

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОЙ ИЗОЛЯЦИИ

СЕРИЯ 3.903-5/73

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

акмуширован

ВЫПУСК 0

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ

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

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

ИНБ N12869-01
Цена 2-58

ВНИМАНИЕ!

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

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

3-903-5/7360

Госстрой СССР.

Тбилисский филиал ЦИТИ

Заказ № *783*.....

Цена*2*...руб..*58*...коп.

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

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

Зингер
Молодова
Артемова
Вч-РРР
Сун
Андреев
Рук. ерлан
Давыдов
Соста вил
Мотороб
Траусимова
Волова
Технический
Нач. отдела
Секция техн. эк.

ТЕПЛОИЗДЕКТ
МОСКВА

| № пп | Наименование | лист | стр. |
|------|--|------|------|
| 24 | Паропроводы $t_n = 300^{\circ}\text{C}$, $t_n = 350^{\circ}\text{C}$. Прокладка в тоннелях (проходных каналах) | 35 | 40 |
| 25 | Паропроводы $t_n = 400^{\circ}\text{C}$, $t_n = 450^{\circ}\text{C}$. Прокладка в тоннелях (проходных каналах) | 36 | 41 |
| 26 | Конденсаторопроводы $t_{\text{кон}} = 100^{\circ}\text{C}$. Прокладка в тоннелях (проходных каналах) | 37 | 42 |
| 27 | Паропроводы $t_n = 150^{\circ}\text{C}$, $t_n = 200^{\circ}\text{C}$. Надземная прокладка. | 38 | 43 |
| 28 | Паропроводы $t_n = 250^{\circ}\text{C}$, $t_n = 300^{\circ}\text{C}$. Надземная прокладка. | 39 | 44 |
| 29 | Паропроводы $t_n = 350^{\circ}\text{C}$, $t_n = 400^{\circ}\text{C}$. Надземная прокладка. | 40 | 45 |
| 30 | Паропровод $t_n = 450^{\circ}\text{C}$. Надземная прокладка | 41 | 46 |
| 31 | Конденсаторопровод $t_{\text{кон}} = 100^{\circ}\text{C}$. Надземная прокладка. <u>Приложения:</u> | 42 | 47 |
| 32 | <u>Приложение 1.</u> Нормы тепловых потерь изолированными трубопроводами надземной прокладки, прокладки в технических подпольях и непроходных каналах $t_n = 0+10^{\circ}\text{C}$. | 43 | 48 |
| 33 | <u>Приложение 1а</u> Тепловые потери изолированными трубопроводами для надземной прокладки при расчетной зимней температуре $t_n = -20^{\circ}\text{C}$ | 44 | 49 |

| № пп | Наименование | лист | стр. |
|------|---|-------|-------|
| 34 | <u>Приложение 1б</u> Тепловые потери изолированными трубопроводами надземной прокладки при расчетной зимней температуре $t_n = -30^{\circ}\text{C}$ | 45 | 50 |
| 35 | <u>Приложение 1в</u> Тепловые потери изолированными трубопроводами для надземной прокладки при расчетной зимней температуре $t_n = -40^{\circ}\text{C}$ | 46 | 51 |
| 36 | <u>Приложение 2</u> Нормы тепловых потерь изолированными трубопроводами водных тепловых сетей при прокладке в непроходных каналах с температурой грунта $t_{\text{гр}} = 0+15^{\circ}\text{C}$ | 47 | 52 |
| 37 | <u>Приложение 3</u> Нормы тепловых потерь изолированными трубопроводами в траншеях (проходных каналах) при $t_n = +40^{\circ}\text{C}$ | 48 | 53 |
| 38 | <u>Приложение 4</u> Номенклатура и краткая характеристика теплоизоляционных материалов | 49-55 | 54-62 |
| 39 | <u>Приложение 5.</u> Материалы для кровельных слоев | 56-59 | 63-66 |

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

| № пп | Наименование | Лист | стр. |
|------|--|-------|-------|
| 40 | <u>Приложение 6</u> Расчетные значения коэффициентов теплопроводности изоляционных конструкций в зависимости от вида прокладки трубопровода и температуры теплоносителя | 60-68 | 67-70 |
| 41 | <u>Приложение 7</u> Порядок применения материалов альбома | 64-65 | 71-72 |
| 42 | <u>Приложение 8</u> Пример расчета изоляции трубопроводов пятитрубной прокладки | 66-69 | 73-76 |

| № п.п. | Наименование | Лист | стр. |
|--------|---|-------|-------|
| 48 | <u>Приложение 9</u> Схема изолируемого участка. Технико-табличная ведомость с примером ее заполнения | 70-74 | 77-81 |
| 44 | <u>Приложения 10 и 11</u> Формы ведомостей объемов теплоизоляционных работ и материалов | 75-76 | 82-88 |
| 45 | <u>Приложение 12</u> Рекомендации по защите тепловых сетей от электрохимической коррозии | 77-78 | 84-86 |

Зингер
 Макарова
 Алексеева
 Зингер
 Макарова
 Алексеева
 Зингер
 Макарова
 Алексеева
 Зингер
 Макарова
 Алексеева
 Зингер
 Макарова
 Алексеева

ТЕПЛОПРОЕКТ
 Москва

| | | |
|------|------------|------------|
| ТК | Содержание | СЕРИЯ |
| 1973 | | 5.903-5/73 |
| | | ВЫПУСК |
| | | 0 |
| | | ЛИСТ |
| | | - |

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

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

Типовые конструкции разработаны в соответствии со следующими нормативными материалами:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Савицкий
 Нач. отдела
 Селин
 Рязанский
 Мамонтов
 Мухоморов
 Мухоморова
 Попов
 Зингер

ТЕПЛОПРОЕКТ
 Москва

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

ТЕРМОПРОЕКТ
 Москва
 Г.И. Ушаков
 Нач. отдела
 Г.И. Ушаков
 М.А. Мухоморова
 Первичкова
 М.А. Мухоморова
 Рук. группы
 Прообраз
 Составил
 Зингер
 Зингер

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

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

Выпуск 0 - Общие указания по проектированию.

Выпуск I - Теплоизоляционные конструкции.

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

Методика расчета тепловой изоляции предусматривает следующие виды прокладок тепловых сетей:

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

б) однотрубная прокладка в непроходном канале;

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

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

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

а) Коэффициент теплоотдачи от поверхности изоляции в окружающий воздух:

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

- в проходном канале и в технических подпольях

$\alpha_n = 9$ ккал/м² час.град;

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

б) Коэффициент теплоотдачи от воздуха внутри канала и стенке канала

$\alpha_k = 7$ ккал/м² час.град.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

| | | | |
|------|-----------------------|------------|------|
| ТК | Пояснительная записка | СЕРИЯ | |
| | | 3.903-5/78 | |
| 1973 | | Выпуск | ЛИСТ |
| | | 0 | 2 |

Т а б л и ц а I

| Способ прокладки | Наименование и характеристика теплоносителя | | | | | | | | | | | Расчетная температура окружающего воздуха, °C |
|------------------|---|-------------------|----------------------|----------------------------|---|----------------------|-----------------------|--|--|--|--|---|
| | Паропроводы | | Конденсатопроводы | | Отдельные трубопроводы горячего водоснабжения | | Водяные тепловые сети | | | | | |
| | Паропроводы | Конденсатопроводы | Подающий трубопровод | Циркуляционный трубопровод | Поделиний трубопровод | Обратный трубопровод | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|------------------------|-------------------|------------------------|------------------------|---------------------|------------------------|
| темпера- тура, °C | услов- ный диа- метр, мм | темпера- тура, °C | услов- ный диа- метр, мм | темпера- тура, °C | условный диаметр, мм | темпера- тура, °C | условный диаметр, мм | темпера- тура, °C | услов- ный диаметр, мм | темпера- тура, °C | услов- ный диаметр, мм | услов- ный диаметр, мм | средне- годовая, °C | услов- ный диаметр, мм |
|-------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|------------------------|-------------------|------------------------|------------------------|---------------------|------------------------|

| | I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|--|--|---------|-----|---------|----|--------|----|--------|-----------------|-------------------------------|----------------|-------------------------------|------------------------------------|----|
| В непроходных каналах | 115, 150 200, 250 300, 350 | 25x800 | 100 | 25x800 | 70 | 40x800 | 70 | 82x250 | 65 90 110 | 25x350 25x1400 400x1400 | 50 50 50 | 25x350 25x1400 400x1400 | грунта (средне- годовая) +5 | |
| В тоннелях (проходных на- налах) | 115, 150 200, 250 300, 350 400, 450 | 25x800 | 100 | 25x800 | 70 | 40x800 | 70 | 82x250 | 65 90 110 | 25x350 25x1400 400x1400 | 50 50 50 | 25x350 25x1400 400x1400 | воздуха +40 | |
| В техни- ческих подпольях | - | - | - | - | 70 | 40x800 | 70 | 82x250 | 65 90 | 25x300 25x300 | 50 50 | 25x300 25x300 | воздуха +5 | |
| Назем- ная про- кладка на откры- том воз- духе | 150, 200 250, 300 350, 400 450 | 100x800 | 100 | 400x800 | 70 | 40x800 | 70 | 82x250 | 90 | 25x1200, 1400 | 50 | 25x1200, 1400 | воздуха (средне- годовая) +6 | |

Примечание: Расчетные (среднегодовые) температуры воды в трубопроводах водных тепловых сетей соответствуют графикам 95-70, 150-70 и 180-70 °C. При необходимости определения теплотерь в зимнее время (при наземной прокладке) расчет проводить по температуре окружающего воздуха -20°, -30° и -40° C в зависимости от климатического пояса (см. приложение 1-а, 1-б, 1-г). Температура воды в тепловых сетях берется по соответствующему графику.

ТЕЛОПРОЕКТ
Москва

И.И. Колесников
М.И. Колесников
И.И. Колесников
М.И. Колесников
И.И. Колесников
М.И. Колесников
И.И. Колесников
М.И. Колесников

| | | |
|------|---------------------|---------------------|
| ТК | Полюстровская вышка | СЕРИЯ 3.903-5/73 |
| 1973 | | ВЫПУСК ЛИСТ 0 3 |

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

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

- t_n - температура окружающей среды /среднегодовая/ °C
 t_r - температура теплоносителя /расчетная/ " "
 t_k - температура воздуха внутри канала " "
 $t_{гр}$ - температура грунта /среднегодовая/ " "
 t_{us} - температура на поверхности изоляции " "
 t_{cp} - средняя температура основного изоляционного слоя
 $t_{cp} = \frac{t_r + t_{us}}{2}$
- $t_{сг}^{cp}, t_{сб}^{cp}$ - среднегодовая температура воды в тепловых сетях /подающей и обратной/ " "
 α_n - коэффициент теплоотдачи в окружающей воздух мккал/м²·°C
 α_b - коэффициент теплоотдачи от воздуха в канале к внутренней стенке " "
 λ_{us} - коэффициент теплопроводности основного изоляционного слоя мккал/м·°C
 $\lambda_{гр}$ - коэффициент теплопроводности грунта " "
 $\lambda_{ст}$ - коэффициент теплопроводности стенки канала " "
 R_{us} - термическое сопротивление основного слоя изоляции трубопровода
 $R_{us} = \frac{\rho_n \cdot d_{us}}{2 \cdot \lambda_{us}}$ м·°C/ккал
 R_n - термическое сопротивление теплоотдаче от поверхности изоляции в окружающей воздух
 $R_n = \frac{1}{\alpha_n \cdot \pi \cdot d_{us}}$

X/ Формула для вычисления d_g принята в соответствии с Методикой определения норм теплопотерь действующих в системе ЖЭИД СССР и помещенных в основу расчета изоляции.

| | | |
|------|--------------------------------|---------------------|
| ТК | Расчет изоляции тепловых сетей | СЕРИЯ 3.903-5/73 |
| 1973 | Условные обозначения | ВЫПУСК ЛИСТ 0 4 |

№ ст. отвода
 № инж. проекта
 № ст. отвода
 № инж. проекта
 № ст. отвода
 № инж. проекта
 № ст. отвода
 № инж. проекта
 № ст. отвода
 № инж. проекта
 № ст. отвода
 № инж. проекта

ПРОЕКТА
 МУСНВА

ΣR_{us} - общее термическое сопротивление изолированного трубопровода

$\frac{m \cdot \overset{\circ}{C}}{kcal}$

K - коэффициент теплопередачи изолированного трубопровода

$\frac{kcal}{m \cdot \overset{\circ}{C}}$

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

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

$\frac{m \cdot \overset{\circ}{C}}{kcal}$

$$R_{вк} = \frac{1}{\alpha \cdot 6 \cdot \pi \cdot d_{в}}$$

$R_{гр}$ - термическое сопротивление грунта

-

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

$\frac{m \cdot \overset{\circ}{C}}{kcal}$

$$R_k = R_{вк} + R_{гр}$$

K_k - общий коэффициент теплопередачи канала и грунта

$\frac{kcal}{m \cdot \overset{\circ}{C}}$

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

-

$$K_{прив.} = K_k \cdot \frac{\rho'}{\rho}$$

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

$\frac{m \cdot \overset{\circ}{C}}{kcal}$

$$R_{ст} = \frac{2}{\alpha} = \frac{1}{\alpha_6} + \frac{\delta_{ст}}{\lambda_{ст}}$$

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

$\frac{kcal}{m \cdot \overset{\circ}{C}}$

$$K_{ст} = \frac{1}{R_{ст}}$$

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

$\frac{kcal}{m \cdot \overset{\circ}{C}}$

q_n - тепловые потери изолированного трубопровода по нормам

$\frac{kcal}{m \cdot \overset{\circ}{C}}$

q - расчетные тепловые потери изолированного трубопровода

-

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

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

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

в зависимости от теплоносителя и назначения труб

И
КОМ.
в.

Для напорного /подающий трубопровод/

Для конденсаторного /обратный трубопровод/

- водных тепловых сетей /подводящий трубопровод/

В.О.

- /обратный трубопровод/

- горячего водоснабжения /подающий трубопровод/

Г.В.

- /циркуляционный трубопровод/

Г.Ц.

- водопровода /при совместной прокладке с

трубопроводами тепловых сетей/

Х

Для односекционного канала.

К

Для двухсекционных каналов: первая секция

К₁

вторая секция

К₂

Зимняя
Летний
Маяк
Линейная
Личная
Личная
Личная
Личная
Личная
Личная

ТЕПЛОПРОЕКТ
Москва

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

Зингер
 Зингер
 Зингер
 Зингер
 Зингер
 Зингер
 Зингер
 Зингер
 Зингер
 Зингер
 Зингер

ТЕПЛОПРОЕКТ
 Москва

**У. ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ ДВУХТРУБНОЙ ПРОКЛАДКИ
В НЕПРОХОДНОМ КАНАЛЕ**

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

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

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

а) определяется эквивалентный диаметр канала по формуле:

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

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

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

в) Определяется термическое сопротивление грунта по формулам:

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

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

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

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

где R привед. - приведенная глубина канала, равная

$$R = \frac{\lambda_{гр}}{\alpha_n} \text{ , м} \quad (5)$$

г) определяется общее термическое сопротивление канала и грунта,

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

д) определяется температура воздуха в канале t_k

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

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

В формулу (7) подставляются значения теплых потерь трубопроводов по таблицам нормированных тепловых потерь (см. приложения 1,2). После определения толщины изоляции каждой трубы и соответствующих этим толщинам расчетных тепловых потерь трубопроводов q_1 и q_2 , ккал/м.ч. , температуру в канале можно уточнить, подставляя значения q_1 и q_2 вместо $q_{н1}$ и $q_{н2}$ в формулу (7).

| | | |
|------|--------------------------------|---------------------|
| ТК | Расчет изоляции тепловых сетей | СЕРИЯ 3.903-5/73 |
| 1973 | Методика расчета | ВЫПУСК ЛИСТ □ 6 |

а/ определяются толщина изоляционного слоя $\delta_{из}$ по формулам:

Для первой трубы /надземн 1/

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

Для второй трубы /надземн 2/

$$R_n \frac{d_{из2}}{d_{н2}} = 2\pi \lambda_{из2} \left(\frac{t_{г2} - t_{в}}{q_{н2}} - \frac{1}{2\pi \lambda_{из2}} \right) \quad /8а/$$

По таблице натуральных логарифмов определяются отношения

$$\frac{d_{из1}}{d_{н1}} = \frac{d_{из2}}{d_{н2}}$$

в ваттах и толщина изоляции

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

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

Найденная расчетом толщина изоляции округляется до ближайшего значения по ГОСТ или ТУ, причем, для укладываемых изделий учитываются их утолщение при монтаже.

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

При определении средней температуры теплоизоляционного слоя

$t_{ср} = \frac{t_{г1} + t_{в2}}{2}$ °С, температура на поверхности изоляции $t_{из2}$ достаточной для расчета точностью может быть принята равной 40°С.

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

Определение тепловых потерь

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

Для определения тепловых потерь, соответствующих принятым толщинам, необходимо предварительно определить величины

$$\sum R_{из1} = R_{из1} + R_{н1} = \frac{R_n \frac{d_{из1}}{d_{н1}}}{2\pi \lambda_{из1}} + \frac{1}{2\pi \lambda_{из1}}$$

$$\sum R_{из2} = R_{из2} + R_{н2} = \frac{R_n \frac{d_{из2}}{d_{н2}}}{2\pi \lambda_{из2}} + \frac{1}{2\pi \lambda_{из2}}$$

с учетом принятых толщин изоляции.

| | | | |
|------|--------------------------------|-------------|------------|
| ТК | Расчет изоляции тепловых сетей | СЕРИЯ | 3.903-5/73 |
| 1973 | Методика расчета | ВЫПУСК/ЛИСТ | 0 / 7 |

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

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

Для второй трубы /индекс 2/

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

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

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

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

Определение толщины теплоизоляционного слоя

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

$$R_{1,2} = \frac{1}{2\pi L_{ст}} \ln \sqrt{1 + \left(\frac{2b}{d_0}\right)^2} \quad \frac{\text{м.ч.} \cdot \text{°C}}{\text{ккал}} / \text{10м}$$

где b - расстояние между вертикальными осями симметрии ищейек канала.

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

$$\delta_{1,1} = \frac{d_{us1}}{d_{н1}} = 2\pi L_{us1} \left[\frac{t_n - t_{ep}}{q_{н1}} - (R_{н1} + R_K + \frac{q_{н1}}{q_{н2}} R_{1,2}) \right] \quad / \text{22} /$$

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

Л. С. Яковлев

В. П. Смирнов

Л. С. Яковлев

Л. С. Яковлев

Л. С. Яковлев

Л. С. Яковлев

Л. С. Яковлев

Л. С. Яковлев

Для первой трубы /индекс 2/

$$C_n \frac{d_{us_2}}{d_{H_2}} = 2 \pi \lambda_{H_2} \left[\frac{t_{T_2} - t_{EP}}{q_{H_2}} - (R_{H_2} + R_K + \frac{q_{H_1}}{q_{H_2}} R_{1,2}) \right] \quad (12a)$$

В правой части этих формул /12/ и /12a/ для расчета R_{H_1} и R_{H_2} толщинами изоляции δ_{us_1} и δ_{us_2} задаемся ориентировочно, как было указано ранее в примечании 2. При этом даже значительная ошибка в оценке толщины изоляции не оказывает заметное влияние на результате расчета.

После определения по таблице натуральных логарифмов отношения $\frac{d_{us_1}}{d_{H_1}}$ и $\frac{d_{us_2}}{d_{H_2}}$ находим по формулам /9/ и /9a/ толщины изоляции и округляем их до соответствия сортаменту изоляционных изделий /для уплотняющихся изделий - с учетом их уплотнения на монтаже/.

Определение тепловых потерь

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

$$\Sigma R_{us_1} + R_{us_2} + R_N, \text{ и } \Sigma R_{us_2} = R_{us_2} + R_{H_2}$$

Тепловые потери определяются по формулам:

Первая труба /индекс 1/

$$q_1 = \frac{(t_{T_1} - t_{EP})(\Sigma R_{us_1} + R_K) - (t_{T_2} - t_{EP})R_{1,2}}{(\Sigma R_{us_1} + R_K)(\Sigma R_{us_2} + R_K) - R_{1,2}} \quad \text{ккал/м.ч.} \quad /12/$$

Вторая труба /индекс 2/

$$q_2 = \frac{(t_{T_2} - t_{EP})(\Sigma R_{us_2} + R_K) - (t_{T_1} - t_{EP})R_{1,2}}{(\Sigma R_{us_2} + R_K)(\Sigma R_{us_1} + R_K) - R_{1,2}} \quad \text{ккал/м.ч.} \quad /12a/$$

II. Тепловые сети однострунной прокладки в непрямоугольном канале

Определение толщины изоляционного слоя

Предварительно, аналогично описанному выше, определяются значения d_g и $R_K = R_{BK} + R_{EP}$ по формулам /1/ + /6/, а также $R_N = \frac{1}{2 \pi \lambda_{us}}$

Расчет производится по формуле

$$C_n \frac{d_{us}}{d_H} = 2 \pi \lambda_{us} \left[\frac{t_T - t_{EP}}{q} - (R_N + R_K) \right] \quad /13/$$

ТЕПЛОСИСТЕМ
Москва

| | | |
|------|--------------------------------|---------------------|
| ТК | Расчет изоляции тепловых сетей | СЕРИЯ 3.903-5/73 |
| 1973 | Методика расчета | Выпуск 0 |
| | | Лист 9 |

Руководитель
 М.А. Сидоренко
 Нач. отдела
 С.И. Сидоренко
 Главный инженер
 И.В. Сидоренко
 Инженер
 А.А. Сидоренко
 Инженер
 В.В. Сидоренко
 Инженер
 Г.Г. Сидоренко
 Инженер
 Д.Д. Сидоренко

и после определения по таблице натуральных логарифмов отношения $\frac{du_z}{dH}$ вычисляются толщина изоляционного слоя δ_{uz} по формуле /9/.

В формулу /14/ подставляются значения нормированных тепловых потерь q_H /см. приложения I,2/.

При определении величины R_H значением $du_z = dH + 2 \delta_{uz}$ следует предварительно задаться. При этом даже значительная ошибка в оценке этой величины не сказывается заметно на результате расчета.

Коэффициент теплопроводности изоляционного слоя λ определяется согласно примечанию к § 7.

Найденная расчетом толщина изоляционного слоя округляется до ближайшего значения по ГОСТ или ТУ, причем для уплотняющихся изделий учитывается их уплотнение при контакте /см. ниже раздел IX/.

Определение тепловых потерь

Для определения тепловых потерь, соответствующих принятой толщине изоляционного слоя, необходимо предварительно вычислить величины $R_K = R_{K1} + R_{K2}$ по формулам /1/ + /6/ и величину $\sum R_{uz} = R_{uz} + R_H =$

$$= \frac{c_n \cdot \frac{du_z}{dH}}{2 \pi \lambda u_z} + \frac{I}{\lambda H \pi du_z}$$

с учетом принятых толщин.

Тепловые потери определяются по формуле

$$q = \frac{t_1 - t_{2p}}{\sum R_{uz} + R_K} \quad \text{гкал/м.час} \quad /15/$$

Примечание: при расстоянии от поверхности грунта до перекрытия канала $H \leq 0,7$ м в формуле /15/ вместо t_{2p} подставляется t_H .

ТЕПЛОПРОВОДИТЕЛЬ
МОСКВА

| | | | |
|------|--------------------------------|---------------------|------------|
| ТК | Расчет изоляции тепловых сетей | СЕРИЯ 3.903-5/73 | |
| 1973 | Методика расчета | выпуск 0 | лист 10 |

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

Определение толщины изоляционного слоя

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

Определение толщины изоляции производится по формуле

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

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

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

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

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

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

Определение тепловых потерь

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

Для определения теплопотерь, соответствующих принятым толщинам, применяется формула.

$$q = \frac{t_r - t_n}{\sum R_{uz}} = \frac{t_r - t_n}{R_{uz} + R_n} = \frac{t_r - t_n}{\frac{\epsilon_n d_{uz}}{2\pi \lambda_{uz}} + \frac{1}{dn \pi d_{uz}}} \quad \frac{\text{ккал}}{\text{м} \cdot \text{час}} \quad /25/$$

причем величина фактических потерь

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

Москва
 1973
 ТУ
 1973
 М. Час
 11

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

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

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

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

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

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

Проект
 Проверено
 Согласовано
 Подпись
 Дата

Проект
 Проверено
 Согласовано
 Подпись
 Дата

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

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

(пятирубная прокладка в двухсекционном непреход-
ном канале)

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

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

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

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

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

Последовательность расчета следующая:

- а/ Определяется величина $R_k = R_{вк} + R_{вп}$
по формулам (1) + (6) для каждой секции канала.
б/ Определяются приведенные коэффициенты теплопередачи
каждой секции канала по формуле

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

В первом приближении тепловые потери определяются по фор-
 муле

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

ТЕПЛОПРОЕКТ
 Москва
 Г.И.Иванов
 И.А.Смирнов
 М.В.Петров
 А.С.Сидоров
 В.А.Трофимов
 Ю.В.Федотов
 С.В.Харьков
 Д.В.Чернышев
 Е.В.Шевченко
 З.В.Юрьев

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

Ватом найденные приближенные значения тепловпотерь под- ставляются в формулы (22) и (22а) для получения уточненных значений $t_{к1}$ и $t_{к2}$, после чего вновь определяются тепловые потери до удовлетворительного совпадения со значе- ниями, полученными при предыдущем определении.

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

| | | | |
|---------|-----------------|----------------|----------|
| Имя | Максимова | Фак. должность | Зингер |
| Служба | Теплоэнергетика | Проектный | Инженер |
| Стаж | 10 лет | Составил | 24.07.73 |
| Подпись | | | |

ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА
МОСКВА

| | | |
|------|--------------------------------|-------------|
| ТК | Расчет изоляции тепловых сетей | СЕРИЯ |
| 1973 | Исходные данные ; расчет | Э. 803-5/73 |
| | | ВЫПУСК ЛИСТ |
| | | 0 15 |

$t_{в}^{сп} = 65^{\circ}C$
 $t_{в.о}^{сп} = 50^{\circ}C$

20

ТЕЛОПРОЕКТ
г. МОСКВА

Инженер
Л.А. Давыдова
Л.А. Давыдова

Проверил
С.А. Давыдов

Директор
С.А. Давыдов

Зингер
Зингер
Зингер
Зингер

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

Примечание. В таблице приведены толщины изоляции рассчитанные, округленные.

| | | |
|------|---|---------------------|
| TK | Бодяние тепловые сети. Потери из трубопроводов $t_{в}^{сп} = 65^{\circ}C$. Обратный трубопровод $t_{в.о}^{сп} = 50^{\circ}C$. Прокладка в неотапливаемых каналах. | СЕРИЯ 3.903-3/73 |
| 1973 | Толщины изоляции и теплопотери. | ВЫПУСК 0 |

ЛИСТ
16

$t_{в}^{\circ} = 90^{\circ}C$
 $t_{г}^{\circ} = 50^{\circ}C$

Инженер
 А.И. Антонов
 Главный инженер
 А.И. Антонов

Масляев
 Герасимов
 Павлов

Инж.проект
 Прохорова
 Сосновин

Эксперт
 Дубов
 Дубов

ТЕПЛОПРОЕКТ
 г. Москва

| Наименование трубопровода | Коэффициент теплопроводности λ , Вт/м·°C | Толщина изоляции δ , мм и теплопотери Q , ккал/м·ч | Наружный диаметр трубопровода, мм | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--|---|-----------------------------------|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|----|
| | | | 32 | 38 | 45 | 57 | 76 | 89 | 108 | 133 | 159 | 194 | 219 | 273 | 325 | 377 | 426 | 476 | 529 | 630 | 720 | 820 | 920 | 1020 | 1220 | | |
| Подводящий | $\lambda=0,06$ | $\delta_{из}$ | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 50 | 50 | 50 | | |
| | | Q | 24 | 26 | 30 | 34 | 41 | 46 | 54 | 62 | 59 | 67 | 75 | 87 | 99 | 110 | 119 | 128 | 135 | 162 | 177 | 194 | 200 | 211 | 258 | | |
| | $\lambda=0,065$ | $\delta_{из}$ | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 50 | 50 | 50 | |
| | | Q | 26 | 28 | 31 | 36 | 44 | 49 | 49 | 56 | 51 | 71 | 79 | 91 | 101 | 111 | 125 | 134 | 143 | 169 | 187 | 213 | 212 | 228 | 269 | | |
| | $\lambda=0,07$ | $\delta_{из}$ | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | |
| | | Q | 27 | 30 | 33 | 38 | 46 | 51 | 51 | 59 | 66 | 75 | 83 | 84 | 96 | 106 | 116 | 125 | 131 | 154 | 167 | 180 | 220 | 233 | 277 | | |
| | $\lambda=0,075$ | $\delta_{из}$ | 30 | 30 | 30 | 30 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 60 | 60 | 60 | |
| | | Q | 29 | 32 | 35 | 40 | 42 | 45 | 54 | 62 | 69 | 70 | 77 | 89 | 100 | 112 | 120 | 129 | 136 | 161 | 177 | 193 | 205 | 229 | 260 | | |
| | Обратный | $\lambda=0,055$ | $\delta_{из}$ | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| | | | Q | 11 | 12 | 13 | 15 | 18 | 19 | 23 | 26 | 29 | 32 | 37 | 40 | 44 | 48 | 50 | 50 | 51 | 59 | 60 | 61 | 103 | 105 | 121 | |
| | | $\lambda=0,06$ | $\delta_{из}$ | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| | | | Q | 11 | 12 | 14 | 16 | 19 | 21 | 25 | 28 | 32 | 34 | 38 | 42 | 46 | 50 | 51 | 51 | 52 | 60 | 61 | 62 | 105 | 107 | 123 | |
| $\lambda=0,065$ | | $\delta_{из}$ | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| | | Q | 12 | 13 | 15 | 16 | 20 | 22 | 27 | 30 | 33 | 37 | 40 | 46 | 50 | 54 | 56 | 56 | 57 | 68 | 70 | 71 | 107 | 108 | 125 | | |
| $\lambda=0,07$ | | $\delta_{из}$ | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 40 | |
| | | Q | 13 | 14 | 16 | 17 | 21 | 23 | 28 | 32 | 34 | 41 | 42 | 47 | 51 | 55 | 57 | 58 | 58 | 69 | 69 | 70 | 108 | 115 | 136 | | |

Примечание. В таблице приведены толщины изоляции расчетные, округленные.

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

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

Т Е П Л О П Р О Е К Т
 г. М О С К В А

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

Максarov
 Герасимова
 Погоба

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

Зингер
 Зингер
 Зингер

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

Примечание. В таблице приведены толщины изоляции расчетные, округленные.

ТК 1973

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

Серия 3-303-5/13

Толщины изоляции и теплопотери

| Температура теплоносителя среднегодовая, t° | | 65°С | | | | | | | | | | 110°С | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------------------|-----------------------------------|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| Наименование трубопровода | Категория теплопроводности, I, II, III | Толщина изоляции, мм | Наружный диаметр трубопровода, мм | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 32 | 38 | 45 | 57 | 76 | 89 | 108 | 133 | 159 | 194 | 219 | 273 | 325 | 377 | 426 | 478 | 529 | 630 | 720 | 820 | 920 | 1020 | 1220 |
| Водяные тепловые сети | λ=0,05 | без | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| | | φ | 7 | 8 | 8 | 10 | 12 | 13 | 16 | 19 | 21 | 25 | 28 | 34 | 40 | 46 | 117 | 125 | 140 | 163 | 189 | 212 | 233 | 259 | 304 |
| | λ=0,06 | без | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| | | φ | 8 | 9 | 10 | 11 | 14 | 16 | 20 | 22 | 25 | 29 | 33 | 40 | 46 | 52 | 113 | 123 | 135 | 159 | 180 | 206 | 226 | 250 | 292 |
| | λ=0,07 | без | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| | | φ | 9 | 10 | 11 | 13 | 15 | 18 | 21 | 24 | 28 | 33 | 37 | 45 | 52 | 60 | 111 | 123 | 135 | 150 | 175 | 200 | 226 | 242 | 292 |
| | λ=0,09 | без | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| | | φ | 10 | 11 | 13 | 15 | 18 | 20 | 23 | 27 | 31 | 37 | 41 | 50 | 57 | 64 | 111 | 123 | 135 | 139 | 175 | 200 | 219 | 242 | 292 |
| | λ=0,09 | без | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| | | φ | 11 | 13 | 14 | 16 | 20 | 22 | 25 | 30 | 34 | 41 | 45 | 54 | 64 | 74 | 113 | 123 | 135 | 156 | 175 | 200 | 219 | 242 | 292 |

Примечание.

В таблице приведены толщины расчетные, округленные.

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. Москва

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

Исполнитель: *С. С. Сидорова*
 Проверил: *В. В. Сидорова*
 Проект: *С. С. Сидорова*
 Инж. проект: *С. С. Сидорова*

ИСПОЛПРОЕКТ
 г. Москва

| Коэффициент теплопроводности λ , Вт/м·К | Толщина изоляции без учета потерь $\delta_{из}$, мм | Наружный диаметр трубопровода, мм | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-----------------------------------|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| | | 32 | 38 | 45 | 57 | 76 | 89 | 108 | 133 | 159 | 194 | 219 | 273 | 325 | 377 | 426 | 476 | 529 | 630 | 720 | 820 | 920 | 1020 | 1220 |
| $\lambda = 0,05$ | $\delta_{из}$ | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| | q | 13 | 15 | 17 | 19 | 24 | 27 | 31 | 37 | 42 | 50 | 56 | 68 | 81 | 91 | 83 | 89 | 100 | 116 | 135 | 152 | 167 | 185 | 219 |
| | $\delta_{из}$ | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| | q | 16 | 18 | 19 | 23 | 28 | 31 | 36 | 43 | 49 | 58 | 65 | 64 | 75 | 85 | 95 | 106 | 116 | 135 | 156 | 172 | 200 | 208 | 263 |
| $\lambda = 0,06$ | $\delta_{из}$ | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| | q | 18 | 20 | 22 | 26 | 31 | 35 | 42 | 48 | 56 | 54 | 60 | 74 | 72 | 81 | 93 | 100 | 111 | 132 | 147 | 167 | 185 | 200 | 238 |
| $\lambda = 0,07$ | $\delta_{из}$ | 30 | 30 | 30 | 30 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| | q | 20 | 22 | 25 | 29 | 30 | 34 | 39 | 45 | 52 | 61 | 68 | 70 | 81 | 81 | 89 | 98 | 109 | 128 | 143 | 161 | 290 | 205 | 240 |
| $\lambda = 0,08$ | $\delta_{из}$ | 30 | 30 | 30 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| | q | 22 | 25 | 27 | 28 | 33 | 37 | 43 | 50 | 58 | 58 | 64 | 68 | 78 | 89 | 100 | 109 | 119 | 139 | 156 | 178 | 200 | 217 | 263 |
| $\lambda = 0,05$ | $\delta_{из}$ | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| | q | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 8 | 8 | 10 | 11 | 13 | 16 | 18 | 21 | 23 | 26 | 30 | 33 | 37 | 44 | 50 | 55 |
| $\lambda = 0,06$ | $\delta_{из}$ | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| | q | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 | 9 | 10 | 12 | 13 | 16 | 19 | 21 | 24 | 26 | 29 | 35 | 39 | 44 | 50 | 56 | 63 |
| $\lambda = 0,07$ | $\delta_{из}$ | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| | q | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 11 | 13 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 | 32 | 39 | 44 | 50 | 56 | 59 | 77 |
| $\lambda = 0,08$ | $\delta_{из}$ | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| | q | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 11 | 13 | 15 | 16 | 20 | 23 | 26 | 30 | 33 | 36 | 44 | 48 | 56 | 63 | 68 | 80 |

Примечание.

В таблице приведены толщины расчетные, округленные.

| | | |
|------------|---|---------------------|
| ТК 1973 | Водяные тепловые сети. Теплопроводность теплоносителя $t_{вн} = 90^\circ\text{C}; t_{вн} = 50^\circ\text{C}$ Прокладка в тоннелях (проходных каналах) | СЕРИЯ 3 903-5/73 |
| | Толщины изоляции и теплопотери | ВЫПУСК ЛИСТ 0 20 |

Исполнитель: *И.И.И.* Проверил: *Л.И.И.*
 Нач. отдела: *В.И.И.* Техникова: *Л.И.И.*
 Лиц. ж. пров. № *123456789* Подпись: *Л.И.И.*

ЕПОПРОЕКТ
г. Москва

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

Примечание.
 В таблице приведены толщины изоляции расчетные, округленные.

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

| Коэффициент теплопроводности λ, Вт/м·°С | Диаметр трубы, мм | Наружный диаметр трубопровода, мм | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|-----------------------------------|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| | | 32 | 38 | 45 | 57 | 76 | 89 | 108 | 133 | 159 | 194 | 219 | 273 | 325 | |
| λ=0.05 | ди | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 40 | 40 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | |
| | φ | 23 | 25 | 28 | 33 | 41 | 45 | 44 | 52 | 50 | 60 | 65 | 77 | 91 | |
| λ=0.06 | ди | 30 | 30 | 30 | 40 | 40 | 40 | 40 | 50 | 50 | 60 | 60 | 60 | 60 | |
| | φ | 27 | 30 | 33 | 33 | 40 | 45 | 51 | 52 | 59 | 61 | 68 | 80 | 94 | |
| λ=0.07 | ди | 40 | 40 | 40 | 50 | 50 | 50 | 50 | 60 | 60 | 70 | 70 | 70 | 90 | |
| | φ | 27 | 30 | 33 | 34 | 40 | 45 | 51 | 53 | 60 | 63 | 69 | 83 | 87 | |
| λ=0.08 | ди | 50 | 50 | 50 | 60 | 60 | 60 | 70 | 70 | 80 | 80 | 80 | 93 | 90 | |
| | φ | 28 | 30 | 33 | 35 | 41 | 46 | 47 | 55 | 57 | 66 | 72 | 78 | 90 | |
| λ=0.09 | ди | 60 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 80 | 80 | 90 | 90 | 100 | 100 | 100 | |
| | φ | 28 | 29 | 32 | 36 | 42 | 46 | 49 | 56 | 59 | 68 | 69 | 81 | 94 | |
| λ=0.05 | ди | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 40 | 40 | 40 | 40 | 50 | 50 | |
| | φ | 16 | 18 | 20 | 23 | 29 | 32 | 37 | 37 | 45 | 50 | 55 | 55 | 64 | |
| λ=0.06 | ди | 30 | 30 | 30 | 40 | 40 | 40 | 40 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | |
| | φ | 19 | 21 | 23 | 24 | 28 | 31 | 36 | 43 | 42 | 49 | 54 | 65 | 75 | |
| λ=0.07 | ди | 40 | 40 | 40 | 40 | 50 | 50 | 50 | 50 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | |
| | φ | 19 | 21 | 23 | 27 | 28 | 32 | 36 | 42 | 43 | 50 | 55 | 65 | 75 | |
| λ=0.08 | ди | 50 | 50 | 50 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 70 | 70 | 70 | 80 | 80 | |
| | φ | 20 | 21 | 23 | 24 | 29 | 32 | 37 | 42 | 44 | 50 | 58 | 60 | 69 | |

Примечание.

В таблице приведены толщины изоляции расчетные, округленные

| | | | |
|------------|---|--------------------|------------|
| ТК 1973 | Заданые тепловые сети. Температура теплоносителя t _{ср} = 90, 65°С. Прокладка в технических подпольях. | СЕРИЯ 3901-5/73 | |
| | Толщины изоляции и теплопотери | ВЫПУСК 0 | ЛИСТ 22 |

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. Москва

Инженер
М. С. Мухоморова
Инженер
В. И. Козлова
Инженер
И. М. Козлова
Инженер
В. В. Козлова
Инженер
И. И. Козлова
Инженер
Л. Л. Козлова
Инженер
М. М. Козлова
Инженер
Н. Н. Козлова
Инженер
О. О. Козлова
Инженер
П. П. Козлова
Инженер
Р. Р. Козлова
Инженер
С. С. Козлова
Инженер
Т. Т. Козлова
Инженер
У. У. Козлова
Инженер
Ф. Ф. Козлова
Инженер
Х. Х. Козлова
Инженер
Ц. Ц. Козлова
Инженер
Ч. Ч. Козлова
Инженер
Ш. Ш. Козлова
Инженер
Щ. Щ. Козлова
Инженер
Ъ. Ъ. Козлова
Инженер
Ы. Ы. Козлова
Инженер
Э. Э. Козлова
Инженер
Ю. Ю. Козлова
Инженер
Я. Я. Козлова

| | | | |
|--------------|-----------|----------|---------|
| Инженер | Маслов | Инженер | Зингер |
| Нов. проект | Гречунова | Пробир | Лукатов |
| Служ. проект | Попова | Составил | Лурье |

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. МОСКВА

| Толщина изоляции δ _{из} , мм и теплопотери Q, кВт/м ² | Коэффициент теплопроводности λ, Вт/м·°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 |
| | | λ=0,05 | δ _{из} | 30 | 30 | 30 | 30 | 40 | 40 | 40 | 40 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| | Q | 24 | 27 | 30 | 36 | 36 | 40 | 47 | 51 | 50 | 59 | 65 | 77 | 90 | 105 | 117 | 127 | 120 | 142 | 160 | 181 | 203 | 224 | 266 |
| λ=0,06 | δ _{из} | 30 | 40 | 40 | 40 | 50 | 50 | 50 | 50 | 60 | 60 | 60 | 60 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 |
| | Q | 29 | 27 | 30 | 35 | 37 | 41 | 49 | 55 | 56 | 65 | 72 | 84 | 87 | 99 | 109 | 122 | 133 | 137 | 157 | 174 | 193 | 243 | 258 |
| λ=0,07 | δ _{из} | 40 | 50 | 50 | 50 | 60 | 60 | 60 | 60 | 70 | 70 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| | Q | 29 | 28 | 31 | 36 | 38 | 42 | 48 | 56 | 58 | 67 | 67 | 78 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 90 | 90 | 190 | 90 | 90 | 90 |
| λ=0,08 | δ _{из} | 50 | 60 | 60 | 60 | 70 | 70 | 70 | 80 | 80 | 80 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | Q | 29 | 29 | 32 | 37 | 40 | 44 | 50 | 53 | 60 | 69 | 70 | 82 | 87 | 106 | 118 | 129 | 129 | 152 | 155 | 189 | 207 | 230 | 274 |
| λ=0,09 | δ _{из} | 70 | 70 | 70 | 70 | 80 | 80 | 80 | 90 | 100 | 100 | 100 | 110 | 110 | 110 | 100 | 100 | 100 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 |
| | Q | 28 | 30 | 33 | 38 | 41 | 46 | 52 | 55 | 58 | 66 | 72 | 80 | 90 | 102 | 121 | 123 | 135 | 147 | 160 | 181 | 203 | 236 | 266 |
| λ=0,05 | δ _{из} | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| | Q | 13 | 15 | 16 | 19 | 23 | 26 | 31 | 33 | 38 | 37 | 41 | 49 | 58 | 65 | 75 | 80 | 90 | 107 | 118 | 136 | 150 | 167 | 195 |
| λ=0,06 | δ _{из} | 30 | 30 | 30 | 30 | 40 | 40 | 40 | 40 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| | Q | 15 | 17 | 19 | 22 | 23 | 25 | 29 | 35 | 33 | 40 | 43 | 52 | 60 | 69 | 78 | 85 | 94 | 94 | 107 | 119 | 155 | 173 | 204 |
| λ=0,07 | δ _{из} | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 50 | 50 | 50 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| | Q | 15 | 17 | 19 | 22 | 26 | 29 | 29 | 34 | 39 | 40 | 43 | 51 | 60 | 69 | 76 | 85 | 94 | 107 | 107 | 130 | 155 | 166 | 205 |
| λ=0,08 | δ _{из} | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 60 | 60 | 60 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 |
| | Q | 15 | 17 | 19 | 20 | 26 | 29 | 29 | 34 | 39 | 40 | 44 | 52 | 61 | 63 | 76 | 85 | 94 | 96 | 110 | 136 | 150 | 166 | 205 |

Водяные тепловые сети
t_{вн} = 50°С
t_{вн} = 90°С

Примечание
в таблице приведены толщины изоляции
расчетные, округленные.

| | | |
|----|---|---------------------|
| ТК | Водяные тепловые сети температура теплоносителя t _{вн} = 90°С, t _{вн} = 50°С Надземная прокладка. | СЕРИЯ 3.903-5/73 |
| | 1973 | Выпуск ЛИСТ 0 23 |

Толщины изоляции и теплопотери.

| | | Непроходной канал | | | | | | | Проходной канал | | | | | | | Надземная прокладка | | | | | | | |
|--------------------------|-----------------|---|-----------------|---|-----------------|---|----------------|---|-----------------|---|----------------|---|----------------|---|----------------|---|----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|---------------|----|
| | | Коэффициент теплопроводности λ , ккал/м·с | | Толщина изоляции δ в мм, и теплопотери q ккал/м ² | | Коэффициент теплопроводности λ , ккал/м·с | | Толщина изоляции δ в мм, и теплопотери q , ккал/м ² | | Коэффициент теплопроводности λ , ккал/м·с | | Толщина изоляции δ в мм, и теплопотери q , ккал/м ² | | Коэффициент теплопроводности λ , ккал/м·с | | Толщина изоляции δ в мм, и теплопотери q , ккал/м ² | | | | | | | |
| ТЕПЛОПРОЕКТ г. МОСКВА | Подводящий | 9008 | $\lambda=0,06$ | δ в мм | 60 | $\lambda=0,065$ | δ в мм | 70 | $\lambda=0,05$ | δ в мм | 40 | $\lambda=0,05$ | δ в мм | 50 | $\lambda=0,05$ | δ в мм | 70 | | | | | | |
| | | | | q | 264 | | q | 318 | | q | 239 | | q | 294 | | q | 273 | | | | | | |
| | | | $\lambda=0,065$ | δ в мм | 60 | $\lambda=0,07$ | δ в мм | 80 | $\lambda=0,06$ | δ в мм | 40 | $\lambda=0,06$ | δ в мм | 50 | $\lambda=0,06$ | δ в мм | 80 | | | | | | |
| | | | | q | 279 | | q | 312 | | q | 281 | | q | 345 | | q | 298 | | | | | | |
| | | | $\lambda=0,07$ | δ в мм | 60 | $\lambda=0,075$ | δ в мм | 80 | $\lambda=0,07$ | δ в мм | 60 | $\lambda=0,07$ | δ в мм | 60 | $\lambda=0,07$ | δ в мм | 100 | | | | | | |
| | | | | q | 293 | | q | 328 | | q | 238 | | q | 346 | | q | 278 | | | | | | |
| | | $\lambda=0,075$ | δ в мм | 70 | $\lambda=0,08$ | δ в мм | 90 | $\lambda=0,08$ | δ в мм | 60 | $\lambda=0,08$ | δ в мм | 70 | $\lambda=0,08$ | δ в мм | 100 | | | | | | | |
| | | | q | 274 | | q | 304 | | q | 279 | | q | 340 | | q | 316 | | | | | | | |
| | | 20011 | 2006 | $\lambda=0,09$ | δ в мм | 60 | $\lambda=0,09$ | δ в мм | 60 | $\lambda=0,09$ | δ в мм | 60 | $\lambda=0,09$ | δ в мм | 80 | $\lambda=0,09$ | δ в мм | 120 | | | | | |
| | | | | | q | 298 | | q | 298 | | q | 298 | | q | 336 | | q | 297 | | | | | |
| | | | | | $\lambda=0,055$ | δ в мм | | 30 | $\lambda=0,055$ | | δ в мм | 30 | | $\lambda=0,05$ | δ в мм | | 30 | $\lambda=0,05$ | δ в мм | 40 | $\lambda=0,05$ | δ в мм | 40 |
| | | | | | | q | | 169 | | | q | 156 | | | q | | 68 | | q | 232 | | | |
| | $\lambda=0,06$ | | | | δ в мм | 30 | | $\lambda=0,06$ | δ в мм | | 30 | $\lambda=0,06$ | | δ в мм | 30 | | $\lambda=0,06$ | δ в мм | 30 | $\lambda=0,06$ | δ в мм | 60 | |
| | | | | | q | 175 | | | q | | 164 | | | q | 78 | | | q | 212 | | | | |
| | $\lambda=0,065$ | δ в мм | 30 | $\lambda=0,065$ | δ в мм | 30 | $\lambda=0,07$ | δ в мм | 30 | $\lambda=0,07$ | δ в мм | 30 | $\lambda=0,07$ | δ в мм | 70 | | | | | | | | |
| | | q | 178 | | q | 167 | | q | 89 | | q | 211 | | | | | | | | | | | |
| | $\lambda=0,07$ | δ в мм | 30 | $\lambda=0,07$ | δ в мм | 30 | $\lambda=0,08$ | δ в мм | 30 | $\lambda=0,08$ | δ в мм | 30 | $\lambda=0,08$ | δ в мм | 70 | | | | | | | | |
| | | q | 190 | | q | 181 | | q | 98 | | q | 227 | | | | | | | | | | | |

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

ТК
973

Водяные тепловые сети, подземный трубопровод ϕ 50, 100, обратный трубопровод ϕ 50, 50, прокладка в непроходных каналах танкелей (проходных каналов), надземная прокладка
 Толщины изоляции и теплопотери для трубопровода диаметром 1420 мм.

СЕРИЯ
3.903-5/73
Выпуск
0
лист
23^а

t_г = 70°C

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

Примечание

В таблице приведены толщины изоляции расчетные, округленные.

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

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. Москва

Гл. инженер
Нач. отдела
Ли. инж. проекта

М. И. Сидорова
Л. И. Сидорова
Л. И. Сидорова

Р. И. Сидорова
Л. И. Сидорова
Л. И. Сидорова

Зингер
Полова
Уралова

$t_r = 70^\circ C$

30

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

Мокротов
Гроссманов
Попов

Инж. проект
В.И. Сидорова
Л.И. Сидорова

Инж. проект
В.И. Сидорова
Л.И. Сидорова

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. Москва

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

Примечание.

В таблице приведены толщины изоляции расчетные, округленные.

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

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

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

Примечание.

В таблице приведены толщины изоляции расчетные, округленные.

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. Москва

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

ТЕПЛОПРОЕКТ
 г. Москва
 Инженер
 М.И. Сидорова
 Инж.проектант
 В.И. Сидорова
 Заказчик
 Газпром
 Проект
 ПАО "Газпром"
 Объект
 Паропровод
 Состояние
 Проект
 Эксперт
 Ю.А. Сидорова
 Проект
 Паропровод
 Состояние
 Проект

$t_n = 115^\circ\text{C}$
 $t_{кон} = 100^\circ\text{C}$

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

Примечание:
 В таблице приведены толщины изоляции расчетные, округленные.

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

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

33

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

Примечание.

В таблице приведены толщины изоляции расчетные, округленные.

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

Инженер
Нач. отдела
Тех. инж. проект

Маскаров
Герасимова
Попова

Рук. работы
Проверил
Составил

Зингер
Попова
Нечайева
Давыдов

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. МОСКВА

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

34

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

Примечание.

В таблице приведены толщины изоляции расчётные, округленные.

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

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. Москва

И. И. Александров
Нач. отдела
Тех. проект

В. В. В. В.
И. И. И. И.

М. М. М. М.
Г. Г. Г. Г.

Р. Р. Р. Р.
С. С. С. С.

З. З. З. З.
Л. Л. Л. Л.

Н. Н. Н. Н.

t_л = 250°C

t_{кон} = 100°C

35

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

Примечание.

В таблице приведены толщины изоляции расчетные, округленные.

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

ТЕРМОПРОЕКТ
г. Москва

М. Инженер
И. С. Сидорова
И. С. Сидорова

Р. К. Группы
Проектирование
Составитель

М. Каров
Герасимов
Полова

Э. Сидорова
Полова
Л. Липин

tн = 300 °C

36

tкон = 100 °C

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

Примечание.
 в таблице приведены толщины изоляции
 расчетные, округленные.

| | | |
|-----------|---|------------------------|
| ТК 973 | Паропровод tн=300°C, конденсатопровод tкон=100°C. Прокладка в непроходных каналах. | СЕРИЯ 3.903-5/73 |
| | Толщины изоляции и теплопотери. | ВЫПУСК 6 ЛИСТ 31 |

ТЕПЛОПРОЕКТ
 г. МОСКВА

г. инженер
 И.И.И.

Масляев
 Герасимов
 Палава

Вук. группа
 Прохоров
 Соснабул

Зукер
 Зукер
 Лурье

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

37

| Наименование трубопровода | Коэффициент теплопроводности λ , $\frac{ккал}{м \cdot м^2 \cdot ^\circ C}$ | Толщина изоляции δ , мм | Наружный диаметр паропровода, мм | | | | | | | | | | | | Наружный диаметр конденсатопровода, мм | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--|--------------------------------|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|--|
| | | | 32 | 38 | 45 | 57 | 76 | 89 | 108 | 133 | 159 | 194 | 219 | 273 | 325 | 377 | 426 | 478 | 529 | 630 | 720 | 820 | | | | |
| | | | 32 | 32 | 32 | 32 | 38 | 45 | 45 | 57 | 76 | 89 | 89 | 108 | 133 | 159 | 194 | 219 | 273 | 325 | 325 | 325 | 325 | | | |
| Паропровод | $\lambda = 0,08$ | $\delta_{из}$ | 50 | 50 | 50 | 60 | 60 | 70 | 70 | 80 | 80 | 90 | 90 | 100 | 100 | 100 | 100 | 110 | 110 | 110 | 110 | | | | | |
| | | \varnothing | 102 | 111 | 122 | 127 | 150 | 152 | 174 | 184 | 205 | 219 | 240 | 260 | 293 | 324 | 356 | 378 | 993 | 444 | 492 | 541 | | | | |
| | $\lambda = 0,09$ | $\delta_{из}$ | 60 | 60 | 60 | 70 | 80 | 80 | 90 | 90 | 100 | 100 | 110 | 110 | 110 | 120 | 120 | 120 | 120 | 130 | 130 | 130 | | | | |
| | | \varnothing | 102 | 114 | 125 | 129 | 144 | 156 | 166 | 189 | 200 | 224 | 240 | 258 | 301 | 322 | 347 | 370 | 464 | 440 | 484 | 535 | | | | |
| | $\lambda = 0,085$ | $\delta_{из}$ | 70 | 70 | 70 | 80 | 80 | 90 | 100 | 100 | 100 | 110 | 110 | 120 | 120 | 120 | 130 | 130 | 130 | 140 | 140 | 140 | | | | |
| | | \varnothing | 104 | 112 | 122 | 129 | 161 | 154 | 167 | 167 | 207 | 223 | 245 | 269 | 300 | 327 | 347 | 366 | 403 | 440 | 480 | 535 | | | | |
| $\lambda = 0,01$ | $\delta_{из}$ | 70 | 80 | 80 | 80 | 90 | 100 | 100 | 110 | 110 | 120 | 120 | 130 | 130 | 140 | 140 | 140 | 150 | 150 | 150 | 150 | | | | | |
| | \varnothing | 109 | 112 | 126 | 134 | 150 | 152 | 175 | 167 | 206 | 223 | 243 | 270 | 298 | 326 | 340 | 360 | 401 | 437 | 483 | 532 | | | | | |
| Конденсатопровод | $\lambda = 0,06$ | $\delta_{из}$ | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | | | | |
| | | \varnothing | 20 | 20 | 20 | 19 | 21 | 23 | 25 | 28 | 31 | 34 | 36 | 39 | 42 | 44 | 48 | 47 | 65 | 64 | 55 | 49 | | | | |
| | $\lambda = 0,065$ | $\delta_{из}$ | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | | | | |
| | | \varnothing | 21 | 22 | 21 | 20 | 22 | 25 | 27 | 30 | 33 | 35 | 38 | 41 | 44 | 46 | 50 | 49 | 66 | 67 | 58 | 52 | | | | |
| | $\lambda = 0,07$ | $\delta_{из}$ | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | | | | |
| | | \varnothing | 23 | 23 | 22 | 21 | 22 | 27 | 28 | 32 | 35 | 36 | 40 | 44 | 47 | 48 | 51 | 51 | 69 | 71 | 61 | 55 | | | | |
| $\lambda = 0,075$ | $\delta_{из}$ | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | | | | | |
| | \varnothing | 24 | 24 | 23 | 22 | 23 | 22 | 29 | 33 | 37 | 36 | 42 | 46 | 49 | 51 | 52 | 53 | 73 | 74 | 65 | 58 | | | | | |

Примечание.

В таблице приведены толщины изоляции для расчетных коэффициентов

ТК Паропровод $t_n = 350^\circ$, конденсатопровод $t_{кон} = 100^\circ$.
 Производство в непрессованных канальях.
 Периодичность выпуска 4 раза в год.
 ПЕРИФ 3.903-5/73
 ЛИСТ 52

Инженер: [подпись]
 Нач. отдела: [подпись]
 Проект: [подпись]
 Рук. группы: [подпись]
 Зупер: [подпись]
 Зупер: [подпись]
 Зупер: [подпись]
 МАГАРОБ
 Г. МОСКВА

| | | | | | |
|------------------------|--------------|-----------|-------------|----------------|----------|
| ТЭЦПРОЕКТ г. Москва | Гл. инженер | М. Карлов | Рук. группы | Эксп. Д. Жуков | Зингер |
| | Нач. отдела | Терасимов | Проверил | В. Киселев | Хисьялов |
| | Инж. проекта | Полова | Составил | П. Мухомов | Лурье |

| Наименование трубопровода | Температура, °C | Коэффициент теплопроводности λ, Вт/м·°C | Толщина изоляции δ, мм | Наружный диаметр трубопровода, мм | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|------------------------|---|------------------------|-----------------------------------|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|
| | | | | 32 | 38 | 45 | 57 | 76 | 89 | 108 | 133 | 159 | 194 | 219 | 273 | 325 | 377 | 426 | 476 | 529 | 630 | 720 | 820 | | | | | | |
| Паропровод | t _н = 115°C | λ = 0,05 | δ _{из} | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 40 | 40 | 40 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | | |
| | | | φ | 20 | 22 | 25 | 29 | 36 | 40 | 47 | 55 | 64 | 74 | 84 | 98 | 109 | 103 | 112 | 123 | 144 | 163 | 183 | | | | | | | |
| | | λ = 0,06 | δ _{из} | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 40 | 40 | 40 | 40 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| | | | φ | 24 | 26 | 31 | 34 | 42 | 47 | 54 | 53 | 61 | 72 | 79 | 81 | 94 | 107 | 121 | 132 | 144 | 170 | 193 | 220 | | | | | | |
| | | λ = 0,07 | δ _{из} | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 40 | 40 | 40 | 40 | 50 | 50 | 50 | 50 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | |
| | | | φ | 27 | 29 | 33 | 38 | 47 | 45 | 52 | 61 | 70 | 70 | 77 | 83 | 84 | 107 | 119 | 132 | 144 | 167 | 188 | 215 | | | | | | |
| | λ = 0,08 | δ _{из} | 30 | 30 | 30 | 40 | 40 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 60 | 60 | 60 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | | |
| | | φ | 30 | 33 | 37 | 38 | 45 | 42 | 51 | 59 | 67 | 79 | 77 | 92 | 95 | 109 | 119 | 132 | 144 | 170 | 188 | 215 | | | | | | | |
| | λ = 0,09 | δ _{из} | 30 | 40 | 40 | 50 | 50 | 50 | 60 | 60 | 60 | 70 | 70 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | | |
| | | φ | 33 | 33 | 36 | 37 | 44 | 49 | 51 | 59 | 67 | 78 | 77 | 92 | 96 | 106 | 121 | 131 | 144 | 167 | 188 | 215 | | | | | | | |
| | λ = 0,06 | δ _{из} | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 40 | 40 | 40 | 40 | 50 | 50 | 60 | 60 | 60 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | | |
| | | φ | 35 | 38 | 43 | 50 | 61 | 58 | 66 | 78 | 89 | 90 | 99 | 103 | 121 | 136 | 134 | 149 | 164 | 190 | 216 | 239 | | | | | | | |
| | λ = 0,07 | δ _{из} | 30 | 30 | 30 | 40 | 40 | 50 | 50 | 50 | 50 | 60 | 60 | 70 | 70 | 70 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | | |
| | | φ | 39 | 44 | 48 | 49 | 59 | 58 | 66 | 77 | 88 | 91 | 107 | 107 | 122 | 139 | 139 | 155 | 169 | 196 | 220 | 250 | | | | | | | |
| | λ = 0,08 | δ _{из} | 30 | 40 | 40 | 40 | 50 | 60 | 60 | 60 | 60 | 70 | 70 | 80 | 80 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | | |
| | | φ | 44 | 43 | 47 | 55 | 59 | 59 | 67 | 78 | 88 | 92 | 102 | 110 | 126 | 131 | 145 | 159 | 175 | 200 | 229 | 256 | | | | | | | |
| | λ = 0,09 | δ _{из} | 40 | 40 | 50 | 50 | 60 | 70 | 70 | 70 | 70 | 80 | 80 | 90 | 90 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | | |
| | | φ | 43 | 47 | 47 | 55 | 59 | 60 | 68 | 79 | 89 | 94 | 104 | 112 | 129 | 136 | 149 | 164 | 177 | 208 | 234 | 264 | | | | | | | |

Примечание.

В таблице приведены толщины изоляции рассчитанные, округленные.

| | | |
|-----------|---|----------------------|
| ТК 173 | Паропроводы: t _н = 115°C, t _в = 150°C | ДЕР ИЯ 3.903-5.73 |
| | прокладка в точечках (проходных каналах) | |
| | Толщина изоляции | ИВЫСЕК/ИСТ |

ТЕЛОПРОЕКТ
г. Москва

Инженер
И.И.Иванов
Нач. отдела
И.И.Иванов
Инж. проекта
И.И.Иванов

Максимова
Терасимова
Попова

Рук. группы
Проверил
Составил

Эксп. ОР
Эксп. ОР
Эксп. ОР

Знаки
Характер
Листов

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

Примечание.

В таблице приведены толщины изоляции расчетные, округленные.

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

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. МОСКВА

Ин. проект
Ин. проект
Ин. проект

Максимов
Герасимов
Попов

Фун. группа
Проект
Сметы

Эксп.
Эксп.
Эксп.

Козыкина

| Наименование трубопровода | Температура пара | Коэффициент теплопроводности λ , ккал/м·с | Толщина изоляции δ , мм и теплопотери q , ккал/м ² | Наружный диаметр паропровода, мм | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---------------------------|---|--|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | | 32 | 38 | 45 | 57 | 76 | 89 | 108 | 133 | 159 | 194 | 219 | 273 | 325 | 377 | 426 | 476 | 529 | 630 | 720 | 820 | |
| Паропровод | $t_n = 350^\circ\text{C}$ | $\lambda = 0,07$ | $\delta_{из}$ | 30 | 40 | 40 | 50 | 50 | 60 | 50 | 70 | 70 | 80 | 80 | 90 | 90 | 100 | 100 | 100 | 110 | 110 | 110 | | |
| | | | q | 94 | 30 | 100 | 102 | 121 | 122 | 140 | 143 | 158 | 177 | 192 | 210 | 241 | 271 | 279 | 307 | 334 | 338 | 453 | 443 | |
| | | $\lambda = 0,08$ | $\delta_{из}$ | 50 | 50 | 50 | 60 | 60 | 70 | 70 | 90 | 80 | 90 | 90 | 100 | 110 | 110 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 130 | 130 |
| | | | q | 84 | 92 | 100 | 106 | 126 | 128 | 144 | 143 | 162 | 185 | 201 | 224 | 239 | 267 | 277 | 301 | 325 | 380 | 400 | 444 | |
| | | $\lambda = 0,09$ | $\delta_{из}$ | 50 | 60 | 60 | 70 | 80 | 80 | 90 | 100 | 100 | 110 | 110 | 120 | 130 | 130 | 140 | 140 | 140 | 140 | 140 | 150 | 150 |
| | | | q | 93 | 94 | 104 | 108 | 120 | 133 | 140 | 149 | 153 | 182 | 198 | 227 | 236 | 264 | 275 | 300 | 325 | 381 | 403 | 460 | |
| | $\lambda = 0,1$ | $\delta_{из}$ | 70 | 80 | 80 | 90 | 100 | 110 | 110 | 120 | 130 | 130 | 140 | 140 | 150 | 150 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 170 | |
| | | q | 90 | 93 | 101 | 108 | 119 | 125 | 137 | 149 | 150 | 182 | 204 | 220 | 237 | 264 | 276 | 301 | 327 | 378 | 422 | 446 | | |
| | $t_n = 350^\circ\text{C}$ | $\lambda = 0,07$ | $\delta_{из}$ | 30 | 40 | 40 | 50 | 50 | 60 | 70 | 70 | 80 | 80 | 90 | 90 | 100 | 100 | 100 | 100 | 110 | 110 | 110 | 110 | |
| | | | q | 111 | 108 | 113 | 122 | 147 | 146 | 153 | 176 | 199 | 208 | 231 | 262 | 291 | 302 | 336 | 375 | 358 | 428 | 482 | 536 | |
| | | $\lambda = 0,08$ | $\delta_{из}$ | 40 | 50 | 50 | 50 | 70 | 70 | 80 | 80 | 90 | 90 | 100 | 100 | 110 | 110 | 120 | 120 | 120 | 120 | 130 | 130 | |
| | | | q | 110 | 109 | 120 | 126 | 137 | 152 | 160 | 183 | 192 | 206 | 227 | 248 | 283 | 298 | 327 | 352 | 370 | 424 | 478 | 529 | |
| $\lambda = 0,09$ | | $\delta_{из}$ | 60 | 60 | 70 | 80 | 80 | 90 | 100 | 110 | 110 | 120 | 120 | 120 | 130 | 140 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 160 | | |
| | | q | 104 | 113 | 115 | 124 | 143 | 148 | 156 | 170 | 190 | 207 | 224 | 261 | 282 | 298 | 314 | 344 | 370 | 427 | 478 | 502 | | |
| $\lambda = 0,1$ | $\delta_{из}$ | | | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 120 | 130 | 140 | 140 | 150 | 160 | 170 | 170 | 170 | 170 | 170 | 170 | 170 | | | |
| | q | | | 116 | 128 | 142 | 148 | 157 | 176 | 192 | 207 | 225 | 249 | 271 | 287 | 317 | 343 | 373 | 428 | 478 | 507 | | | |

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

ТЕПЛОПРОЕКТ
 г. МІНСК
 Ул. Ім. Кірава 10
 Мінскі навуковы цэнтр будаўніцтва і архітэктуры
 Мінска-Маскоўскае вучылішча будаўнічага інжынерства
 Інжынерна-канструкцыйнае бюро "ТЭПЛОПРОЕКТ"
 Мінск

| Ном. менш. вольнага прайма | Темп. пара | Кэф. цыент тэпл. пр. воднасці, λ , $\frac{\text{ккал}}{\text{м}\cdot\text{сек}}$ | Толшчына ізаляцыі $\delta_{из}$, мм | Наружны дыяметр прарэправа, мм | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|---------------|--|--------------------------------------|--------------------------------|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | | 32 | 38 | 45 | 57 | 76 | 89 | 108 | 133 | 159 | 194 | 219 | 273 | 325 | 377 | 428 | 476 | 529 | 630 | 720 | 820 |
| | | | | $\lambda=0,05$ | $\delta_{из}$ | 50 | 50 | 50 | 60 | 70 | 70 | 80 | 90 | 90 | 100 | 100 | 110 | 110 | 120 | 130 | 130 | 130 | 130 |
| | q | 117 | 128 | 140 | 147 | 160 | 177 | 185 | 197 | 224 | 240 | 262 | 288 | 328 | 345 | 360 | 392 | 436 | 492 | 522 | 580 | | |
| $\lambda=0,09$ | $\delta_{из}$ | 60 | 60 | 70 | 80 | 80 | 90 | 100 | 100 | 110 | 120 | 120 | 130 | 130 | 140 | 140 | 150 | 150 | 150 | 160 | 160 | | |
| | q | 120 | 129 | 133 | 143 | 167 | 173 | 184 | 208 | 221 | 239 | 262 | 289 | 327 | 345 | 381 | 390 | 429 | 495 | 530 | 590 | | |
| $\lambda=0,1$ | $\delta_{из}$ | - | - | 90 | 100 | 100 | 110 | 120 | 120 | 130 | 140 | 140 | 150 | 150 | 160 | 170 | 170 | 170 | 170 | 180 | 180 | | |
| | q | - | - | 132 | 142 | 164 | 172 | 183 | 204 | 221 | 243 | 258 | 290 | 329 | 348 | 367 | 400 | 432 | 490 | 532 | 589 | | |
| $\lambda=0,11$ | $\delta_{из}$ | - | - | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 150 | 160 | 160 | 170 | 180 | 180 | 190 | 190 | 190 | 200 | 200 | 200 | 200 | | |
| | q | - | - | 133 | 144 | 159 | 168 | 179 | 201 | 206 | 243 | 263 | 296 | 318 | 354 | 372 | 407 | 436 | 481 | 532 | 593 | | |
| $\lambda=0,08$ | $\delta_{из}$ | 50 | 50 | 50 | 60 | 70 | 80 | 80 | 90 | 90 | 100 | 100 | 110 | 120 | 120 | 130 | 130 | 130 | 140 | 140 | 140 | | |
| | q | 137 | 145 | 155 | 167 | 184 | 196 | 211 | 226 | 250 | 274 | 295 | 327 | 354 | 394 | 410 | 450 | 490 | 535 | 595 | 665 | | |
| $\lambda=0,09$ | $\delta_{из}$ | 60 | 70 | 70 | 80 | 90 | 90 | 100 | 110 | 110 | 120 | 120 | 130 | 140 | 140 | 150 | 150 | 150 | 160 | 160 | 160 | | |
| | q | 137 | 138 | 153 | 162 | 180 | 195 | 210 | 224 | 243 | 275 | 295 | 327 | 354 | 390 | 415 | 450 | 487 | 535 | 592 | 670 | | |
| $\lambda=0,1$ | $\delta_{из}$ | - | - | 90 | 90 | 110 | 110 | 130 | 130 | 130 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 170 | 170 | 170 | 180 | 180 | 190 | | |
| | q | - | - | 150 | 166 | 179 | 196 | 211 | 225 | 252 | 270 | 297 | 330 | 357 | 382 | 418 | 456 | 486 | 543 | 605 | 654 | | |
| $\lambda=0,11$ | $\delta_{из}$ | - | - | - | - | 130 | 140 | 150 | 160 | 160 | 170 | 170 | 180 | 180 | 190 | 200 | 200 | 200 | 200 | 210 | 210 | | |
| | q | - | - | - | - | 184 | 191 | 211 | 230 | 253 | 277 | 290 | 322 | 354 | 390 | 412 | 445 | 481 | 549 | 593 | 657 | | |

Прарэправа

$t_n = 400^\circ\text{C}$

$t_n = 450^\circ\text{C}$

ТК Прарэправа $t_n = 400^\circ\text{C}$, $t_n = 450^\circ\text{C}$
 Прокладкі ў тунелях/праходных каналах!
 973 Толшчыны ізаляцыі і тэплотэры
 СЕРЫЯ 3.903-5/73
 ВЫПУСК ЛІСТ 0 36

| Наименование конденсатора | Коэффициент теплопроводности λ , ккал/мч°С | Толщина изоляции δ , мм | Наружный диаметр конденсаторпровода, мм | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--------------------------------|---|-----|---------------|-----|---------------|-----|---------------|-----|---------------|-----|---------------|-----|---------------|-----|---------------|
| | | | 32 | 38 | 45 | 57 | 76 | 89 | 108 | 133 | 159 | 194 | 219 | 273 | 325 | | |
| | | | $\delta_{из}$ | q | $\delta_{из}$ | q | $\delta_{из}$ | q | $\delta_{из}$ | q | $\delta_{из}$ | q | $\delta_{из}$ | q | $\delta_{из}$ | q | $\delta_{из}$ |
| Конде металлробод $t_{кон} = 100^\circ\text{C}$ | $\lambda = 0,05$ | $\delta_{из}$ | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| | | q | 16 | 18 | 20 | 23 | 29 | 32 | 37 | 44 | 51 | 60 | 67 | 81 | 95 | | |
| | $\lambda = 0,06$ | $\delta_{из}$ | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 40 | 40 | 40 | | |
| | | q | 19 | 20 | 25 | 27 | 33 | 37 | 43 | 51 | 59 | 70 | 63 | 77 | 90 | | |
| | $\lambda = 0,07$ | $\delta_{из}$ | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 50 | 50 | | |
| | | q | 21 | 24 | 27 | 31 | 38 | 36 | 41 | 48 | 56 | 65 | 72 | 74 | 86 | | |
| | $\lambda = 0,08$ | $\delta_{из}$ | 30 | 30 | 30 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 50 | 50 | 50 | 60 | | |
| | | q | 24 | 24 | 30 | 34 | 36 | 40 | 47 | 54 | 63 | 63 | 70 | 83 | 86 | | |
| | $\lambda = 0,09$ | $\delta_{из}$ | 30 | 30 | 30 | 40 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 60 | 60 | 70 | | |
| | | q | 26 | 30 | 33 | 33 | 36 | 40 | 45 | 53 | 60 | 70 | 68 | 81 | 84 | | |

Примечание.

В таблице приведены толщины изоляции расчетные, округленные.

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. МОСКВА

Инженер
нач. отдела
Г. И. И. И.

Макарова
Герасимова
Полова

Фук. Галин.
Лавриш
Составил

Зингер
Хищенко
Лурье

| | | |
|------------|--|---------------------|
| ТК 1973 | Конденсаторпровод $t_{кон} = 100^\circ\text{C}$. Пакетка в туннелях (проходных каналах). | СЕРИЯ 3.903-5/73 |
| | Толщины изоляции и теплопотери. | ВЫПУСК ЛИСТ 0 37 |

Технический проект
г. Москва

Т. Инженер
И.И.И.

Максимова
Теофанова
Павлова

Рук. Группы
Проверил
Составил

Зингер
Зингер
Зингер
Лугае

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

Примечание

В таблице приведены толщины изоляции расчетные, округленные.

| | | |
|------|---|---------------------|
| TK | Паропровод $t_n=150^\circ\text{C}$, $t_n=200^\circ\text{C}$. Наземная прокладка. | СЕРИЯ 3.903-5/73 |
| 1973 | Толщины изоляции и теплопотери | ВЫДАЧА ЛИСТ 0 38 |

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. МОСКВА

Инженер: [подпись]
м.ч. отдела: [подпись]
Инж. проектирования: [подпись]

Маклазов
Герасимова
Полова

Руководитель: [подпись]
Проверил: [подпись]
Составил: [подпись]

Зундер
Зундер
Лурье
Луксеева

| Наименование паропровода | | Температура пара | Коэффициент тепло- проводности λ , ккал/ м·ч·°C | Толщина изолирующей виз., мм и тепло- потери q , ккал/м ² | Наружный диаметр паропровода, мм | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---------------------------|---------------------|---|--|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | | | 108 | 133 | 159 | 194 | 219 | 273 | 325 | 377 | 426 | 476 | 529 | 630 | 720 | 820 |
| Паропровод | $t_n = 250^\circ\text{C}$ | $\lambda = 0,06$ | $\delta_{из}$ | 60 | 60 | 70 | 70 | 80 | 80 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 100 | 110 | 110 | |
| | | | q | 120 | 139 | 143 | 166 | 165 | 195 | 206 | 231 | 258 | 281 | 306 | 327 | 336 | 407 | |
| | | $\lambda = 0,07$ | $\delta_{из}$ | 70 | 80 | 80 | 90 | 90 | 100 | 100 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 120 | 120 | 120 |
| | | | q | 126 | 133 | 150 | 160 | 175 | 192 | 219 | 231 | 255 | 279 | 302 | 327 | 365 | 407 | |
| | | $\lambda = 0,08$ | $\delta_{из}$ | 90 | 100 | 100 | 110 | 110 | 120 | 120 | 120 | 130 | 130 | 130 | 140 | 140 | 140 | |
| | | | q | 123 | 131 | 148 | 159 | 173 | 190 | 219 | 245 | 253 | 279 | 302 | 331 | 365 | 407 | |
| | $\lambda = 0,09$ | $\delta_{из}$ | 110 | 110 | 120 | 130 | 130 | 130 | 140 | 140 | 140 | 150 | 150 | 160 | 160 | 160 | | |
| | | q | 122 | 138 | 148 | 159 | 174 | 202 | 217 | 242 | 266 | 279 | 302 | 331 | 365 | 407 | | |
| | $t_n = 300^\circ\text{C}$ | $\lambda = 0,07$ | $\delta_{из}$ | 70 | 80 | 80 | 90 | 90 | 100 | 100 | 110 | 110 | 110 | 120 | 120 | 130 | 130 | |
| | | | q | 152 | 161 | 183 | 194 | 211 | 232 | 258 | 278 | 310 | 341 | 344 | 396 | 413 | 460 | |
| | | $\lambda = 0,08$ | $\delta_{из}$ | 90 | 100 | 100 | 110 | 110 | 120 | 120 | 130 | 130 | 130 | 140 | 150 | 150 | 150 | |
| | | | q | 148 | 158 | 178 | 192 | 209 | 233 | 263 | 281 | 305 | 336 | 348 | 381 | 420 | 475 | |
| $\lambda = 0,09$ | | $\delta_{из}$ | 110 | 120 | 120 | 130 | 130 | 140 | 140 | 150 | 150 | 150 | 160 | 170 | 170 | 170 | | |
| | | q | 149 | 159 | 178 | 193 | 211 | 233 | 263 | 281 | 308 | 339 | 349 | 381 | 425 | 475 | | |
| $\lambda = 0,1$ | $\delta_{из}$ | 130 | 140 | 150 | 150 | 150 | 160 | 160 | 170 | 170 | 170 | 180 | 190 | 190 | 190 | | | |
| | q | 149 | 161 | 172 | 196 | 211 | 235 | 268 | 284 | 311 | 341 | 353 | 392 | 439 | 483 | | | |

Примечание.

В таблице приведены толщины изоляции расчетные, округленные.

| | | |
|------|--|---------------------|
| ТК | Паропровод $t_n = 250^\circ\text{C}$, $t_n = 300^\circ\text{C}$ надземная прокладка. | СЕРИЯ 3.303-5/73 |
| 1973 | Толщины изоляции и теплопотери. | ЛИСТ 0 139 |

Инженер
И.И.И.
Нач. отдела
И.И.И.
Пр. инж. проекции
И.И.И.

Макаров
Герасимова
Полова

Р.к. группы
Проверил
Босмаев

Зингер
Зингер
Зингер

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. МОСКВА

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

| | | |
|------------|---|------------------------|
| ТК 1973 | Парапровод. $t_n = 350^\circ\text{C}$; $t_n = 400^\circ\text{C}$. Надземная прокладка. | ДЕРИЯ 3.903-5/13 |
| | Толщины изоляции и теплопотери. | ВЫПУСК 0 ЛИСТ 40 |

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. МОСКВА

Инженер
И.И. Сидорова

Проверил
И.И. Сидорова

Макаров
Полова

Рук. группы
Полова

Зингер
Зингер

Кач
Кач

| Наименование трубопровода | Температура пара | Коэффициент теплопроводности λ , ккал/м час °С | Толщина изоляции δ , мм | Теплопотери q , ккал/м час | Наружный диаметр паропровода, мм | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---------------------------|--|--------------------------------|------------------------------|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | | | 108 | 133 | 159 | 194 | 219 | 273 | 325 | 377 | 426 | 476 | 529 | 630 | 720 | 820 | |
| Паропровод | $t_n = 450^\circ\text{C}$ | $\lambda = 0,08$ | $\delta_{из}$ | 90 | 100 | 110 | 120 | 120 | 130 | 130 | 140 | 140 | 140 | 140 | 150 | 190 | 180 | 160 | |
| | | | q | 223 | 237 | 260 | 273 | 295 | 330 | 373 | 400 | 432 | 470 | 490 | 537 | 610 | 665 | | |
| | | $\lambda = 0,09$ | $\delta_{из}$ | 110 | 120 | 130 | 140 | 140 | 150 | 150 | 160 | 160 | 170 | 170 | 170 | 180 | 180 | 180 | 190 |
| | | | q | 223 | 238 | 258 | 280 | 300 | 335 | 375 | 412 | 440 | 467 | 500 | 550 | 603 | 655 | | |
| | | $\lambda = 0,1$ | $\delta_{из}$ | 140 | 140 | 150 | 160 | 160 | 170 | 170 | 180 | 180 | 190 | 190 | 200 | 210 | 210 | | |
| | | | q | 216 | 243 | 260 | 280 | 308 | 340 | 380 | 405 | 440 | 473 | 500 | 556 | 603 | 670 | | |
| | | $\lambda = 0,11$ | $\delta_{из}$ | 160 | 170 | 180 | 190 | 190 | 190 | 200 | 210 | 210 | 220 | 220 | 220 | 230 | 230 | 240 | |
| | | | q | 219 | 239 | 258 | 280 | 303 | 342 | 378 | 405 | 435 | 467 | 500 | 555 | 604 | 655 | | |

ТК Паропровод $t_n = 450^\circ\text{C}$
Наземный прокладка.

973 Толщины изоляции и теплопотери.

СЕРИЯ 3.903-5/73

ВЫПУСК ЛИСТ 0 / 41

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

Примечание.

В таблице приведены толщины изоляции расчётные, округленные.

ТЕЛПРОЕКТ
г. МОСКВА

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

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

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

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

ТК

Приложение 1

СЕРИЯ
3 903-3/73

072

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

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

См. примечание на листе 46

ТК

Приложение 19

СЕРИЯ
3903-5/73

973

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

И.А. Степанов

Макаров
Герасимова
ПоповаРук. группы
Прохоров
СоставилЗингер
Зингер
Макарова
Лярова

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

См. примечание на листе 46.

ТК

Приложение 1^бСЕРИЯ
3.903-5/73

1973

Тепловые потери изолированными трубопроводами наземной прокладки при расчетной зимней температуре $t_n = -30^\circ\text{C}$.ВЫПУСК ЛИСТ
0 45ТЕПЛОПРОЕКТ
г. МОСКВАГл. инженер
Начальник
Гл. инж. проектИ.И.И.
И.И.И.Макаров
Герасимова
ПоповаРук. группы
Лавров
Сосновский34.0
37.0
И.И.И.
И.И.И.Зингер
Зингер
Макарова
Лурье

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. МОСКВА

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

Макаров
Терасилова
Попова

Рук. группы
Проберил
Саславил

Зупер
Зингер
Лурет
Макарова

З.П.
З.П.
П.М.К.
К.В.К.

| t _г , °C | 50 | 75 | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 |
|---------------------|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|------|
| d _н мм | Тепловые потери q, ккал/мчас | | | | | | | | | | |
| 32 | 30 | 38 | 46 | 52 | 60 | 76 | 91 | 107 | 122 | 138 | 154 |
| 38 | 33 | 41 | 49 | 57.5 | 65.5 | 82.5 | 99.5 | 114 | 129 | 146 | 163 |
| 45 | 36 | 44.5 | 53 | 60.5 | 69.5 | 88.5 | 106.5 | 124 | 141 | 161 | 178 |
| 57 | 42 | 49 | 59 | 66 | 76 | 96 | 113.5 | 133 | 151 | 170 | 190 |
| 76 | 50 | 57.5 | 66 | 75.5 | 86.5 | 106 | 128 | 148 | 167 | 189 | 209 |
| 89 | 56 | 62 | 73.5 | 82.5 | 93 | 114.5 | 135 | 157 | 179 | 201 | 222 |
| 108 | 62 | 70.5 | 81 | 92 | 101 | 124.5 | 148 | 170 | 194 | 217 | 240 |
| 133 | 70 | 79 | 88.5 | 101.5 | 111 | 136.5 | 161 | 187 | 212 | 236 | 262 |
| 159 | 76 | 82 | 96 | 110 | 123 | 147.5 | 175 | 202 | 232 | 256 | 286 |
| 194 | 84 | 95 | 107.5 | 121 | 135 | 160 | 192 | 221 | 252 | 279 | 308 |
| 219 | 92 | 98.5 | 115 | 130.5 | 144 | 172 | 207 | 240 | 272 | 301 | 332 |
| 273 | 106 | 115 | 128 | 147 | 164 | 197 | 234 | 268 | 303 | 340 | 374 |
| 325 | 120 | 131 | 147 | 165 | 183.5 | 222 | 260 | 300 | 338 | 379 | 418 |
| 377 | 142 | 153 | 168 | 185.5 | 204 | 245 | 284 | 326 | 368 | 412 | 452 |
| 426 | 164 | 172 | 188.5 | 208 | 227 | 268 | 308 | 352 | 398 | 444 | 484 |
| 476 | 178 | 185.5 | 200 | 220 | 242 | 289 | 331 | 380 | 424 | 468 | 518 |
| 529 | 190 | 197 | 234 | 234 | 257 | 302 | 355 | 403 | 452 | 501 | 550 |
| 630 | 208 | 218 | 261 | 261 | 285 | 338 | 390 | 444 | 497 | 557 | 611 |
| 720 | 230 | 238 | 283 | 283 | 312 | 365 | 424 | 484 | 542 | 603 | 662 |
| 820 | 270 | 276 | 320 | 320 | 349 | 406 | 471 | 534 | 605 | 669 | 731 |
| 920 | 310 | 312 | 357 | 357 | 388 | 455 | 520 | 593 | 661 | 730 | 798 |
| 1020 | 360 | 361 | 410 | 401 | 432 | 500 | 574 | 650 | 724 | 803 | 872 |
| 1220 | 410 | 410 | 462 | 462 | 498 | 578 | 660 | 752 | 836 | 925 | 1010 |

Примечания:

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

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

| | | | |
|------|---|--------|-----------|
| ТК | Приложение 1 ^а | | СЕРИЯ |
| | | | 3903-5/73 |
| 1973 | тепловые потери изолированными трубопроводами надземной прокладки при расчетной зимней температуре ±n-40°С. | ВЫПУСК | ЛИСТ |
| | | 0 | 46 |

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. МОСКВА

Инженер
И.И. Сидорова

Проверил
И.И. Сидорова

Руководитель
С.И. Макарова

Зундер
Зундер
Либере
Макарова

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

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

Примечания:

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

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

Примечание

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

| $t_r, ^\circ\text{C}$ | 50 | 65 | 70 | 75 | 90 | 100 | 110 | 115 | 125 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 |
|-----------------------|-------------------------------------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|
| $q_n, \text{мВт}$ | Тепловые потери q_n , ккал/м.час. | | | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | 12,5 | 16,5 | 18,5 | 20,5 | 25 | 29 | 31 | 32,5 | 36 | 44 | 58,5 | 75 | 91 | 106 | 121 | 137 |
| 38 | 13 | 17,5 | 19,5 | 21,5 | 26 | 31 | 33 | 35 | 39 | 47 | 62,5 | 80 | 96 | 111 | 129 | 144 |
| 45 | 13,5 | 18,5 | 20,5 | 23 | 27 | 32 | 35 | 37 | 41 | 50 | 66 | 85 | 103 | 120 | 137 | 155 |
| 57 | 14,5 | 19,5 | 21,5 | 24 | 29 | 35 | 37 | 39 | 44 | 54 | 70,5 | 91 | 109 | 128 | 146 | 166 |
| 76 | 15,5 | 23 | 25 | 27 | 33 | 38,5 | 43,5 | 46 | 50,5 | 59,5 | 79,5 | 100,5 | 121 | 142 | 163 | 184 |
| 89 | 17 | 24 | 26 | 28 | 35,5 | 40,5 | 45,5 | 48 | 53,5 | 63,5 | 83,5 | 106,5 | 127 | 150 | 171 | 195 |
| 108 | 23 | 30,5 | 32,5 | 35,5 | 42 | 47 | 51 | 53,5 | 59 | 69,5 | 92 | 115 | 138 | 161 | 183 | 207 |
| 133 | 28,5 | 37 | 39 | 42 | 50,5 | 55,5 | 58,5 | 61,5 | 67 | 78 | 103 | 128 | 154 | 177 | 203 | 228 |
| 159 | 32,5 | 42 | 44 | 47 | 56,5 | 63 | 67 | 69,5 | 75 | 87 | 111,5 | 144 | 167 | 194 | 222 | 249 |
| 194 | 37 | 46,5 | 49,5 | 53 | 62 | 69,5 | 74,5 | 77,5 | 83 | 95,5 | 127 | 156 | 184 | 214 | 244 | 276 |
| 219 | 40 | 49,5 | 51,5 | 55 | 66,5 | 74 | 79,5 | 82,5 | 88,5 | 103,5 | 135 | 166 | 198 | 229 | 262 | 293 |
| 273 | 44,5 | 55 | 59,5 | 62,5 | 74 | 82,5 | 89 | 92,5 | 99 | 114,5 | 150 | 186,5 | 222 | 255 | 292 | 326 |
| 325 | 48 | 60,5 | 64,5 | 69 | 80,5 | 90 | 96,5 | 100 | 107 | 126 | 165 | 205 | 244 | 280 | 320 | 359 |
| 377 | 53 | 65 | 69 | 74,5 | 88 | 98 | 105 | 109 | 117 | 136,5 | 180 | 225 | 265 | 302 | 345 | 389 |
| 426 | 57 | 70,5 | 75 | 80 | 94 | 105 | 112,5 | 117 | 126 | 146 | 196 | 241 | 285 | 325 | 373 | 419 |
| 478 | 64,5 | 78,5 | 84 | 89 | 105 | 117 | 125 | 130 | 140 | 161 | 211 | 259 | 309 | 352 | 403 | 453 |
| 529 | 71 | 86 | 91,5 | 96,5 | 116 | 129 | 138 | 143 | 152 | 177 | 227 | 277 | 331 | 378 | 434 | 485 |
| 630 | 88 | 106 | 102,5 | 119 | 138 | 151 | 160 | 166 | 179 | 203 | 261 | 317 | 377 | 428 | 489 | 546 |
| 720 | 102,5 | 122 | 128,5 | 135 | 168 | 175 | 187 | 191,5 | 200 | 229 | 288 | 348 | 413 | 479 | 540 | 596 |
| 820 | 119 | 140 | 149 | 156,5 | 180 | 194,5 | 209 | 217 | 233 | 267 | 325 | 390 | 454 | 525 | 592 | 651 |
| 920 | 146,5 | 167 | 174 | 179 | 206 | 225 | 233 | 241 | 253 | 287 | 356 | 426 | 490 | 565 | 637 | 701 |
| 1020 | 173,6 | 189,5 | 198 | 207 | 231 | 245 | 259 | 266 | 281 | 314 | 381 | 461 | 535 | 611 | 683 | 752 |
| 1220 | 197 | 224 | 235 | 247 | 270 | 286 | 302 | 310 | 327 | 367 | 450 | 532 | 613 | 703 | 785 | 866 |

ТК

Приложение 3

1973

Нормы тепловых потерь изолированными трубопроводами при прокладке в тоннелях (проходных каналах) при $t_n + 40^\circ\text{C}$.

СЕРИЯ
3.903-5/3

ВЫПУСК ЛИСТ
0 48

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

ТЕПЛОПРОЕКТ
 МОСКВА

| № пп | Наименование теплоизоляционного материала и краткое описание | ГОСТ или технические условия | Объёмный вес в кг/м ³ | | Расчетный коэффициент теплопроводности в конструкции, ккал/м час.град. | 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 | <p>Полуцилиндры теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем представляют собой полые полуцилиндры из минеральной ваты на синтетическом связующем</p> <p>Марка "100"</p> <p>Марка "150"</p> <p>Марка "200"</p> | ГОСТ 14357-69 | не более | <p>100</p> <p>150</p> <p>200</p> | <p>0,040+0,00017 t ср.</p> <p>0,044+0,00017 t ср.</p> <p>0,046+0,00016 t ср.</p> | <p>не горят;</p> <p>180</p> <p>300- в помещении</p> <p>400- на открытом воздухе</p> | I | <p>Внутренний диаметр 57, 76, 89; толщина 40, 50 и 60; длина 500; внутренний диаметр 108; толщина 40, 50 и 60; длина 1000</p> |
| 2 | <p>Полуцилиндры минераловатные на синтетическом связующем, провороненные получают из минераловатных плит на синтетическом связующем</p> <p>Марка "150"</p> | ТУ 36-886-67 | | 150 | 0,044+0,00017 t ср. | <p>не горят;</p> <p>300</p> | I | <p>Внутренний диаметр 19, 25, 33, 45, 57, 76, 89, 108, 133, 159; толщина 30-60, с интервалом 5 мм. Наибольшая толщина стенок полуцилиндра диаметром 108-55; 133-45; 159-40; длина 500; 1000</p> |

ТЕПЛОПРОЕКТ
 МОСКВА

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

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

Зундер
Зундер
Полужитков
Зундер
Рк группа
Проверил
Составил
Матаров
Герасимов
Полова
Анур
Иванов
Иванов
Григорьев
Иванов

ТЕПЛОПРОЕКТ
МОСКВА

| 1 | 2 | 8 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|--|-------------------------|------------|------------|--|--|---|--|
| 6 | <p>Пухнуор из минеральной ваты - шнур, состоящий из минеральной ваты, сформованной в шгут с сетчатой оплеткой проволокой или другими обвязочными материалами</p> <p>Марка - "200"</p> | <p>ТУ 36-887-67</p> | 200 | 200 | 0,048±0,00016 t op. | <p>Минеральная вата не горит; в зависимости от вида оплетки от 150 (оплетка из хлопчатобумажной пряжи) до 600 (оплетка из проволоки)</p> | 2 | Диаметр 20,35 и 60 |
| 7 | <p>Плиты и маты теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем. Изготавливаются путем пропитки ваты синтетическими связующими</p> <p>Плиты в зависимости от величины их сжимаемости под удольной нагрузкой 0,02 кгс/см² делятся на мягкие и полужесткие. В зависимости от объемной массы маты и плиты мягкие подразделяются на:</p> <p>марку "50"</p> <p>марку "75"</p> <p><u>Плиты полужесткие</u></p> <p>подразделяются на:</p> <p>марку "100"</p> <p>марку "125"</p> | <p>ГОСТ 9573-72</p> | 50 75 | 75 115 | 0,084±0,00025 t op. 0,087±0,00019 t op. | <p>не горит; 400</p> | I | <p><u>Плиты:</u> длина 1000 ширина 1000 500 толщина 40±100</p> <p><u>Маты:</u> длина 2000±4000 ширина 1000; 500 толщина 40±100</p> |
| | | | 100 125 | 120 150 | 0,088±0,00018 t op. 0,040±0,00017 t op. | -" | | |

ТК

Приложение 4

Серия
3.903-5/73

1973

Номенклатура и краткая характеристика теплоизоляционных материалов (продолжение)

Выпуск 0 Лист 51

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

ТЕПЛОПРОЕКТ
МОСКВА

ТК

Приложение 4

Серия
3.903-5/78

1973

Номенклатура и краткая характеристика
теплоизоляционных материалов (продолжение)выпуск
0лист
52

Зиндел
Зиндел
Получено в
Зиндел
Зиндел
Зиндел
Президент
Матерод
Пересмотр
Мониторинг
Ген. инженер
Нач. отдела
Ген. инж. проекта

ТЕЛОПРОЕКТ
МОСКВА

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | | | | | | | | | |
|-----|---|----------------------|-----------------------|-----------------------|---|-----------------------------|----------------------------|---|----|--------|----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|
| IO | <p>Изделия теплоизоляционные перлитцементные (плиты, полуцилиндры и сегменты) изготавливаются из вспученного перлитового песка, цемента и асбеста. В зависимости от величины объемной массой подразделяются на:</p> <p>марку "250"</p> <p>марку "300"</p> | <p>ГОСТ 18109-72</p> | <p>250</p> <p>300</p> | <p>250</p> <p>300</p> | <p>0,062+0,00016 t ep.</p> <p>0,065+0,00016 t ep.</p> | <p>не горят;</p> <p>600</p> | <p>по весу не более 30</p> | <p>Плиты: длина 500 ширина 500 толщина 50, 75</p> <p>Полуцилиндры (скорлупы): внутренний диаметр 57 толщина 50, 80</p> <p>внутр. диам. толщина</p> <table border="0"> <tr><td>76</td><td>50, 75</td></tr> <tr><td>89</td><td>50, 65</td></tr> <tr><td>108</td><td>55, 80</td></tr> <tr><td>133</td><td>40, 70</td></tr> <tr><td>159</td><td>55, 80</td></tr> </table> <p>Сегменты: внутренний диаметр 219 толщина - 50, 80</p> <p>Внутренний диаметр 273, 325, 377, 426, толщина - 50, 75</p> | 76 | 50, 75 | 89 | 50, 65 | 108 | 55, 80 | 133 | 40, 70 | 159 | 55, 80 |
| 76 | 50, 75 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 89 | 50, 65 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 108 | 55, 80 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 133 | 40, 70 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 159 | 55, 80 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| II | <p>Изделия соевитовые (плиты и скорлупы) представляют собой жесткие изделия, получаемые путем прессования и сушки пластической массы из смеси двойной углекислой соли магния и соли кальция с асбестом</p> <p>марка "350"</p> <p>марка "400"</p> | <p>ГОСТ 6788-62</p> | <p>350</p> <p>400</p> | <p>350</p> <p>400</p> | <p>0,065+0,00016 t ep.</p> <p>0,067+0,00016 t ep.</p> | <p>не горят;</p> <p>500</p> | <p>по весу не более 15</p> | <p>Плиты: длина 500, ширина 170, толщина - 30, 40, 50, 60</p> <p>Скорлупы: длина - 500, внутренний диаметр 38, 52, 67, 77 толщина - 30, 40, 50, 60</p> | | | | | | | | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|--|--------------------|----------------|----------------|--|----------------------|---------------------------|--|
| I2 | Вулканитовые изделия (плиты и скорлупы) представляют собой жесткие изделия, получаемые из диатомита, извести и асбеста с применением автоклавной обработки. Марка "350" Марка "400" | ГОСТ 10179-62 | 350 400 | 350 400 | $0,067 \pm 0,00016 \text{ t ep}$ $0,070 \pm 0,00016 \text{ t ep}$ | не горят; 600 | по весу не более 30 | Плиты: Длина-500, ширина-170, толщина-30, 40, 50, 70 Скорлупы: Длина-500; внутренний диаметр - 53, 52, 67, 77, 65, 115; толщина - 30, 40, 50, 60 |
| I8 | Известково-кремнеземистые изделия. Представляют собой жесткие изделия, получаемые из диатомита или песка, извести, асбеста (или без него) с применением автоклавной обработки. Марка "225" | МРТУ 34-4601-68 | 225 | 225 | $0,069 \pm 0,00018 \text{ t ep}$ | не горят; 500 | не более 70 | Плиты: Длина-1000; ширина-500; толщина-105, 50 Скорлупы: длина 1000 Внутренний диаметр Наружный диаметр диаметр 61, 90, 93, 112 210 112, 137, 164 300 137, 164, 225 377 225, 280, 338 470 Сегменты: Длина 1000 мм Внутренний диаметр Наружный диаметр диаметр 280, 338; 550 280, 338, 386; 530 338, 386, 436; 620 436, 476 780 Количество штук по окружности - 4 |

ТИ ПОДПРЕКТ
МОСКВА

TK

Приложение 4

ЛЭНИН
3. ЖВ-5/78

1973

Нормативная и краткая характеристика
теплоизоляционных материалов (продолжение)ЭВУОН лист
0 54

Инженер
М.С. Ставела
Н.И. Шкатунов
Инженер
М.С. Ставела
Н.И. Шкатунов
Инженер
М.С. Ставела
Н.И. Шкатунов
Инженер
М.С. Ставела
Н.И. Шкатунов
Инженер
М.С. Ставела
Н.И. Шкатунов

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | |
|----|---|------------------|--|---|---|-------------------------------|---|---|---|--|
| 14 | <p>Конструкции полносборные теплоизоляционные с основным теплоизоляционным слоем из:</p> <p>а) полуцилиндров теплоизоляционных из минеральной ваты на синтетическом связующем</p> <p>б) полуцилиндров минераловатных на синтетическом связующем, фрезерованных</p> <p>в) цилиндров полых теплоизоляционных из минеральной ваты на синтетическом связующем</p> <p>и с покровным слоем из: листов алюминия или алюминиевых сплавов, стали тонколистовой, оцинкованной, лакокрасочной, стеклотекстолита, стеклоцемента и фольгоизол</p> | ТУ 36-1180-70 | - | - | - | см. настоящую таблицу пункт 1 | - | - | - | |
| | | | | | | - | - | - | - | |
| | | | | | | - | - | - | - | |
| 16 | <p>Конструкции полносборные теплоизоляционные с основным слоем из:</p> <p>а) плит (матов) теплоизоляционных из минеральной ваты на синтетическом связующем, мягких;</p> <p>б) матов из стеклянного штапельного волокна в рулонах, технических</p> | ТУ 36-1180-70 | См. таблицу материалов для покровных слоев пунктов: I, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 15, 18, 21 (приложение 5) | | | | | | | |
| | | | См. настоящую таблицу, пункт 7 | | | | | | | |
| | | | См. настоящую таблицу, пункт 8 | | | | | | | |

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

ТЕПЛОПРОЕКТ
 Москва

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

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

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

ТЕПЛОПРОЕКТ
МОСКВА

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

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

Примечания:

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

TK
1973

Приложение 4
Номенклатура и краткая характеристика теплоизоляционных материалов (продолжение)

Серия
8.903-5/73
Выпуск лист
0 556

Материалы для кровельных слоев

Т Е П Л О П Р О Е К Т
М О С К В А

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

М а т о р о в
С р о с т и м о в а
М о л о т о в а

Р. В. З у н д е р
Л. В. П р о с т а к о в а
С. М. С о с т а в и н

З у н д е р
З у н д е р
К р у
Л е ч

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

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

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

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

Теплопротект
Москва

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

Зиндер
Зиндер
Май

Зиндер
Зиндер
Кач

Рж. группы
Проверки
составля

Магаров
Горасимова
Попова

Минин
Жуков
Вульф

М.И.Жуков
М.И.Жуков
М.И.Жуков

ТЕПЛОПРОЕКТ
Москва

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|--|------------------------------|---------------------------|---|--|---|------------|---|
| 12 | Полуцилиндры асбестоцементные | МРТУ 2I-16-66 | - | - | Внутренний диаметр 132-386 454-748 | 1200 | 5,5 7,5 | |
| 13 | Скорлупы из стеклопластика | ТУ 2I-0I- 207-69 | - | - | Внутренний диаметр 140, 180, 240, 410, 560 | 1000, 1200 | 2,0 | |
| 14 | Пленка винилпластовая каландрированная | ГОСТ 16398-70 | - | - | 600-800 | 1000 | 0,4-0,9 | |
| 15 | Лакостеклоткань | ТУ 36-929- -67 | Марка СТХСЛА- -0,27 | - | 600-1000 | Не менее 40м | - | |
| 16 | Стеклоткань защитная гидрофобная (СЗГ) для теплоизоляционных конструкций | ТУ 36- -1160-70 | Марка СЗГ, К0-0,75 | - | 900-1100 | не менее 40м | 0,25-0,35 | |
| 17 | Рубероид кровельный с крупнозернистой посыпкой | ГОСТ 10923-64 | Марка РК-420 | - | 750, 1000, 1500 | Рулон общей площадью 10 м ² | - | |
| 18 | Фольгоизол | ТУ МТИ РСФСР 1/55-1-68 | - | - | 1000 | Рулон общей площадью 10 м ² | - | |
| 19 | Изол | ГОСТ 10296-71 | - | - | 1000 | 800 | 2 | |

ТК

1973

Приложение Б

Материалы для кровельных слоев

СЕРИЯ
З.503-Б/73ЛИСТ
58

Инженер
И.А. Шенкер
Нач. отдела
И.А. Шенкер
Инженер
И.А. Шенкер
Инженер
И.А. Шенкер
Инженер
И.А. Шенкер
Инженер
И.А. Шенкер
Инженер
И.А. Шенкер

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|---|---|----------------------------------|---|----------------------|--|---------|---|
| 20 | Стеклорубероид | ГОСТ 15879-70 | - | - | 960,1000 | Рулон общей площадью 10 м ² | - | - |
| 20а | Рубероид, дублирован- ный стеклотканью | ТУ-21-02- 392-68 МПСМ СССР | - | - | 750,1000 | -" | - | - |
| | -" | ТУ21СССР 48-70 | - | - | 780,1030 | -" | - | - |
| 21 | Стеклотекстолит | ГОСТ 10292-62 ТУ-6-05- 1311-70 | Марка КАСТ-В СТ-1, СТ-2 | - | 600-1200 700-1100 | 2400 1500-2500 | 0,6-1,5 | - |
| | <u>Материалы для шту- катурки</u> | | | | | | | |
| 22 | Асбест | ГОСТ 12871-67 | Марка К-6-30 | - | - | - | - | - |
| 28 | Цемент | ГОСТ 10178-62* | Марка 300 | - | - | - | - | - |

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

ТЕПЛОПРОЕКТИ
МОСКВА

| Вид прокладки | В непроходных каналах | | | | | | | | | | В проходных каналах | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------|----------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|----------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 50 | 65 70 | 90 | 100 | 110 115 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 50 | 65 70 | 90 | 100 | 110 115 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 |
| Расчетная температура теплоносителя на изоляционной конструкции (по материалу основного слоя) и марка. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Полуцилиндры теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| M100 | 0,057 | 0,059 | 0,061 | 0,62 | 0,064 | 0,067 | 0,072 | — | — | — | 0,049 | 0,05 | 0,052 | 0,053 | 0,054 | 0,057 | 0,061 | — | — | — | — | — |
| M150 | 0,062 | 0,064 | 0,066 | 0,067 | 0,069 | 0,072 | 0,077 | 0,082 | 0,087 | 0,092 | 0,053 | 0,054 | 0,056 | 0,057 | 0,058 | 0,061 | 0,065 | 0,07 | 0,074 | — | — | — |
| M200 | 0,064 | 0,066 | 0,068 | 0,069 | 0,07 | 0,073 | 0,078 | 0,083 | 0,088 | 0,093 | 0,054 | 0,056 | 0,057 | 0,058 | 0,059 | 0,062 | 0,066 | 0,07 | 0,075 | — | — | — |
| Полуцилиндры минераловатные фрезерованные на синтетическом связующем M150 | 0,062 | 0,064 | 0,066 | 0,067 | 0,069 | 0,072 | 0,077 | 0,082 | 0,087 | — | 0,053 | 0,054 | 0,056 | 0,057 | 0,058 | 0,061 | 0,065 | 0,07 | 0,074 | — | — | — |
| Цилиндры полые теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем M150 | 0,062 | 0,064 | 0,066 | 0,067 | 0,069 | 0,072 | 0,077 | 0,082 | 0,087 | 0,092 | 0,053 | 0,054 | 0,056 | 0,057 | 0,058 | 0,061 | 0,065 | 0,07 | 0,074 | — | — | — |
| M200 | 0,064 | 0,066 | 0,068 | 0,069 | 0,07 | 0,073 | 0,078 | 0,083 | 0,088 | 0,093 | 0,054 | 0,056 | 0,057 | 0,058 | 0,059 | 0,062 | 0,066 | 0,07 | 0,075 | — | — | — |
| M250 | 0,066 | 0,068 | 0,07 | 0,071 | 0,073 | 0,076 | 0,081 | 0,085 | 0,09 | 0,095 | 0,056 | 0,058 | 0,059 | 0,06 | 0,061 | 0,064 | 0,068 | 0,072 | 0,077 | — | — | — |
| Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем, M50 мягкие. | 0,054 | 0,057 | 0,06 | 0,062 | 0,064 | 0,069 | 0,077 | 0,084 | 0,092 | 0,099 | 0,047 | 0,049 | 0,052 | 0,053 | 0,055 | 0,059 | 0,065 | 0,072 | 0,078 | 0,084 | 0,09 | — |
| M75 | 0,055 | 0,057 | 0,059 | 0,06 | 0,062 | 0,066 | 0,072 | 0,078 | 0,083 | 0,089 | 0,046 | 0,048 | 0,05 | 0,051 | 0,053 | 0,056 | 0,061 | 0,066 | 0,071 | 0,076 | 0,081 | — |
| Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем, полужесткие M100 | 0,055 | 0,058 | 0,06 | 0,061 | 0,062 | 0,066 | 0,072 | 0,077 | 0,082 | 0,088 | 0,047 | 0,049 | 0,051 | 0,052 | 0,053 | 0,056 | 0,061 | 0,065 | 0,07 | 0,074 | 0,079 | — |
| M125 | 0,057 | 0,059 | 0,061 | 0,062 | 0,064 | 0,067 | 0,072 | 0,078 | 0,083 | 0,088 | 0,049 | 0,05 | 0,052 | 0,053 | 0,054 | 0,057 | 0,061 | 0,066 | 0,07 | 0,075 | 0,079 | — |
| Маты минераловатные прошивные M100 | 0,056 | 0,059 | 0,061 | 0,062 | 0,064 | 0,067 | 0,073 | 0,078 | 0,084 | 0,089 | 0,048 | 0,05 | 0,052 | 0,053 | 0,054 | 0,057 | 0,062 | 0,066 | 0,071 | 0,076 | 0,08 | 0,085 |
| M150 | 0,064 | 0,066 | 0,068 | 0,069 | 0,07 | 0,073 | 0,078 | 0,083 | 0,088 | 0,093 | 0,054 | 0,056 | 0,057 | 0,058 | 0,059 | 0,062 | 0,066 | 0,07 | 0,075 | 0,079 | 0,083 | 0,087 |

ТЕЛОПРОЕКТ
г. Москва

ТК Приложение 6

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

СЕРИЯ 3,903-5/73
ЛИСТ 0/50

Теплопроект
г. Москва

Инженер
М.С. Жукова

Проверил
И.В. Жуков

Руководитель
С.В. Жуков

Макарова
Геращенко
Лопота

Сухарев
Сухарев
Казьмина
Макарова

| Вид прокладки | В непроходных каналах | | | | | | | | | | В проходных каналах | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-------|-------|---------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|---------------------|-------|-------|---------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Расчетная температура теплоносителя, t _т , °С | | 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 |
| Наиболее благоприятная изоляционная конструкция (по материалу основного слоя) и марка. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Маты прошивные из минеральной ваты „ВФ” МП/С-100 | 0,058 | 0,06 | 0,063 | 0,064 | 0,065 | 0,066 | 0,074 | 0,079 | 0,084 | 0,09 | 0,09 | 0,049 | 0,051 | 0,053 | 0,054 | 0,055 | 0,058 | 0,063 | 0,068 | 0,072 | 0,077 | 0,081 | 0,085 |
| Пухшиур из минеральной ваты М200 | 0,066 | 0,068 | 0,07 | 0,071 | 0,073 | 0,076 | 0,081 | 0,085 | 0,09 | 0,095 | 0,095 | 0,056 | 0,058 | 0,059 | 0,06 | 0,061 | 0,064 | 0,068 | 0,072 | 0,077 | 0,081 | 0,085 | 0,089 |
| Скорлупы минераловатные аштукатуренные | 0,079 | 0,081 | 0,083 | 0,084 | 0,086 | 0,09 | 0,095 | 0,1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Изделия теплоизоляционные из стеклянного штапельного волокна, маты в рулоне МРТ-50 | 0,059 | 0,063 | 0,066 | 0,069 | 0,071 | 0,078 | 0,087 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Изделия теплоизоляционные из стеклянного штапельного волокна, плиты полужесткие ПТ-50 | 0,059 | 0,063 | 0,066 | 0,069 | 0,071 | 0,078 | 0,087 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПТ-75 | 0,057 | 0,059 | 0,061 | 0,063 | 0,065 | 0,069 | 0,075 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Жгут стеклянный теплоизоляционный ЖССТ-15 | 0,059 | 0,061 | 0,064 | 0,065 | 0,067 | 0,071 | 0,077 | 0,083 | 0,089 | 0,095 | 0,095 | 0,05 | 0,052 | 0,054 | 0,055 | 0,058 | 0,06 | 0,065 | 0,07 | 0,075 | 0,08 | 0,085 | 0,09 |
| Изделия теплоизоляционные перлитцементные М300 | | | | | | | | | | | 0,073 | 0,075 | 0,076 | 0,077 | 0,079 | 0,081 | 0,085 | 0,089 | 0,093 | 0,097 | 0,101 | 0,105 | |
| Изделия сабелитовые (плиты и скорлупы) М350 | | | | | | | | | | | 0,073 | 0,075 | 0,076 | 0,077 | 0,079 | 0,081 | 0,085 | 0,089 | 0,093 | 0,097 | 0,101 | 0,105 | |
| Вулканиитовые изделия (плиты и скорлупы) М350 | | | | | | | | | | | 0,075 | 0,077 | 0,078 | 0,079 | 0,081 | 0,083 | 0,087 | 0,091 | 0,095 | 0,099 | 0,103 | 0,107 | |
| Известково-кремнеземистые изделия М225 | | | | | | | | | | | 0,065 | 0,067 | 0,068 | 0,069 | 0,071 | 0,072 | 0,075 | 0,078 | 0,082 | 0,085 | 0,089 | 0,091 | |

ТЕЛПРОЕКТ
г. Москва

Гл. инженер
Нач. отдела
Дл. инж. проекта

Макаров
Герасимова
Попова

Рук. группы
Проверил
Составил

Зингер
Зингер
Макарова

Зингер
Зингер
Алекс

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

Порядок применения материалов альбома

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

Рабочие чертежи тепловой изоляции разрабатываются на основании задания на проектирование.

Примерное задание: Необходимо изолировать трубопроводы водяных тепловых сетей (подающего и обратного), проложенных в непроходном канале. Наружный диаметр трубопроводов $d_n=0,219$ м; расчетная среднегодовая температура воды: в подающем трубопроводе $t_{в}^{ср} = 90^{\circ}C$, в обратном $t_{об}^{ср} = 50^{\circ}C$; среднегодовая температура грунта $t_{гр} = 5^{\circ}C$. Длина трубопровода $L=500$ м. Порядок применения материалов при разработке рабочих чертежей следующий:

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

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

Для рассматриваемого примера:

а) расчетные коэффициенты теплопроводности изоляционного слоя составляют:

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

б) расчетные толщины изоляционного слоя:

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

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

Для рассматриваемого примера по листу 129 выпуска I:

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

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

ТЕПЛОПРОЕКТ
Москва

Л. И. Михеев
 М. И. Астахов
 Г. И. Александров
 Д. И. Макаров
 М. И. Мухомов
 Р. И. Сидоров
 С. И. Степанов
 Т. И. Тихонов
 У. И. Устинов
 Ф. И. Фролов
 Х. И. Хохлов
 Ц. И. Цыганов
 Ч. И. Чернышев
 Ш. И. Шолохов
 Щ. И. Щеглов
 Э. И. Эристов
 Ю. И. Юрьев
 Я. И. Яковлев

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

С. Шварцер
 Нач. отдела
 С. И. Мухоморова
 Д. М. Сидорова
 Д. И. Сидорова
 С. И. Мухоморова
 Д. М. Сидорова
 Д. И. Сидорова
 С. И. Мухоморова
 Д. М. Сидорова
 Д. И. Сидорова

ТЕПЛОПРОЕКТ
 Москва

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

Потребное количество материала на весь объем работ определяется путем умножения величин, определенных по таблицам, на общий объем изоляции и на 0,1 от общей поверхности покровного слоя F. Толщины изоляционных изделий, имеющих коэффициент уплотнения (см. пояснительную записку к выпуску I), определяются по формуле 26, приведенной на листе I2 выпуска 0.

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

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

A. Для основного изоляционного слоя:

- а) Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем, мягкие.
- для подающего трубопровода $16,5 \cdot 1,5 = 24,8 \text{ м}^3$
- для обратного трубопровода $12 \cdot 1,5 = 18 \text{ м}^3$

Толщину плит до укладки в дело вычисляем:

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

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

- б) лента стальная упаковочная сеч. 0,7x20 мм - $(16,5 + 12,0) \cdot 6,7 = 200 \text{ кг}$
- в) пряжки для крепления сандачей - $(16,5 + 12,0) \cdot 57 = 1626 \text{ кг}$

Для покровного слоя:

- а) макостеклоткань - $0,1(470+440) \cdot 11 = 1000 \text{ м}^2$
- б) упаковочная лента 0,7x20 - $0,1(470+440) \cdot 2,8 = 265 \text{ кг}$
- в) пряжки - $0,1(470+440) \cdot 22 = 2000 \text{ шт.}$

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

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

ТК
 1973

Приложение 7
 Порядок применения материалов альбома (продолжение)

СЕРИЯ
 3.913-5
 ЛИСТ
 0 55

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

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

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

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

Внутренние габариты канала:

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

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

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

Толщина внутренней стенки - $0,16$ м.

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

Принимаем.

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

Коэффициент теплопроводности стенки

$\lambda_{ст} = 1,1$ ккал/м.час.град.

Коэффициент теплопроводности грунта

$\lambda_{гр} = 2$ ккал/м.час.град.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Определяем эквивалентный диаметр секции канала по формуле (1)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Определяем К ст. по формуле (18)

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

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

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

$$q_{нв} = 9I \text{ ккал/м час};$$

$$q_{нвa} = 5I \text{ ккал/м час}$$

$$q_{нгп} = 57 \text{ ккал/м. час};$$

$$q_{нгп} = 54 \text{ ккал/м час}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$t_{к1} = t_{к2}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$e_n \frac{d_{из} \delta}{d_{нб}} = 2,3,14,0,065 \left(\frac{110 - 30,5}{81} - \frac{1}{7,3,14,0,299} \right) = 0,30\phi$$

на таблице натуральных логарифмов находим $\frac{d_{из} \delta}{d_{нб}} = 1,36$

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

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

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

$$\frac{d_{из} \delta}{d_{нб}} = 1,098$$

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

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

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

$$\frac{d_{из} \delta}{d_{нб}} = 1,325$$

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

$$\delta_{изт} = \frac{0,219}{2} (1,325-1) = 0,035 \text{ м} = 35 \text{ мм}$$

Толщина изоляционного слоя циркуляционного трубопровода горячего водоснабжения. Ориентировочно принимаем

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

$$R_n = \frac{d_{из} \cdot \alpha}{\alpha \cdot \eta \cdot \lambda} = 2 \times 3,14 \times 0,064 \left(\frac{70-21,3}{54} - \right.$$

$$\left. \frac{1}{7 \times 3,14 \times 0,274} \right) = 0,45$$

$$\frac{d_{из} \cdot \alpha}{\alpha \cdot \eta \cdot \lambda} = 1,325$$

$$\delta_{изтл} = \frac{0,194}{2} (1,343-1) = 0,033 \text{ м} = 33 \text{ мм}$$

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

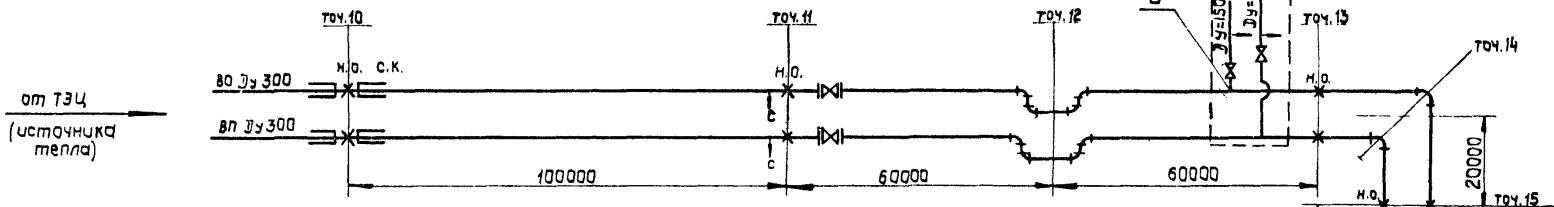
Фактически за счет уплотнения толщина изоляционного слоя может быть меньше примерно на 5 мм (см. п. У "Методика расчета", формула 26)

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 $t_{к1}$ и $t_{к2}$, затем эти величины уточняются по формулам (22) и (22а). После этого уточняются величины $q_{ст}$ и $q_{х}$, снова - $q_{вп}$, $q_{вс}$, $q_{гн}$ и $q_{гч}$ и наконец опять $t_{к1}$ и $t_{к2}$.

На основании результатов последнего определения $t_{к1}$ и $t_{к2}$ опять производится определение тепловых потерь, результаты которого, как правило, удовлетворительно совпадают с результатами предыдущего определения и не требуют дальнейшего уточнения.

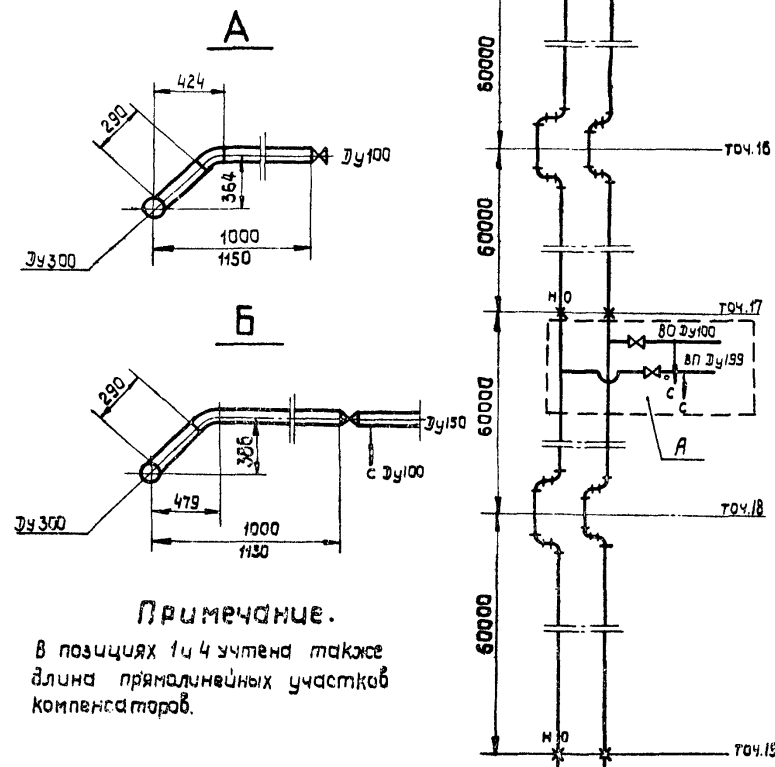
ТЕПЛОПРОВОД
 Москва
 Проектировщик
 Инженер
 М.И. Сидоров
 Проверка
 М.И. Сидоров
 Руководитель
 М.И. Сидоров
 Рук. группы
 М.И. Сидоров
 Электр.
 М.И. Сидоров
 Зудер
 М.И. Сидоров

| | | |
|------|--|---------------------|
| ТК | Приложение В | СЕРИЯ 3 905-5/73 |
| 1973 | Пример расчета изоляции тр. бойлеров плэнтрубойной площадки (пр. элжоние) | ВЫПИСИ 0 69 |



Тепловые сети на участке т.10 до т.19

| № п/п | Обозначение по схеме | Наименование изолируемых объектов | Кл. в. шт. | Наружный диаметр для условных проходов | Длина м | Максимальная температура теплоносителя | Место нахождение |
|-------|----------------------|-----------------------------------|------------|--|---------|--|-------------------|
| 1 | ВП | подводящий трубопровод | — | 325 | 560 | 150 | в непроход канале |
| 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 крантоизогнутые L 90° | 12 | Ду300 | — | 150 | в камерах |
| 8 | Гост 17375-72 | " " L 45° | 1 | Ду150 | — | " | " |
| 9 | " | " " L 45° | 3 | Ду100 | — | " | " |
| 10 | Гост 17375-72 | Отводы крантоизогнутые L 90° | 12 | Ду300 | — | 70 | " |
| 11 | Гост 17375-72 | " " L 45° | 1 | Ду150 | — | " | " |
| 12 | " | " " L 45° | 3 | Ду100 | — | " | " |
| 13 | Зол 564 нж. | Задвижка | 1 | Ду300 | — | 150 | " |
| 14 | ЗЛ-11023 СП1 | " | 1 | Ду100 | — | " | " |
| 15 | ЗСС64 нж | " | 1 | Ду150 | — | " | " |
| 16 | ЗКЛ-2-16 | " | 2 | Ду50 | — | " | " |
| 17 | ЗЛ 564 нж | " | 1 | Ду300 | — | 70 | " |
| 18 | ЗЛ 11023 СП1 | " | 1 | Ду100 | — | " | " |
| 19 | ЗСС64 нж | " | 1 | Ду150 | — | " | " |
| 20 | ЗКЛ-2-16 | " | 2 | Ду50 | — | " | " |
| 21 | МН-2593-61 | Сальниковый компенсатор | 1 | Ду300 | — | 150 | " |
| 22 | " | " | 1 | Ду300 | — | 70 | " |



Примечание.
В позиции 14 учтена также длина прямых участков компенсаторов.

ТЕПЛОПРОЕКТ
 г. Москва
 Ил. инженер
 М.А. Сидорова
 Т.А. Шенкеева
 Л.В. Мухоморова
 М.А. Герасимова
 М.А. Попова
 Р.К. Ефремов
 Р.В. Провил
 В.С. Босаев
 З.И. Сидорова
 В.А. Власенко
 В.А. Власенко

| | | |
|------|-----------------------------|------------------------|
| ТК | Приложение 9 | СЕРИЯ 3.903-5/73 |
| 1973 | Схема изолируемого участка. | ВЫПУСК 0 ЛИСТ 70 |

Здание
Строитель
Кач
Эксп. № 3903-5/73
Кач
Дик. группа
проберыл
Составил
Макаров
Герасимова
Полова
Г. И. С.
Г. И. С.
Г. И. С.

ТЕПЛОПРОЕКТ
с МОСКВА

| № п/п | Обозначение по схеме | Наименование изолируемых объектов | Количество, шт. | Камеры объектов | | | Максимальная температура теплоносителя °С | Местонахождение | Утепляющая конструкция | | | Поверхность по слою покровной | | Объем основного изоляционного слоя, м³ | | Обозначение листа по выпуску альбому серии 3.903-5/73 | Примечания |
|-------|----------------------|-----------------------------------|-----------------|--|----------|-------------|---|--|------------------------|-------------------------|---------|-------------------------------|---------|--|-------------|---|------------|
| | | | | Наружный диаметр или сторона про-екции, мм | Длина, м | Толщина, мм | | | основного слоя | Края изоляционного слоя | Единицы | Общая | Единицы | Общий | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | |
| 1 | вп | Подводящий трубо-провод | — | 325 | 560 | 150 | в не-проход-ном канале | 1. Плиты теплоизоляцион-ные из минеральной ваты на синтетичес-ком связующем, мягкие. 2. Стеклорубероид. | 50 | | 1,334 | 747,0 | 0,0589 | 32,98 | | Лист 25 | |
| 2 | " | То же | — | 159 | 115 | 150 | " | То же | 40 | | 0,75 | 0,86 | 0,025 | 0,029 | Лист 24 | | |
| 3 | " | То же | — | 108 | 115 | 150 | " | То же | 40 | | 0,59 | 0,68 | 0,0186 | 0,0214 | Лист 24, 51 | | |
| 4 | 80 | Обратный трубопро-вод | — | 325 | 560 | 70 | " | То же | 40 | | 1,271 | 711,8 | 0,0458 | 25,65 | Лист 25, 51 | | |

78

Расчетная температура окружающей воздуха принята:

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

№ проекта

| | | | | |
|--------|------|--------|------|------|
| Изм. | Лист | Добав. | Лист | Лист |
| Проект | | | | |
| Литера | Лист | Листов | | |
| ИТ | 1 | 4 | | |

Тепловая изоляция тепло-вых сетей на участке от т. 10 до т. 19.

Ведомость техникоэкономическая

ТЕПЛОПРОЕКТ
г. Москва

Техникоэкономическая ведомость выполняется на фирме № 14.

ТК
1973

Приложение 3 (продолжение)

Техникоэкономическая ведомость с примером ее заполнения.

сериА
3.903-5/73

выпуск лист
0 71

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|---|---------------|-------------------------------|----|--------|----|-----|--------------------------------------|--|----|----|-------|-------|--------|--------|-------------|----|
| 5 | 80 | Обратный трубопровод. | — | 159 | 10 | 70 | в не- прод- ном канд- ле | 1. Плиты теплоизоляцион- ные из минеральной ваты на синтетическом связующем мягкие 2. Стеклорубероид. | 40 | | 0.75 | 0.75 | 0.025 | 0.025 | Лист 25, 51 | |
| 6 | " | То же | — | 108 | 10 | 70 | " | То же | 40 | | 0.59 | 0.59 | 0.0186 | 0.0186 | Лист 24, 51 | |
| 7 | лист 17375-72 | Отводы кругозог- нутые 45° | 12 | Ду 300 | — | 150 | " | 1. Плиты теплоизоляци- онные из минеральной ваты на синтетичес- ком связующем, мягкие 2. Сетка №12-12 3. Ясбестоцементная штукатурка | 50 | | | | 0.0416 | 0.50 | Лист 60 | |
| 8 | лист 17375-72 | То же 45° | 1 | Ду 150 | — | 150 | " | То же | 40 | 15 | 1.011 | 12.13 | | | | |
| 9 | " | То же 45° | 3 | Ду 100 | — | 150 | " | То же | 40 | 10 | 0.077 | 0.24 | 0.0022 | 0.0066 | " | |

Т Е П Л О П Р О Е К Т
г. МОСКВА

| | | | | | | | | | | | | |
|------|--|--|--|------|--|--|--|-----------|--|--|--|------|
| Изм. | | | | Лист | | | | № проекта | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | | | 2 |

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

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

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

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

Экземпляр
Спринт
КачЭкземпляр
Экспл
КачГ.К. Гринин
Проверил
СоставилМаксимо
Горюхова
ПалаевЭкземпляр
М.И. ШкляроваЭкземпляр
М.И. ШкляроваГЕОПРОЕКТ
г. Москва

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

| Тип прокладки, где рекомендуется применение покрытия | Тип тепловых сетей | Тип покрытия | Состав покрытия по слоям | Максимально-допустимая температура теплоносителя °С. | Тип прокладки, где рекомендуется применение покрытия | Тип тепловых сетей | Тип покрытия | Состав покрытия по слоям. | Максимально допустимая температура теплоносителя °С |
|--|-------------------------------|--------------------------------------|---|--|--|--------------------------------|--|---|---|
| Бесканальная | Водяные тепловые сети. | Иzol в два слоя по изольной мастике. | 1. Битумная грунтовка (1 вес. часть марки БН-IV на 2,5 вес. бензина). 2. Изольная мастика (ТУ 236-64). 3. Изол (ГОСТ 10296-71). 4. Изольная мастика. 5. Изол. 6. Мешочная бумага (ГОСТ 2228-62). | 150 | Канальная | Водяные тепловые сети | Эпоксидное покрытие ЭП-36 | 1. Грунт-шпак-2, левка 3-4021, 3) (ВТУ-МКХ) КЧ-493-37)* 4. Эпоксидная эмаль ЭП-36 коричневатая (ВТУ ГИЛЦ-4 М4030-64). Толщина 350-400 мкм. | 150 |
| То же | То же и паровые тепловые сети | Стеклоэмаль ВНИИСТ марки 1057 | 1. Грунтовой слой (70% грунта М2015 430% грунта М2020 оплавленный при температуре 340-360 °С. 2) Покровные слои 3) Из эмали М64/64 4) оплавленной при температуре 840-850 °С. | 300 | То же | То же | Эпоксидное покрытие ЭФАЖС** | Пять слоев краски ЭФАЖС с послойной термической обработкой при температуре 100-110 °С. Толщина 300-400 мкм. | 150 |
| То же | То же | Стеклоэмаль ВНИИСТ марки 64/64 | 1. Грунтовой слой из эмали М117. Оплавленной при температуре 800 °С. 2) Покровные слои 3) Из эмали М64/64 4) оплавленной при температуре 750 °С. | 300 | То же | То же | Бризол в два слоя по изольной мастике. | 1. Битумная грунтовка (1 вес. часть битума марки БН-IV на 2,5 вес. бензина). 2. Изольная мастика. 3. Бризол. 4. Изольная мастика. 5. Бризол. 6. Мешочная бумага. | 100 |
| Канальная | Водяные тепловые сети. | Иzol в два слоя по изольной мастике. | 1. Битумная грунтовка (1 вес. часть битума марки БН-IV на 2,5 вес. бензина). 2. Изольная мастика (ТУ 236-64). 3. Изол (ГОСТ 10296-71). 4. Изольная мастика. 5. Изол. 6. Бумага мешочная. | 150 | То же | То же и паровые тепловые сети. | Стеклоэмаль ВНИИСТ марки 64/64. | 1. Грунтовой слой из эмали М117, оплавленной при температуре 800 °С. 2) Покровные слои 3) слои из эмали М64/64 оплавленной при температуре 750 °С. | 300 |

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

Т Е П Л О П Р О Е К Т
 г. МОСКВА
 ГЛАВМОСПРОЕКТМАТЕРИАЛЫ
 МАКАРОВ
 РАК. ГРЕЙНЫ
 ЗУНДЕР
 ЗУНДЕР
 БЛАГЕНКО
 ПРОВЕРКА
 СОСТАВИЛ
 ПОЛОБА
 ГОДИКОВА
 ГОДИКОВА
 ГОДИКОВА

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

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

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

4.* По гост 10277-62* марка Э-0010.

5.** Проходит опытно-промышленную проверку

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

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

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

Зингер
Зингер
Власово
Р.К. Грэм
Лаврент
Гостышев
Макаров
Герасимов
Полова
И.И. Чижиков
Нач. отдела
И.И. Чижиков

ТЕЛПРОЕКТ
г. Москва