ду 300	—	150	в камере
8	"	" <math>\angle 45^\circ</math>	1	Ду 150	—	"	"
9	"	" <math>\angle 45^\circ</math>	3	Ду 100	—	"	"
10	"	Отводы крутоизогнутые <math>\angle 90^\circ</math>	12	Ду 300	—	70	"
11	"	" <math>\angle 45^\circ</math>	1	Ду 150	—	"	"
12	"	" <math>\angle 45^\circ</math>	3	Ду 100	—	"	"
13	ЗДА 564 НЖ	Задвижка	1	Ду 300	—	150	"
14	ЗЛ 11025 сн 1	"	1	Ду 100	—	"	"
15	ЗОС 64 НЖ	"	1	Ду 150	—	"	"
16	ЗКА-2-16	"	?	Ду 50	—	"	"
17	ЗЛА 564 НЖ	"	1	Ду 300	—	70	"
18	ЗЛ 11025 сн 1	"	1	Ду 100	—	"	"
19	ЗОС 64 НЖ	"	1	Ду 150	—	"	"
20	ЗКА-2-16	"	2	Ду 50	—	"	"
21	МН 2592-61	Соединительный компенсатор	1	Ду 300	—	150	"
22	"	"	1	Ду 300	—	70	"

Вид А

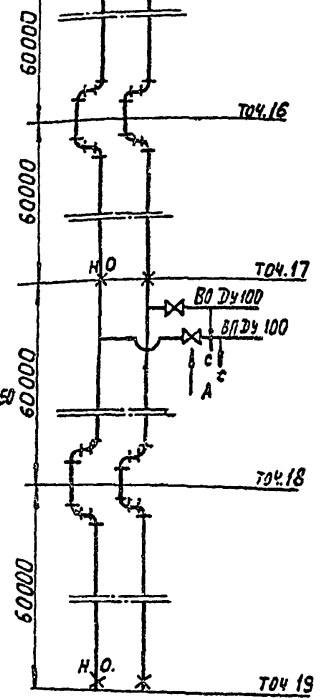


Вид Б повернуто



Примечание:

В позициях 1 и 4 учтена так же длина прямолинейных участков компенсаторов.



СЕРИЯ 3.903-9-В.0 ВЫПУСК 0

Шифр № подл. 115991

Изм. лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб	Власенко	Зуб	15.02.76
Проб	Зиндер	Зуб	16.02.76
Нач. отд.	Герасимова	Зуб	22.02.76
Н.контр.	Курченко	Зуб	22.02.76
Утв.	Полоса	Зуб	22.02.76

3.903-9-В.0

Приложение 12

Литера	Лист	Листов
И	63	97

ВНИПИ ТЕПЛОПРОЕКТ  
Москва

СЕРИЯ 3.903-9-В ВЫПУСК 0

№ п/п	Обозначение по чертежу (заказчика по схеме и чертежа № линии)	Наименование изолируемых объектов	Количество объектов	Размеры объектов		Местонахождение	Температура теплоносителя, °С	ИЗОЛЯЦИОННАЯ КОНСТРУКЦИЯ			Поверхность, м <sup>2</sup>		Объем основного изоляционного слоя, м <sup>3</sup>	Обозначение (№ чертежа)	Примечание
				Наружный диаметр или радиус, мм	Длина или высота, м			Наименование основных элементов	Толщина, мм	по основной поверхности	по площади				
1	ВП	Подающий трубопровод	-	325	560	в непроходном канале	150	1. Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем, мягкие 2. Стеклоурбериол	50		747,0	32,98	Лист 25 Выпуск 1 Лист 51, выпуск 1 Лист 51, выпуск 1		
2	"	То же	-	159	1,15	"	150	То же	40		0,86	0,029	Лист 24, 51 Выпуск 1		
3	"	То же	-	108	1,15	"	150	То же	40		0,68	0,021	Лист 24, 51 Выпуск 1		
4	ВО	Обратный трубопровод	-	325	560	"	70	То же	40		711,8	25,65	Лист 25, 51 Выпуск 1		
5	"	То же	-	159	1,0	"	70	То же	40		0,75	0,025	Лист 25, 51 Выпуск 1		
6	"	То же	-	108	1,0	"	70	То же	40		0,59	0,019	Лист 24, 51 Выпуск 1		

Расчетная температура окружающего воздуха: в камере минус 30°С  
 в непроходном канале - по расчету.  
 Температура грунта 5°С.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	№ проекта
Разраб.					
Проб.					
И. контр.					
Утв.					Литера Лист Листов И 19 12 ВНИИ ТЕПЛОПРОЕКТ Москва

Тепловая изоляция тепловых сетей на участке от т. 10 до т. 19  
 ведомость техномонтажных работ

Изм. № подл. Различия в форме 15991

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3.903-9-В.0
Разраб.					
Проб.					
И. контр.					
Утв.					Литера Лист Листов И 19 12 ВНИИ ТЕПЛОПРОЕКТ Москва

Приложение 12



ВЫПУСК 0

6 - 3063 - 9

СЕРИЯ ЯИЭЭЭ

№ п/п	Обозначение по чертежу заказчика № по схеме № чертежа линии).	Наименование изолированных объектов	Количество объектов	Размеры объектов			Местонахождение	Температура теплоносителя °С	Изоляционная конструкция			Площадь м²		Объем основного изоляционного слоя, м³	Обозначение (№ чертежа)	Примечание
				наружной диаметр	внутр. диаметр	длина или высота, м			Толщина, мм	по основному слою	по дополнительному слою					
7	ГОСТ 17375-72	Отводы крутоизогнутые ∠ 90°	12	Ду 300	-	в непереходном канале	150	1. Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем, мягкие. 2. Сетка № 12-1,2 3. Асбоцементная штукатурка	50	15		12,13	0,50	Лист 60 Выпуск 1		
8	ГОСТ 17375-72	То же 45°	1	Ду 150	-	"	150	То же	40	15		0,15	0,004	Лист 60 Выпуск 1		
9	ГОСТ 17375-72	То же 45°	3	Ду 100	-	"	150	То же	40	10		0,24	0,007	Лист 60 Выпуск 1		
10	ГОСТ 17375-72	Отводы крутоизогнутые 90°	12	Ду 300	-	"	70	То же	40	15		11,6	0,39	Лист 60 Выпуск 1		
11	"	То же 45°	1	Ду 150	-	"	70	То же	40	15		0,15	0,004	Лист 60 Выпуск 1		
12	"	То же 45°	3	Ду 100	-	"	70	То же	40	10		0,24	0,007	Лист 60 Выпуск 1		

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

№ проекта

Изм. № подл. Подпись и дата

15391

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб		Сохолова	Секс	15.09.76
Проб		Исенькова	Лит	15.09.76
Нач. отд		Горасимова	Лит	22.09.76
Инж. центр		Курочкин	Лит	20.09.76
Инж.		Попова	Лит	22.09.76

3.903-9-В.0

Приложение 12

Листов	Лист	Листов
11	90	44

ТЕПЛОПРОЕКТ

№ п/п	Обозначение по чертежу заказчика (№ по схеме № чертежа № линии)	Наименование изолируемых объектов	Количество объектов	Размеры объектов			Местонахождение	Температура теплоносителя, °С	Изоляционная конструкция			Поверхность, м <sup>2</sup>		Объем основного изоляционного слоя, м <sup>3</sup>	Обозначение (№ чертежа)	Примечание
				Высота или диаметр, мм	Длина или ширина, мм	Толщина, мм			Изоляционный слой	по основной стене	по лагребитам					
13	30Л564НЖ	Задвижка	1	Ду 300	-	в камере	150	1. Маты минераловатные прошивные в футлярах из тонколистовой оцинкованной стали.	40	1.6	0.055	Лист 82 Выпуск 1				
14	3ЛНО25СП	Задвижка	1	Ду 100	-	"	150	То же	40	0.6	0.017	Лист 82 Выпуск 1				
15	30С64НЖ	Задвижка	1	Ду 150	-	"	150	То же	40	0.78	0.024	Лист 82 Выпуск 1				
16	ЗКЛ-2-16	Задвижка	2	Ду 50	-	"	150	То же	40	0.88	0.027	Лист 82 Выпуск 1				
17	30Л564НЖ	Задвижка	1	Ду 300	-	"	70	То же	40	1.6	0.055	Лист 82 Выпуск 1				
18	3ЛНО25СП	Задвижка	1	Ду 100	-	"	70	То же	40	0.6	0.017	Лист 82 Выпуск 1				
19	30С64НЖ	Задвижка	1	Ду 150	-	"	70	То же	40	0.78	0.024	Лист 82 Выпуск 1				
20	ЗКЛ-2-16	Задвижка	2	Ду 50	-	"	70	То же	40	0.88	0.027	Лист 82 Выпуск 1				

Инв. № подл. 15991  
 Подпись и дата

ИЗМ Лист № докум. Подп. Дата

№ проекта


Лист

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разроб.	Соколова	Служ	15.07.76	
Проб.	Лисенкова	Служ	15.09.76	
Нач. отд.	Герасимова	Служ	28.05.76	
Н. контр.	Кираченко	Служ	20.09.76	
ЭТБ	Попова	Служ	02.02.77	

3.903-9-В.0

Приложение 12

Литера	Лист	Листов
И1	91	94


 ТЕПЛОПРОЕКТ  
 Москва

СЕРИЯ 3.903-9-В ВЫПУСК 0

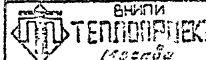
№ п/п	Обозначение по чертежу заказчика (№ по схеме № чертежа № линии)	Наименование изолируемых объектов	Количество объектов	Размеры объектов		Место нахождения	Температура теплоносителя, °С	ИЗОЛЯЦИОННАЯ КОНСТРУКЦИЯ		Поверхность, м <sup>2</sup>			Объем основного изолируемого слоя, м <sup>3</sup>	Обозначение (№ чертежа)	Примечание
				Наружный диаметр или ширина, мм	Длина или высота, м			Наименование основных элементов	Толщина, мм	по основной поверхности	по боковой поверхности				
21	MH2593-61	Сальниковый компенсатор	1	Ду 300	-	в камере	150	1. Маты минераловатные прошивные в футлярах из тонколистовой оцинкованной стали.	40	1.3	0.048	Лист 109 Выпуск 1			
22	MH2593-61	То же	1	Ду 300	-	"	70	То же	40	1.3	0.048	Лист 109 Выпуск 1			

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Соболева	С.С.		15.09.76
Проб.	Лисенкова	С.В.		15.09.76
Нач. отд.	Герасимова	В.В.		15.09.76
Н. контр.	Купаченко	С.В.		15.09.76
Учтб.	Полсва	В.В.		15.09.76

3.903-9-В.0

Приложение 12



ВНИПИ  
ТЕПЛОИНЖЕНЕРИЯ  
150200

Шифр, № подл. 150200



