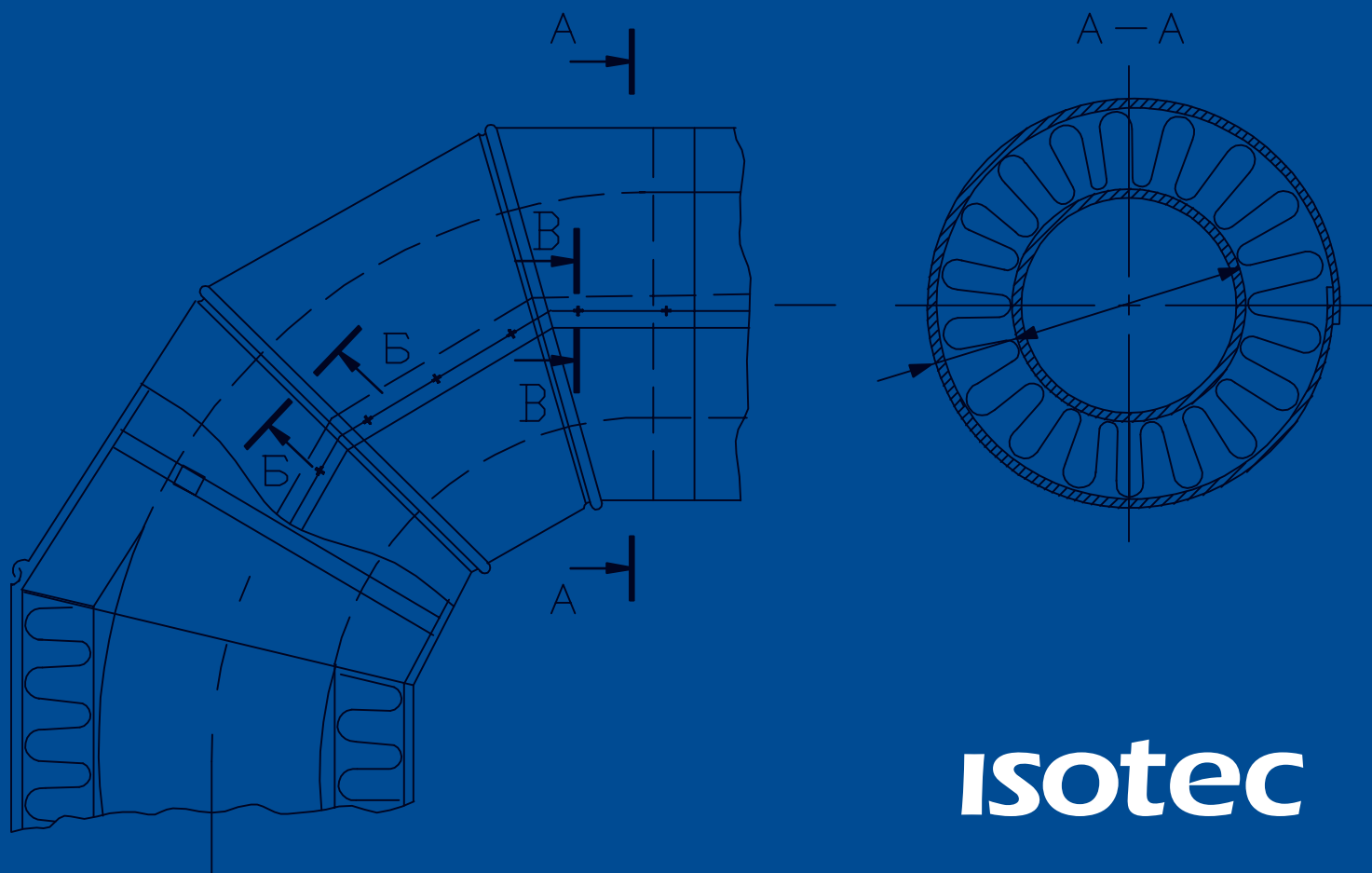


ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ОБЪЕДИНЕНИЕ ВНИПИЭНЕРГОПРОМ»

# ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ ISOTEC В КОНСТРУКЦИЯХ ТЕПЛОЙ ИЗОЛЯЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБОПРОВОДОВ

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ  
С АЛЬБОМОМ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

ТР 12274.2-ТИ-2015



**isotec**



**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ОБЪЕДИНЕНИЕ ВНИИЭнергопром»**

**СОГЛАСОВАНО**

Генеральный директор  
ООО «Изотек Восток»

  
О.В. Дорин  
«13» апреля 2015 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Главный инженер

ОАО «ВНИИЭнергопром»

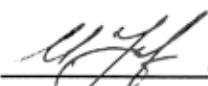
  
Л.А. Тутыхин  
«13» апреля 2015 г.

**Теплоизоляционные изделия ISOTEC  
в конструкциях тепловой изоляции  
оборудования и трубопроводов**


Рекомендации по применению с альбомом технических решений

**ТР 12274.2-ТИ-2015**

Зам. главного инженера-  
начальник управления проектирования  
инженерных сетей

 /Новиков И. Б./

Начальник отдела стандартизации  
и нормирования

 /Савушкина Е. В./

Москва, 2015

---

# СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	стр. 6
1 Термины и определения .....	стр. 8
2 Нормативные ссылки .....	стр. 9
3 Общие положения по выбору теплоизоляционных изделий .....	стр. 10
4 Номенклатура и рекомендуемая область применения теплоизоляционных материалов ISOTEC .....	стр. 11
5 Технические характеристики изделий ISOTEC для тепловой изоляции оборудования и трубопроводов .....	стр. 16
5.1 Теплоизоляционные изделия из минеральной ваты на основе расплавов базальтовых пород .....	стр. 16
5.1.1 Цилиндры и полуцилиндры ISOTEC Цилиндр и ISOTEC Шелл .....	стр. 16
5.1.2 Маты прошивные ISOTEC Прошивной мат40, ISOTEC Прошивной мат60, ISOTEC Прошивной мат80, ISOTEC Прошивной мат100 и ISOTEC Прошивной мат125 .....	стр. 17
5.1.3 Маты прошивные ISOTEC МП-75 ГОСТ 21880-2011 и МП-100 ГОСТ 21880-2011 .....	стр. 18
5.1.4 Плиты для резервуаров ISOTEC Плита для резервуаров СВ60, ISOTEC Плита для резервуаров СВ80 и ISOTEC Плита для резервуаров СР100 .....	стр. 19
5.1.5 Плиты для промышленности ISOTEC Плита для промышленности С80 .....	стр. 20
5.1.6 Плиты для промышленности ISOTEC Плита для промышленности С100 .....	стр. 21
5.1.7 Плиты для промышленности ISOTEC Плита для промышленности С150 .....	стр. 22
5.2 Теплоизоляционные изделия на основе стеклянного волокна .....	стр. 23
5.2.1 Маты ISOTEC Флекс, ISOTEC Мат-Лайт и ISOTEC Мат .....	стр. 23
5.2.2 Маты ISOTEC М-25 ГОСТ 10499-95 .....	стр. 24
5.2.3 Вентиляционные плиты ISOTEC Вент плита .....	стр. 25
5.2.4 Плиты для резервуаров ISOTEC Плита для резервуаров ГВ40 .....	стр. 26
5.2.5 Плиты для промышленности ISOTEC Плита для промышленности Г40 .....	стр. 27
5.2.6 Плиты для резервуаров ISOTEC Плита для резервуаров ГР70 .....	стр. 28
6 Виды теплоизоляционных конструкций и их применение .....	стр. 29
6.1 Общие сведения .....	стр. 29

---

6.2	Конструкция тепловой изоляции трубопроводов с использованием цилиндров и полуцилиндров .....	стр. 29
6.3	Конструкция тепловой изоляции трубопроводов с использованием теплоизоляционных матов из минеральной ваты на основе расплавов базальтовых пород или стекла .....	стр. 29
6.4	Конструкции тепловой изоляции арматуры и фланцевых соединений с применением прошивных матов .....	стр. 30
6.5	Тепловая изоляция аппаратов, резервуаров, коробов с применением прошивных матов и плит .....	стр. 31
6.6	Покровные слои и отделка изоляции .....	стр. 33
7	Оценка возможности продолжения эксплуатации изделий ISOTEC и утилизация теплоизоляционных изделий ISOTEC .....	стр. 36
7.1	Методика оценки теплоизоляционных изделий ISOTEC после окончания срока их эксплуатации (оценка физико-механических свойств) .....	стр. 36
7.2	Допустимое отклонение от заданных (исходных) величин для принятия решения о возможности продолжения эксплуатации теплоизоляционных изделий ISOTEC.....	стр. 36
7.3	Утилизация теплоизоляционных изделий ISOTEC .....	стр. 36
8	Проектирование тепловой изоляции .....	стр. 37
8.1	Общие положения .....	стр. 37
8.2	Правила конструирования тепловой изоляции .....	стр. 38
8.3	Правила расчета толщины тепловой изоляции оборудования и трубопроводов .....	стр. 39
8.3.1	Расчет толщины тепловой изоляции по нормированной плотности теплового потока .....	стр. 39
8.3.2	Расчет толщины изоляции по заданному снижению (повышению) температуры вещества, транспортируемого трубопроводами .....	стр. 41
8.3.3	Расчет толщины тепловой изоляции по заданной температуре наружной поверхности .....	стр. 41
8.3.4	Расчет толщины изоляции, предотвращающей конденсацию влаги из воздуха на ее поверхности .....	стр. 42
8.3.5	Тепловая изоляция трубопроводов с целью предотвращения замерзания содержащейся в них жидкости .....	стр. 43
8.3.6	Расчет тепловой изоляции трубопроводов тепловых сетей надземной прокладки .....	стр. 44
8.3.7	Расчет тепловой изоляции трубопроводов тепловых сетей подземной прокладки в непроходных каналах .....	стр. 44

9	Требования к выполнению монтажных работ с применением теплоизоляционных изделий ISOTEC .....	стр. 48
10	Требования к эксплуатации оборудования и трубопроводов, изолированных изделиями ISOTEC .....	стр. 49
11	Требования к ремонтно-восстановительным работам на трубопроводах и оборудовании, изолированных изделиями ISOTEC.....	стр. 50
12	Требования к безопасности при эксплуатации и монтаже теплоизоляционных изделий ISOTEC .....	стр. 51
13	Требования к транспортировке и хранению теплоизоляционных изделий ISOTEC .....	стр. 52
14	Расчетные таблицы рекомендуемых толщин тепловой изоляции с использованием изделий ISOTEC .....	стр. 53
14.1	Расчетные таблицы рекомендуемых толщин тепловой изоляции с использованием изделий ISOTEC, отвечающих нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных на открытом воздухе .....	стр. 53
14.2	Расчетные таблицы рекомендуемых толщин тепловой изоляции с использованием изделий ISOTEC, отвечающих нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении .....	стр. 64
14.3	Расчетные таблицы рекомендуемых толщин тепловой изоляции с использованием изделий ISOTEC, отвечающих требованиям техники безопасности температуры поверхности покровного слоя, оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении .....	стр. 74
14.4	Расчетные таблицы рекомендуемых толщин тепловой изоляции с использованием изделий ISOTEC, отвечающих требованию по предотвращению образования конденсата на покровном слое, оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении .....	стр. 79
14.5	Расчетные таблицы рекомендуемых толщин тепловой изоляции с использованием изделий ISOTEC, отвечающих нормам плотности теплового потока, трубопроводов тепловых систем, расположенных на открытом воздухе и непроходных каналах.....	стр. 85
15	Правила расчета толщины и объема теплоизоляционных изделий ISOTEC при заказе на объект .....	стр. 90
16	Расчетный объем теплоизоляционных изделий ISOTEC, покровных и вспомогательных материалов для изоляции трубопроводов в расчете на 10 м длины .....	стр. 92
	Альбом технических решений. Теплоизоляционные изделия ISOTEC в конструкциях тепловой изоляции оборудования и трубопроводов. TP 12274.2-ТИ-2015.....	стр. 99

---

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящие Рекомендации разработаны для квалифицированного выбора и проектирования изоляции трубопроводов и оборудования различного назначения. Рекомендации предназначены для нужд проектных, строительных и монтажных организаций, а также для служб заказчика, для возможности контроля выполнения проектных и строительного-монтажных работ.

Рекомендации разработаны в соответствии с действующей нормативно-технической документацией, в т. ч. СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов» и отвечают всем ее требованиям, а именно:

Теплоизоляционная конструкция должна обеспечивать нормативный уровень тепловых потерь оборудованием и трубопроводами, безопасную для человека температуру их наружных поверхностей, требуемые параметры тепло-холодоносителя при эксплуатации.

Конструкции тепловой изоляции трубопроводов и оборудования должны отвечать следующим требованиям:

- энергоэффективности - иметь оптимальное соотношение между стоимостью теплоизоляционной конструкции и стоимостью тепловых потерь через изоляцию в течение расчетного срока эксплуатации;
- эксплуатационной надежности и долговечности — выдерживать без снижения теплозащитных свойств и разрушения эксплуатационные, температурные, механические, химические и другие воздействия в течение расчетного срока эксплуатации;
- безопасности для окружающей среды и обслуживающего персонала при эксплуатации.

Материалы, используемые в теплоизоляционных конструкциях, не должны выделять в процессе эксплуатации вредные и неприятно пахнущие вещества, а также пожаро- и взрывоопасные вещества в количествах, превышающих предельно допустимые концентрации, а также болезнетворные бактерии, вирусы и грибки.

В состав конструкции тепловой изоляции для поверхностей с положительной температурой в качестве обязательных элементов должны входить: теплоизоляционный слой, покровный слой, элементы крепления.

Пароизоляционный слой следует предусматривать при температуре изолируемой поверхности ниже 12°C. Необходимость устройства пароизоляционного слоя при температуре выше 12°C следует предусматривать для оборудования и трубопроводов с температурой ниже температуры окружающей среды в случае, если расчетная температура изолируемой поверхности ниже температуры «точки росы» при расчетном давлении и влажности окружающего воздуха.

Необходимость установки пароизоляционного слоя в конструкции тепловой изоляции для поверхностей с переменным температурным режимом (от положительной к отрицательной температуре и наоборот) определяется расчетом для исключения накопления влаги в теплоизоляционной конструкции.

Все вышеперечисленные требования можно удовлетворить применением материалов ISOTEC.

Теплоизоляционные изделия торговой марки ISOTEC изготавливаются в виде матов, плит и цилиндров из минеральной ваты на основе расплавов базальтовых пород или стекла. Изделия являются высокоэффективными теплоизоляционными материалами с отличными теплофизическими и эксплуатационными характеристиками и предназначены для использования в качестве промышленной тепло-, звукоизоляции и огнезащиты.

Теплоизоляционные изделия ISOTEC характеризуются устойчивостью к температурным, механическим, химическим и вибрационным воздействиям, высокой водостойкостью, пожарной безопасностью, а также отсутствием в процессе эксплуатации выделений вредных, пожаро-, взрывоопасных и неприятно пахнущих веществ. Изделия, изготовленные с облицовкой алюминиевой фольгой, являются паронепроницаемыми.

Теплоизоляционные изделия ISOTEC являются биостойкими, не способствуют появлению болезнетворных бактерий, вирусов и грибков.

Энергоэффективность теплоизоляционных конструкций с использованием изделий ISOTEC достигается за счет низких значений теплопроводности материалов и длительного срока их эксплуатации (не менее 50 лет).

Изделия теплоизоляционные ISOTEC изготавливаются в соответствии с техническими условиями:

ТУ 5763-001-11692449-2012 «Изделия теплоизоляционные (маты) из стеклянного волокна»;

ТУ 5763-002-11692449-2012 «Изделия теплоизоляционные (плиты) из стеклянного волокна»;

ТУ 5762-003-11692449-2012 «Изделия теплоизоляционные (маты прошивные) из минеральной ваты»;

ТУ 5762-004-11692449-2012 «Изделия теплоизоляционные (цилиндры) из минеральной ваты»;

ТУ 5762-005-11692449-2012 «Изделия теплоизоляционные (плиты) из минеральной ваты»;

ГОСТ 10499-95 «Изделия теплоизоляционные из стеклянного штапельного волокна. Технические условия»;

ГОСТ 21880-2011 «Маты из минеральной ваты прошивные теплоизоляционные. Технические условия».

Изготавливаемые изделия ISOTEC соответствуют требованиям российских и европейских нормативных документов, имеют соответствующие сертификаты и могут применяться на территории Российской Федерации без ограничения.

**Заказная толщина** — толщина теплоизоляционного материала, получаемая из расчетной путем умножения на коэффициент монтажного уплотнения и округленная в большую сторону до ближайшей производимой толщины. Это толщина фактически заказываемого материала до его монтажа в конструкцию.

**Многослойная теплоизоляционная конструкция** — это конструкция, состоящая из двух и более слоев различных теплоизоляционных материалов.

**Пароизоляционный слой** — элемент теплоизоляционной конструкции оборудования, предохраняющий теплоизоляционный слой от проникновения в него паров воды вследствие разности парциальных давлений.

**Паропроницаемость**  $\mu$ , мг/(м $\cdot$ ч $\cdot$ Па), — способность материала пропускать водяные пары, содержащиеся в воздухе, под действием разности их парциальных давлений на противоположных поверхностях слоя материала.

**Плотность теплоизоляционного материала**  $\rho$ , кг/м $^3$ , — величина, определяемая отношением массы материала ко всему занимаемому им объему, включая поры и пустоты.

**Покровный слой** — элемент конструкции, устанавливаемый по наружной поверхности тепловой изоляции для защиты от механических повреждений и воздействия окружающей среды.

**Предохранительный слой** — элемент теплоизоляционной конструкции, входящий, как правило, в состав теплоизоляционной конструкции. Применяется при изоляции оборудования и трубопроводов с температурой поверхности ниже температуры окружающей среды с целью защиты пароизоляционного слоя от механических повреждений.

**Расчетная теплопроводность** — коэффициент теплопроводности теплоизоляционного материала в эксплуатационных условиях с учетом его температуры, влажности, монтажного уплотнения и наличия швов в теплоизоляционной конструкции.

**Расчетная толщина** — толщина теплоизоляционного материала, установленного в конструкцию, необходимая для обеспечения нормативных требований по плотности теплового потока, температуры на поверхности, предотвращения образования конденсата и др.

**Рекомендуемая толщина** — толщина теплоизоляционного материала, получаемая округлением расчетной толщины в большую сторону до ближайшей производимой толщины.

**Температурные деформации** — тепловое расширение или сжатие изолируемой поверхности и элементов конструкции под воздействием изменения температурных условий при монтаже и эксплуатации изолируемого объекта.

**Температуростойкость** — способность материала сохранять механические свойства при повышении или понижении температуры. Характеризуется предельными температурами применения, при которых в материале обнаруживаются неупругие деформации или разрушение структуры под сжимающей нагрузкой.

**Теплоизоляционная конструкция** — это конструкция, состоящая из одного или нескольких слоев теплоизоляционного материала (изделия), защитно-покровного слоя и элементов крепления. В состав теплоизоляционной конструкции могут входить пароизоляционный, предохранительный и выравнивающий слои.

**Теплопроводность**  $\lambda$ , Вт/(м $\cdot$ К), — количество теплоты, передаваемое за единицу времени через единицу площади изотермической поверхности при температурном градиенте, равном единице (1 К).

**Уплотнение теплоизоляционных материалов** — монтажная характеристика, определяющая изменение толщины или объема теплоизоляционного материала после его установки в проектное положение в конструкции. Уплотнение материалов характеризуется коэффициентом уплотнения, значение которого определяется отношением объема или толщины материала до установки в конструкцию и после.



## 2

## НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящих Рекомендациях использованы ссылки на следующие нормативные документы (в скобках указан номер раздела настоящих Рекомендаций, содержащего ссылку на указанный нормативный документ):

ГОСТ 10296-79 «Изол. Технические условия» (Раздел 6.6).

ГОСТ 10354-82 «Пленка полиэтиленовая. Технические условия» (Раздел 6.6).

ГОСТ 10621-80 «Винты самонарезающие с полукруглой головкой для металла и пластмассы» (Раздел 15).

ГОСТ 10923-93 «Рубероид. Технические условия» (Раздел 6.6).

ГОСТ 12.0.004-90 «Организация обучения безопасности труда» (Раздел 9).

ГОСТ 12.3.003-86 «Работы электросварочные» (Раздел 9).

ГОСТ 12.3.009-76 «Работы погрузочно-разгрузочные» (Раздел 9).

ГОСТ 12.3.038-85 «Работы по теплоизоляции оборудования и трубопроводов» (Раздел 12).

ГОСТ 12.4.011-89 «Средства защиты работающих» (Раздел 12).

ГОСТ 12.4.068-79 «Средства индивидуальной защиты дерматологические» (Раздел 12).

ГОСТ 13603-89 «Сетки проволочные крученые с шестиугольными ячейками. Технические условия» (Раздел 5.2).

ГОСТ 14918-80 «Сталь тонколистовая оцинкованная с непрерывных линий. Технические условия» (Раздел 15).

ГОСТ 21.405-93 «СПДС. Правила выполнения рабочей документации тепловой изоляции оборудования и трубопроводов» (Раздел 8.1).

ГОСТ 21631-76 «Листы из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия» (Раздел 15).

ГОСТ 24597-81 «Пакеты тарно-штучных грузов. Основные параметры и размеры» (Раздел 13).

ГОСТ 25880-83 «Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение» (Раздел 13).

ГОСТ 25951-83 (СТ СЭВ 3699-82) «Пленка полиэтиленовая термоусадочная. Технические условия» (Раздел 6.6).

ГОСТ 26663-85 «Пакеты транспортные. Формирование с применением средств пакетирования. Общие технические требования» (Раздел 13).

ГОСТ 27575-87 «Костюмы мужские для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Технические условия» (Раздел 12).

ГОСТ 3282-74 «Проволока стальная низкоуглеродистая общего назначения. Технические условия» (Раздел 5.2).

ГОСТ 3560-73 «Лента стальная упаковочная. Технические условия» (Раздел 15).

ГОСТ 5915-70 «Гайки шестигранные класса точности В. Конструкция и размеры» (Раздел 15).

ГОСТ 618-73 «Фольга алюминиевая для технических целей. Технические условия» (Раздел 6.6).

ГОСТ 7798-70 «Болты с шестигранной головкой класса точности В. Конструкция и размеры» (Раздел 15).

ГОСТ 9438-85 «Пленка поливинилбутиральная клеящая. Технические условия» (Раздел 6.6).

ГОСТ Р 52246-2004 «Прокат листовой горячеоцинкованной. Технические условия» (Раздел 6.6).

СанПиН 2.1.7.1322.-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления» (Раздел 7).

СНиП III-4-80 «Техника безопасности в строительстве» (Раздел 9).

СП 2.1.7.1386-03 «Определение класса опасности токсичных отходов производства и потребления. Санитарные правила» (Раздел 7).

СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Актуализированная редакция СНиП 41-03-2003» (Введение, Раздел 8.3).

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ВЫБОРУ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Настоящие Рекомендации предназначены для проектирования тепловой изоляции оборудования и технологических трубопроводов зданий, сооружений и инженерных коммуникаций при новом строительстве, реконструкции и капитальном ремонте.

Рекомендуемое использование тех или иных изделий теплоизоляционных ISOTEC обусловлено месторасположением изолируемых объектов, их размером, температурой теплоносителя и окружающей среды, а также требованиями, предъявляемыми к тепловой изоляции.

Теплоизоляционные изделия ISOTEC предназначены для использования в качестве тепло- и звукоизоляции и огнезащиты резервуаров, емкостей, дымовых труб, трубопроводов, газоходов, воздухопроводов, вентиляционных каналов, промышленного и энергетического оборудования; для тепловой изоляции и огнезащиты железобетонных плит перекрытий, колонн, перегородок; для огнезащиты стальных строительных конструкций, кабельных лотков и проходок в зданиях различного назначения; для защиты персонала от теплового и шумового воздействия.

Теплоизоляционные изделия ISOTEC на основе расплавов стекла применяются при максимальной рабочей температуре до 350°C, теплоизоляционные изделия ISOTEC на основе расплавов базальтовых пород применяются при максимальной рабочей температуре до 680°C.

Для тепловой изоляции трубопроводов, газоходов, воздухопроводов (круглого сечения) с диаметром изолируемой поверхности от 18 до 76 мм рекомендуется использование цилиндров и шеллов. При необходимости цилиндры и шеллы возможно использовать и для изоляции труб большего диаметра — до 273 мм.

Для тепловой изоляции резервуаров, емкостей, систем дымоудаления, трубопроводов, газоходов, воздухопроводов, вентиляционных каналов, промышленного и энергетического оборудования трубопроводов и емкостей с диаметром изолируемой поверхности 76 мм и более рекомендуется применять маты.

Для тепловой изоляции резервуаров, емкостей, дымовых труб, трубопроводов, газоходов, воздухопроводов, вентиляционных каналов, промышленного и энергетического оборудования трубопроводов и емкостей с диаметром изолируемой поверхности более 2 м, а также плоских поверхностей рекомендуется применять плиты.

Изделия рекомендуется применять в конструкциях тепловой изоляции промышленного оборудования и трубопроводов объектов промышленности и жилищно-коммунального хозяйства, включая:

- вертикальные и горизонтальные цилиндрические технологические аппараты предприятий химической, нефтеперерабатывающей, газовой, пищевой и др. отраслей промышленности с учетом допустимой температуры применения;
- теплообменники;
- резервуары для хранения холодной воды в системах водоснабжения;
- резервуары для хранения противопожарного запаса воды в системах пожаротушения;
- резервуары для хранения горячей воды (баки-аккумуляторы) на тепловых электростанциях и в котельных;
- резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов, химических веществ;
- трубопроводы тепловых сетей при надземной (на открытом воздухе, в подвалах, помещениях) и подземной (в каналах, тоннелях) прокладках;
- технологические трубопроводы с положительными и отрицательными температурами всех отраслей промышленности, включая пищевую, предприятий микробиологии, радиоэлектроники и других, где требуется соблюдение условия повышенной чистоты воздуха в помещении;
- трубопроводы горячего и холодного водоснабжения в жилищном и гражданском строительстве, а также на промышленных предприятиях;
- фланцевые соединения трубопроводов, муфтовая и фланцевая арматура;
- технологические аппараты всех отраслей промышленности;
- полносборные и комплектные конструкции, применяемые для изоляции трубопроводов и изготавливаемые по ТУ 36–1180–85 «Индустриальные конструкции для промышленной тепловой изоляции трубопроводов, аппаратов и резервуаров».

## 4

# НОМЕНКЛАТУРА И РЕКОМЕНДУЕМАЯ ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ISOTEC

Изделия теплоизоляционные ISOTEC изготавливаются из ваты минеральной на основе расплавов базальтовых пород или стекла в виде матов, плит, цилиндров (таблицы 1, 2). Изделия могут выпускаться без покрытий и с покрытиями из различных материалов (таблица 3).

ТАБЛИЦА 1. Геометрические размеры и область применения теплоизоляционных матов и плит ISOTEC

Наименование изделия	Вид изделия	Толщина, мм	Ширина, мм	Длина, мм	Рекомендуемая область применения
ISOTEC Мат прошивной40	Мат прошивной	30±120	1000, 1200	1000÷10000	Тепловая изоляция плоских, цилиндрических, конусных и других криволинейных поверхностей оборудования, трубопроводов, воздухопроводов, газоходов, систем дымоудаления и других объектов.
ISOTEC Мат прошивной60	Мат прошивной	30±120	1000, 1200	1000÷10000	Тепловая изоляция и огнезащита плоских, цилиндрических, конусных и других криволинейных поверхностей оборудования, трубопроводов, воздухопроводов, газоходов, систем дымоудаления и других объектов.
ISOTEC Мат прошивной80	Мат прошивной	30±120	1000, 1200	1000÷10000	Тепловая изоляция и огнезащита плоских, цилиндрических, конусных и других криволинейных поверхностей технологического и энергетического оборудования, трубопроводов, воздухопроводов, газоходов, систем дымоудаления и других объектов.
ISOTEC Мат прошивной100	Мат прошивной	30±120	1000, 1200	1000÷10000	
ISOTEC Мат прошивной125	Мат прошивной	30±120	1000, 1200	1000÷10000	Тепловая изоляция и огнезащита плоских, цилиндрических, конусных и других криволинейных поверхностей технологического и энергетического высокотемпературного оборудования, трубопроводов, воздухопроводов, газоходов, систем дымоудаления и других объектов.
ISOTEC МП-75 ГОСТ 21880-2011	Мат прошивной	30±120	1000, 1200	1000÷10000	Тепло- и звукоизоляции промышленного, технического и энергетического оборудования, резервуаров для хранения горячей и холодной воды, нефти, нефтепродуктов, химических веществ, а также трубопроводов тепловых сетей горячего и холодного водоснабжения, технологических трубопроводов всех отраслей промышленности.
ISOTEC МП-100 ГОСТ 21880-2011	Мат прошивной	30±120	1000, 1200	1000÷10000	

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 1

Наименование изделия	Вид изделия	Толщина, мм	Ширина, мм	Длина, мм	Рекомендуемая область применения
ISOTEC Флекс	Мат	30÷240	1000, 1200	1000÷22000	<p>Ненагружаемая теплозвукоизоляция: воздуховодов приточной и вытяжной вентиляции круглого и прямоугольного сечения, в т. ч. для защиты от конденсата;</p> <p>оборудования в системах кондиционирования воздуха, в т. ч. для защиты от конденсата;</p> <p>трубопроводов систем горячего и холодного водоснабжения в жилищном и гражданском строительстве, а также на промышленных предприятиях;</p> <p>технологических трубопроводов с положительными и отрицательными температурами</p>
ISOTEC Мат-Лайт	Мат	30÷200	1000, 1200	1000÷14000	<p>всех отраслей промышленности, включая пищевую, предприятий микробиологии, радиоэлектроники и других, где требуется соблюдение условия повышенной чистоты воздуха в помещении;</p> <p>трубопроводов тепловых сетей при надземной (на открытом воздухе, в подвалах, помещениях) и подземной (в каналах, тоннелях) прокладках;</p>
ISOTEC Мат	Гофрированный мат	30÷150	1000, 1200	1000÷14000	<p>приварной и муфтовой арматуры трубопроводов;</p> <p>фланцевых соединений трубопроводов и оборудования и фланцевой арматуры (задвижки, вентили, клапаны);</p> <p>промышленного оборудования, включая технологические аппараты предприятий химической, нефтеперерабатывающей, газовой, пищевой и других отраслей промышленности с учетом допустимых температур применения;</p> <p>резервуаров хранения горячей или холодной воды, нефти и нефтепродуктов, мазута и т.д.;</p> <p>теплообменников, бытовых и производственных холодильников;</p> <p>внутренних металлических стволов дымовых труб.</p>
ISOTEC M-25	Мат	30÷240	1000, 1200	1000÷22000	<p>Ненагружаемая теплозвукоизоляция:</p> <p>воздуховодов приточной и вытяжной вентиляции круглого и прямоугольного сечения, в т. ч. для защиты от конденсата;</p> <p>оборудования в системах кондиционирования воздуха, в т. ч. для защиты от конденсата;</p> <p>трубопроводов систем горячего и холодного водоснабжения в жилищном и гражданском строительстве, а также на промышленных предприятиях;</p> <p>трубопроводов тепловых сетей при надземной (на открытом воздухе, в подвалах, помещениях) и подземной (в каналах, тоннелях) прокладках;</p> <p>приварной и муфтовой арматуры трубопроводов, фланцевых соединений трубопроводов и оборудования и фланцевой арматуры (задвижки, вентили, клапаны).</p>

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 1

Наименование изделия	Вид изделия	Толщина, мм	Ширина, мм	Длина, мм	Рекомендуемая область применения
ISOTEC Вент плита	Вентплита	30±200	600, 1200	1200, 1400, 1600	Теплозвукоизоляция в вентиляционных системах (в т. ч. в глушителях шума, создаваемого установками вентиляции и кондиционирования воздуха), в бытовом, промышленном и технологическом оборудовании. В качестве звукопоглощающих материалов, звукопоглощающих облицовок и акустических экранов внутри помещений, в т. ч. для создания благоприятной акустики в кинотеатрах и концертных залах.
ISOTEC Плита для резервуаров GB40	Плита для резервуаров	30±200	600, 1200	1200, 1400, 1600	Теплоизоляция вертикальных поверхностей емкостей (в том числе резервуаров для хранения воды, нефти, нефтепродуктов) и технологического оборудования (в том числе и криволинейных поверхностей диаметром более 150 мм), установленных внутри помещений.
ISOTEC Плита для промышленности G40	Плита для промышленности	30±200	600, 1200	1200, 1400, 1600	Теплозвукоизоляция технологического оборудования (включая вентиляционные системы, емкости для хранения воды, нефти, нефтепродуктов), в т. ч. для изоляции криволинейных поверхностей радиусом кривизны более 250 мм. Теплозвукоизоляция воздуховодов и трубопроводов прямоугольного сечения или круглого сечения большого диаметра (500 мм и более).
ISOTEC Плита для резервуаров GP70	Плита для резервуаров	30±200	600, 1200	1200, 1400, 1600	Нагружаемая теплоизоляция горизонтальных поверхностей емкостей и технологического оборудования, установленных вне помещений на открытых площадках, способная нести распределенную эксплуатационную нагрузку до 25 кПа.
ISOTEC Плита для резервуаров CB60	Плита для резервуаров	30±200	600, 1000	1000, 1200	Тепловая изоляция стенок резервуаров и плоских поверхностей оборудования.
ISOTEC Плита для резервуаров CB80	Плита для резервуаров	30±200	600, 1000	1000, 1200	Тепловая изоляция стенок резервуаров и плоских поверхностей оборудования, способная выдерживать нагрузки до 10 кПа.
ISOTEC Плита для резервуаров CP100	Плита для резервуаров	30±200	600, 1000	1000, 1200	Тепловая изоляция крыш резервуаров, способная выдерживать нагрузки до 15 кПа.
ISOTEC Плита для промышленности C80	Плита для промышленности	30±200	600, 1000	1000, 1200	Теплоизоляция и огнезащита стенок вертикальных резервуаров, горизонтальных, вертикальных и наклонных поверхностей оборудования. Теплозвукоизоляция воздуховодов прямоугольного сечения и трубопроводов большого диаметра (300 мм и более).
ISOTEC Плита для промышленности C100	Плита для промышленности	30±200	600, 1000	1000, 1200	Теплоизоляция и огнезащита крыш вертикальных резервуаров, технологического оборудования, теплообменников, газопроводов прямоугольного сечения, горизонтальных вертикальных и наклонных поверхностей оборудования.

## ОКОНЧАНИЕ ТАБЛИЦЫ 1

Наименование изделия	Вид изделия	Толщина, мм	Ширина, мм	Длина, мм	Рекомендуемая область применения
ISOTEC Плита для промышленности С150	Плита для промышленности	30±200	600, 1000	1000, 1200	Теплоизоляция и огнезащита энергетического и промышленного оборудования. Дополнительная изоляция (в качестве второго слоя) промышленных печей, паровых котлов и другого высокотемпературного тепловыделяющего оборудования, дымовых труб.
ISOTEC Огнезащита	Плита	30±200	600, 1000	1000, 1200	Тепловая изоляция и огнезащита железобетонных плит перекрытий, колонн, перегородок зданий различного назначения.
ISOTEC Огнезащита-С	Плита	30±200	600, 1000	1000, 1200	Огнезащита стальных и железобетонных строительных конструкций, кабельных лотков и проходок в зданиях различного назначения.

ТАБЛИЦА 2. Геометрические размеры и область применения теплоизоляционных цилиндров и полуцилиндров ISOTEC

Наименование изделия	Длина, мм	Внутренний диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Рекомендуемая область применения
ISOTEC Цилиндр	1000, 1200	18, 21, 25, 28, 32, 35, 38, 42, 45, 48	20, 30, 40, 50, 60	Тепловая изоляция трубопроводов различного назначения, эксплуатируемых на объектах энергетики, предприятиях различных отраслей промышленности, в системах трубопроводного транспорта, теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха и других технологических системах.
		54, 57, 60, 64, 70, 76, 83, 89, 102, 108, 114, 133, 140, 159, 169	20, 30, 40, 50, 60, 70, 80	
		194, 219	20, 30, 40, 50, 60	
		273	20, 30, 40, 50	
ISOTEC Шелл	1000, 1200	18, 21, 25, 28, 32, 35, 38, 42, 45, 48, 54, 57, 60, 64, 70, 76, 83, 89	30, 40, 50, 60, 70, 80, 90	
		102, 108, 114, 133, 140, 159	40, 50, 60, 70, 80, 90	
		169, 194, 219	40, 50, 60, 70, 80	
		273	40, 50, 60	

ТАБЛИЦА 3. Варианты покрытий теплоизоляционных изделий ISOTEC

Наименование изделия	Обозначение варианта покрытий изделий	Расшифровка обозначения
Для материалов, выпускаемых в соответствии с техническими условиями ISOTEC	АЛ	Фольга алюминиевая, армированная стеклосеткой, с толщиной алюминия до 20мкм
	АЛ1	Фольга алюминиевая, армированная стеклосеткой, с толщиной алюминия от 20 до 40мкм
	АЛ2	Фольга алюминиевая толщиной от 20 до 40 мкм без армирования
	АЛ3	Бумага с алюминатным покрытием толщиной до 10 мкм
	Т	Стеклохолст
	ТТ	Стеклоткань
	СМ	Сетка стальная
	СМК	Сетка стальная коррозионностойкая
Для материалов, выпускаемых в соответствии с ГОСТ 21880-2011	МС	Сетка стальная
	ХНС	Холст нетканый из стекловолокна

ТАБЛИЦА 4. Применяемость теплоизоляционных изделий ISOTEC в промышленности

	Трубопроводы		Оборудование и резервуары		Теплоизоляция	Звукоизоляция	Огнезащита	Защита от конденсата
	Ø < 300 mm	Ø > 300 mm	Плоские поверхности	Криволинейные поверхности				
<b>МАТЫ</b>								
ISOTEC Мат-АЛ	★	★★	★	★	✓	✓		✓
ISOTEC Мат-Лайт	★	★	★	★	✓	✓		✓
ISOTEC Мат-Лайт-АЛ	★	★	★	★	✓	✓		✓
ISOTEC Флекс	★	★			✓	✓		
ISOTEC Флекс-АЛ	★	★			✓	✓		✓
ISOTEC М-25	★	★	★	★	✓	✓		
ISOTEC М-25 - АЛ1	★	★	★	★	✓	✓		✓
ISOTEC Прошивной мат40								
ISOTEC Прошивной мат60	★	★		★	✓	✓	✓	
ISOTEC Прошивной мат80	★	★★		★★	✓	✓	✓	
ISOTEC Прошивной мат80-АЛ	★	★	★	★	✓	✓	✓	✓
ISOTEC Прошивной мат80-АЛ2	★	★★	★	★★	✓	✓	✓	✓
ISOTEC Прошивной мат100	★	★★		★★	✓	✓	✓	
ISOTEC Прошивной мат125	★	★★		★★	✓	✓	✓	
МП-75 ГОСТ 21880-2011	★	★	★	★	✓	✓	✓	
МП-100 ГОСТ 21880-2011	★	★	★	★	✓	✓	✓	
<b>ЦИЛИНДРЫ</b>								
ISOTEC Цилиндр	★★				✓	✓	✓	
ISOTEC Цилиндр-АЛ	★★				✓	✓	✓	✓
ISOTEC Шелл	★★				✓	✓	✓	
ISOTEC Шелл-АЛ	★★				✓	✓	✓	✓
<b>ПЛИТЫ</b>								
ISOTEC Плита для резервуаров GB40			★	★	✓	✓		
ISOTEC Плита для промышленности G40			★	★	✓	✓		
ISOTEC Плита для резервуаров GP70			★	★	✓	✓		
ISOTEC Плита для резервуаров CB60			★	★	✓	✓	✓	
ISOTEC Плита для резервуаров CB80			★	★	✓	✓	✓	
ISOTEC Плита для резервуаров CP100			★	★	✓	✓	✓	
ISOTEC Плита для промышленности C80			★	★	✓	✓	✓	
ISOTEC Плита для промышленности C100			★	★	✓	✓	✓	
ISOTEC Плита для промышленности C150			★	★	✓	✓	✓	
ISOTEC Вент плита			★		✓	✓		

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЙ ISOTEC ДЛЯ ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБОПРОВОДОВ

## 5.1

## ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ ИЗ МИНЕРАЛЬНОЙ ВАТЫ НА ОСНОВЕ РАСПЛАВОВ БАЗАЛЬТОВЫХ ПОРОД

## 5.1.1

### ЦИЛИНДРЫ И ПОЛУЦИЛИНДРЫ ISOTEC ЦИЛИНДР И ISOTEC ШЕЛЛ

Типовой ряд цилиндров ISOTEC может быть применен для тепловой изоляции трубопроводов любых стандартных размеров. Цилиндры и полуцилиндры рекомендуется применять в качестве тепловой изоляции трубопроводов различного назначения, эксплуатируемых на объектах энергетики, предприятиях различных отраслей

промышленности, в системах трубопроводного транспорта, теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха и других технологических системах.

Максимальная рабочая температура цилиндров ISOTEC Цилиндр и цилиндров ISOTEC Шелл составляет 640°C. Для изделий с покрытием

типа АЛ максимальная температура на фольге + 100°C. Под максимальной температурой на фольге понимается наибольшая температура, которую выдерживает фольга обкладочного слоя теплоизоляционного материала без разрушения. Для алюминиевой фольги с армированной стеклосеткой эта температура составляет 100°C.

ТАБЛИЦА 5. Теплотехнические, физико-механические показатели и группы горючести цилиндров производства торговой марки ISOTEC

Технические характеристики	ISOTEC Цилиндр		ISOTEC Шелл
	18-273	18-114	18-273
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	160±10%		125±10%
Внутренний диаметр, мм	18-273	18-114	133-273
Толщина стенки, мм	20	30	30 40-100
Теплопроводность, Вт/м•К, не более	283±2°K (10±2°С)	0,036	0,036
при заданной температуре	298±2°K (25±2°С)	0,038	0,038
	323±2°K (50±2°С)	0,041 <sup>2)</sup>	0,041 <sup>2)</sup>
	373±2°K (100±2°С)	0,046 <sup>2)</sup>	0,046 <sup>2)</sup>
	398±2°K (125±2°С)	0,048	0,049
	423±2°K (150±2°С)	0,054 <sup>2)</sup>	0,055 <sup>2)</sup>
	473±2°K (200±2°С)	0,065 <sup>2)</sup>	0,066 <sup>2)</sup>
	523±2°K (250±2°С)	0,076 <sup>2)</sup>	0,078 <sup>2)</sup>
	573±2°K (300±2°С)	0,087	0,089
	673±2°K (400±2°С)	0,109 <sup>2)</sup>	0,112 <sup>2)</sup>
	773±2°K (500±2°С)	0,132 <sup>2)</sup>	0,135 <sup>2)</sup>
Группа горючести	НГ / Г1 <sup>3)</sup>		НГ / Г1 <sup>3)</sup>
Максимальная рабочая температура, °С	640		640
Ост. кол-во ионов водорастворимых хлоридов, фторидов, силикатов, натрия (по массе), %, не более	0,03		0,03
pH водной вытяжки	10±0,5		10±0,5
Водостойкость (pH), не более	3		3

#### Примечания

1) Диапазон определяется двумя граничными значениями (правым и левым). По умолчанию значения границ не принадлежат диапазону. В случае если рядом со значением границы указано сокращение «вкл-но» (что означает «включено»), значение границы принадлежит диапазону. Пример записи диапазона: от 30 до 35 вкл-но – диапазон заключен между двумя граничными, причем левая граница диапазона «30» не принадлежит диапазону, а правая – «35» - входит в диапазон.

2) Данные получены интер-, экстраполяцией.

3) Для изделия без покрытия группа горючести – НГ. Для изделия с покрытием АЛ группа горючести – Г1.



## 5.1.2

### МАТЫ ПРОШИВНЫЕ ISOTEC ПРОШИВНОЙ МАТ40, ISOTEC ПРОШИВНОЙ МАТ60, ISOTEC ПРОШИВНОЙ МАТ80, ISOTEC ПРОШИВНОЙ МАТ100 И ISOTEC ПРОШИВНОЙ МАТ125

Изделия ISOTEC Прошивной мат40, ISOTEC Прошивной мат60, ISOTEC Прошивной мат80, ISOTEC Прошивной мат100 и ISOTEC Прошивной мат125 представляют собой маты из минеральной ваты на основе расплава базальтовых пород, прошитые стальной оцинкованной или коррозионно-стойкой проволокой (ГОСТ 3282-74) номинальным диаметром 0,35 мм. В качестве обкладочной сетки при производстве матов используется сетка стальная крученая из оцинкованной или коррозионно-стойкой проволоки с шестиугольными ячейками №20-0,5 №25-0,6, №25-0,5 по ГОСТ 13603-89 или другая с шестиугольными ячейками размером в свету 15, 20, 25 мм и диаметром проволоки 0,2 – 0,9 мм.

Маты прошивные рекомендуется применять в качестве тепловой изоляции и огнезащиты плоских, цилиндрических, конусных и других криволинейных поверхностей оборудования, трубопроводов, воздухопроводов, газоходов, систем дымоудаления, люков, крышек и патрубков и других объектов. ISOTEC Прошивной мат125 применяется для изоляции высокотемпературных объектов энергетики.

Максимальная рабочая температура матов ISOTEC Прошивной мат40 составляет 580°C, ISOTEC Прошивной мат60 – 620°C, ISOTEC Прошивной мат80 – 640°C, ISOTEC Прошивной мат100 – 660°C и ISOTEC Прошивной мат125 – 680°C. Для изделий с покрытием

типа АЛ, АЛ2 максимальная температура на фольге – 100°C. Под максимальной температурой на фольге понимается наибольшая температура, которую выдерживает фольга обкладочного слоя теплоизоляционного материала без разрушения. Для алюминиевой фольги с армированной стеклосеткой эта температура составляет 100°C.

Маты ISOTEC эластичны, легко изгибаются в продольном направлении, при этом сохраняют форму в поперечном направлении. Маты упаковываются и транспортируются в виде рулонов.

ТАБЛИЦА 6. Теплотехнические, физико-механические показатели и группы горючести матов прошивных ISOTEC Прошивной мат40, ISOTEC Прошивной мат60, ISOTEC Прошивной мат80, ISOTEC Прошивной мат100 и ISOTEC Прошивной мат125

Технические характеристики	Прошивной мат40	Прошивной мат60	Прошивной мат 80	Прошивной мат 100	Прошивной мат 125
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	40±10%	60±10%	80±10%	100±10%	125±10%
Теплопроводность, Вт/м•К, не более	283±2°K (10±2°С) 0,034	298±2°K (25±2°С) 0,036	323±2°K (50±2°С) 0,035	373±2°K (100±2°С) 0,039 <sup>1)</sup>	398±2°K (125±2°С) 0,036
при заданной температуре	423±2°K (150±2°С) 0,042 <sup>1)</sup>	473±2°K (200±2°С) 0,042 <sup>1)</sup>	523±2°K (250±2°С) 0,038 <sup>1)</sup>	573±2°K (300±2°С) 0,044 <sup>1)</sup>	673±2°K (400±2°С) 0,044 <sup>1)</sup>
	773±2°K (500±2°С) 0,060				
Группа горючести	НГ / Г1 <sup>2)</sup>	НГ / Г1 <sup>2)</sup>	НГ / Г1 <sup>2)</sup>	НГ / Г1 <sup>2)</sup>	НГ / Г1 <sup>2)</sup>
Максимальная рабочая температура, °С	580	620	640	660	680
Ост. кол-во ионов водорастворимых хлоридов, фторидов, силикатов, натрия (по массе), %, не более	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
рН водной вытяжки	10±0,5	10±0,5	10±0,5	10±0,5	10±0,5
Водостойкость (рН), не более	3	3	3	3	3

#### Примечания

1) Данные получены интер-, экстраполяцией.

2) Для матов без покрытия или с покрытием СМ и АЛ2 группа горючести – НГ. Для матов с покрытием АЛ, АЛ1, АЛ3, Т, ТТ группа горючести – Г1.

### 5.1.3

### МАТЫ ПРОШИВНЫЕ ISOTEC МП-75 ГОСТ 21880-2011 И МП-100 ГОСТ 21880-2011

Изделия ISOTEC МП-75 ГОСТ 21880-2011 и ISOTEC МП-100 ГОСТ 21880-2011 представляют собой прошивные теплоизоляционные маты из минеральной ваты на синтетическом связующем или без него (далее - маты), с обкладкой или без нее, производимые в соответствии с требованиями ГОСТ 21880-2011 «Маты из минеральной ваты прошивные теплоизоляционные. Технические условия».

Прошивка матов может быть выполнена ровингом или стальной оцинкованной или коррозионно-стойкой

проволокой (ГОСТ 3282-74) номинальным диаметром 0,35 мм. В качестве обкладочного материала может быть использована или стальная сетка или нетканый холст из стекловолокна. При производстве матов используется сетка стальная крученая из оцинкованной проволоки с шестиугольными ячейками №20-0,5 №25-0,6, №25-0,5 по ГОСТ 13603-89 или другая с шестиугольными ячейками размером в свету 15, 20, 25 мм и диаметром проволоки 0,2 – 0,9 мм.

Прошивные маты МП-75 ГОСТ 21880-2011 и МП-100 ГОСТ 21880-2011

предназначены для тепло- и звукоизоляции промышленного, технического и энергетического оборудования, резервуаров для хранения горячей и холодной воды, нефти, нефтепродуктов, химических веществ, а также трубопроводов тепловых сетей горячего и холодного водоснабжения, технологических трубопроводов всех отраслей промышленности при температуре изолируемой поверхности от минус 180 °С до плюс 700 °С.

**ТАБЛИЦА 7. Теплотехнические, физико-механические показатели и группы горючести матов прошивных МП-75 ГОСТ 21880-2011 и МП-100 ГОСТ 21880-2011**

Технические характеристики	ISOTEC МП-75 ГОСТ 21880-2011	ISOTEC МП-100 ГОСТ 21880-2011
Толщина, мм	От 30 до 120	От 30 до 120
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	50 - 75	75 - 100
Теплопроводность, Вт/м•К, не более	0,036 <sup>1)</sup>	0,035 <sup>1)</sup>
при заданной температуре	0,038 <sup>1)</sup>	0,037 <sup>1)</sup>
	0,042 <sup>2)</sup>	0,040 <sup>2)</sup>
	0,049 <sup>2)</sup>	0,046 <sup>2)</sup>
	0,052 <sup>1)</sup>	0,049 <sup>1)</sup>
	0,060 <sup>2)</sup>	0,059 <sup>2)</sup>
	0,077 <sup>2)</sup>	0,078 <sup>2)</sup>
	0,094 <sup>2)</sup>	0,097 <sup>2)</sup>
	0,111 <sup>1)</sup>	0,116 <sup>1)</sup>
	0,145 <sup>2)</sup>	0,154 <sup>2)</sup>
	0,178 <sup>2)</sup>	0,193 <sup>2)</sup>
Группа горючести	НГ/Г1 <sup>3)</sup>	НГ/Г1 <sup>3)</sup>
Максимальная рабочая температура, °С	550	640
Ост. кол-во ионов водорастворимых хлоридов, фторидов, силикатов, натрия (по массе), %, не более	0,03	0,03
рН водной вытяжки	10±0,5	10±0,5
Водостойкость (рН), не более	3	3

#### Примечания

1) Данные лабораторных испытаний РААСН РФ НИИ СФ (протокол № 180 от 23.04.2013).

2) Данные получены интер-, экстраполяцией.

3) Для изделия без покрытия группа горючести – НГ. Для изделия с покрытием ХНС группа горючести – Г1.

## 5.1.4

### ПЛИТЫ ДЛЯ РЕЗЕРВУАРОВ ISOTEC ПЛИТА ДЛЯ РЕЗЕРВУАРОВ СВ60, ISOTEC ПЛИТА ДЛЯ РЕЗЕРВУАРОВ СВ80 И ISOTEC ПЛИТА ДЛЯ РЕЗЕРВУАРОВ СР100

Плиты ISOTEC Плита для резервуаров СВ60, ISOTEC Плита для резервуаров СВ80 и ISOTEC Плита для резервуаров СР100 изготавливаются из расплава горных пород базальтовой группы.

Плиты рекомендуется использовать в качестве тепловой изоляции стенок, крыш, резервуаров, плоских и криволинейных поверхностей оборудования, люков, крышек

и патрубков. Теплоизоляционные изделия ISOTEC Плита для резервуаров СВ80 способны выдерживать нагрузки не менее 10 кПа при 10% деформации. Теплоизоляционные изделия ISOTEC Плита для резервуаров СР100 способны выдерживать нагрузки не менее 15 кПа при 10% деформации.

Максимальная рабочая температура плит ISOTEC Плита для

резервуаров СВ60, составляет 620°C, плит ISOTEC Плита для резервуаров СВ80 – 640°C, плит ISOTEC Плита для резервуаров СР100 – 660°C.

ТАБЛИЦА 8. Теплотехнические, физико-механические показатели и группы горючести плит для резервуаров ISOTEC Плита для резервуаров СВ60, ISOTEC Плита для резервуаров СВ80 и ISOTEC Плита для резервуаров СР100

Технические характеристики	ISOTEC Плита для резервуаров СВ60	ISOTEC Плита для резервуаров СВ80	ISOTEC Плита для резервуаров СР100
Толщина, мм	От 30 до 200	От 30 до 200	От 30 до 200
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	60±10%	75±10%	90±10%
Теплопроводность, Вт/м•К, не более	0,035	0,035	0,035
при заданной температуре	0,037	0,037	0,037
	0,042 <sup>1)</sup>	0,041 <sup>1)</sup>	0,041 <sup>1)</sup>
	0,051 <sup>1)</sup>	0,050 <sup>1)</sup>	0,048 <sup>1)</sup>
	0,055	0,054	0,052
	0,064 <sup>1)</sup>	0,063 <sup>1)</sup>	0,059 <sup>1)</sup>
	0,082 <sup>1)</sup>	0,080 <sup>1)</sup>	0,072 <sup>1)</sup>
	0,100 <sup>1)</sup>	0,097 <sup>1)</sup>	0,085 <sup>1)</sup>
	0,118	0,114	0,098
	0,154 <sup>1)</sup>	0,148 <sup>1)</sup>	0,124 <sup>1)</sup>
	0,190 <sup>1)</sup>	0,183 <sup>1)</sup>	0,151 <sup>1)</sup>
Группа горючести	НГ	НГ	НГ
Максимальная рабочая температура, °С	620	640	660
Ост. кол-во ионов водорастворимых хлоридов, фторидов, силикатов, натрия (по массе), %, не более	0,03	0,03	0,03
рН водной вытяжки	10±0,5	10±0,5	10±0,5
Водостойкость (рН), не более	3	3	3

#### Примечания

1) Данные получены интер-, экстраполяцией.

## 5.1.5

### ПЛИТЫ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ISOTEC ПЛИТА ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ С80

Плиты ISOTEC Плита для промышленности С80 изготавливаются из расплава горных пород базальтовой группы.

Плиты рекомендуется использовать в качестве тепловой изоляции, огнезащиты стенок вертикальных резервуаров, горизонтальных, вертикальных и наклонных поверхностей

оборудования, тепловозоизоляции воздуховодов прямоугольного сечения и трубопроводов большого диаметра (300 мм и более), люков, крышек и патрубков.

Максимальная рабочая температура плит ISOTEC Плита для промышленности С80 составляет 640°C.

ТАБЛИЦА 9. Теплотехнические, физико-механические показатели и группы горючести плит для промышленности ISOTEC Плита для промышленности С80

Технические характеристики	ISOTEC Плита для промышленности С80
Толщина, мм	От 30 до 200
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	75±10%
Теплопроводность, Вт/м•К, не более	0,035
при заданной температуре	0,037
283±2°K (10±2°С)	0,041 <sup>1)</sup>
298±2°K (25±2°С)	0,050 <sup>1)</sup>
323±2°K (50±2°С)	0,054
373±2°K (100±2°С)	0,063 <sup>1)</sup>
398±2°K (125±2°С)	0,080 <sup>1)</sup>
423±2°K (150±2°С)	0,097 <sup>1)</sup>
473±2°K (200±2°С)	0,114
523±2°K (250±2°С)	0,148 <sup>1)</sup>
573±2°K (300±2°С)	0,183 <sup>1)</sup>
673±2°K (400±2°С)	
773±2°K (500±2°С)	
Группа горючести	НГ
Максимальная рабочая температура, °С	640
Ост. кол-во ионов водорастворимых хлоридов, фторидов, силикатов, натрия (по массе), %, не более	0,03
pH водной вытяжки	10±0,5
Водостойкость (рН), не более	3

**Примечания** 1)Данные получены интер-, экстраполяцией.

## 5.1.6

## ПЛИТЫ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ISOTEC ПЛИТА ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ С100

Плиты ISOTEC Плита для промышленности С100 рекомендуется использовать в качестве тепловой изоляции и огнезащиты крыш вертикальных резервуаров, технологического оборудования, теплообменников (диаметром от 300 мм), газоходов прямоугольного сечения, горизонтальных вертикальных и наклонных поверхностей оборудования.

Максимальная температура применения изделий ISOTEC Плита для промышленности С100 составляет 660°C.

ТАБЛИЦА 10. Теплотехнические, физико-механические показатели и группы горючести плит для промышленности ISOTEC Плита для промышленности С100

Технические характеристики	ISOTEC Плита для промышленности С100
Толщина, мм	От 30 до 200
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	90±10%
Теплопроводность, Вт/м•К, не более	0,035
при заданной температуре	0,037
283±2°K (10±2°С)	0,041 <sup>1)</sup>
298±2°K (25±2°С)	0,048 <sup>1)</sup>
323±2°K (50±2°С)	0,048 <sup>1)</sup>
373±2°K (100±2°С)	0,052
398±2°K (125±2°С)	0,052
423±2°K (150±2°С)	0,059 <sup>1)</sup>
473±2°K (200±2°С)	0,072 <sup>1)</sup>
523±2°K (250±2°С)	0,072 <sup>1)</sup>
573±2°K (300±2°С)	0,085 <sup>1)</sup>
673±2°K (400±2°С)	0,098
773±2°K (500±2°С)	0,124 <sup>1)</sup>
Группа горючести	0,151 <sup>1)</sup>
Максимальная рабочая температура, °С	НГ
Ост. кол-во ионов водорастворимых хлоридов, фторидов, силикатов, натрия (по массе), %, не более	660
рН водной вытяжки	0,03
Водостойкость (рН), не более	10±0,5
	3

### Примечания

1) Данные получены интер-, экстраполяцией.

## 5.1.7

### ПЛИТЫ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ISOTEC ПЛИТА ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ С150

Плиты ISOTEC Плита для промышленности С150 рекомендуется использовать в качестве тепловой изоляции и огнезащиты энергетического и промышленного оборудования, а также при дополнительной изоляции (в качестве второго слоя) промышленных печей, паровых

котлов и другого высокотемпературного тепловыделяющего оборудования, дымовых труб, крышек, люков.

Максимальная рабочая температура плит ISOTEC Плита для промышленности С150 составляет 680°C.

ТАБЛИЦА 11. Теплотехнические, физико-механические показатели и группы горючести плит для промышленности ISOTEC Плита для промышленности С150

Технические характеристики	ISOTEC Плита для промышленности С150
Толщина, мм	От 30 до 200
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	140±10%
Теплопроводность, Вт/м•К, не более	0,037
при заданной температуре	0,039
283±2°К (10±2°С)	0,043 <sup>1)</sup>
298±2°К (25±2°С)	0,050 <sup>1)</sup>
323±2°К (50±2°С)	0,053
373±2°К (100±2°С)	0,059 <sup>1)</sup>
398±2°К (125±2°С)	0,070 <sup>1)</sup>
423±2°К (150±2°С)	0,082 <sup>1)</sup>
473±2°К (200±2°С)	0,093
523±2°К (250±2°С)	0,116 <sup>1)</sup>
573±2°К (300±2°С)	0,139 <sup>1)</sup>
673±2°К (400±2°С)	
773±2°К (500±2°С)	
Группа горючести	НГ
Максимальная рабочая температура, °С	680
Ост. кол-во ионов водорастворимых хлоридов, фторидов, силикатов, натрия (по массе), %, не более	0,03
рН водной вытяжки	10±0,5
Водостойкость (рН), не более	3

#### Примечания

1)Данные получены интер-, экстраполяцией.

## 5.2.1

## МАТЫ ISOTEC ФЛЕКС, ISOTEC МАТ-ЛАЙТ И ISOTEC МАТ

Изделия рекомендуется использовать в виде матов в качестве ненагружаемой изоляции:

- воздухопроводов приточной и вытяжной вентиляции круглого и прямоугольного сечения, в т. ч. для защиты от конденсата;
- оборудования в системах кондиционирования воздуха, в т. ч. для защиты от конденсата;
- трубопроводов систем горячего и холодного водоснабжения в жилищном и гражданском строительстве, а также на промышленных предприятиях;
- технологических трубопроводов с положительными и отрицательными температурами всех отраслей промышленности, включая пищевую, предприятий микробиологии, радиоэлектроники и других, где требуется соблюдение условия повышенной чистоты воздуха в помещении;
- трубопроводов тепловых сетей при надземной (на открытом воздухе, в подвалах, помещениях) и подземной (в каналах, тоннелях) прокладках;
- приварной и муфтовой арматуры трубопроводов, фланцевых соединений трубопроводов и оборудования и фланцевой арматуры (задвижки, вентили, клапаны);
- промышленного оборудования, включая технологические аппараты предприятий химической, нефтеперерабатывающей, газовой, пищевой и других отраслей промышленности с учетом допустимых температур применения;
- резервуаров хранения горячей или холодной воды, нефти и нефтепродуктов, мазута и т. д.;
- теплообменников, бытовых и производственных холодильников;

- внутренних металлических стволов дымовых труб.

Максимальная рабочая температура матов ISOTEC Флекс, ISOTEC Мат-Лайт составляет 250°C, ISOTEC Мат – 300°C, для изделий с покрытием типа АЛ максимальная температура на фольге – 100°C. Под максимальной температурой на фольге понимается наибольшая температура, которую выдерживает фольга обкладочного слоя теплоизоляционного материала без разрушения. Для алюминиевой фольги с армированной стеклосеткой эта температура составляет 100°C. Вся теплоизоляция с обкладочным материалом из фольги данного типа должна рассчитываться исходя из температуры на поверхности изоляции не более 100°C.

ТАБЛИЦА 12-13. Теплотехнические, физико-механические показатели и группы горючести матов ISOTEC Флекс, ISOTEC Мат и ISOTEC Мат-Лайт

Технические характеристики	ISOTEC Мат			ISOTEC Флекс	ISOTEC Мат-Лайт
	От 30 до 35	От 35 до 45	От 45 до 150		
Толщина, мм	От 30 до 35	От 35 до 45	От 45 до 150	От 30 до 240	От 30 до 200
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	30±10%	24±10%	22±10%	11±10%	12±10%
Теплопроводность, Вт/м·К, не более	283±2°K (10±2°C)	0,036	0,039	0,041	0,039
при заданной температуре	298±2°K (25±2°C)	0,039	0,044	0,044	0,042
	323±2°K (50±2°C)	0,046 <sup>1)</sup>	0,052 <sup>1)</sup>	0,052 <sup>1)</sup>	0,050 <sup>1)</sup>
	373±2°K (100±2°C)	0,059 <sup>1)</sup>	0,067 <sup>1)</sup>	0,067 <sup>1)</sup>	0,065 <sup>1)</sup>
	398±2°K (125±2°C)	0,066	0,075	0,075	0,072
	423±2°K (150±2°C)	0,073 <sup>1)</sup>	0,083 <sup>1)</sup>	0,083 <sup>1)</sup>	0,080 <sup>1)</sup>
	473±2°K (200±2°C)	0,086 <sup>1)</sup>	0,098 <sup>1)</sup>	0,098 <sup>1)</sup>	0,095 <sup>1)</sup>
Группа горючести	НГ/Г1 <sup>2)</sup>			НГ/Г1 <sup>2)</sup>	НГ/Г1 <sup>2)</sup>
Максимальная рабочая температура, °C	300			250	250
Ост. кол-во ионов водорастворимых хлоридов, фторидов, силикатов, натрия (по массе), %, не более	0,03			0,03	0,03
pH водной вытяжки	9±0,5			9±0,5	9±0,5

## Примечания

- 1) Данные получены интер-, экстраполяцией.  
2) Для изделия без покрытия группа горючести – НГ. Для изделия с покрытием АЛ группа горючести – Г1.

Изделия ISOTEC M-25 ГОСТ 10499-95 представляют собой маты теплоизоляционные из стеклянных штапельных волокон, склеенных синтетическим связующим.

Изделия имеют широкую область применения и предназначаются в том числе для теплоизоляции печей, трубопроводов, оборудования, аппаратуры, различных средств транспорта при температуре изолируемых поверхностей от минус 60°C до плюс 180°C, а также в звукопоглощающих и звукоизолирующих конструкциях.

Изделия рекомендуется использовать в виде матов в качестве ненагружаемой изоляции:

- воздухопроводов приточной и вытяжной вентиляции круглого и прямоугольного сечения, в т. ч. для защиты от конденсата;
- оборудования в системах кондиционирования воздуха, в т. ч. для защиты от конденсата;
- трубопроводов систем горячего и холодного водоснабжения в жилищном и гражданском

строительстве, а также на промышленных предприятиях;

- трубопроводов тепловых сетей при надземной (на открытом воздухе, в подвалах, помещениях) и подземной (в каналах, тоннелях) прокладках;
- приварной и муфтовой арматуры трубопроводов, фланцевых соединений трубопроводов и оборудования и фланцевой арматуры (задвижки, вентили, клапаны).

ТАБЛИЦА 14. Теплотехнические, физико-механические показатели и группы горючести матов ISOTEC M-25

Технические характеристики	ISOTEC M-25
Толщина, мм	От 30 до 240
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	21 – 29
Теплопроводность, Вт/м•К, не более	0,034 <sup>1)</sup>
при заданной температуре	0,037 <sup>1)</sup>
	0,043 <sup>1)</sup>
	0,054 <sup>1)</sup>
	0,060
	0,066 <sup>1)</sup>
Группа горючести	НГ/Г1 <sup>2)</sup>
Максимальная рабочая температура, °С	180

**Примечания**

1) Данные получены интер-, экстраполяцией.

2) Для изделия без покрытия группа горючести – НГ. Для изделия с покрытием АЛ группа горючести – Г1.



### 5.2.3

### ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ ПЛИТЫ ISOTEC ВЕНТ ПЛИТА

Плиты ISOTEC Вент плита рекомендуется использовать в качестве теплозвукоизоляции в вентиляционных системах (в т. ч. в глушителях шума, создаваемого установками вентиляции и кондиционирования воздуха), в бытовом, промышленном и технологическом оборудовании, в качестве звукопоглощающих

материалов, звукопоглощающих облицовок и акустических экранов внутри помещений, в т. ч. для создания благоприятной акустики в кинотеатрах и концертных залах. Максимальная рабочая температура плит ISOTEC Вент плита составляет 540°C.

ТАБЛИЦА 15. Теплотехнические, физико-механические показатели и группы горючести вентиляционных плит ISOTEC Вент плита

Технические характеристики	ISOTEC Вент плита	
	От 30 до 100 вкл-но <sup>1)</sup>	От 100 до 150
Толщина, мм	45÷55	36÷44
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	0,032	0,035
Теплопроводность, Вт/м·К, не более	0,038 <sup>2)</sup>	0,045 <sup>2)</sup>
при заданной температуре	0,048	0,053 <sup>2)</sup>
	0,062 <sup>2)</sup>	0,071 <sup>2)</sup>
	0,08	0,089 <sup>2)</sup>
	0,117 <sup>2)</sup>	
Группа горючести	НГ/Г1 <sup>3)</sup>	
Максимальная рабочая температура, °С	540	
Ост. кол-во ионов водорастворимых хлоридов, фторидов, силикатов, натрия (по массе), %, не более	0,03	
pH водной вытяжки	9±0,5	

#### Примечания

- 1) Диапазон определяется двумя граничными значениями (правым и левым). По умолчанию значения границ не принадлежат диапазону. В случае если рядом со значением границы указано сокращение «вкл-но» (что означает «включено»), значение границы принадлежит диапазону. Пример записи диапазона: от 30 до 35 вкл-но – диапазон заключен между двумя граничными, причем левая граница диапазона «30» не принадлежит диапазону, а правая – «35» - входит в диапазон.
- 2) Данные получены интер-, экстраполяцией.
- 3) Для изделия без покрытия группа горючести – НГ. Для изделия с покрытием Т группа горючести – Г1.

## 5.2.4

### ПЛИТЫ ДЛЯ РЕЗЕРВУАРОВ ISOTEC ПЛИТА ДЛЯ РЕЗЕРВУАРОВ ГВ40

Плиты ISOTEC Плита для резервуаров ГВ40 рекомендуется использовать в качестве теплоизоляции вертикальных поверхностей емкостей (в том числе резервуаров для хранения воды, нефти, нефтепродуктов) и технологического оборудования (в том числе и криволинейных поверхностей радиусом

кривизны более 250 мм), установленных внутри помещений.

Максимальная температура применения плит ISOTEC Плита для резервуаров ГВ40 составляет 350°C.

ТАБЛИЦА 16. Теплотехнические, физико-механические показатели и группы горючести плит для резервуаров ISOTEC Плита для резервуаров ГВ40

Технические характеристики	ISOTEC Плита для резервуаров ГВ40
Толщина, мм	От 50 до 150
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	33÷44
Теплопроводность, Вт/м•К, не более	0,035
при заданной температуре	0,037
283±2°K (10±2°С)	0,041 <sup>1)</sup>
298±2°K (25±2°С)	0,048 <sup>1)</sup>
323±2°K (50±2°С)	0,052
373±2°K (100±2°С)	0,052
398±2°K (125±2°С)	0,061 <sup>1)</sup>
423±2°K (150±2°С)	0,079 <sup>1)</sup>
473±2°K (200±2°С)	0,097 <sup>1)</sup>
523±2°K (250±2°С)	0,115
573±2°K (300±2°С)	НГ/Г1 <sup>2)</sup>
Группа горючести	350
Максимальная рабочая температура, °С	0,03
Ост. кол-во ионов водорастворимых хлоридов, фторидов, силикатов, натрия (по массе), %, не более	9±0,5
рН водной вытяжки	

#### Примечания

1) Данные получены интер-, экстраполяцией.

2) Для изделия без покрытия группа горючести – НГ. Для изделия с покрытием АЛ группа горючести – Г1.

## 5.2.5

### ПЛИТЫ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ISOTEC ПЛИТА ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ Г40

Плиты ISOTEC Плита для промышленности Г40 рекомендуется использовать в качестве теплозвукоизоляции технологического оборудования (включая вентиляционные системы, емкости для хранения воды, нефти, нефтепродуктов), в т. ч. для изоляции криволинейных поверхностей радиусом кривизны

более 250 мм, воздуховодов и трубопроводов прямоугольного сечения или круглого сечения большого диаметра (500 мм и более).

Максимальная температура применения плит ISOTEC Плита для промышленности Г40 составляет 350°C.

**ТАБЛИЦА 17. Теплотехнические, физико-механические показатели и группы горючести плит для промышленности ISOTEC Плита для промышленности Г40**

Технические характеристики	ISOTEC Плита для промышленности Г40
Толщина, мм	От 50 до 150
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	33÷44
Теплопроводность, 283±2°K (10±2°C)	0,035
Вт/м•К, не более 298±2°K (25±2°C)	0,037
при заданной температуре 323±2°K (50±2°C)	0,041 <sup>1)</sup>
373±2°K (100±2°C)	0,048 <sup>1)</sup>
398±2°K (125±2°C)	0,052
423±2°K (150±2°C)	0,061 <sup>1)</sup>
473±2°K (200±2°C)	0,079 <sup>1)</sup>
523±2°K (250±2°C)	0,097 <sup>1)</sup>
573±2°K (300±2°C)	0,115
Группа горючести	НГ/Г1 <sup>2)</sup>
Максимальная рабочая температура, °C	350
Ост. кол-во ионов водорастворимых хлоридов, фторидов, силикатов, натрия (по массе), %, не более	0,03
pH водной вытяжки	9±0,5

#### Примечания

1) Данные получены интер-, экстраполяцией.

2) Для изделия без покрытия группа горючести – НГ. Для изделия с покрытием АЛ группа горючести – Г1.

## 5.2.6

### ПЛИТЫ ДЛЯ РЕЗЕРВУАРОВ ISOTEC ПЛИТА ДЛЯ РЕЗЕРВУАРОВ ГР70

Плиты рекомендуется использовать в качестве способной нести распределенную эксплуатационную нагрузку до 25 кПа нагружаемой теплоизоляции горизонтальных поверхностей емкостей и технологического оборудования, установ-

ленных вне помещений на открытых площадках.

Максимальная рабочая температура плит ISOTEC Плита для резервуаров ГР70 составляет 540°C.

ТАБЛИЦА 18. Теплотехнические, физико-механические показатели и группы горючести плит для резервуаров ISOTEC Плита для резервуаров ГР70

Технические характеристики	ISOTEC Плита для резервуаров ГР70	
	От 30 до 60 вкл-но <sup>1)</sup>	От 60 до 200
Толщина, мм	65÷90	50÷70
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	0,037	0,039
Теплопроводность, Вт/м•К, не более	0,043 <sup>2)</sup>	0,050 <sup>2)</sup>
при заданной температуре	0,053	0,059 <sup>2)</sup>
283±2°K (10±2°С)	0,072 <sup>2)</sup>	0,085 <sup>2)</sup>
298±2°K (25±2°С)	0,098	0,124 <sup>2)</sup>
323±2°K (50±2°С)	0,149 <sup>2)</sup>	
373±2°K (100±2°С)		
398±2°K (125±2°С)		
423±2°K (150±2°С)		
473±2°K (200±2°С)		
523±2°K (250±2°С)		
573±2°K (300±2°С)		
673±2°K (400±2°С)		
773±2°K (500±2°С)		
Группа горючести	НГ	
Максимальная рабочая температура, °С	540	
Ост. кол-во ионов водорастворимых хлоридов, фторидов, силикатов, натрия (по массе), %, не более	0,03	
рН водной вытяжки	9±0,5	

#### Примечания

- 1) Диапазон определяется двумя граничными значениями (правым и левым). По умолчанию значения границ не принадлежат диапазону. В случае если рядом со значением границы указано сокращение «вкл-но» (что означает «включено»), значение границы принадлежит диапазону. Пример записи диапазона: от 30 до 35 вкл-но – диапазон заключен между двумя граничными, причем левая граница диапазона «30» не принадлежит диапазону, а правая – «35» - входит в диапазон.
- 2) Данные получены интер-, экстраполяцией.

# 6

## ВИДЫ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

### 6.1

#### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Выбор конструктивного решения тепловой изоляции следует выполнять с учетом температуры теплоносителя изолируемой конструкции, условий размещения конструкции, температуры окружающей среды, требований пожарной безопасности, относительной влажности окружающей среды (при изоляции конструкций с температурой поверхности 19°C и ниже) и др.

Выбор теплоизоляционных материалов в соответствии с указаниями настоящих рекомендаций и выполнение работ в соответствии с требованиями настоящего раздела обеспечивают сохранение всех свойств изоляционных материалов на весь срок их эксплуатации.

### 6.2

#### КОНСТРУКЦИЯ ТЕПЛОЙ ИЗОЛЯЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИЛИНДРОВ И ПОЛУЦИЛИНДРОВ

Изделия теплоизоляционные в виде цилиндров и полуцилиндров устанавливают на трубопровод вплотную друг к другу с обязательной разбежкой горизонтальных швов и закрепляют на нем при помощи металлических или пластиковых бандажей с шагом не более 300 мм. Изоляция, выполненная с использованием цилиндров, не требует устройства дополнительной опорной конструкции. Цилиндры могут устанавливаться как в один слой, так и в несколько слоев. Для изоляции отводов цилиндр разрезается на несколько частей. Угол реза и количество частей определяется по месту. Цилиндры соединяются встык по линии реза под прямым углом.

Для изоляции трубопроводов, расположенных в помещении, рекомендуется применение цилиндров с покрытием из алюминиевой фольги без устройства дополнительных покровных слоев. Продольные и поперечные швы проклеиваются алюминизированной клейкой лентой. Для изоляции трубопроводов с температурой теплоносителя ниже 19°C рекомендуется применение цилиндров с покрытием из алюминиевой фольги с обязательной герметизацией швов алюминизированной клейкой лентой без устройства дополнительных пароизоляционных слоев.

### 6.3

#### КОНСТРУКЦИЯ ТЕПЛОЙ ИЗОЛЯЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТОВ ИЗ МИНЕРАЛЬНОЙ ВАТЫ НА ОСНОВЕ РАСПЛАВОВ БАЗАЛЬТОВЫХ ПОРОД ИЛИ СТЕКЛА

Для тепловой изоляции трубопроводов наиболее широко применяются маты минераловатные прошивные с покрытием из металлической сетки (с одной стороны). Применение данных изделий повышает формостабильность конструкции, позволяет сохранить равномерность толщины изоляции при установке бандажей, предохраняет изделия от повреждения при креплении проволокой.

ISOTEC Прошивной мат40, ISOTEC Прошивной мат60, ISOTEC Прошивной мат80, ISOTEC Прошивной мат100, ISOTEC Прошивной мат125 выдерживают температуры до 550°C, 640°C, 660°C и 680°C. Изделия ISOTEC МП-75 и МП-100 в соответствии с ГОСТ 21880-2011 выдерживают температуры до 700°C. Все перечисленные

материалы применяются для изоляции трубопроводов наружным диаметром свыше 133 мм.

Для изоляции трубопроводов с температурами на поверхности до 180 – 350°C могут применяться маты из минеральной ваты на основе расплава стекла марок ISOTEC М-25 ГОСТ 10499-95 (температура до 180°C), ISOTEC Флекс (температура до 250 °C), ISOTEC Мат-Лайт (температура до 250 °C) и ISOTEC Мат (температура до 350°C).

Изделия теплоизоляционные в виде матов устанавливают на трубопроводах в один или несколько слоев. Теплоизоляционный слой монтируется с уплотнением по толщине. Коэффициент монтажного уплотнения зависит

от вида применяемого материала, его толщины и диаметра трубопровода и может иметь значение в диапазоне от 1,0 до 4,0. При монтаже в несколько слоёв необходимо выполнять перекрытие швов нижележащих матов. При использовании матов разных плотностей более плотный материал следует укладывать непосредственно на конструкцию, а менее плотный — снаружи. При изоляции трубопроводов диаметром более 325 мм каждый слой изделия в нижней части трубопровода укрепляется подвесками из проволоки с шагом 500 мм по длине трубопровода, которыми прокалывают маты и закрепляют на поверхности изолируемого трубопровода. С наружной поверхности маты закрепляют металлическими бандажами или кольцами из проволоки, располагая их с шагом 500 мм. Маты, оснащенные армирующей сеткой из оцинкованной проволоки, дополнительно сшивают стальной отожженной проволокой по продольным швам, а при изоляции трубопроводов диаметром более 600 мм — и по поперечным швам.

В теплоизоляционных конструкциях толщиной до 80 мм на горизонтальных трубопроводах должна быть предусмотрена установка опорных скоб высотой, соответствующей толщине изоляции, изготавливаемых из алюминия или оцинкованной стали. Выбор материала опорных скоб должен определяться выбором материала покровного слоя.

Опорные скобы устанавливаются на горизонтальные трубопроводы диаметром от 108 мм с шагом 500 мм по длине трубопровода. На трубопроводы наружным диаметром 530 мм и более устанавливаются 3 скобы по диаметру в верхней части конструкции и одна снизу.

В горизонтальных теплоизоляционных конструкциях толщиной свыше 100 мм и диаметром 108 мм и более должна быть предусмотрена установка опорных колец из ленты стальной горячекатаной 2х30 или 3х30 мм с теплоизоляционными прокладками. Шаг установки колец — 3 м. Опорные кольца для трубопроводов диаметром 530 мм и более изготавливают из 2-4 элементов, которые стягиваются болтами 8х50 и гайками.

Материалы из гальванизированной стали не должны использоваться для крепления изоляции к трубопроводу и оборудования из нержавеющей стали. Изоляция вертикальных участков трубопроводов аналогична горизонтальной. Отличия заключаются в том, что подвески не устанавливаются. Крепление теплоизоляционного слоя осуществляется бандажами и проволочными кольцами. Для предупреждения сползания колец и бандажей применяются струны из проволоки диаметром 2 мм.

На вертикальных участках трубопроводов устанавливают разгружающие устройства с шагом 3-4 м по высоте.

Для изоляции трубопроводов с температурой теплоносителя ниже 19°C рекомендуется применение матов с покрытием из алюминиевой фольги с обязательной герметизацией швов алюминизированной клейкой лентой без устройства дополнительных пароизоляционных слоев.

При изоляции трубопроводов изделиями, покрытыми алюминиевой фольгой, стыки изделий проклеиваются самоклеющейся алюминиевой лентой.

## 6.4

### КОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ АРМАТУРЫ И ФЛАНЦЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОШИВНЫХ МАТОВ

Фланцевая приварная арматура и фланцевые соединения трубопроводов подлежат изоляции. Конструкции тепловой изоляции фланцевых соединений и арматуры трубопроводов с положительными температурами теплоносителя должны быть съемными.

Для изоляции фланцевой и приварной арматуры и фланцевых соединений трубопроводов применяются прошивные маты ISOTEC. Съемные конструкции тепловой изоляции также могут быть полносборными — в виде полуфутляров.

Прошивные маты на изолируемом объекте крепятся бандажами с пряжками.

При изоляции арматуры условным диаметром более 500 мм маты дополнительно фиксируются вязальной проволокой. Поверх изоляции устанавливается съемный металлический кожух, крепление которого может осуществляться замками, приваренными непосредственно к кожуху, или бандажами с замками, устанавливаемыми поверх кожуха.

Ширина прошивных матов, применяемых для изоляции фланцевых соединений и арматуры, должна рассчитываться из следующих условий: длина соединения или арматуры (с учетом фланцев) плюс две длины болта, соединяющих фланцевый разъем, плюс технологический нахлест на изоляцию трубопровода не менее 100 мм в каждую сторону. При изоляции приварной арматуры прошивные маты устанавливаются встык с изоляцией трубопровода под съемное покрытие.

К теплоизоляции оборудования предъявляет те же требования, что и к изоляции трубопроводов: обеспечение требуемого уровня теплопотерь, температуры на поверхности и требуемые параметры теплоносителя.

Важным отличием является геометрия изолируемого объекта: в случае с теплоизоляцией оборудования, как правило, речь идет об изоляции емкостей, и резервуаров, и баков, технологических колонн, различного технологического и энергетического оборудования и т. д.

Маты ISOTEC могут быть установлены на изолируемом объекте в один или два слоя. Способ крепления изоляции зависит от геометрии и оборудования. Это может быть или крепление проволочным каркасом (по типу изоляции трубопроводов) или же при помощи штырей и стяжек, установленных в заранее приваренные скобы на поверхности аппарата. Типы приварных штырей, применяемых для крепления изоляции, и их размещение на поверхности, принимается в зависимости от толщины изоляции. В качестве разгрузочных полок для крепления изоляционного и покровного слоев используют опорные кольца, приваренные к аппаратам на опорные лапки. Опорные (разгрузочные) полки изготавливают, как правило, из полосовой стали размером 3x30 мм или уголка 5x50. Длина опорной полки соответствует толщине изоляции с покровным слоем из листового металла.

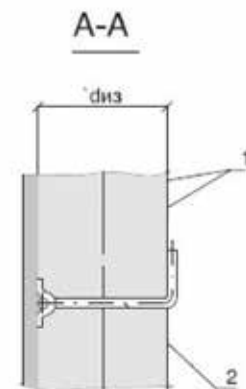
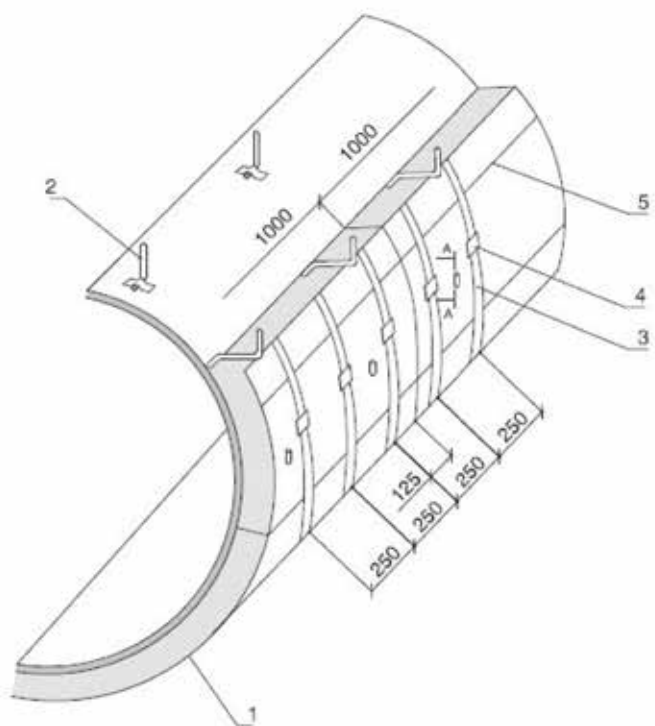
Последний способ обычно применяется при изоляции горизонтальных или вертикальных поверхностей с большим радиусом кривизны (500 мм и более) или плоскостей.

В зависимости от диаметра и конфигурации днищ аппаратов (рис. 1, 2) крепление теплоизоляционного слоя может осуществляться с помощью:

- проволочных стяжек и бандажей или струн из проволоки диаметром 2 мм;
- штырей со стяжками, бандажами или струнами;
- штырями, бандажами или струнами.

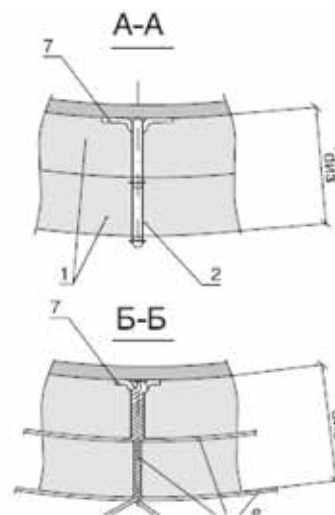
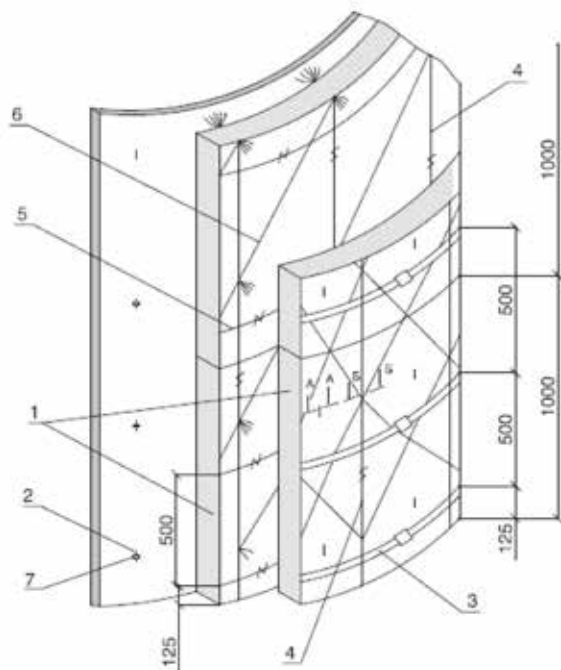
Изоляционные плиты ISOTEC рекомендуются к применению для изоляции поверхностей с большим радиусом кривизны, а также плоских поверхностей (резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов, баков-аккумуляторов горячей воды, резервуаров питьевой воды и для технических нужд, в том числе противопожарных, металлические стволы дымовых труб с учетом температуры применения плит, другое крупногабаритное оборудование).

Для горизонтальных аппаратов включительно (емкостей, теплообменников и др.) при изоляции плитами ISOTEC рекомендуется крепить теплоизоляционный слой бандажами и подвесками аналогично креплению тепловой изоляции на трубопроводах.



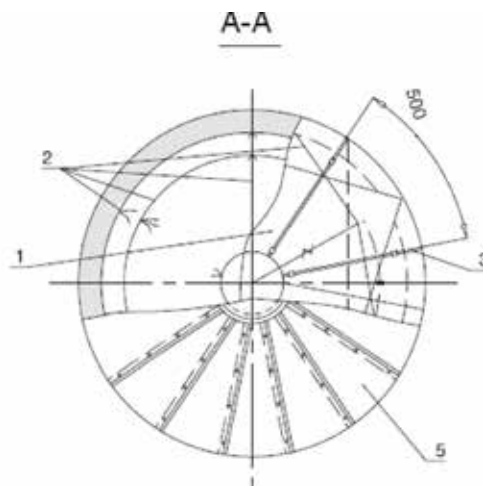
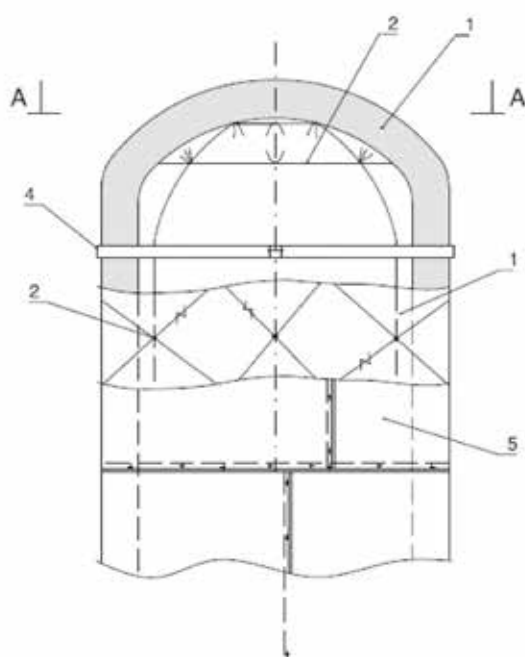
1. Маты теплоизоляционные ISOTEC
2. Штырь
3. Бандаж
4. Прямка
5. Струна

РИСУНОК 1. Изоляция горизонтальных аппаратов матами ISOTEC в один слой креплением штырями



- 1. Маты теплоизоляционные ISOTEC
- 2. Защитное покрытие
- 3. Штырь
- 4. Бандаж с пряжкой
- 5. Проволочное кольцо
- 6. Опорное кольцо
- 7. Винт

РИСУНОК 2. Изоляция вертикальных аппаратов матами ISOTEC в два слоя с креплением штырями и стяжками



- 1. Маты теплоизоляционные ISOTEC
- 2. Проволочный каркас (кольца, стяжки, струны)
- 3. Бандаж с пряжкой
- 4. Опорное кольцо
- 5. Защитное покрытие

РИСУНОК 3. Изоляция вертикальных аппаратов матами ISOTEC с креплением проволочным каркасом и металлическим защитным покрытием



Для предотвращения повреждения тепловой изоляции следует предусматривать в изоляционной конструкции покровный слой. Покровный слой, как правило, выполняется из листового металла (ГОСТ Р 52246-2004), рулонных материалов или штукатурных растворов. Допускается использование в качестве покровной изоляции полимерных мембран.

В конструкциях тепловой изоляции, предназначенных для обеспечения заданной температуры на поверхности изоляции, в качестве покровного слоя рекомендуется применять материалы со степенью черноты не ниже 0,9 (с коэффициентом излучения не ниже 5,0 Вт/(м<sup>2</sup>·К<sup>4</sup>).

Применение металлического покровного слоя при подземной прокладке в непроходных каналах не требуется.

Покровный слой из тонколистового металла с наружным полимерным покрытием не допускается применять в местах, подверженных прямому воздействию солнечных лучей. Покровный слой допускается не предусматривать в теплоизоляционных конструкциях на основе изделий из волокнистых материалов с покрытием (котируемых) из алюминиевой фольги

или стеклоткани (стеклохолста, стеклорогожи) для изолируемых объектов, расположенных в помещениях, тоннелях, подвалах и чердаках зданий, и при канальной прокладке трубопроводов.

Число слоев пароизоляционного материала в теплоизоляционных конструкциях для оборудования и трубопроводов с отрицательными температурами содержащихся в них веществ принимать по таблице 19.

Покровные слои из листового металла изготавливаются из оцинкованной стали и листов из алюминиевых сплавов марки АД1-Н. Соединение листов как по продольным так и по поперечным швам осуществляется самонарезающими винтами или заклепками. При изоляции трубопроводов, выполненной из уплотняющихся теплоизоляционных матов, металлические кожухи устанавливаются по специальным опорным кольцам. Опорные кольца располагают у каждого поперечного шва, а также у фланцевых соединений и отводов. Покровный слой из металла, применяемый на емкостях, коробах, дымовых трубах крепится к разгружающим устройствам (полкам), которые привариваются к изолируемой поверхности по высоте объекта через 1,5-2 м.

ТАБЛИЦА 19. Число слоев пароизоляционного материала в теплоизоляционной конструкции в зависимости от температуры изолируемой поверхности и срока эксплуатации

Пароизоляционный материал	Толщина, мм	От -60 до +19 °С		От -61 до -100 °С		Ниже -100 °С	
		8 лет	12 лет	8 лет	12 лет	8 лет	12 лет
Полиэтиленовая пленка (ГОСТ 10354-82); пленка поливинилбутиральная клеящая (ГОСТ 9438-85); пленка полиэтиленовая термоусадочная (ГОСТ 25951-83)	0,15-0,2 0,21-0,3 0,31-0,5	2 1 1	2 2 1	2 2 1	2 2 1	3 2 2	- 3 2
Фольга алюминиевая (ГОСТ 618-73)	0,06-0,1	1	2	2	2	2	2
Изол (ГОСТ 10296-79)	2	1	2	2	2	2	2
	1	3	-	-	-	-	-
Рубероид (ГОСТ 10923-93)	1,5	2	3	3	-	-	-

#### Примечания

1. Допускается применение других материалов, обеспечивающих уровень сопротивления паропрооницанию не ниже, чем у приведенных в таблице.
2. Для материалов с закрытой пористостью, имеющих коэффициент паропрооницаемости менее 0,1 мг/(м · ч · Па), во всех случаях принимается один пароизоляционный слой.

ТАБЛИЦА 20. Толщина металлических листов для покровного слоя тепловой изоляции, мм

Материал покровного слоя	Диаметр изоляции, мм			
	350 и менее	Свыше 350 до 600	Свыше 600 до 1600	Свыше 1600 и плоские поверхности
Листы и ленты из нержавеющей стали	0,5	0,5	0,8	0,8
Листы из тонколистовой стали, в том числе с полимерным покрытием	0,5	0,8	0,8	1
Листы из алюминия и алюминиевых сплавов	0,3	0,5	0,8	1
Ленты из алюминия и алюминиевых сплавов	0,25	0,3	0,8	1

**ТАБЛИЦА 21. Толщина штукатурного слоя при укладке по жестким или волокнистым материалам в зависимости от типа и диаметра изолируемого объекта**

Материал покровного слоя	Диаметр изоляции, мм		Оборудование
	до 133 вкл.	159 и более	
Жесткие изделия	10	15	20
Волокнистые изделия	15	15-20	20-25

Толщину металлических листов, лент, применяемых для покровного слоя, в зависимости от наружного диаметра или конфигурации теплоизоляционной конструкции принимать по таблице 20 (см. СП 61.13330).

В качестве покровного слоя теплоизоляционных конструкций диаметром изоляции более 1600 мм и плоских, расположенных в помещении с неагрессивными и слабоагрессивными средами, допускается применять металлические листы и ленты толщиной 0,7 – 0,8 мм, а для трубопроводов диаметром изоляции более 600 до 1600 мм – 0,6 мм.

Листы и ленты из алюминия и алюминиевых сплавов толщиной 0,25-0,3 мм рекомендуется применять гофрированными.

Штукатурный покровный слой теплоизолированной поверхности, расположенной в помещении, должен быть оклеен тканью. Толщину штукатурного покрытия при укладке по жестким или волокнистым материалам в зависимости от диаметра изолируемого объекта рекомендуется принимать по таблице 21.

Для теплоизоляционных конструкций, подвергающихся воздействию агрессивных сред, следует предусматривать защиту металлических покрытий от коррозии.

При применении в качестве покровного слоя листов и лент из алюминия и алюминиевых сплавов и теплоизоляционного слоя в стальной неокрашенной сетке или при устройстве каркаса следует предусматривать установку под покровный слой прокладки из рулонного материала или окраску по покровному слою изнутри битумным лаком.

Под покровный слой из неметаллических материалов в помещениях хранения и переработки пищевых продуктов следует предусматривать установку сетки стальной из проволоки диаметром не менее 1 мм с ячейками размером не более 12×12 мм.

Конструкция покровного слоя тепловой изоляции должна допускать возможность компенсации температурных деформаций изолируемого объекта и теплоизоляционной конструкции.

Температурные швы в защитных покрытиях горизонтальных трубопроводов следует предусматривать у компенсаторов, опор и поворотов, а на вертикальных трубопроводах - в местах установки опорных конструкций.

При изоляции жесткими формованными изделиями следует предусматривать вставки из волокнистых материалов в местах устройства температурных швов.

Выбор материала покровного слоя теплоизоляционных конструкций оборудования и трубопроводов, расположенных на открытом воздухе в районах с расчетной температурой окружающего воздуха минус 40°C и ниже, следует производить с учетом температурных пределов применения материалов по действующим нормативным документам.

Конструкция крепления покровного слоя тепловой изоляции оборудования и трубопроводов с отрицательными температурами веществ должна исключать возможность повреждения пароизоляционного слоя в процессе эксплуатации.

Кроме металлических покрывных материалов могут применяться покровные слои из рулонных материалов. Рулонные материалы укладывают с нахлестом не менее 50 мм по продольным и поперечным швам. Крепление покрытия производят бандажами с шагом 350 мм. В качестве гидроизоляции трубопроводов надземного заложения рекомендуется применять полимерную поливинилхлоридную гидроизоляционную мембрану ПЛАСТФОИЛ®F. Технические характеристики гидроизоляционных мембран ПЛАСТФОИЛ®F приведены в таблице 22.

Гидроизоляционные мембраны ПЛАСТФОИЛ®F необходимо укладывать с нахлестом не менее 50 мм по продольным и поперечным швам. Крепление покрытия производят бандажами с шагом 350 мм.

В качестве покровного слоя трубопроводов надземной прокладки также возможно применение полимерминеральных морозостойких штукатурных покрытий. Штукатурное покрытие наносится на поверхность тепловой изоляции трубопроводов по армирующей металлической или щелочестойкой полимерной стеклосетке.

Толщина штукатурного покрытия должна составлять 15 мм для трубопроводов наружным диаметром до 133 мм и 15–20 мм для трубопроводов диаметром 159 мм и более. При изоляции оборудования рекомендуется предусматривать штукатурное покрытие толщиной 20–25 мм.

ТАБЛИЦА 22. Технические характеристики гидроизоляционных мембран ПЛАСТФОИЛ®F

Наименование показателей	Значение показателей материала
Условная прочность при разрыве, МПа, не менее	
- при толщине 1,2 мм	14
- при толщине 1,5 мм	13
- при толщине 2,0 мм	-
Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	
- при толщине 1,2 мм	120
- при толщине 1,5 мм	140
- при толщине 2,0 мм	-
Гибкость на брусе с радиусом закругления 5 мм, при температуре °С	-35/-55
Водонепроницаемость при давлении не менее 0,001 МПа в течение не менее 72 ч и не менее 0,2 МПа в течение не менее 2 ч	Отсутствие следов проникновения воды
Сопротивление статическому продавливанию при (250±10) Н в течение (24±0,2)ч	Отсутствие следов проникновения воды
Изменение линейных размеров при нагревании, %, не более	0,5
Водопоглощение,%, по массе, не более	0,2
Твердость по Шору А, усл.ед., не менее	78

# ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРОДОЛЖЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ИЗДЕЛИЙ ISOTEC И УТИЛИЗАЦИЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ИЗДЕЛИЙ ISOTEC

## 7

### 7.1 МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ИЗДЕЛИЙ ISOTEC ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ СРОКА ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ (ОЦЕНКА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ)

После окончания срока эксплуатации теплоизоляционные изделия ISOTEC подлежат осмотру и оценке физико-механических свойств.

Оценка технического состояния и возможности продолжения эксплуатации изоляционных изделий ISOTEC должна проводиться по следующим критериям: осмотр внешнего вида изоляционного изделия, проверка линейных размеров, контроль плотности, контроль теплопроводности, водопоглощение.

В случае, когда контролируемые показатели по истечении срока эксплуатации остались неизменными относительно приведенных в ТУ на данный вид изделия

или изменились относительно них не более чем на 15% (кроме линейных размеров), эксплуатирующая организация может принять решение о продлении срока службы изоляционного изделия, при этом период, на который продляется срок службы, не может превышать половины от ранее установленного. После окончания периода продления срока службы проводится повторная оценка технического состояния изделий.

При невозможности дальнейшего выполнения (изменение физико-механических свойств более чем на 15%) изоляцией своих теплозащитных функций изделия подлежат демонтажу и утилизации.

### 7.2 ДОПУСТИМОЕ ОТКЛОНЕНИЕ ОТ ЗАДАННЫХ (ИСХОДНЫХ) ВЕЛИЧИН ДЛЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ О ВОЗМОЖНОСТИ ПРОДОЛЖЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ИЗДЕЛИЙ ISOTEC

**Геометрические размеры** (толщина, длина, ширина) — не допускается.

**Теплопроводность** — в сторону уменьшения показателя не нормируется, в сторону увеличения не более 15%.

**Плотность** — в сторону уменьшения не более 15%, в сторону увеличения не нормируется.

**Водопоглощение** — увеличение не более 15%, в сторону уменьшения не нормируется.

**Прочность на сжатие** — изменение не более 15% в сторону уменьшения показателя, в сторону увеличения не нормируется.

### 7.3 УТИЛИЗАЦИЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ИЗДЕЛИЙ ISOTEC

В соответствии с ФЗ N 384 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12.2009 при прекращении эксплуатации здания или сооружения собственник здания или сооружения должен осуществить мероприятия по утилизации строительного мусора.

Согласно СП 2.1.7.1386-03 демонтированные изделия ISOTEC относятся к 4 классу опасности отходов. Сбор и накопление демонтированных изделий на объекте может быть выполнено навалом, насыпью или в виде гряд. Периодичность вывоза демонтированных изделий с объекта рекомендуется

выполнять по мере его накопления. Погрузочные работы могут производиться с использованием ленточных транспортеров, а также иной погрузочно-разгрузочной техники. Перевозка отходов на полигоны складирования осуществляется специально оборудованным транспортом специализированных транспортных фирм.

Хранение и переработку демонтированных изделий на специализированных полигонах рекомендуется выполнять в соответствии с положениями СанПиН 2.1.7.1322-03.

# 8

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ

### 8.1

#### ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов следует выполнять на основании технического задания на проектирование, которое должно содержать необходимые для проектирования исходные требования:

- наименование объекта с указанием места нахождения;
- стадийность проектирования;
- перечень изолируемого оборудования с указанием геометрических размеров;
- характеристику веществ, содержащихся в изолируемом объекте;
- расположение изолируемого объекта и расчетную температуру окружающего воздуха;
- наличие греющих элементов (трубопроводов-спутников или термоэлектрического кабеля);
- указания о назначении теплоизоляционной конструкции (обеспечение заданного теплового потока, предотвращение конденсации влаги на поверхности, обеспечение заданной температуры на поверхности и т. д.);
- специальные требования к теплоизоляционным конструкциям (если таковые имеются).

К техническому заданию на проектирование тепловой изоляции прилагаются чертежи общих видов подлежащего изоляции оборудования.

Состав и правила оформления рабочей документации по тепловой изоляции определяются ГОСТ 21.405-93. Рабочая документация по тепловой изоляции включает: основной комплект рабочих чертежей теплоизоляционных конструкций, технологическую монтажную ведомость, спецификацию оборудования.

Расчет требуемой толщины теплоизоляционного слоя конструкции тепловой изоляции выполняется по методикам и расчетным формулам, приведенным в главе 8.3.

Тепловая изоляция дымовых труб и газоходов рассчитывается с учетом расхода, температурных параметров и влажности газов и температуры окружающей среды.

*Тепловая изоляция паропроводов выполняется с целью обеспечения:*

- заданной плотности теплового потока;
- заданного падения температуры пара (для паропроводов перегретого пара);
- заданного количества образующегося конденсата (для паропроводов насыщенного пара) при заданной температуре окружающей среды.

*Тепловая изоляция трубопроводов и оборудования с положительными температурами теплоносителя выполняется:*

- с целью обеспечения заданной или нормативной плотности теплового потока;
- с целью обеспечения допустимой температуры на поверхности изоляции;
- в соответствии с технологическими требованиями (например предотвращение снижения температуры теплоносителя).

*Тепловая изоляция трубопроводов с отрицательными температурами теплоносителя может выполняться:*

- в соответствии с технологическими требованиями с целью предотвращения или ограничения испарения теплоносителя;
- с целью предотвращения конденсации влаги на поверхности изолируемого объекта;
- с целью предотвращения повышения температуры хладагента не выше заданного значения;
- по нормам плотности теплового потока.

Тепловая изоляция трубопроводов холодного водоснабжения может выполняться:

- с целью предотвращения конденсации влаги на поверхности изолируемого объекта, расположенного в помещении;
- с целью предотвращения замерзания воды при остановке ее движения в трубопроводе, расположенном на открытом воздухе.

## 8.2 ПРАВИЛА КОНСТРУИРОВАНИЯ ТЕПЛОЙ ИЗОЛЯЦИИ

Для поверхности с температурой 250°C и более следует предусматривать теплоизоляционные конструкции, включающие два и более теплоизоляционных слоя с перекрытием швов. Для элементов оборудования и трубопроводов, требующих в процессе эксплуатации наблюдения или доступа к ним, следует предусматривать съемные теплоизоляционные конструкции. Толщину тепловой изоляции приварной муфтовой и несъемной фланцевой арматуры принимают равной толщине изоляции трубопровода. Толщину тепловой изоляции фланцевых соединений и арматуры с положительной температурой теплоносителя должна быть равна толщине изоляции трубопровода, но не более 120 мм.

При проектировании опорных полок и разгружающих устройств в составе теплоизоляционных конструкций следует предусматривать конструктивные элементы из материалов с низкой теплопроводностью.

Для компенсации напряжений, возникающих в наружном (защитном) слое теплоизоляционной конструкции, вследствие различия коэффициентов расширения материалов изолируемого объекта и материалов наружного слоя, для сохранения целостности наружных слоев

следует предусматривать устройство компенсационных швов. В таблице 23 приведены значения линейных коэффициентов теплового расширения (мм/м) материала трубопроводов из углеродистой и нержавеющей стали, а также наружного покрытия из алюминия в зависимости от температуры теплоносителя.

Температурные швы в металлическом покровном слое следует устанавливать с определенным шагом. Значения шага установки компенсационных (температурных) швов в покровном слое из алюминия приведены в таблице 24.

Не допускается прямой контакт крепежных деталей (колец, стяжек, бандажей, сетки) из углеродистой стали с покрытием из алюминия. Для предотвращения контакта следует предусматривать окраску внутренней поверхности алюминиевого защитного покрытия антикоррозионными составами или их обертку стеклотканью или стеклохолстом. Не допускается контакт элементов теплоизоляционных конструкций из углеродистой стали с трубопроводами из нержавеющей стали. Крепежные детали следует устанавливать из стали той же марки, что и трубопровод, или предусматривать их антикоррозионную обработку.

ТАБЛИЦА 23. Коэффициенты теплового расширения материалов, мм/м

Температура теплоносителя, °C	Углеродистая сталь	Нержавеющая сталь	Алюминий
-200	-1,94	-2,83	-3,93
-150	-1,68	-2,37	-3,38
-100	-1,26	-1,76	-2,52
-50	-0,77	-1,06	-1,53
0	-0,23	-0,32	-0,45
50	0,34	0,47	0,65
100	0,91	1,27	1,74
150	1,5	2,07	2,87
200	2,12	2,9	4,05
300	3,36	4,56	6,44

ТАБЛИЦА 24. Шаг установки компенсационных (температурных) швов в покровном слое из алюминия

Температура изолируемой поверхности, °C	Шаг между температурными швами, м
До 200	5
200-300	4
300-400	2,7
Более 400	2

Расчет толщин тепловой изоляции оборудования и трубопроводов осуществляется в соответствии с СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов».

## 8.3.1

РАСЧЕТ ТОЛЩИНЫ ТЕПЛОЙ ИЗОЛЯЦИИ ПО НОРМИРОВАННОЙ ПЛОТНОСТИ  
ТЕПЛОвого ПОТОКА

Расчет толщины тепловой изоляции по нормированной плотности теплового потока —  $q_F^H$  (нормированная поверхностная плотность через плоскую теплоизоляционную конструкцию, Вт/м<sup>2</sup>),  $q_L^H$  нормированная линейная плотность через цилиндрическую теплоизоляционную конструкцию, Вт/м<sup>2</sup>) — для однослойных конструкций выполняется по следующим формулам.

Для плоских и цилиндрических поверхностей с диаметром 2 м и более используется формула:

$$\delta_{из} = \lambda_{из} \left[ \frac{K(t_b - t_n)}{q_F^H} - R_n \right], \text{ где} \quad (1)$$

$\delta_{из}$  — толщина стенки изолируемого объекта, м;

$\lambda_{из}$  — коэффициент теплопроводности однослойной изоляции, Вт/(м·°C);

$K$  — коэффициент дополнительных тепловых потерь, учитывающий тепловые потери через теплопроводные включения в теплоизоляционных конструкциях, обусловленных наличием в них крепежных деталей и опор. Коэффициент дополнительных тепловых потерь  $K$  через опоры трубопроводов в расчете толщины тепловой изоляции по нормативной плотности теплового потока принимается равным 1;

$t_b$  — температура среды внутри изолируемого объекта, °C. Температуру внутренней среды принимают в соответствии с техническим заданием на проектирование;

$t_n$  — температура окружающей среды, °C. Расчетную температуру наружной среды принимают: при круглогодичной работе тепловой сети — среднегодовую температуру наружного воздуха, при работе только в отопительный период — среднюю температуру отопительного периода. В расчетах для помещений температуру окружающей среды следует принимать равной температуре воздуха в помещении;

$R_n$  — сопротивление теплоотдаче на наружной поверхности теплоизоляции, м<sup>2</sup>·°C/Вт.

Для однослойных цилиндрических поверхностей диаметром менее 2 м предварительно определяют величину по формуле:

$$\ln B = 2\pi\lambda_{из} \left[ \frac{K(t_b - t_n)}{q_L^H} - R_n^L \right], \text{ где} \quad (2)$$

приближенные значения  $R_n^L$  принимаются по таблице 25.

Коэффициент дополнительных тепловых потерь  $K$  через опоры трубопроводов при расчете толщины изоляции по нормированной плотности теплового потока принимается равным 1.

Затем находят величину  $\ln B$  и определяют требуемую толщину изоляции по формуле:

$$\delta_{из} = \frac{d_n^{CT}(B - 1)}{2}, \text{ где} \quad (3)$$

$d_n^{CT}$  — наружный диаметр стенки изолируемого объекта, м.

Для двухслойных теплоизоляционных конструкций расчет толщины слоев по нормированной плотности теплового потока производится в следующей последовательности.

В случае, когда максимальная температура применения одного из выбранных теплоизоляционных материалов ниже температуры стенки изолируемого объекта в двухслойных теплоизоляционных конструкциях в качестве первого слоя на изолируемую поверхность устанавливается материал с более высокой допустимой температурой применения.

Толщина первого слоя определяется из условия, чтобы температура между обоими слоями  $t_1, t_2$ , не превышала максимальной температуры применения основного теплоизоляционного материала.

Для плоской стенки и цилиндрических объектов с диаметром 2 м и более для расчета толщины первого слоя применяется формула:

$$\delta_{из1} = \lambda_{из1} \left[ \frac{t_b - t_{1,2}}{q_F^H} \right]$$

Для второго слоя применяется формула (1), в которую вместо значения  $t_b$  подставляется  $t_{1,2}$ .

При расчете цилиндрических объектов с диаметром менее 2 м — аналогично однослойной конструкции по уравнению:

$$\ln B_1 = 2\pi\lambda_{из1} \left[ \frac{t_b - t_{1,2}}{q_L^H} \right], \text{ в котором}$$

$$B_1 = \frac{d_n^{CT} + 2\delta_{из1}}{d_n^{CT}}$$

ТАБЛИЦА 25. Ориентировочные значения  $R_{\text{н}}^L$ , м°С/Вт

Условный диаметр трубы, мм	Внутри помещений						На открытом воздухе		
	Для поверхностей с малым коэф- фициентом излучения			Для поверхностей с высоким коэф- фициентом излучения					
	При температуре теплоносителя, °С								
	100	300	500	100	300	500	100	300	500
32	0,5	0,35	0,3	0,33	0,22	0,17	0,12	0,09	0,07
40	0,45	0,3	0,25	0,29	0,2	0,15	0,1	0,07	0,05
50	0,4	0,25	0,2	0,25	0,17	0,13	0,09	0,06	0,04
100	0,25	0,19	0,15	0,15	0,11	0,1	0,07	0,05	0,04
125	0,21	0,17	0,13	0,13	0,1	0,09	0,05	0,04	0,03
150	0,18	0,15	0,11	0,12	0,09	0,08	0,05	0,04	0,03
200	0,16	0,13	0,1	0,1	0,08	0,07	0,04	0,03	0,03
250	0,13	0,1	0,09	0,09	0,07	0,06	0,03	0,03	0,02
300	0,11	0,09	0,08	0,08	0,07	0,06	0,03	0,02	0,02
350	0,1	0,08	0,07	0,07	0,06	0,05	0,03	0,02	0,02
400	0,09	0,07	0,06	0,06	0,05	0,04	0,02	0,02	0,02
500	0,075	0,065	0,06	0,05	0,045	0,04	0,02	0,02	0,016
600	0,062	0,055	0,05	0,043	0,038	0,035	0,017	0,015	0,014
700	0,055	0,051	0,045	0,038	0,035	0,032	0,015	0,013	0,012
800	0,048	0,045	0,042	0,034	0,031	0,029	0,013	0,012	0,011
900	0,044	0,041	0,038	0,031	0,028	0,026	0,012	0,011	0,01
1000	0,04	0,037	0,034	0,028	0,026	0,024	0,011	0,01	0,009
2000	0,022	0,02	0,017	0,015	0,014	0,013	0,006	0,006	0,005

**Примечания**

1 Для промежуточных значений диаметров и температуры величина определяется интерполяцией.

определяют величину  $\ln B$ , затем находят  $B_1$  и толщину первого слоя, м:

$$\delta_{\text{из1}} = \frac{d_{\text{н}}^{\text{СТ}}(B_1 - 1)}{2}$$

Толщина второго слоя определяется с помощью формулы (2), в которой вместо значения  $t_{\text{в}}$  подставляется значение  $t_{1,2}$ , а вместо  $B - B_2$ :

$$B_2 = \frac{d_{\text{из1}} + 2\delta_{\text{из2}}}{d_{\text{из2}}}$$

Определив  $\ln B_2$ , находят  $B_2$ , а затем толщину изоляции второго слоя, м:

$$\delta_{\text{из2}} = \frac{d_{\text{из1}}(B_2 - 1)}{2}$$

Расчет требуемой толщины тепловой изоляции по нормативной плотности теплового потока выполняется методом последовательных приближений. Последовательность расчета для однослойной цилиндрической конструкции следующая.

Задаваясь начальным значением толщины изоляции  $\delta_0$ , м, определяемой требуемой точностью расчета, например, 0,001 м, с помощью последовательных шагов 1, 2, 3, 4, ...,  $i$  для толщины изоляции:  $\delta_1=1\delta_0$ ;  $\delta_2=2\delta_0$ ;  $\delta_3=3\delta_0$ ,

...,  $\delta_i=i\delta_0$  производят вычисление линейной плотности тепловых потоков  $q_L^1, q_L^2 \dots q_L^i$ ; по уравнению:

$$q_L^i = \frac{\pi(t_{\text{в}} - t_{1,2})}{\frac{1}{\alpha_{\text{н}}(d_{\text{н}}^{\text{СТ}} + 2\delta_0 i)} + \frac{1}{2\lambda_{\text{из}} \ln \frac{d_{\text{н}}^{\text{СТ}} + 2\delta_0 i}{d_{\text{н}}^{\text{СТ}}}}$$

где  $\alpha_{\text{н}}$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности изоляции, Вт/(м²•°С), принимается по таблице 26.

На каждом шаге вычислений  $i$  производится сравнение  $q_L^i$  с заданным значением нормативного удельного потока  $q_L^{\text{н}}$ . При выполнении условия

$$q_L^i - q_L^{\text{н}} \leq 0$$

вычисления заканчиваются, а найденная величина  $\delta = \delta_0 i$  является искомой, обеспечивающей заданную величину тепловых потерь.

В таблицах 33-59 приведены рекомендуемые значения толщины теплоизоляционных изделий ISOTECT, отвечающие нормам плотности теплового потока для оборудования и трубопроводов, расположенных на открытом воздухе при среднегодовой температуре 4,1°С (г. Москва) и в помещении при температуре 20°С, при числе часов работы более 5000 и 5000 и менее.



ТАБЛИЦА 26. Значения коэффициента теплоотдачи  $\alpha_H$ , Вт/(м<sup>2</sup>•°С)

Изолированный объект	В закрытом помещении		На открытом воздухе при скорости ветра <sup>3)</sup> , м/с		
	Покрытия с низким коэффициентом излучения <sup>1)</sup>	Покрытия с высоким коэффициентом излучения <sup>2)</sup>	5	10	15
Горизонтальные трубопроводы	7	10	20	26	35
Вертикальные трубопроводы, оборудование, плоская стенка	8	12	26	35	52

**Примечания**

- 1) К ним относятся покрытия из оцинкованной стали, листов алюминиевых сплавов и алюминия с оксидной пленкой.
- 2) К ним относятся штукатурки, асбестоцементные покрытия, стеклопластики, различные окраски (кроме краски с алюминиевой пудрой).
- 3) При отсутствии сведений о скорости ветра принимают значения, соответствующие скорости 10 м/с.

**8.3.2**

**РАСЧЕТ ТОЛЩИНЫ ИЗОЛЯЦИИ ПО ЗАДАННОМУ СНИЖЕНИЮ (ПОВЫШЕНИЮ) ТЕМПЕРАТУРЫ ВЕЩЕСТВА, ТРАНСПОРТИРУЕМОГО ТРУБОПРОВОДАМИ**

Требуемое полное термическое сопротивление изоляции:

$$R^L = R_{из}^L + R_H^L, \text{ м}^\circ\text{С/Вт},$$

где  $R_{из}^L$  – линейное термическое сопротивление теплоотдаче внутренней стенки изолируемого объекта, м<sup>°С/Вт</sup>;  $R_H^L$  – линейное термическое сопротивление наружной изоляции, м<sup>°С/Вт</sup>), трубопровода длиной  $l$ , м, для обеспечения заданного снижения температуры транспортируемого по нему вещества от начальной  $t'_B$  до конечной  $t''_B$  при расходе вещества  $G$ , кг/ч, теплоемкостью  $C$ , кДж/(кг•°С) определяется из выражений:

при  $\frac{t'_B - t_H}{t''_B - t_H} \geq 2$   $R_1^L = \frac{3,6Kl}{GC \ln \frac{t'_B - t_H}{t''_B - t_H}}$ ,

при  $\frac{t'_B - t_H}{t''_B - t_H} \leq 2$   $R_2^L = \frac{3,6Kl \left( \frac{t'_B - t''_B}{2} - t_H \right)}{GC(t'_B - t''_B)}$ .

Для определения требуемой толщины изоляции  $\delta_{из}$ , м, по найденным значениям  $R_1^L$  и  $R_2^L$  используется формула:

$$\ln B_{1,2} = 2\pi\lambda_{из}(R_{1,2}^L - R_H^L) \quad (4)$$

Принимая приближенные значения  $R_H$  по таблице 25 и определяя по формуле (4)  $\ln B$ , находят величину  $B$

и затем по формуле (3) толщину изоляции:

$$\delta_{из1,2} = \frac{d_{CT}^H (B_{1,2} - 1)}{2}$$

Расчетную температуру окружающей среды следует принимать:

- для поверхностей с положительными температурами – среднюю наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92;
- для поверхностей с отрицательными температурами веществ – среднюю максимальную наиболее жаркого месяца;
- для поверхностей, расположенных в помещении, в соответствии с заданием на проектирование, а при отсутствии данных о температуре окружающего воздуха – 20°С.
- в тоннелях – 40°С;
- в каналах - минимальную среднемесячную температуру грунта на глубине заложения оси трубопровода.

Расчетную температуру теплоносителя принимают в соответствии с заданием на проектирование.

**8.3.3**

**РАСЧЕТ ТОЛЩИНЫ ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ ПО ЗАДАННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ НАРУЖНОЙ ПОВЕРХНОСТИ**

Определение толщины изоляции по заданной температуре ее наружной поверхности  $t_n$  производится в том случае, когда изоляция нужна как средство, предохраняющее обслуживающий персонал от ожогов.

Расчет толщины тепловой изоляции выполняется по формулам:

$$\delta_{из} = \frac{\lambda_{из}(t_B - t_n)}{\alpha_H(t_n - t_H)}$$

для плоских теплоизоляционных конструкций и

$$\ln B = \ln \frac{d_{CT}^H + 2\delta_{из1}}{d_{CT}^H} = 2\pi\lambda_{из} R_H^L \frac{(t_B - t_n)}{(t_n - t_H)}$$

для цилиндрических, где ориентировочное значение  $R_H^L$  принимается по таблице 25.

$$\delta_{из} = \frac{d_{CT}^H (B - 1)}{2}$$

Рассмотренный метод является приближенным. Более точные результаты могут быть получены методом последовательных приближений.

Расчет выполняется по формуле:

$$\left(\frac{t_b - t_n}{t_n - t_h}\right)_i = \frac{\ln \frac{d_H^{CT} + 2\delta_{0i}}{d_H^{CT}} \alpha_H (d_H^{CT} + 2\delta_{0i})}{2\pi\lambda_{из}} \quad (5)$$

Задаваясь начальным значением толщины изоляции  $\delta_0$ , м, определяемой требуемой точностью расчета, например, 0,001 м, последовательными шагами 1, 2, 3, ...,  $i$  для толщины изоляции:  $\delta_1=1\delta_0$ ;  $\delta_2=2\delta_0$ ;  $\delta_3=3\delta_0$ , ...,  $\delta_i=i\delta_0$  производят вычисление величин:

$$\left(\frac{t_b - t_n}{t_n - t_h}\right)_1; \left(\frac{t_b - t_n}{t_n - t_h}\right)_2; \left(\frac{t_b - t_n}{t_n - t_h}\right)_3; \dots \left(\frac{t_b - t_n}{t_n - t_h}\right)_i$$

по уравнению (5).

На каждом шаге вычислений  $i$  производится сравнение

$$\left(\frac{t_b - t_n}{t_n - t_h}\right)_i \text{ с заданным значением } \left(\frac{t_b - t_n}{t_n - t_h}\right)_F$$

При выполнении условия:

$$\left(\frac{t_b - t_n}{t_n - t_h}\right)_i - \left(\frac{t_b - t_n}{t_n - t_h}\right)_F \geq 0$$

вычисления заканчиваются, а найденная величина  $\delta_i = \delta_0 i$  является с точностью до 1 мм заданной, обеспечивающей требуемую температуру поверхности изоляции.

Температуру на поверхности тепловой изоляции следует принимать не более, °С:

а) для изолируемых поверхностей, расположенных в рабочей или обслуживаемой зонах помещений и содержащих вещества с температурой:

выше 500°С.....	55
от 150 до 500°С.....	45
150°С и ниже.....	40
вспышки паров ниже 45°С.....	35

б) для изолируемых поверхностей, расположенных на открытом воздухе в рабочей или обслуживаемой зоне:

при металлическом покровном слое.....	55
для других видов покровного слоя.....	60

Температура на поверхности тепловой изоляции трубопроводов, расположенных за пределами рабочей или обслуживаемой зоны, не должна превышать температурных пределов применения материалов покровного слоя, но не выше 75°С.

Расчетную температуру окружающего воздуха следует принимать для поверхностей, расположенных:

- на открытом воздухе – среднюю максимальную наиболее жаркого месяца;
- в помещении – в соответствии с заданием на проектирование, а при отсутствии данных о температуре окружающего воздуха – 20°С.

В таблицах 60-97 приведены рекомендуемые значения толщины теплоизоляционных изделий ISOTEC, отвечающие нормам техники безопасности температуры поверхности покровного слоя, оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°С.

### 8.3.4

#### РАСЧЕТ ТОЛЩИНЫ ИЗОЛЯЦИИ, ПРЕДОТВРАЩАЮЩЕЙ КОНДЕНСАЦИЮ ВЛАГИ ИЗ ВОЗДУХА НА ЕЕ ПОВЕРХНОСТИ

Данный расчет производится для изолированных объектов, расположенных в помещениях и содержащих вещества с температурой ниже температуры окружающего воздуха.

В этом случае изоляция должна обеспечивать требуемый расчетный перепад между температурами наружного воздуха и поверхностью изоляции ( $t_h - t_n$ ), при котором исключается конденсация влаги из воздуха (таблица 27).

Расчет выполняется по формулам:

$$R_{из} = \frac{t_b - t_n}{t_n - t_h} R_H \quad \delta_{из} = \frac{\lambda_{из} (t_n - t_b)}{\alpha_H (t_h - t_n)}$$

для плоской поверхности, где  $R_{из}$  – термическое сопротивление плоского слоя изоляции, м<sup>2</sup>•°С/Вт;

$R_H$  – сопротивление теплоотдаче на наружной поверхности теплоизоляции, м<sup>2</sup>•°С/Вт;

для цилиндрической поверхности:

$$R_{из}^L = \frac{t_n - t_b}{t_h - t_n} R_H^L$$

$$\ln B = 2\pi\lambda_{из} R_H^L \frac{t_n - t_b}{t_h - t_n}$$

Требуемая толщина изоляции определяется по методике, изложенной в 8.3.3.

В таблицах 98-110 приведены рекомендуемые значения толщины теплоизоляционных изделий ISOTEC, отвечающие требованию по предотвращению образования конденсата на поверхности покровного слоя, оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°С.

ТАБЛИЦА 27. Расчетный перепад  $t_n - t_h$ , °C

$t_h$ , °C	Относительная влажность воздуха, %					
	40	50	60	70	80	90
10	13,4	10,4	7,8	5,5	3,5	1,6
15	14,2	10,9	9,1	5,7	3,6	1,7
20	14,8	11,3	8,4	5,9	3,7	1,8
25	15,3	11,7	8,7	6,1	3,8	1,9
30	15,9	12,2	9	6,3	4	2

### 8.3.5

#### ТЕПЛОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ С ЦЕЛЬЮ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЗАМЕРЗАНИЯ СОДЕРЖАЩЕЙСЯ В НИХ ЖИДКОСТИ

Тепловую изоляцию с целью предотвращения замерзания жидкости при прекращении её движения предусматривают для трубопроводов, расположенных на открытом воздухе. Как правило, это актуально для трубопроводов малого диаметра, имеющих малый запас аккумулированного тепла.

Время, на которое тепловая изоляция может предохранить транспортируемую жидкость от замерзания при остановке её движения, зависит от температуры жидкости и окружающего воздуха, скорости ветра, внутреннего диаметра, толщины и материала стенки трубопровода, параметров транспортируемой жидкости. К параметрам, влияющим на длительность периода до начала замерзания, относятся: плотность, температура замерзания, удельная теплоёмкость, скрытая теплота замерзания.

Чем больше диаметр трубопровода и выше температура жидкости, тем меньше вероятность замерзания.

Чем больше скорость ветра и ниже температура жидкости (холодной воды) и окружающего воздуха, меньше диаметр трубопровода, тем больше вероятность замерзания жидкости. Уменьшает вероятность замерзания холодной воды применение изолированных неметаллических трубопроводов.

Для расчета толщины тепловой изоляции используется формула:

$$\ln \frac{d_{\text{н}}^{\text{СТ}}}{d_{\text{н}}^{\text{ИЗ}}} = 2\pi\lambda_{\text{ИЗ}} \left\{ \frac{3,6Kz}{2(t_{\text{в}} - t_{\text{з}})(v_{\text{т}}\rho_{\text{т}}c_{\text{т}} + v_{\text{СТ}}\rho_{\text{СТ}}c_{\text{СТ}}) - \frac{0,25v_{\text{т}}\rho_{\text{т}}r_{\text{т}}}{t_{\text{в}} + t_{\text{з}} - 2t_{\text{н}}} - \frac{1}{\pi d_{\text{н}}^{\text{ИЗ}}\alpha_{\text{н}}}} \right\}, \text{ где}$$

$d_{\text{н}}^{\text{ИЗ}}$  – наружный диаметр изоляции, м;

$v_{\text{т}}$  – объем жидкости на метр длины трубопровода, м<sup>3</sup>;

$\rho_{\text{т}}$  – плотность жидкости, кг/м<sup>3</sup>;

$c_{\text{т}}$  – удельная теплоемкость жидкости, кДж/(кг•К);

$v_{\text{СТ}}$  – объем стенки на метр длины трубопровода, м<sup>3</sup>;

$\rho_{\text{СТ}}$  – плотность, кг/м<sup>3</sup>;

$c_{\text{СТ}}$  – удельная теплоемкость материала стенки, кДж/(кг•К);

$r_{\text{т}}$  – скрытая теплота замерзания (плавления), кДж/кг;

$z$  – время предполагаемой приостановки движения жидкости, ч;

$t_{\text{з}}$  – температура замерзания, °C.

В частном случае для стального водопровода формула имеет вид:

$$\ln \frac{d_{\text{н}}^{\text{СТ}}}{d_{\text{н}}^{\text{ИЗ}}} = 2\pi\lambda_{\text{ИЗ}} \left\{ \frac{Kz}{2326 \left[ \frac{t_{\text{в}}(v_{\text{т}} + 0,9v_{\text{СТ}})}{t_{\text{в}} - 2t_{\text{н}}} - \frac{10v_{\text{т}}}{t_{\text{н}}} \right]} - \frac{1}{\pi d_{\text{н}}^{\text{ИЗ}}\alpha_{\text{н}}} \right\}$$

Температуру окружающего воздуха следует принимать как среднюю наиболее холодной пятидневки с обеспечением 0,98 для региона, где расположен трубопровод.

Полученный результат  $\ln \frac{d_{\text{н}}^{\text{СТ}}}{d_{\text{н}}^{\text{ИЗ}}}$  принимается равным  $B$ ,

из чего  $\frac{d_{\text{н}}^{\text{СТ}}}{d_{\text{н}}^{\text{ИЗ}}} = e^B$

После этого толщину тепловой изоляции рассчитывают по формуле:

$$\delta_{\text{ИЗ}} = \frac{d_{\text{н}}^{\text{СТ}}}{2} (e^B - 1)$$

### 8.3.6

#### РАСЧЕТ ТЕПЛОЙ ИЗОЛЯЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ НАДЗЕМНОЙ ПРОКЛАДКИ

Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей при надземной прокладке, при известной толщине изоляции  $\delta_{из}$ , м, следует определять по формуле:

$$q_L = \frac{K(t_B - t_H)}{\sum_{i=1}^n R_i^L + R_H^L},$$

а термические сопротивления, входящие в эту формулу, следующим образом:

$$R_i^L = \frac{1}{2\pi\lambda_i} \ln \frac{d_{вн}^i}{d_{вн}^i}, \quad R_H^L = \frac{1}{\pi d_{вн}^{из} \alpha_H},$$

где  $R_i^L$  – линейное термическое сопротивление  $i$ -го слоя, м<sup>2</sup>°С/Вт;

$R_H^L$  – линейное термическое сопротивление наружной изоляции, м<sup>2</sup>°С/Вт;

$\lambda_i$  – коэффициент теплопроводности изоляции  $i$ -го слоя  $n$ -слойной изоляции, Вт/(м<sup>2</sup>°С);

$d_{вн}^i, d_{вн}^i$  – наружный и внутренний диаметры  $i$ -го слоя  $n$ -слойной изоляции, м.

При определении толщины изоляции трубопроводов тепловых сетей по нормированным значениям плотности тепловых потоков от подающих и обратных трубопроводов используется методика расчетов, изложенная в разделе 8.3.1. При этом расчетные температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводе принимают по таблице 28.

ТАБЛИЦА 28. Среднегодовые температуры теплоносителя в водяных тепловых сетях, °С

Трубопровод	Расчетные температурные режимы, °С		
	95 - 70	150 - 70	180 - 70
Подающий	65	90	110
Обратный	50	50	50

### 8.3.7

#### РАСЧЕТ ТЕПЛОЙ ИЗОЛЯЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ПОДЗЕМНОЙ ПРОКЛАДКИ В НЕПРОХОДНЫХ КАНАЛАХ

Тепловые потери через изолированную поверхность двухтрубных тепловых сетей, прокладываемых в непроходном канале шириной  $b$  и высотой  $h$ , м, на глубине  $H$ , м, от поверхности земли до оси канала определяются по формуле:

$$q_{1,2}^L = q_1^L + q_2^L = \frac{K(t_{кан} - t_H)}{R_{кан} + R_{гр}^к} \quad (6)$$

где  $q_1^L, q_2^L$  – линейные плотности теплового потока от подающего и обратного трубопроводов, Вт/м;

$R_{кан}$  – термическое сопротивление теплоотдаче от воздуха к поверхности канала, м<sup>2</sup>°С/Вт;

$R_{гр}^к$  – термическое сопротивление грунта, Вт/(м<sup>2</sup>°С), определяется по формуле:

$$R_{гр}^к = \frac{\ln \left[ 3,5 \frac{H}{h} \left( \frac{h}{b} \right)^{0,25} \right]}{\left( 5,7 + 0,5 \frac{b}{h} \right) \lambda_{гр}}$$

где  $h, b$  – высота и ширина канала, соответственно, м;

$\lambda_{гр}$  – теплопроводность грунта, Вт/(м<sup>2</sup>°С), таблица 29;

$H$  – глубина заложения, расстояние от оси трубы до поверхности земли, м.

Температура воздуха в канале  $t_{кан}$  определяется по формуле:

$$t_{кан} = \frac{\frac{t_{в1}}{R_{из1}^L + R_{н1}^L} + \frac{t_{в2}}{R_{из2}^L + R_{н2}^L} + \frac{t_H}{R_{кан} + R_{гр}^к}}{\frac{1}{R_{из1}^L + R_{н1}^L} + \frac{1}{R_{из2}^L + R_{н2}^L} + \frac{1}{R_{кан} + R_{гр}^к}} \quad (7)$$

где

$$R_{из1}^L = \frac{1}{2\pi\lambda_{из}} \ln \frac{d_1 + 2\delta_{из1}}{d_1} \quad (8)$$

$$R_{из2}^L = \frac{1}{2\pi\lambda_{из}} \ln \frac{d_2 + 2\delta_{из2}}{d_2}$$

$$R_{н1}^L = \frac{1}{2\pi\alpha_k(d_1 + 2\delta_{из1})} \quad (9)$$

$$R_{н2}^L = \frac{1}{2\pi\alpha_k(d_2 + 2\delta_{из2})}$$

$$R_{\text{кан}} = \frac{1}{\pi \alpha_k \frac{2bh}{b+h}} \quad (10)$$

где  $d_1, d_2$  – наружные диаметры подающего и обратного трубопроводов, м;

$t_{в1}, t_{в2}$  – температуры подающего и обратного трубопроводов, °С;

$R_{из1}^L, R_{из2}^L$  – термические сопротивления изоляции подающего и обратного трубопроводов, м°С/Вт;

$R_{н1}^L, R_{н2}^L$  – термические сопротивления теплоотдаче от поверхности изоляции подающего и обратного трубопроводов, м°С/Вт;

$\alpha_k$  – коэффициент теплоотдачи в канале, принимается равным 11 Вт/(м²·°С);

$\lambda_{из}$  – теплопроводность изоляции в конструкции, Вт/(м·°С);

$\delta_{из1}, \delta_{из2}$  – толщины изоляции подающего и обратного трубопроводов, м;

Расчет требуемой толщины тепловой изоляции по нормированной плотности теплового потока в зависимости от технических требований может выполняться в двух вариантах:

а) по нормативным линейным плотностям  $\bar{q}_1^L$  теплового  $\bar{q}_2^L$  потока и, заданным отдельно для подающего и обратного трубопровода, в этом случае определяется толщина изоляции для каждого трубопровода;

б) по суммарной нормативной линейной плотности теплового потока от подающего и обратного трубопровода –  $\bar{q}_{1,2}^L$ , в этом случае определяется толщина изоляции, одинаковая для обоих трубопроводов.

Расчет толщины изоляции по нормативным линейным плотностям теплового потока, заданным отдельно для подающего –  $\bar{q}_1^L$  и обратного –  $\bar{q}_2^L$  трубопроводов выполняется в следующей последовательности.

На первом этапе рассчитывают температуру в канале по формуле:

$$t_{\text{кан}} = t_n + K(q_1^L + q_2^L)(R_{\text{кан}} + R_{\text{гр}})$$

Затем для каждого трубопровода вычисляются значения  $\ln B_1$  и  $\ln B_2$  по формулам:

$$\ln B_1 = 2\pi\lambda_{из} \left( \frac{t_{в1} - t_{\text{кан}}}{q_1^L} - R_{н1}^L \right)$$

$$\ln B_2 = 2\pi\lambda_{из} \left( \frac{t_{в2} - t_{\text{кан}}}{q_2^L} - R_{н2}^L \right)$$

где приближенные значения  $R_{н1}^L$  и  $R_{н2}^L$  принимаются по таблице 25.

ТАБЛИЦА 29. Теплопроводность грунта

Вид грунта	Средняя плотность, кг/м³	Весовое влагосодержание грунта, %	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С)
Песок	1480	4	0,86
		5	1,11
		15	1,92
Суглинок	1600	23,8	1,92
		8	0,71
		15	0,9
	1100	8	0,83
		15	1,04
		8	0,98
	1200	15	1,2
		8	1,12
		15	1,36
	1300	20	1,63
		8	1,27
		15	1,56
	1400	20	1,86
		8	1,45
		15	1,78
1500	5	1,75	
	10	2,56	
	11,5	2,68	
Глинистый	2000	8	0,72
		18	1,08
		40	1,66
	1300	8	1
		18	1,46
		40	2
	1500	8	1,13
		8	1,93
		27	

Далее, после вычисления  $B_1$  и  $B_2$ , по формуле (3) рассчитывают требуемые толщины изоляции для подающего и обратного трубопроводов, обеспечивающие нормативные линейные потери тепла:

$$\delta_{из1} = \frac{d_1(B_1 - 1)}{2} \quad \delta_{из2} = \frac{d_2(B_2 - 1)}{2}$$

Расчет толщины изоляции подающего и обратного трубопроводов по суммарной нормативной линейной плотности теплового потока –  $q_{1,2}^L$ , Вт/м, выполняется методом последовательных приближений (методом подбора).

На первом этапе задаются начальным значением толщины изоляции  $\delta_{из1} = \delta_{из2} = \delta_0$ , одинаковой для подающего и обратного трубопроводов, и по формулам (7) – (10) рассчитывают температуру в канале. Затем по формуле (6) вычисляют суммарную линейную плотность теплового потока  $q_{1,2}^L$ .

Полученное расчетное значение сравнивают с нормативной линейной плотностью теплового потока по таблицам 30, 31.

На втором этапе увеличивают или уменьшают толщину изоляции в зависимости от результата сравнения и повторяют расчет в той же последовательности до получения нового расчетного значения –  $q_{1,2}^L$ .

Расчет повторяют до тех пор, пока расчетное значение плотности теплового потока –  $q_{1,2}^L$  будет отличаться от нормативного значения –  $q_{1,2}^L$  на заданную степень точности расчета, например не более, чем на 1%. Последнее значение  $\delta_i$  принимается в качестве расчетной толщины тепловой изоляции для подающего и обратного трубопроводов.

При расчете тепловой изоляции двухтрубных тепловых сетей в непроходных каналах расчетную температуру теплоносителя в подающих и обратных трубопроводах принимают по таблице 28.

Расчетную температуру наружной среды принимают равной среднегодовой температуре грунта на глубине заложения трубопровода.

Коэффициент дополнительных тепловых потерь  $K$  при расчете толщины изоляции по нормированной плотности теплового потока принимается равным 1.

**ТАБЛИЦА 30. Нормы плотности теплового потока (Вт/м) для трубопроводов двухтрубных водяных сетей при подземной канальной прокладке и продолжительности работы в год более 5000 ч**

Условный проход трубопровода, мм	Среднегодовая температура теплоносителя (подающий / обратный), °С		
	65/50	90/50	110/50
25	19	24	28
32	21	26	30
40	22	28	32
50	25	30	35
65	29	35	40
80	31	37	43
100	34	40	46
125	39	46	52
150	42	50	57
200	52	61	70
250	60	71	80
300	67	79	90
350	75	88	99
400	81	96	108
450	89	104	117
500	96	113	127
600	111	129	145
700	123	144	160
800	137	160	177
900	151	176	197
1000	166	192	212
1200	195	225	250
1400	221	256	283

**Примечания**

- 1) Расчетные среднегодовые температуры воды в водяных тепловых сетях 65/50, 90/50 и 110/50°С соответствуют температурным графикам 95 - 70, 150 - 70 и 180 - 70 °С.
- 2) Промежуточные значения норм плотности теплового потока следует определять интерполяцией.

**ТАБЛИЦА 31. Нормы плотности теплового потока (Вт/м) для трубопроводов двухтрубных водяных сетей при подземной канальной прокладке и продолжительности работы в год 5000 ч и менее**

Условный проход трубопровода, мм	Среднегодовая температура теплоносителя (подающий / обратный), °С		
	65/50	90/50	110/50
25	21	26	31
32	24	29	33
40	25	31	35
50	29	34	39
65	32	39	45
80	35	42	48
100	39	47	53
125	44	53	60
150	49	59	66
200	60	71	81
250	71	83	94
300	81	94	105
350	89	105	118
400	98	115	128
450	107	125	140
500	118	137	152
600	134	156	174
700	151	175	194
800	168	195	216
900	186	216	239
1000	203	234	261
1200	239	277	305
1400	273	316	349

**Примечания**

см. примечания к таблице 30.

При расстоянии от поверхности грунта до перекрытия канала 0,7 м и менее за расчетную температуру наружной среды должна приниматься та же температура наружного воздуха, что и при надземной прокладке.

В таблицах 111-121 приведены рекомендуемые значения толщины теплоизоляционных изделий ISOTEC, отвечающие

нормам плотности теплового потока, трубопроводов тепловых систем, расположенных на открытом воздухе и в непроходных каналах при работе в отопительный период, при средней температуре наружного воздуха минус 3,1°С (г. Москва).

ТАБЛИЦА 32. Размеры каналов марки МКЛ

Диаметр условного прохода трубопровода, мм	Внутренние размеры канала, м	
	Высота	Ширина
50-100	0,55	0,97
125-200	0,705	1,32
250-400	0,905	1,92
500-600	1,105	2,41
700-800	1,38	2,77
900-1000	1,58	3,19
1000-1200	1,785	3,6
1200-1400	2,08	4,16

## ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ МОНТАЖНЫХ РАБОТ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ИЗДЕЛИЙ ISOTEC

Монтаж изоляционных изделий ISOTEC следует проводить в соответствии с настоящими Рекомендациями, Альбомом технических решений, требованиями ТУ на конкретный вид продукции.

Монтажные работы следует проводить в соответствии с проектной и рабочей документацией на изоляцию, а также с Проектом производства работ (ППР), разработанным специализированной организацией в соответствии с действующими нормами и правилами.

К работе с тепловой изоляцией допускаются лица, прошедшие соответствующее обучение, инструктаж и проверку знаний требований безопасности в соответствии с ГОСТ 12.0.004-90.

Условия допуска персонала к участию в производственном процессе определяются нормативно-технической документацией:

- на работах с вредными и опасными условиями труда, а также верхолазных работах – требованиями СНиП III-4-80;
- на погрузочно-разгрузочных работах – ГОСТ 12.3.009-76;
- на электросварочных работах – ГОСТ 12.3.003-86.

Изоляционные работы на технологическом оборудовании и трубопроводах должны выполняться в соответствии с проектом, как правило, до установки или после постоянного закрепления оборудования.

Лица, занятые на теплоизоляционных работах, должны подвергаться медицинскому осмотру в порядке, установленном Минздравом РФ.

При выполнении изоляционных работ (гидроизоляционных, теплоизоляционных, антикоррозионных) необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
- повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов и воздуха рабочей зоны;
- расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях оборудования, материалов.

При наличии опасных и вредных производственных факторов безопасность изоляционных работ должна быть обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации (ПОС, ППР и др.) следующих решений по охране труда:

- организация рабочих мест с указанием методов и средств для обеспечения вентиляции, пожаротушения, защиты от термических ожогов, освещения, выполнения работ на высоте;
- особые меры безопасности при выполнении работ в закрытых помещениях, аппаратах и емкостях;
- меры безопасности при приготовлении и транспортировании горячих мастик и материалов.



# 10

## ТРЕБОВАНИЯ К ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБОПРОВОДОВ, ИЗОЛИРОВАННЫХ ИЗДЕЛИЯМИ ISOTEC

Правильная эксплуатация тепловой изоляции значительно увеличивает срок службы и снижает расходы на ее содержание.

При эксплуатации должны быть созданы условия для наименьшего износа и наибольшей сохранности первоначальных теплоизоляционных и механических свойств теплоизоляционных конструкций.

Изоляционные изделия ISOTEC должны быть защищены от механических повреждений в период эксплуатации.

В период эксплуатации оборудования и трубопроводов, изолированных изделиями ISOTEC, следует избегать намокания изоляции, так как это приводит к увеличению тепловых потерь и снижению срока службы изоляционных изделий.

Изоляционные изделия ISOTEC не следует подвергать воздействию агрессивных сред.

Контроль за техническим состоянием тепловой изоляции осуществляют путем периодического осмотра (1-2 раза в год). По внешнему осмотру устанавливают общее состояние изоляции. При осмотре проверяют, не появилось ли провисание изоляции на трубах и аппаратах или ее отставание на горизонтальных поверхностях; измеряют температуру на поверхности изоляции.

# ТРЕБОВАНИЯ К РЕМОНТНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫМ РАБОТАМ НА ТРУБОПРОВОДАХ И ОБОРУДОВАНИИ, ИЗОЛИРОВАННЫХ ИЗДЕЛИЯМИ ISOTEC

Ремонтно-восстановительные работы на трубопроводах и оборудовании, изолированных изделиями ISOTEC, должны производиться специалистами эксплуатирующей организации, прошедшими соответствующее обучение и имеющие соответствующую квалификацию.

Материалы и оборудование, применяемое на ремонтно-восстановительных работах, должны соответствовать материалам и оборудованию, примененным при первоначальной изоляции трубопроводов и оборудования, применение иных материалов должно быть согласовано с разработчиками проектной и рабочей документации на изоляцию объекта.

Все изменения, вносимые в конструкцию изоляции трубопроводов и оборудования в период ремонта, должны быть согласованы с заводом-производителем изоляционных изделий и с проектной организацией, разработавшей проект по изоляции оборудования или трубопроводов.

При механическом повреждении изоляции место повреждения следует очистить от грязи, пыли, масел и пр. и заменить поврежденный участок с учетом технологии изоляции конкретного трубопровода и оборудования.

## ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И МОНТАЖЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ИЗДЕЛИЙ ISOTEC

Изоляционные работы на оборудовании и трубопроводах должны выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.038-85.

Выполнение всех видов работ при установке изделий должно осуществляться в строгом соответствии с требованиями и нормами, установленными в инструкциях и правилах по технике безопасности для конкретных работ.

Перед началом работ на трубопроводах и оборудовании, подлежащих монтажу изоляционными изделиями ISOTEC, необходимо убедиться в отсутствии парения, течей, а также в устойчивости режима работы соседнего действующего оборудования.

Запрещается производство изоляционных работ на трубопроводах во время гидравлических и пневматических испытаний, а также в опасной зоне вблизи испытываемого оборудования.

К работам по монтажу теплоизоляционных конструкций ISOTEC на трубопроводах и оборудовании допускаются лица не моложе 18 лет, подготовленный персонал, прошедший техническое обучение и инструктаж на рабочем месте о правилах обращения с материалами, содержащими пыль минерального и стеклянного волокна.

Персонал, осуществляющий работы по монтажу изоляции ISOTEC, должен быть экипирован. Для работы в подземных помещениях, каналах, подвалах персонал должен быть оснащен необходимым оборудованием (соответствующими осветительными приборами и инструментами).

Работы с изделиями, содержащими минеральную и стеклянную вату, должны производиться в защитных очках, противопылевом респираторе, специальных перчатках из плотной ткани. Рукава и ворот спецодежды должны быть застегнуты. Работать с засученными рукавами запрещается. Брюки должны надеваться поверх сапог (навыпуск).

В процессе работы необходимо использовать специальную одежду в соответствии с требованиями ГОСТ 27575-87 и средства индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.011-89 – защитные очки и респираторы типа «Лепесток» или У-2К. Противогазы типа ФГП-13А должны быть предусмотрены на случай аварийных ситуаций.

Для защиты кожного покрова необходимо во время работы применять защитные перчатки по ГОСТ 12.4.068-79, а по окончании смазать руки смягчающими кожу мазями.

Рабочие, получившие средства индивидуальной защиты, должны быть проинструктированы о порядке пользования и ухода за ними.

На строительной площадке должны быть предусмотрены средства для оказания первой медицинской помощи и условия соблюдения личной гигиены.

При выполнении работ с конструкциями, имеющими проволочный каркас для фиксирования изделий на трубе, концы проволочного каркаса изоляции и проволочных крепежных деталей должны быть загнуты и закрыты отделочным изоляционным слоем; оставлять концы проволоки незагнутыми, а также применять неотожженную проволоку запрещается.

Для изоляции трубопроводов и оборудования, расположенных на высоте 1,3 м и более, должны устраиваться леса.

## ТРЕБОВАНИЯ К ТРАНСПОРТИРОВКЕ И ХРАНЕНИЮ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ИЗДЕЛИЙ ISOTEC

Транспортирование изделий ISOTEC в заводской упаковке может осуществляться любыми видами транспорта согласно правилам перевозки грузов, обеспечивающих сохранность изделий и упаковки, действующими на данном виде транспорта, в соответствии с требованиями ГОСТ 25880-83 и технических условий на конкретный материал.

Изделия транспортируют в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на данном виде транспорта. Транспортирование в крытых железнодорожных вагонах производится в соответствии с «Правилами перевозок грузов» и «Техническими условиями погрузки и крепления грузов», утвержденными Министерством путей сообщения. Каждая партия изделий сопровождается паспортом качества.

Изделия ISOTEC допускается укладывать и хранить на деревянных паллетах. Высота укладки на паллете не должна превышать 2,5 метра.

Высота штабеля при хранении не должна превышать пяти метров или двух ярусов.

При транспортировании, погрузке, выгрузке и хранении изделий должна обеспечиваться их сохранность от повреждений, увлажнения и загрязнения.

Все изделия ISOTEC должны храниться в сухом, крытом помещении, быть изолированы от воздействия прямых солнечных лучей, в упакованном виде. Рекомендуемая температура хранения материала от  $-35^{\circ}\text{C}$  до  $+35^{\circ}\text{C}$ , при относительной влажности воздуха не более 75%.

Допускается хранение изделий на открытых площадках в упакованном виде на паллетах, укрытых полиэтиленовой пленкой для защиты от атмосферных воздействий сроком не более одного месяца. При этом площадка для хранения должна быть твердой и ровной, на ней должен быть обеспечен отвод ливневых вод.

Условия хранения должны исключать возможность воздействия на изделия агрессивных сред.

Для формирования упаковки могут применяться однократные упаковочные материалы: плоские паллеты однократного использования, пленка полимерная, пленка стрейтч, упаковочная полиэтиленовая пленка, мешки из полимерной пленки, картонные коробки. Характеристики упаковочных материалов установлены в нормативно-технической документации завода-изготовителя, утвержденной в установленном порядке.

Габариты упакованных изделий должны соответствовать требованиям ГОСТ 24597-81 и ГОСТ 26663-85. Допускается формирование упаковки других размеров. Общие требования к формированию упаковки должны соответствовать требованиям ГОСТ 26663-85.

Во избежание механических повреждений при погрузочно-разгрузочных работах изоляции ISOTEC запрещается бросать изделия. Разгружаемые изоляционные материалы могут складироваться в штабеля. Брать упаковки изоляции из штабелей следует начиная сверху.

# 14

## РАСЧЕТНЫЕ ТАБЛИЦЫ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ТОЛЩИН ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ

### 14.1

#### РАСЧЕТНЫЕ ТАБЛИЦЫ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ТОЛЩИН ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИЗДЕЛИЙ ISOTEC, ОТВЕЧАЮЩИХ НОРМАМ ПЛОТНОСТИ ТЕПЛОвого ПОТОКА, ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБОПРОВОДОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ОТКРЫТОМ ВОЗДУХЕ

ТАБЛИЦА 33. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием цилиндров ISOTEC Цилиндр, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных на открытом воздухе при среднегодовой температуре 4,1°C (г. Москва), при числе часов работы более 5000

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °C													
	20	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600
18	20	20	30	40	40	40	40	50	50	60	70	70	80	80
25	20	30	30	40	40	50	50	50	60	70	70	80	90	90
32	20	30	40	40	50	50	50	60	60	70	80	90	100	100
45	20	30	40	50	50	60	60	70	70	80	90	100	110	110
57	20	40	50	50	60	60	70	70	80	90	100	110	120	120
76	30	40	50	60	60	70	80	80	90	100	110	120	130	140
89	30	40	50	60	70	70	80	80	90	100	120	120	130	140
108	30	40	60	70	70	80	80	90	100	110	120	130	140	150
133	30	50	60	70	80	80	90	100	110	120	130	140	150	160
159	30	50	60	70	80	90	90	100	120	130	140	150	160	170
219	30	50	70	80	90	100	100	100	120	130	140	150	160	170
273	30	50	70	90	100	100	110	110	120	140	150	160	170	190

ТАБЛИЦА 34. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием цилиндров ISOTEC Цилиндр, отвечающая нормам плотности теплового потока, трубопроводов, расположенных на открытом воздухе при среднегодовой температуре 4,1°C (г. Москва), при числе часов работы 5000 и менее

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °C													
	20	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600
18	20	20	30	30	30	30	40	40	40	50	60	60	70	70
25	20	20	30	30	40	40	40	50	50	60	60	70	70	80
32	20	30	30	40	40	40	50	50	60	60	70	70	80	90
45	20	30	40	40	50	50	50	60	60	70	80	80	90	100
57	20	30	40	40	50	50	60	60	70	80	80	90	100	110
76	20	30	40	50	50	60	60	70	80	80	90	100	110	120
89	20	30	40	50	60	60	70	70	80	90	100	110	110	120
108	20	40	50	60	60	70	70	80	80	90	100	110	120	130
133	20	40	50	60	70	60	70	70	80	90	100	110	120	130
159	30	40	50	60	70	70	70	80	90	100	110	120	130	130
219	30	40	60	70	80	80	80	90	100	110	120	130	140	150
273	30	50	60	70	80	80	90	90	100	110	130	140	150	160

ТАБЛИЦА 35. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием полуцилиндров ISOTEC Шелл, отвечающая нормам плотности теплового потока, трубопроводов, расположенных на открытом воздухе при среднегодовой температуре 4,1°C (г. Москва), при числе часов работы более 5000

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °C													
	20	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600
18	20	30	50	60	70	80	90	90	100	110	130	140	150	160
25	20	40	50	70	70	90	90	100	110	120	140	150	160	170
32	20	40	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	170	180
45	30	50	70	80	90	100	110	120	130	140	160	170	180	200
57	30	50	70	80	100	110	120	130	140	150	170	180	200	210
76	30	50	70	90	100	120	130	140	150	160	180	190	210	220
89	30	50	80	90	110	120	130	140	160	170	190	200	210	230
108	30	60	80	100	110	130	140	150	160	180	190	210	220	240
133	30	60	90	110	120	140	150	150	170	180	190	220	240	250
159	40	60	90	110	120	140	150	150	160	180	190	210	220	240
219	40	70	100	120	130	150	150	160	170	190	210	220	240	250
273	40	70	100	120	140	160	160	160	180	200	220	230	250	270

ТАБЛИЦА 36. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием полуцилиндров ISOTEC Шелл, отвечающая нормам плотности теплового потока, трубопроводов, расположенных на открытом воздухе при среднегодовой температуре 4,1°C (г. Москва), при числе часов работы 5000 и менее

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °C													
	20	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600
18	20	30	40	50	60	70	70	70	80	90	100	110	120	70
25	20	30	40	60	60	70	80	80	90	100	110	120	130	80
32	20	30	50	60	70	80	80	90	100	110	120	130	140	90
45	20	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	100
57	20	40	60	70	80	90	100	100	120	130	140	150	160	110
76	30	40	60	80	80	100	110	110	120	130	150	160	170	120
89	30	40	60	80	90	100	110	120	130	140	150	160	180	120
108	30	50	70	80	90	110	120	120	130	150	160	170	190	130
133	30	50	70	90	100	100	110	110	130	140	150	160	180	130
159	30	50	70	90	100	110	110	120	130	150	160	170	180	130
219	30	50	80	100	110	110	120	130	140	160	170	180	200	150
273	30	60	80	100	120	120	130	140	150	160	180	190	210	160

ТАБЛИЦА 37. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат прошивной40, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных на открытом воздухе при среднегодовой температуре 4,1°C (г. Москва), при числе часов работы более 5000

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °C												
	20	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550
133	30	50	70	80	100	120	130	140	160	190	220	240	270
159	30	50	70	90	110	120	130	130	160	180	200	230	250
219	30	50	70	90	110	130	140	140	170	190	220	240	270
273	30	50	80	100	120	140	150	150	180	200	230	260	280
325	40	50	80	100	120	140	150	160	180	210	240	260	290
377	30	50	80	100	120	140	150	160	190	220	240	270	300
426	30	50	80	100	120	140	160	170	190	220	250	280	300
478	30	50	80	100	120	140	160	170	200	230	250	280	310
530	30	50	80	100	120	150	160	170	200	230	260	290	320
630	30	60	80	110	130	150	170	180	210	240	270	300	330
720	40	60	80	110	130	150	170	180	210	240	270	300	330
820	40	60	90	110	130	160	180	190	220	250	280	310	340
920	40	60	90	110	140	160	180	190	220	250	280	320	350
1020	40	60	90	110	140	160	180	190	230	260	290	320	350
1420	40	60	90	120	140	170	190	200	240	270	300	330	370
>2000	40	60	100	130	170	200	220	230	270	310	320	340	350

ТАБЛИЦА 38. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат прошивной40, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных на открытом воздухе при среднегодовой температуре 4,1°С (г. Москва), при числе часов работы 5000 и менее

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С												
	20	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550
133	20	40	50	70	80	90	100	100	120	140	160	180	200
159	30	40	60	70	90	90	100	110	130	150	170	190	210
219	30	40	60	80	90	100	110	120	140	160	180	200	220
273	30	40	70	80	100	100	120	120	140	170	190	210	230
325	30	50	70	90	100	110	120	130	150	170	190	220	240
377	30	40	60	80	100	110	130	130	160	180	200	220	240
426	30	40	60	80	100	120	130	140	160	180	200	230	250
478	30	40	70	80	100	120	130	140	160	190	210	230	260
530	30	40	70	90	100	120	130	140	170	190	210	240	260
630	30	50	70	90	110	120	140	150	170	190	220	240	270
720	30	50	70	90	110	130	140	150	170	200	220	250	270
820	30	50	70	90	110	130	140	150	180	200	230	250	280
920	30	50	70	90	110	130	150	160	180	210	230	260	280
1020	30	50	70	90	110	130	150	160	180	210	230	260	290
1420	30	50	70	100	120	140	150	160	190	220	240	270	300
>2000	30	50	80	100	130	150	170	190	220	250	270	300	320

ТАБЛИЦА 39. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат прошивной60, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных на открытом воздухе при среднегодовой температуре 4,1°С (г. Москва), при числе часов работы более 5000

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С												
	20	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550
133	30	50	70	80	100	120	130	140	160	190	220	240	270
159	30	50	70	90	110	120	130	130	160	180	200	230	250
219	30	50	70	90	110	130	140	140	170	190	220	240	270
273	30	50	80	100	120	140	150	150	180	200	230	260	280
325	40	50	80	100	120	140	150	160	180	210	240	260	290
377	30	50	80	100	120	140	150	160	190	220	240	270	300
426	30	50	80	100	120	140	160	170	190	220	250	280	300
478	30	50	80	100	120	140	160	170	200	230	250	280	310
530	30	50	80	100	120	150	160	170	200	230	260	290	320
630	30	60	80	110	130	150	170	180	210	240	270	300	330
720	40	60	80	110	130	150	170	180	210	240	270	300	330
820	40	60	90	110	130	160	180	190	220	250	280	310	340
920	40	60	90	110	140	160	180	190	220	250	280	320	350
1020	40	60	90	110	140	160	180	190	230	260	290	320	350
1420	40	60	90	120	140	170	190	200	240	270	300	330	370
>2000	40	60	100	130	170	200	220	230	270	310	320	340	350

ТАБЛИЦА 40. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат прошивной60, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных на открытом воздухе при среднегодовой температуре 4,1°С (г. Москва), при числе часов работы 5000 и менее

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С												
	20	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550
133	20	40	50	70	80	90	100	100	120	140	160	180	200
159	30	40	60	70	90	90	100	110	130	150	170	190	210
219	30	40	60	80	90	100	110	120	140	160	180	200	220
273	30	40	70	80	100	100	120	120	140	170	190	210	230
325	30	50	70	90	100	110	120	130	150	170	190	220	240
377	30	40	60	80	100	110	130	130	160	180	200	220	240
426	30	40	60	80	100	120	130	140	160	180	200	230	250
478	30	40	70	80	100	120	130	140	160	190	210	230	260

## ОКОНЧАНИЕ ТАБЛИЦЫ 40

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С												
	20	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550
530	30	40	70	90	100	120	130	140	170	190	210	240	260
630	30	50	70	90	110	120	140	150	170	190	220	240	270
720	30	50	70	90	110	130	140	150	170	200	220	250	270
820	30	50	70	90	110	130	140	150	180	200	230	250	280
920	30	50	70	90	110	130	150	160	180	210	230	260	280
1020	30	50	70	90	110	130	150	160	180	210	230	260	290
1420	30	50	70	100	120	140	150	160	190	220	240	270	300
>2000	30	50	80	100	130	150	170	190	220	250	270	300	320

ТАБЛИЦА 41. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат прошивной80, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных на открытом воздухе при среднегодовой температуре 4,1°С (г. Москва), при числе часов работы более 5000

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С													
	20	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600
133	30	40	60	70	70	80	90	90	100	120	130	140	150	160
159	30	50	60	70	80	90	90	90	100	110	120	130	150	160
219	30	50	70	80	90	100	100	100	110	120	140	150	160	170
273	30	50	70	80	90	100	100	110	120	130	150	160	170	180
325	40	50	70	80	90	100	110	110	130	140	150	170	180	190
377	30	50	70	80	90	100	110	120	130	150	160	170	190	200
426	30	50	70	80	90	100	110	120	130	150	160	180	190	210
478	30	50	70	90	100	110	120	120	140	150	170	180	200	210
530	30	50	70	90	100	110	120	130	140	160	170	190	200	220
630	30	50	70	90	100	110	120	130	150	160	180	200	210	230
720	40	50	80	90	100	120	130	140	150	170	190	200	220	230
820	40	60	80	90	110	120	130	140	160	170	190	210	230	240
920	40	60	80	100	110	120	130	140	160	180	200	210	230	250
1020	40	60	80	100	110	120	140	140	160	180	200	220	240	250
1420	40	60	80	100	120	130	140	150	170	190	210	230	250	240
>2000	40	60	90	110	130	160	170	180	210	230	240	250	260	270

ТАБЛИЦА 42. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат прошивной80, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных на открытом воздухе при среднегодовой температуре 4,1°С (г. Москва), при числе часов работы 5000 и менее

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С													
	20	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600
133	20	40	50	60	60	60	70	70	80	90	100	110	120	120
159	30	40	50	60	70	70	70	80	90	100	100	110	120	130
219	30	40	50	70	70	70	80	80	90	100	120	120	130	140
273	30	40	60	70	80	80	80	90	100	110	120	130	140	150
325	30	40	60	70	80	80	90	90	110	120	130	140	150	160
377	30	40	60	70	80	80	90	100	110	120	130	150	160	170
426	30	40	60	70	80	90	90	100	110	120	140	150	160	170
478	30	40	60	70	80	90	100	100	120	130	140	150	170	180
530	30	40	60	70	80	90	100	100	120	130	140	160	170	180
630	30	40	60	70	80	90	100	110	120	140	150	160	180	190
720	30	40	60	80	90	100	110	110	130	140	150	170	180	190
820	30	50	60	80	90	100	110	110	130	140	160	170	190	200
920	30	50	60	80	90	100	110	120	130	150	160	180	190	200
1020	30	50	60	80	90	100	110	120	130	150	160	180	200	210
1420	30	50	70	80	90	110	120	120	140	160	170	190	210	220
>2000	30	50	70	90	110	120	130	140	170	180	200	220	230	250



ТАБЛИЦА 43. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат прошивной100, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных на открытом воздухе при среднегодовой температуре 4,1°C (г. Москва), при числе часов работы более 5000

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °C														
	20	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600	650
133	30	40	60	70	70	80	80	90	100	110	120	120	130	140	150
159	30	50	60	70	80	80	80	90	100	100	110	120	130	140	150
219	30	50	70	80	80	90	90	100	110	110	120	130	140	150	160
273	30	50	70	80	90	100	100	100	110	120	130	140	150	160	170
325	40	50	70	80	90	100	100	110	120	130	140	150	160	170	180
377	30	50	70	80	90	100	110	110	120	140	150	160	170	180	190
426	30	50	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	200
478	30	50	70	80	100	110	110	120	130	140	160	170	180	190	200
530	30	50	70	90	100	110	120	120	130	150	160	170	180	200	210
630	30	50	70	90	100	110	120	130	140	150	170	180	190	200	220
720	40	50	80	90	100	110	120	130	140	160	170	190	200	210	230
820	40	60	80	90	110	120	130	130	150	160	180	190	210	220	230
920	40	60	80	90	110	120	130	140	150	170	180	200	210	220	240
1020	40	60	80	100	110	120	130	140	150	170	190	200	220	230	240
1420	40	60	80	100	110	130	140	150	160	180	200	210	230	240	250
>2000	40	60	90	110	130	150	160	170	200	220	220	230	240	250	260

ТАБЛИЦА 44. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат прошивной100, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных на открытом воздухе при среднегодовой температуре 4,1°C (г. Москва), при числе часов работы 5000 и менее

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °C														
	20	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600	650
133	20	40	50	60	60	60	70	70	80	80	90	100	100	110	120
159	30	40	50	60	70	70	70	70	80	90	100	100	110	120	120
219	30	40	50	60	70	70	80	80	90	100	110	110	120	130	140
273	30	40	60	70	80	80	80	90	90	100	110	120	130	140	150
325	30	40	60	70	80	80	90	90	100	110	120	130	140	140	150
377	30	40	60	70	80	80	90	90	100	110	120	130	140	150	160
426	30	40	60	70	80	80	90	100	110	120	130	140	150	150	170
478	30	40	60	70	80	90	90	100	110	120	130	140	150	160	170
530	30	40	60	70	80	90	100	100	110	120	130	140	150	160	180
630	30	40	60	70	80	90	100	100	120	130	140	150	160	170	180
720	30	40	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	170	180	190
820	30	50	60	80	90	100	100	110	120	130	150	160	170	180	190
920	30	50	60	80	90	100	110	110	130	140	150	160	170	190	200
1020	30	50	60	80	90	100	110	110	130	140	150	170	180	190	200
1420	30	50	70	80	90	100	110	120	130	150	160	180	190	200	220
>2000	30	50	70	90	100	120	130	140	160	170	190	200	220	230	250

ТАБЛИЦА 45. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат прошивной125, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных на открытом воздухе при среднегодовой температуре 4,1°C (г. Москва), при числе часов работы более 5000

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °C														
	20	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600	650
133	20	40	50	60	60	60	70	70	80	80	90	100	100	110	120
159	30	40	50	60	70	70	70	70	80	90	100	100	110	120	120
219	30	40	50	60	70	70	80	80	90	100	110	110	120	130	140
273	30	40	60	70	80	80	80	90	90	100	110	120	130	140	150
325	30	40	60	70	80	80	90	90	100	110	120	130	140	140	150
377	30	40	60	70	80	80	90	90	100	110	120	130	140	150	160
426	30	40	60	70	80	80	90	100	110	120	130	140	150	150	170
478	30	40	60	70	80	90	90	100	110	120	130	140	150	160	170

## ОКОНЧАНИЕ ТАБЛИЦЫ 45

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С														
	20	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600	650
530	30	40	60	70	80	90	100	100	110	120	130	140	150	160	180
630	30	40	60	70	80	90	100	100	120	130	140	150	160	170	180
720	30	40	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	170	180	190
820	30	50	60	80	90	100	100	110	120	130	150	160	170	180	190
920	30	50	60	80	90	100	110	110	130	140	150	160	170	190	200
1020	30	50	60	80	90	100	110	110	130	140	150	170	180	190	200
1420	30	50	70	80	90	100	110	120	130	150	160	180	190	200	220
>2000	30	50	70	90	100	120	130	140	160	170	190	200	220	230	250

ТАБЛИЦА 46. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат прошивной125, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных на открытом воздухе при среднегодовой температуре 4,1°С (г. Москва), при числе часов работы 5000 и менее

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С														
	20	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600	650
133	20	40	50	60	60	60	60	60	70	70	80	90	90	100	110
159	30	40	50	60	70	70	60	60	70	80	90	90	100	110	110
219	30	40	50	60	70	70	70	70	80	90	100	100	110	120	130
273	30	40	60	70	80	70	70	80	80	90	100	110	120	130	140
325	30	40	60	70	80	70	80	80	90	100	110	120	130	130	140
377	30	40	60	70	80	70	80	80	90	100	110	120	130	140	140
426	30	40	60	70	80	70	80	90	100	110	120	130	140	140	150
478	30	40	60	70	80	80	80	90	100	110	120	130	140	140	150
530	30	40	60	70	80	80	90	90	100	110	120	130	140	140	160
630	30	40	60	70	80	80	90	90	110	120	130	140	150	150	160
720	30	40	60	70	80	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170
820	30	50	60	80	80	90	90	100	110	120	140	150	150	160	170
920	30	50	60	80	80	90	100	100	120	130	140	150	150	170	180
1020	30	50	60	80	80	90	100	100	120	130	140	150	160	170	180
1420	30	50	70	80	80	90	100	110	120	140	150	160	170	180	200
>2000	30	50	70	90	90	110	120	130	150	160	170	180	200	210	230

ТАБЛИЦА 47. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC МП-75 ГОСТ 21880-02011, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных на открытом воздухе при среднегодовой температуре 4,1°С (г. Москва), при числе часов работы более 5000

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С														
	20	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600	650
133	30	40	70	80	90	110	110	130	140	160	180	180	200	220	240
159	30	50	70	80	100	110	110	130	140	150	170	180	200	220	240
219	30	50	80	100	100	120	120	140	160	160	180	200	220	230	250
273	30	50	80	100	120	140	140	140	160	180	200	210	230	250	270
325	40	50	80	100	120	140	140	150	170	190	210	230	250	270	280
377	30	50	80	100	120	140	150	150	170	210	230	240	260	280	300
426	30	50	80	100	120	140	150	170	190	210	230	240	260	280	320
478	30	50	80	100	130	150	150	170	190	210	240	260	280	300	320
530	30	50	80	110	130	150	170	170	190	220	240	260	280	310	330
630	30	50	80	110	130	150	170	180	200	220	260	280	290	310	350
720	40	50	90	110	130	150	170	180	200	240	260	290	310	330	360
820	40	60	90	110	140	160	180	180	220	240	270	290	330	340	360
920	40	60	90	110	140	160	180	200	220	250	270	310	330	340	380
1020	40	60	90	120	140	160	180	200	220	250	290	310	340	360	380
1420	40	60	90	120	140	180	190	210	230	270	300	320	360	380	390
>2000	40	60	100	130	170	200	220	240	290	330	330	350	370	390	410

ТАБЛИЦА 48. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC МП-75 ГОСТ 21880-02011, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных на открытом воздухе при среднегодовой температуре 4,1°C (г. Москва), при числе часов работы 5000 и менее

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °C														
	20	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600	650
133	20	40	60	70	80	80	100	100	120	120	140	150	150	170	190
159	30	40	60	70	90	90	100	100	120	130	150	150	170	190	190
219	30	40	60	70	90	90	110	110	130	150	170	170	190	200	220
273	30	40	70	80	100	110	110	130	130	150	170	180	200	220	240
325	30	40	70	80	100	110	120	130	140	160	180	200	220	220	240
377	30	40	70	80	100	110	120	130	140	160	180	200	220	230	250
426	30	40	70	80	100	110	120	140	160	180	200	210	230	230	270
478	30	40	70	80	100	120	120	140	160	180	200	210	230	250	270
530	30	40	70	80	100	120	140	140	160	180	200	210	230	250	280
630	30	40	70	80	100	120	140	140	170	190	210	230	250	270	280
720	30	40	70	80	100	120	140	150	170	190	210	230	260	280	300
820	30	50	70	100	120	140	140	150	170	190	230	240	260	280	300
920	30	50	70	100	120	140	150	150	190	210	230	240	260	300	320
1020	30	50	70	100	120	140	150	150	190	210	230	260	280	300	320
1420	30	50	80	100	120	140	150	170	190	220	240	280	290	310	350
>2000	30	50	80	110	130	160	180	200	230	250	290	310	340	360	390

ТАБЛИЦА 49. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC МП-100 ГОСТ 21880-2011, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных на открытом воздухе при среднегодовой температуре 4,1°C (г. Москва), при числе часов работы более 5000

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °C														
	20	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600	650
133	30	40	60	80	90	110	120	130	150	170	190	200	220	240	260
159	30	50	60	80	100	110	120	130	150	160	180	200	220	240	260
219	30	50	70	90	100	130	130	150	170	170	190	210	230	260	280
273	30	50	70	90	120	140	140	150	170	190	210	230	250	270	290
325	40	50	70	90	120	140	140	160	180	200	230	250	270	290	310
377	30	50	70	90	120	140	160	160	180	220	240	260	290	310	330
426	30	50	70	90	120	140	160	180	200	220	240	260	290	310	340
478	30	50	70	90	130	150	160	180	200	220	260	280	300	320	340
530	30	50	70	100	130	150	170	180	200	240	260	280	300	340	360
630	30	50	70	100	130	150	170	190	210	240	270	300	320	340	380
720	40	50	80	100	130	150	170	190	210	250	270	310	340	360	400
820	40	60	80	100	140	170	190	190	230	250	290	310	350	370	400
920	40	60	80	100	140	170	190	210	230	270	290	330	350	370	410
1020	40	60	80	120	140	170	190	210	230	270	310	330	370	390	410
1420	40	60	80	120	140	180	200	220	240	280	320	350	390	410	430
>2000	40	60	100	130	170	210	230	250	310	350	360	380	400	430	450

ТАБЛИЦА 50. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC МП-100 ГОСТ 21880-2011, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных на открытом воздухе при среднегодовой температуре 4,1°C (г. Москва), при числе часов работы 5000 и менее

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °C														
	20	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600	650
133	20	40	50	70	80	80	100	100	120	130	150	160	170	190	210
159	30	40	50	70	90	100	100	100	120	140	160	160	180	200	210
219	30	40	50	70	90	100	120	120	140	160	180	180	200	220	240
273	30	40	60	80	100	110	120	130	140	160	180	200	220	240	260
325	30	40	60	80	100	110	130	130	150	170	190	210	230	240	260
377	30	40	60	80	100	110	130	130	150	170	190	210	230	260	280
426	30	40	60	80	100	110	130	150	170	190	210	230	250	260	290
478	30	40	60	80	100	130	130	150	170	190	210	230	250	270	290

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С														
	20	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600	650
530	30	40	60	80	100	130	140	150	170	190	210	230	250	270	310
630	30	40	60	80	100	130	140	150	180	200	230	250	270	290	310
720	30	40	60	80	100	130	140	160	180	200	230	250	290	310	330
820	30	50	60	90	120	140	140	160	180	200	240	260	290	310	330
920	30	50	60	90	120	140	160	160	200	220	240	260	290	320	340
1020	30	50	60	90	120	140	160	160	200	220	240	280	300	320	340
1420	30	50	70	90	120	140	160	180	200	240	260	300	320	340	380
>2000	30	50	70	100	130	170	190	210	240	270	310	330	370	390	430

ТАБЛИЦА 51-52. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC M-25 ГОСТ 10499-95, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных на открытом воздухе при среднегодовой температуре 4,1°С (г. Москва):

При числе часов работы более 5000

При числе часов работы 5000 и менее

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С			
	20	50	100	150
57	30	30	60	70
76	30	40	60	80
89	30	40	60	80
108	30	40	60	90
133	30	50	70	90
159	30	50	70	100
219	30	50	80	100
273	30	60	80	100
325	30	50	80	100
377	30	50	80	100
426	30	60	80	100
478	30	60	80	100
530	30	60	80	100
630	30	60	80	110
720	30	60	90	110
820	30	60	90	110
920	30	60	90	110
1020	30	60	90	110
1420	30	60	90	120
>2000	40	70	100	140

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С			
	20	50	100	150
57	20	30	50	60
76	30	30	50	60
89	30	30	50	60
108	30	30	60	70
133	30	40	60	70
159	30	40	60	80
219	30	40	60	80
273	30	50	60	90
325	30	50	60	90
377	30	40	60	80
426	30	40	60	80
478	30	40	60	90
530	30	40	60	90
630	30	50	60	90
720	30	50	70	90
820	30	50	70	90
920	30	50	70	100
1020	30	50	70	100
1420	30	50	70	100
>2000	30	50	80	100

ТАБЛИЦА 53. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Флекс, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных на открытом воздухе при среднегодовой температуре 4,1°С (г. Москва), при числе часов работы более 5000

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С					
	20	50	100	150	200	250
57	30	40	70	90	120	140
76	30	50	80	100	120	140
89	30	50	80	100	130	150
108	30	50	80	110	130	160
133	30	60	90	110	140	170
159	40	60	90	120	150	170
219	40	60	100	130	150	180
273	40	70	100	130	160	190
325	40	60	100	130	160	190
377	40	60	100	130	150	180
426	40	70	100	130	160	180
478	40	70	100	130	160	190

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С					
	20	50	100	150	200	250
530	40	70	100	130	160	190
630	40	70	100	140	170	200
720	40	70	110	140	170	200
820	40	70	110	140	170	200
920	40	70	110	140	180	210
1020	40	70	110	140	180	210
1420	40	70	110	150	180	220
>2000	50	80	130	170	200	240

ТАБЛИЦА 54. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Флекс, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных на открытом воздухе при среднегодовой температуре 4,1°С (г. Москва), при числе часов работы 5000 и менее

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С						
	20	50	100	150	200	250	300
57	20	40	60	70	90	110	120
76	30	40	60	80	100	120	130
89	30	40	60	80	100	120	140
108	30	40	70	90	110	130	140
133	30	50	70	90	110	120	130
159	30	50	70	100	120	130	140
219	30	50	80	100	130	130	150
273	30	60	80	110	130	140	150
325	30	60	80	110	140	140	160
377	30	50	80	100	130	150	160
426	30	50	80	100	130	150	170
478	30	50	80	110	130	150	170
530	30	50	80	110	130	160	170
630	30	60	80	110	140	160	180
720	30	60	90	110	140	160	180
820	30	60	90	110	140	170	180
920	30	60	90	120	140	170	180
1020	40	60	90	120	140	170	190
1420	40	60	90	120	150	170	190
>2000	40	60	100	130	160	190	210

ТАБЛИЦА 55. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат-Лайт, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных на открытом воздухе при среднегодовой температуре 4,1°С (г. Москва), при числе часов работы более 5000

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С					
	20	50	100	150	200	250
57	30	40	60	90	110	130
76	30	50	70	90	110	130
89	30	50	70	100	120	140
108	30	50	80	100	120	150
133	30	50	80	110	130	160
159	40	60	80	110	140	160
219	40	60	90	120	140	170
273	40	60	100	120	150	180
325	40	60	90	120	150	180
377	40	60	90	120	150	170
426	40	60	90	120	150	180
478	40	60	100	120	150	180
530	40	60	100	130	150	180
630	40	60	100	130	160	190

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С					
	20	50	100	150	200	250
720	40	70	100	130	160	190
820	40	70	100	130	160	190
920	40	70	100	140	170	200
1020	40	70	110	140	170	200
1420	40	70	110	140	180	210
>2000	40	80	120	160	200	240

ТАБЛИЦА 56. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат-Лайт, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных на открытом воздухе при среднегодовой температуре 4,1°С (г. Москва), при числе часов работы 5000 и менее

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С					
	20	50	100	150	200	250
57	20	40	50	70	90	100
76	30	40	60	80	90	110
89	30	40	60	80	100	110
108	30	40	60	80	100	120
133	30	40	70	90	110	110
159	30	50	70	90	110	120
219	30	50	70	100	120	130
273	30	50	80	100	120	130
325	30	50	80	110	130	140
377	30	50	70	100	120	140
426	30	50	80	100	120	140
478	30	50	80	100	120	150
530	30	50	80	100	130	150
630	30	50	80	110	130	150
720	30	50	80	110	130	160
820	30	50	80	110	130	160
920	30	60	80	110	140	160
1020	30	60	90	110	140	160
1420	30	60	90	110	140	170
>2000	40	60	90	120	150	180

ТАБЛИЦА 57. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных на открытом воздухе при среднегодовой температуре 4,1°С (г. Москва), при числе часов работы более 5000

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С							
	20	50	100	150	200	250	280	300
57	30	40	60	70	90	110	120	130
76	30	40	60	80	100	110	130	140
89	30	40	70	80	100	120	140	140
108	30	50	70	90	110	130	140	150
133	30	50	70	100	110	130	150	160
159	30	50	80	100	120	140	140	150
219	30	60	80	110	130	150	160	160
273	40	60	90	110	140	160	160	170
325	40	60	90	110	130	160	170	180
377	30	60	80	110	130	150	170	180
426	30	60	90	110	130	160	170	190
478	40	60	90	110	140	160	180	190
530	40	60	90	120	140	160	180	190
630	40	60	90	120	140	170	190	200
720	40	60	90	120	150	170	190	200
820	40	60	90	120	150	180	190	210

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С							
	20	50	100	150	200	250	280	300
920	40	60	100	120	150	180	200	210
1020	40	60	100	130	150	180	200	210
1420	40	70	100	130	160	190	210	220
>2000	40	70	110	150	180	220	240	250

ТАБЛИЦА 58. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных на открытом воздухе при среднегодовой температуре 4,1°С (г. Москва), при числе часов работы 5000 и менее

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С							
	20	50	100	150	200	250	280	300
57	20	30	50	60	80	90	100	110
76	20	40	50	70	80	100	110	120
89	20	40	50	70	90	100	110	120
108	30	40	60	70	90	100	120	130
133	30	40	60	80	90	100	110	120
159	30	40	60	80	100	100	120	120
219	30	50	70	90	110	110	120	130
273	30	50	70	90	110	120	130	140
325	30	50	70	100	120	120	140	150
377	30	50	70	90	110	130	140	150
426	30	50	70	90	110	130	140	150
478	30	50	70	90	110	130	150	150
530	30	50	70	90	110	130	150	160
630	30	50	70	100	120	140	150	160
720	30	50	80	100	120	140	160	170
820	30	50	80	100	120	140	160	170
920	30	50	80	100	120	150	160	170
1020	30	50	80	100	120	150	160	170
1420	30	50	80	110	130	150	170	180
>2000	30	50	90	110	140	170	190	200

ТАБЛИЦА 59. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием плит ISOTEC отвечающая нормам плотности теплового потока, для плоских и криволинейных поверхностей, расположенных на открытом воздухе при среднегодовой температуре 4,1°С (г. Москва), при числе часов работы более 5000

Наименование материала	Температура теплоносителя, °С										
	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500
Плита для резервуаров СВ60	70	100	130	160	180	200	220	260	300	310	330
Плита для резервуаров СВ80	70	100	130	160	180	200	220	260	300	310	330
Плита для резервуаров СР100	70	100	130	150	180	200	210	250	290	300	320
Плита для промышленности С80	70	100	120	150	170	190	200	230	260	270	280
Плита для промышленности С100	70	100	130	150	180	200	210	250	290	300	320
Плита для промышленности С150	70	100	120	150	170	190	200	230	260	270	280
Плита для резервуаров ГВ40	50	80	100	120	140	150	170	200	-	-	-
Плита для промышленности Г40	50	80	100	120	140	150	170	200	-	-	-
Плита для резервуаров ГР70	60	80	100	120	140	150	160	190	-	-	-

ТАБЛИЦА 60. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием цилиндров ISOTEC Цилиндр, отвечающая нормам плотности теплового потока, трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°C, при числе часов работы более 5000

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °C												
	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600
18	40	40	40	40	40	50	50	50	60	60	70	70	70
25	40	40	40	40	50	50	50	60	60	70	80	80	80
32	40	40	50	50	50	50	60	60	70	80	80	90	90
45	50	50	50	50	60	60	70	70	80	90	90	100	100
57	50	50	50	60	60	70	70	80	90	100	100	110	110
76	50	60	60	60	70	70	80	90	100	110	110	120	130
89	50	60	60	70	70	80	80	90	100	110	120	130	130
108	60	60	70	70	80	80	90	100	110	120	130	140	140
133	60	60	70	80	80	90	90	100	120	130	140	150	150
159	60	70	80	80	90	100	100	110	120	130	150	160	160
219	70	70	80	90	100	100	110	120	130	150	160	170	180
273	70	80	90	90	100	110	120	130	140	160	170	180	190

ТАБЛИЦА 61. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием цилиндров ISOTEC Цилиндр, отвечающая нормам плотности теплового потока, трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°C, при числе часов работы 5000 и менее

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °C												
	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600
18	40	30	30	30	40	40	40	50	50	50	60	60	60
25	40	30	40	40	40	40	50	50	60	60	60	70	70
32	40	40	40	40	40	50	50	50	60	70	70	80	80
45	40	40	40	50	50	50	60	60	70	80	80	90	90
57	40	40	50	50	50	60	60	70	80	80	90	100	100
76	50	50	50	50	60	60	70	70	80	90	100	100	110
89	50	50	50	60	60	70	70	80	90	100	100	110	110
108	50	50	60	60	70	70	70	80	90	100	110	120	120
133	50	60	60	60	70	80	80	90	100	110	120	130	130
159	50	60	60	70	70	80	80	90	100	110	120	130	140
219	50	60	70	70	80	90	90	100	110	120	130	140	150
273	60	60	70	80	90	90	100	110	120	130	140	150	160

ТАБЛИЦА 62. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием полуцилиндров ISOTEC Шелл, отвечающая нормам плотности теплового потока, трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°C, при числе часов работы более 5000

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °C												
	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600
18	70	70	70	70	80	90	90	100	110	120	130	130	70
25	70	70	70	80	90	90	100	110	120	130	140	140	80
32	60	70	80	80	90	100	100	110	120	130	140	150	90
45	70	70	80	90	100	110	110	120	140	150	160	170	100
57	70	80	90	100	110	120	120	140	150	160	170	180	110
76	70	80	90	100	120	120	130	140	160	170	180	190	130
89	80	90	90	110	120	130	140	150	160	180	190	200	130
108	80	90	100	120	130	140	140	160	170	190	200	210	140
133	80	90	110	120	130	140	150	160	180	200	210	220	150
159	90	100	110	130	140	150	160	170	190	200	220	230	160
219	90	100	120	130	150	160	170	180	200	220	230	250	180
273	90	110	120	140	160	170	180	190	210	230	240	260	190



ТАБЛИЦА 63. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием полуцилиндров ISOTEC Шелл, отвечающая нормам плотности теплового потока, трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°C, при числе часов работы 5000 и менее

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °C												
	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600
18	70	50	60	60	70	70	80	80	90	100	100	110	60
25	70	50	60	60	70	80	80	90	100	110	110	120	70
32	60	50	60	70	80	80	90	100	100	110	120	130	80
45	60	60	70	80	90	90	90	100	110	120	130	140	90
57	60	70	70	80	90	100	100	110	120	130	140	150	100
76	60	70	80	90	100	100	110	120	130	140	150	160	110
89	70	70	80	90	100	110	110	120	140	150	160	170	110
108	70	70	80	90	110	110	120	130	140	150	160	180	120
133	70	80	90	100	110	120	120	140	150	160	170	190	130
159	70	80	90	100	120	120	130	140	160	170	180	200	140
219	70	80	100	110	120	130	140	150	170	180	190	210	150
273	70	90	100	120	130	140	150	160	170	190	200	220	160

ТАБЛИЦА 64. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат прошивной60, отвечающая нормам плотности теплового потока, трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°C, при числе часов работы более 5000

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °C											
	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550
133	60	70	80	100	110	120	130	150	180	200	220	250
159	60	70	90	100	120	130	140	160	180	210	230	260
219	60	80	90	110	120	140	150	170	200	220	250	270
273	70	80	100	110	130	150	160	180	210	230	260	280
325	70	80	100	120	140	150	160	190	210	240	270	290
377	70	90	100	120	140	160	170	190	220	250	280	300
426	70	90	110	130	150	160	170	200	230	260	280	310
478	70	90	110	130	150	170	180	200	230	260	290	320
530	70	90	110	130	150	170	180	210	230	260	290	320
630	70	90	110	140	160	170	190	210	240	270	300	330
720	70	90	120	140	160	180	190	220	250	280	310	340
820	70	100	120	140	160	180	190	220	250	280	310	350
920	80	100	120	140	170	180	200	230	260	290	320	350
1020	80	100	120	150	170	190	200	230	260	290	330	360
1420	80	100	130	150	180	190	210	240	270	310	340	370
>2000	80	100	130	160	190	210	220	260	290	330	370	400

ТАБЛИЦА 65. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат прошивной60, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°C, при числе часов работы 5000 и менее

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °C											
	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550
133	50	60	70	80	90	100	110	130	150	170	180	200
159	50	60	70	80	100	110	110	130	150	170	190	210
219	50	60	80	90	100	120	120	140	160	180	200	230
273	60	70	80	100	110	120	130	150	170	190	210	230
325	60	70	80	100	110	130	130	160	180	200	220	240
377	60	70	90	100	120	130	140	160	180	210	230	250
426	60	70	90	100	120	130	140	170	190	210	230	260
478	60	70	90	110	120	140	150	170	190	220	240	260
530	60	70	90	110	130	140	150	170	190	220	240	260
630	60	80	90	110	130	140	150	180	200	220	250	270

## ОКОНЧАНИЕ ТАБЛИЦЫ 65

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С											
	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550
720	60	80	100	110	130	150	160	180	200	230	250	280
820	60	80	100	120	130	150	160	180	210	230	260	280
920	60	80	100	120	140	150	160	190	210	240	260	290
1020	60	80	100	120	140	150	160	190	210	240	270	290
1420	60	80	100	120	140	160	170	200	220	250	280	300
>2000	70	90	120	140	170	190	200	230	260	290	330	360

ТАБЛИЦА 66. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат прошивной80, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°С, при числе часов работы более 5000

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С												
	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600
133	60	60	70	70	80	80	90	100	110	120	130	140	150
159	60	60	70	80	80	90	90	100	120	130	140	150	160
219	60	70	80	80	90	100	100	110	130	140	150	160	170
273	60	70	80	90	100	100	110	120	140	150	160	170	180
325	70	70	80	90	100	110	120	130	140	160	170	180	190
377	70	80	90	100	110	110	120	130	150	160	180	190	200
426	70	80	90	100	110	120	120	140	150	170	180	200	210
478	70	80	90	100	110	120	130	140	160	170	190	200	220
530	70	80	90	100	110	120	130	150	160	180	190	210	220
630	70	80	100	110	120	130	140	150	170	180	200	220	230
720	70	80	100	110	120	130	140	160	170	190	210	220	240
820	70	90	100	110	120	140	140	160	180	200	210	230	240
920	70	90	100	110	130	140	150	160	180	200	220	230	250
1020	70	90	100	120	130	140	150	170	190	200	220	240	260
1420	70	90	110	120	140	150	160	180	200	220	240	250	270
>2000	70	90	110	130	150	160	170	190	220	240	270	290	310

ТАБЛИЦА 67. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат прошивной80, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°С, при числе часов работы 5000 и менее

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С												
	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600
133	30	40	50	60	60	60	70	80	80	90	100	110	120
159	40	50	60	60	60	70	70	80	90	100	110	120	120
219	40	50	60	70	70	70	80	90	100	110	120	130	140
273	40	50	60	70	70	80	80	90	110	120	130	140	140
325	40	60	70	80	80	80	90	100	110	120	130	140	150
377	40	50	60	70	80	90	90	100	120	130	140	150	160
426	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160
478	40	50	70	80	80	90	100	110	120	140	150	160	170
530	40	60	70	80	90	90	100	110	120	140	150	160	170
630	40	60	70	80	90	100	100	120	130	140	160	170	180
720	40	60	70	80	90	100	110	120	130	150	160	170	190
820	40	60	70	80	90	100	110	120	140	150	160	180	190
920	40	60	70	90	100	110	110	130	140	150	170	180	200
1020	40	60	80	90	100	110	110	130	140	160	170	190	200
1420	40	60	80	90	100	110	120	130	150	170	180	200	210
>2000	50	70	90	110	120	130	140	170	180	200	220	230	250

ТАБЛИЦА 68. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат прошивной100, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°C, при числе часов работы более 5000

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °C													
	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600	650
133	60	60	70	70	80	80	80	90	100	110	120	120	130	140
159	60	60	70	70	80	90	90	100	110	120	120	130	140	150
219	60	70	70	80	90	90	100	110	120	130	140	150	150	160
273	60	70	80	90	90	100	110	120	130	140	150	150	160	170
325	70	70	80	90	100	110	110	120	130	140	150	160	170	180
377	70	80	90	90	100	110	110	130	140	150	160	170	180	190
426	70	80	90	100	110	110	120	130	140	160	170	180	190	200
478	70	80	90	100	110	120	120	140	150	160	170	180	190	210
530	70	80	90	100	110	120	120	140	150	160	170	190	200	210
630	70	80	90	110	120	120	130	140	160	170	180	200	210	220
720	70	80	100	110	120	130	130	150	160	180	190	200	210	230
820	70	90	100	110	120	130	140	150	170	180	190	210	220	240
920	70	90	100	110	120	130	140	160	170	180	200	210	230	240
1020	70	90	100	110	130	140	140	160	170	190	200	220	230	250
1420	70	90	110	120	130	140	150	170	180	200	220	230	250	260
>2000	70	90	110	130	140	160	160	190	210	230	250	270	290	310

ТАБЛИЦА 69. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат прошивной100, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°C, при числе часов работы 5000 и менее

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °C													
	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600	650
133	30	40	50	60	60	60	60	70	80	90	90	100	100	110
159	40	50	50	60	60	70	70	80	80	90	100	100	110	120
219	40	50	60	70	70	70	70	80	90	100	110	110	120	130
273	40	50	60	70	70	80	80	90	100	110	110	120	130	140
325	40	60	70	70	80	80	80	90	100	110	120	130	140	150
377	40	50	60	70	80	80	90	100	110	120	130	130	140	150
426	40	50	60	70	80	90	90	100	110	120	130	140	150	160
478	40	50	70	70	80	90	90	100	110	130	130	140	150	160
530	40	50	70	80	80	90	100	110	120	130	140	150	150	170
630	40	60	70	80	90	90	100	110	120	130	140	150	160	170
720	40	60	70	80	90	100	100	110	130	140	150	160	170	180
820	40	60	70	80	90	100	100	120	130	140	150	160	170	180
920	40	60	70	80	90	100	110	120	130	140	160	170	180	190
1020	40	60	70	90	100	100	110	120	130	150	160	170	180	190
1420	40	60	80	90	100	110	110	130	140	160	170	180	190	210
>2000	50	70	90	100	120	130	140	160	170	190	200	220	230	250

ТАБЛИЦА 70. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат прошивной125, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°C, при числе часов работы более 5000

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °C													
	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600	650
133	60	60	70	70	70	70	70	80	90	100	110	110	120	130
159	60	60	70	70	70	80	80	90	100	110	110	120	130	140
219	60	70	70	80	80	80	90	100	110	120	130	140	140	140
273	60	70	80	80	80	90	100	110	120	130	140	140	140	150
325	70	70	80	80	90	100	100	110	120	130	140	150	150	160
377	70	80	90	80	90	100	100	120	130	140	150	150	160	170
426	70	80	90	90	100	100	110	120	130	150	150	160	170	180
478	70	80	90	90	100	110	110	130	140	150	150	160	170	190

## ОКОНЧАНИЕ ТАБЛИЦЫ 70

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С													
	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600	650
530	70	80	90	90	100	110	110	130	140	150	150	170	180	190
630	70	80	90	100	110	110	120	130	150	160	160	180	190	200
720	70	80	90	100	110	120	120	140	150	160	170	180	190	210
820	70	90	90	100	110	120	130	140	160	160	170	190	200	220
920	70	90	90	100	110	120	130	150	160	160	180	190	210	220
1020	70	90	90	100	120	130	130	150	160	170	180	200	210	230
1420	70	90	100	110	120	130	140	160	160	180	200	210	230	230
>2000	70	90	100	120	130	150	150	170	190	210	230	240	260	280

ТАБЛИЦА 71. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат прошивной125, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°С, при числе часов работы 5000 и менее

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С													
	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600	650
133	30	40	50	60	60	60	60	60	70	80	80	90	90	100
159	40	50	50	60	60	60	60	70	70	80	90	90	100	110
219	40	50	60	70	70	60	60	70	80	90	100	100	110	120
273	40	50	60	70	70	70	70	80	90	100	100	110	120	130
325	40	60	70	70	70	70	70	80	90	100	110	120	130	140
377	40	50	60	70	70	70	80	90	100	110	120	120	130	140
426	40	50	60	70	70	80	80	90	100	110	120	130	140	140
478	40	50	70	70	70	80	80	90	100	120	120	130	140	140
530	40	50	70	80	70	80	90	100	110	120	130	140	140	150
630	40	60	70	80	80	80	90	100	110	120	130	140	140	150
720	40	60	70	80	80	90	90	100	120	130	140	150	150	160
820	40	60	70	80	80	90	90	110	120	130	140	150	150	160
920	40	60	70	80	80	90	100	110	120	130	150	150	160	170
1020	40	60	70	80	90	90	100	110	120	140	150	150	160	170
1420	40	60	80	80	90	100	100	120	130	150	150	160	170	190
>2000	50	70	90	90	110	120	130	150	160	170	180	200	210	230

ТАБЛИЦА 72. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC МП-75 ГОСТ 21880-2011, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°С, при числе часов работы более 5000

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С													
	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600	650
133	60	70	80	90	110	110	110	130	150	170	180	190	200	220
159	60	70	80	90	110	120	130	140	160	180	180	200	220	240
219	60	80	80	100	120	120	140	160	180	200	210	230	230	250
273	60	80	100	120	120	140	150	170	190	210	230	230	250	270
325	80	80	100	120	140	150	150	170	190	210	230	250	270	280
377	80	90	110	120	140	150	150	190	210	230	240	260	280	300
426	80	90	110	130	150	150	170	190	210	240	260	280	300	320
478	80	90	110	130	150	170	170	200	220	240	260	280	300	330
530	80	90	110	130	150	170	170	200	220	240	260	290	310	330
630	80	90	110	140	160	170	180	200	240	260	280	310	330	350
720	80	90	120	140	160	180	180	220	240	270	290	310	330	360
820	80	100	120	140	160	180	200	220	250	270	290	330	340	380
920	80	100	120	140	160	180	200	230	250	270	310	330	360	380
1020	80	100	120	140	180	190	200	230	250	290	310	340	360	390
1420	80	100	130	150	180	190	210	250	270	300	340	360	390	410
>2000	80	100	130	170	190	220	220	270	310	350	380	420	450	490

ТАБЛИЦА 73. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC МП-75 ГОСТ 21880-2011, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°C, при числе часов работы 5000 и менее

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °C													
	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600	650
133	30	40	60	80	80	80	80	100	120	140	140	150	160	170
159	40	60	60	80	80	100	100	120	120	140	150	150	170	190
219	40	60	70	90	90	100	100	120	130	150	170	170	190	210
273	40	60	70	90	90	110	110	130	150	170	170	190	200	220
325	40	70	80	90	110	110	110	130	150	170	180	200	220	240
377	40	60	70	90	110	110	130	140	160	180	200	200	220	240
426	40	60	70	90	110	120	130	140	160	180	200	220	230	250
478	40	60	80	90	110	120	130	140	160	200	200	220	230	250
530	40	60	80	100	110	120	140	160	180	200	210	230	230	270
630	40	70	80	100	120	120	140	160	180	200	210	230	250	270
720	40	70	80	100	120	140	140	160	190	210	230	250	270	280
820	40	70	80	100	120	140	140	170	190	210	230	250	270	280
920	40	70	80	100	120	140	150	170	190	210	240	260	280	300
1020	40	70	80	120	140	140	150	170	190	230	240	260	280	300
1420	40	70	100	120	140	150	150	190	210	240	260	280	300	330
>2000	50	80	110	130	160	180	200	230	250	290	310	340	360	390

ТАБЛИЦА 74. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC МП-100 ГОСТ 21880-2011, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°C, при числе часов работы более 5000

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °C													
	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600	650
133	60	60	80	90	110	120	120	140	160	180	200	200	220	240
159	60	60	80	90	110	130	130	150	170	190	200	220	240	260
219	60	70	80	100	130	130	150	170	190	210	230	250	260	280
273	60	70	90	120	130	140	160	180	200	230	250	250	270	290
325	70	70	90	120	140	160	160	180	200	230	250	270	290	310
377	70	80	100	120	140	160	160	200	220	240	260	290	310	330
426	70	80	100	130	150	160	180	200	220	260	280	300	320	340
478	70	80	100	130	150	170	180	210	240	260	280	300	320	360
530	70	80	100	130	150	170	180	210	240	260	280	320	340	360
630	70	80	100	140	170	170	190	210	250	270	300	340	360	380
720	70	80	120	140	170	190	190	230	250	290	310	340	360	400
820	70	100	120	140	170	190	210	230	270	290	310	350	370	410
920	70	100	120	140	170	190	210	240	270	290	330	350	390	410
1020	70	100	120	140	180	200	210	240	270	310	330	370	390	430
1420	70	100	130	160	180	200	220	260	280	320	360	390	430	450
>2000	70	100	130	170	190	230	230	290	330	370	410	450	490	530

ТАБЛИЦА 75. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC МП-100 ГОСТ 21880-2011, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°C, при числе часов работы 5000 и менее

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °C													
	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600	650
133	30	40	60	80	80	90	90	110	130	150	150	170	170	190
159	40	50	60	80	80	100	100	120	130	150	160	170	190	210
219	40	50	70	90	100	100	100	120	140	160	180	180	200	220
273	40	50	70	90	100	120	120	140	160	180	180	200	220	240
325	40	60	80	90	110	120	120	140	160	180	200	220	240	260
377	40	50	70	90	110	120	130	150	170	190	210	220	240	260
426	40	50	70	90	110	130	130	150	170	190	210	230	260	280
478	40	50	80	90	110	130	130	150	170	210	210	230	260	280

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С													
	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600	650
530	40	50	80	100	110	130	150	170	190	210	230	250	260	290
630	40	60	80	100	130	130	150	170	190	210	230	250	270	290
720	40	60	80	100	130	140	150	170	200	230	250	270	290	310
820	40	60	80	100	130	140	150	180	200	230	250	270	290	310
920	40	60	80	100	130	140	160	180	200	230	260	290	310	330
1020	40	60	80	120	140	140	160	180	200	240	260	290	310	330
1420	40	60	90	120	140	160	160	200	220	260	280	300	320	360
>2000	50	70	100	130	170	190	210	240	270	310	330	370	390	430

ТАБЛИЦА 76-77. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC M-25 ГОСТ 10499-95, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных на открытом воздухе при среднегодовой температуре 4,1°С (г. Москва):

При числе часов работы более 5000

При числе часов работы 5000 и менее

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С		
	50	100	150
57	60	60	70
76	60	60	70
89	60	60	80
108	60	70	90
133	70	70	90
159	70	80	100
219	70	80	100
273	70	80	100
325	70	90	100
377	70	90	110
426	70	90	110
478	70	90	110
530	70	90	110
630	70	100	120
720	70	100	120
820	70	100	120
920	70	100	120
1020	70	100	120
1420	70	100	130
>2000	70	100	130

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С		
	50	100	150
57	50	50	60
76	50	60	60
89	50	60	60
108	50	60	70
133	50	60	70
159	50	60	80
219	60	60	80
273	60	60	80
325	60	70	90
377	60	70	90
426	60	70	90
478	60	70	90
530	60	70	100
630	60	80	100
720	70	80	100
820	70	80	100
920	70	80	100
1020	70	80	100
1420	70	80	100
>2000	70	90	110

ТАБЛИЦА 78. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Флекс, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°С, при числе часов работы более 5000

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С				
	50	100	150	200	250
57	70	70	90	110	130
76	70	80	90	110	140
89	70	80	100	120	140
108	70	90	110	130	150
133	80	90	110	130	160
159	80	100	120	140	160
219	80	100	120	150	170
273	80	100	130	150	180
325	90	110	130	160	180
377	80	110	140	160	190
426	90	110	140	170	190
478	90	110	140	170	200
530	90	110	140	170	200

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С				
	50	100	150	200	250
630	90	120	150	180	200
720	90	120	150	180	210
820	90	120	150	180	210
920	90	120	150	180	220
1020	90	120	150	190	220
1420	90	120	160	190	220
>2000	90	130	160	200	230

ТАБЛИЦА 79. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Флекс, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°С, при числе часов работы 5000 и менее

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С				
	50	100	150	200	250
57	60	60	70	90	110
76	60	70	80	90	110
89	60	70	80	100	120
108	60	70	90	100	120
133	60	80	90	110	130
159	60	80	100	110	130
219	70	80	100	120	140
273	70	80	100	130	150
325	70	90	110	130	150
377	70	90	110	130	160
426	70	90	110	140	160
478	70	90	110	140	160
530	70	90	120	140	160
630	70	100	120	140	170
720	80	100	120	150	170
820	80	100	120	150	170
920	80	100	120	150	170
1020	80	100	130	150	180
1420	80	100	130	150	180
>2000	80	110	140	170	210

ТАБЛИЦА 80. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат-Лайт, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°С, при числе часов работы более 5000

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С				
	50	100	150	200	250
57	60	70	80	100	120
76	60	70	90	110	130
89	60	80	90	110	130
108	70	80	100	120	140
133	70	80	100	120	150
159	70	90	110	130	150
219	80	90	110	140	160
273	80	100	120	140	170
325	80	100	130	150	170
377	80	100	130	150	180
426	80	110	130	160	180
478	80	110	130	160	190
530	80	110	140	160	190
630	90	110	140	170	190
720	90	110	140	170	200

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С				
	50	100	150	200	250
820	90	120	140	170	200
920	90	120	150	180	210
1020	90	120	150	180	210
1420	90	120	150	180	210
>2000	90	120	150	190	220

ТАБЛИЦА 81. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат-Лайт, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°C, при числе часов работы 5000 и менее

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С				
	50	100	150	200	250
57	50	60	70	90	100
76	50	60	80	90	110
89	60	60	80	90	110
108	60	70	80	100	110
133	60	70	90	100	120
159	60	70	90	110	120
219	60	80	90	110	130
273	70	80	100	120	140
325	70	80	100	120	140
377	70	90	110	130	150
426	70	90	110	130	150
478	70	90	110	130	150
530	70	90	110	130	160
630	70	90	110	140	160
720	70	90	120	140	160
820	70	90	120	140	160
920	70	90	120	140	170
1020	70	100	120	140	170
1420	70	100	120	150	170
>2000	80	110	140	170	200

ТАБЛИЦА 82. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°C, при числе часов работы более 5000

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С						
	50	100	150	200	250	280	300
57	60	60	70	90	100	110	120
76	60	70	80	90	110	120	130
89	60	70	80	100	110	130	130
108	60	70	90	100	120	130	140
133	70	80	90	110	130	140	150
159	70	80	100	110	130	150	160
219	70	90	100	120	140	160	170
273	70	90	110	130	150	160	180
325	70	90	110	130	150	170	180
377	70	90	120	140	160	180	190
426	80	100	120	140	160	180	190
478	80	100	120	140	170	180	200
530	80	100	120	150	170	190	200
630	80	100	130	150	180	190	200
720	80	100	130	150	180	200	210
820	80	110	130	160	180	200	210
920	80	110	130	160	190	200	220



Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °C						
	50	100	150	200	250	280	300
1020	80	110	130	160	190	210	220
1420	80	110	140	170	190	210	230
>2000	80	110	140	170	200	220	240

ТАБЛИЦА 83. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат, отвечающая нормам плотности теплового потока, оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°C, при числе часов работы 5000 и менее

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °C						
	50	100	150	200	250	280	300
57	50	50	60	70	90	90	100
76	50	60	70	80	90	100	110
89	50	60	70	80	100	100	110
108	50	60	70	90	100	110	120
133	60	70	80	90	110	120	120
159	50	70	80	100	110	120	130
219	60	70	90	100	120	130	140
273	60	70	90	110	120	140	140
325	60	80	90	110	130	140	150
377	60	80	100	110	130	150	150
426	60	80	100	120	140	150	160
478	60	80	100	120	140	150	160
530	60	80	100	120	140	150	160
630	70	80	100	120	140	160	170
720	70	90	110	130	150	160	170
820	70	90	110	130	150	160	170
920	70	90	110	130	150	170	180
1020	70	90	110	130	150	170	180
1420	70	90	110	140	160	170	180
>2000	70	100	130	150	180	200	210

ТАБЛИЦА 84. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием плит ISOTEC, отвечающая нормам плотности теплового потока, для плоских и криволинейных поверхностей, расположенных в помещении при температуре 20°C, при числе часов работы более 5000

Наименование материала	Температура теплоносителя, °C										
	50	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500
Плита для резервуаров СВ60	50	90	110	140	170	190	200	240	280	320	350
Плита для резервуаров СВ80	80	90	110	140	170	190	200	240	280	320	350
Плита для резервуаров СР100	80	90	110	140	160	190	200	240	270	310	340
Плита для промышленности С80	80	80	110	130	160	170	190	210	240	270	300
Плита для промышленности С100	80	90	110	140	160	190	200	240	270	310	340
Плита для промышленности С150	80	80	110	130	160	170	190	210	240	270	300
Плита для резервуаров СВ60	80	90	110	130	160	170	180	210	230	260	290
Плита для резервуаров ГВ40	50	90	110	130	160	180	200	230	-	-	-
Плита для промышленности Г40	50	90	110	130	160	180	200	230	-	-	-
Плита для резервуаров ГР70	60	90	110	140	160	180	190	220	-	-	-

ТАБЛИЦА 85. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием цилиндров ISOTEC Цилиндр, отвечающая требованиям техники безопасности температуры поверхности покровного слоя (неметаллического) трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°C

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °C											
	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600
18	10	20	20	30	30	40	40	50	60	70	60	60
25	10	20	20	30	40	40	50	60	60	70	60	70
32	10	20	20	30	40	40	50	60	70	80	70	70
45	10	20	30	30	40	40	50	60	70	80	70	80
57	20	20	30	40	40	40	50	70	80	90	80	80
76	20	20	30	40	40	50	60	70	80	90	80	90
89	20	30	30	40	40	50	60	70	80	100	80	90
108	20	30	30	40	50	50	60	70	90	100	90	90
133	20	30	30	40	50	50	60	80	90	100	90	100
159	20	30	30	40	50	50	70	80	90	110	90	100
219	20	30	30	40	50	60	70	80	100	110	100	100
273	20	30	30	40	50	60	70	90	100	120	100	110

ТАБЛИЦА 86. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием полуцилиндров ISOTEC Шелл, отвечающая требованиям техники безопасности температуры поверхности покровного слоя (неметаллического) трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°C

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °C											
	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600
18	40	30	30	30	40	40	40	50	50	50	60	60
25	40	30	40	40	40	40	50	50	60	60	60	70
32	40	40	40	40	40	50	50	50	60	70	70	80
45	40	40	40	50	50	50	60	60	70	80	80	90
57	40	40	50	50	50	60	60	70	80	80	90	100
76	50	50	50	50	60	60	70	70	80	90	100	100
89	50	50	50	60	60	70	70	80	90	100	100	110
108	50	50	60	60	70	70	70	80	90	100	110	120
133	50	60	60	60	70	80	80	90	100	110	120	130
159	50	60	60	70	70	80	80	90	100	110	120	130
219	50	60	70	70	80	90	90	100	110	120	130	140
273	60	60	70	80	90	90	100	110	120	130	140	150

ТАБЛИЦА 87. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат прошивной60, отвечающая требованиям техники безопасности температуры поверхности покровного слоя (неметаллического) оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°C

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °C										
	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550
133	20	30	40	50	60	60	80	100	110	130	120
159	20	30	40	50	60	70	80	100	120	130	120
219	20	30	40	50	60	70	80	100	120	140	130
273	20	30	40	50	60	70	90	110	130	150	130
325	20	30	40	50	60	70	90	110	130	150	130

## ОКОНЧАНИЕ ТАБЛИЦЫ 87

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С										
	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550
377	20	30	40	50	70	70	90	110	140	160	140
426	20	30	40	50	70	70	90	110	140	160	140
478	20	30	40	60	70	70	90	120	140	160	140
530	20	30	40	60	70	70	90	120	140	160	140
630	20	30	40	60	70	80	100	120	140	170	150
720	20	30	40	60	70	80	100	120	150	170	150
820	20	30	40	60	70	80	100	120	150	170	150
920	20	30	40	60	70	80	100	120	150	180	150
1020	20	30	40	60	70	80	100	130	150	180	160
1420	20	30	40	60	70	80	100	130	160	180	160

ТАБЛИЦА 88. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат прошивной80, отвечающая требованиям техники безопасности температуры поверхности покровного слоя (неметаллического) оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°С

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С											
	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600
133	20	20	30	40	50	50	60	70	90	100	90	100
159	20	20	30	40	50	50	60	80	90	100	90	100
219	20	30	30	40	50	50	70	80	100	110	100	110
273	20	30	30	40	50	60	70	80	100	110	100	110
325	20	30	30	40	50	60	70	90	100	120	100	120
377	20	30	30	40	50	60	70	90	100	120	100	120
426	20	30	30	40	50	60	70	90	100	120	110	120
478	20	30	30	40	50	60	70	90	110	120	110	120
530	20	30	30	40	50	60	70	90	110	130	110	120
630	20	30	30	40	50	60	70	90	110	130	110	130
720	20	30	30	50	50	60	80	90	110	130	110	130
820	20	30	30	50	50	60	80	90	110	130	110	130
920	20	30	30	50	50	60	80	90	110	130	110	130
1020	20	30	30	50	50	60	80	90	110	130	120	130
1420	20	30	30	50	50	60	80	100	120	140	120	140

ТАБЛИЦА 89. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат прошивной100, отвечающая требованиям техники безопасности температуры поверхности покровного слоя (неметаллического) оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°С

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С												
	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600	
133	20	20	30	40	40	50	60	70	80	90	80	90	100
159	20	20	30	40	50	50	60	70	90	100	90	100	110
219	20	30	30	40	50	50	60	80	90	100	90	100	110
273	20	30	30	40	50	50	70	80	90	110	90	110	120
325	20	30	30	40	50	50	70	80	100	110	100	110	120
377	20	30	30	40	50	50	70	80	100	110	100	110	120
426	20	30	30	40	50	60	70	80	100	110	100	110	130
478	20	30	30	40	50	60	70	80	100	120	100	110	130
530	20	30	30	40	50	60	70	80	100	120	100	120	130
630	20	30	30	40	50	60	70	90	100	120	100	120	130
720	20	30	30	40	50	60	70	90	100	120	100	120	130
820	20	30	30	40	50	60	70	90	110	120	110	120	140
920	20	30	30	40	50	60	70	90	110	120	110	120	140
1020	20	30	30	40	50	60	70	90	110	130	110	120	140
1420	20	30	30	40	50	60	70	90	110	130	110	130	140

ТАБЛИЦА 90. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат прошивной125, отвечающая требованиям техники безопасности температуры поверхности покровного слоя (неметаллического) оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°C

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °C												
	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600	
133	20	20	30	40	40	50	60	60	70	80	70	80	90
159	20	20	30	40	50	50	60	60	80	90	80	90	100
219	20	30	30	40	50	50	60	70	80	90	80	90	100
273	20	30	30	40	50	50	60	70	80	100	80	100	110
325	20	30	30	40	50	50	60	70	90	100	90	100	110
377	20	30	30	40	50	50	60	70	90	100	90	100	110
426	20	30	30	40	50	60	60	70	90	100	90	100	120
478	20	30	30	40	50	60	60	70	90	110	90	100	120
530	20	30	30	40	50	60	60	70	90	110	90	110	120
630	20	30	30	40	50	60	60	80	90	110	90	110	120
720	20	30	30	40	50	60	60	80	90	110	90	110	120
820	20	30	30	40	50	60	60	80	100	110	100	110	130
920	20	30	30	40	50	60	60	80	100	110	100	110	130
1020	20	30	30	40	50	60	60	80	100	120	100	110	130
1420	20	30	30	40	50	60	60	80	100	120	100	120	130

ТАБЛИЦА 91. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC МП-75 ГОСТ 21880-2011, отвечающая требованиям техники безопасности температуры поверхности покровного слоя (неметаллического) оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°C

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °C												
	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600	
133	20	20	40	50	60	70	90	100	120	140	120	140	160
159	20	20	40	50	70	70	90	100	140	150	140	160	170
219	20	40	40	50	70	70	90	120	140	150	140	160	170
273	20	40	40	50	70	70	100	120	140	170	140	170	190
325	20	40	40	50	70	70	100	120	150	170	150	170	190
377	20	40	40	50	70	70	100	120	150	170	150	170	190
426	20	40	40	50	70	80	100	120	150	170	150	170	210
478	20	40	40	50	70	80	100	120	150	180	150	170	210
530	20	40	40	50	70	80	100	120	150	180	150	190	210
630	20	40	40	50	70	80	100	130	150	180	150	190	210
720	20	40	40	50	70	80	100	130	150	180	150	190	210
820	20	40	40	50	70	80	100	130	170	180	170	190	220
920	20	40	40	50	70	80	100	130	170	180	170	190	220
1020	20	40	40	50	70	80	100	130	170	200	170	190	220
1420	20	40	40	50	70	80	100	130	170	200	170	200	220

ТАБЛИЦА 92. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC МП-100 ГОСТ 21880-2011, отвечающая требованиям техники безопасности температуры поверхности покровного слоя (неметаллического) оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°C

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °C												
	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600	650
133	20	20	40	60	60	70	90	110	130	150	130	150	170
159	20	20	40	60	70	70	90	110	150	160	150	170	190
219	20	30	40	60	70	70	90	130	150	160	150	170	190
273	20	30	40	60	70	70	110	130	150	180	150	190	210
325	20	30	40	60	70	70	110	130	160	180	170	190	210
377	20	30	40	60	70	70	110	130	160	180	170	190	210
426	20	30	40	60	70	90	110	130	160	180	170	190	220
478	20	30	40	60	70	90	110	130	160	200	170	190	220
530	20	30	40	60	70	90	110	130	160	200	170	200	220
630	20	30	40	60	70	90	110	140	160	200	170	200	220

ОКОНЧАНИЕ ТАБЛИЦЫ 92

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С												
	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600	650
720	20	30	40	60	70	90	110	140	160	200	170	200	220
820	20	30	40	60	70	90	110	140	180	200	180	200	240
920	20	30	40	60	70	90	110	140	180	200	180	200	240
1020	20	30	40	60	70	90	110	140	180	210	180	200	240
1420	20	30	40	60	70	90	110	140	180	210	180	220	240

ТАБЛИЦА 93. Рекомендуемая толщина тепло-вой изоляции с использованием матов ISOTEC M-25 ГОСТ 10499-95, отвечающая требованиям техники безопасности температуры поверхности покровного слоя (неметаллического) оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°C

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С	
	100	150
57	20	20
76	20	20
89	20	30
108	20	30
133	20	30
159	20	30
219	20	30
273	20	30
325	20	30
377	20	30
426	20	30
478	20	30
530	20	30
630	20	30
720	20	30
820	20	30
920	20	30
1020	20	30
1420	20	30

ТАБЛИЦА 94. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Флекс, отвечающая требованиям техники безопасности температуры поверхности покровного слоя (неметаллического) оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°C

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С			
	100	150	200	250
57	20	30	40	50
76	20	30	40	50
89	20	40	40	50
108	20	40	40	50
133	20	40	40	60
159	20	40	40	60
219	20	40	40	60
273	20	40	50	60
325	20	40	50	60
377	20	40	50	60
426	20	40	50	60
478	20	40	50	70
530	20	40	50	70
630	20	40	50	70
720	20	40	50	70
820	20	40	50	70
920	20	40	50	70
1020	20	40	50	70
1420	20	40	50	70

ТАБЛИЦА 95. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат-Лайт, отвечающая требованиям техники безопасности температуры поверхности покровного слоя (неметаллического) оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°C

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С			
	100	150	200	250
57	20	30	40	50
76	20	30	40	50
89	20	30	40	50
108	20	30	40	50
133	20	40	40	50
159	20	40	40	60
219	20	40	40	60
273	20	40	40	60
325	20	40	40	60
377	20	40	40	60
426	20	40	50	60
478	20	40	50	60
530	20	40	50	60

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С			
	100	150	200	250
630	20	40	50	60
720	20	40	50	70
820	20	40	50	70
920	20	40	50	70
1020	20	40	50	70
1420	20	40	50	70

ТАБЛИЦА 96. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Mat, отвечающая требованиям техники безопасности температуры поверхности покровного слоя (неметаллического) оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°С

Наружный диаметр трубопровода, мм	Температура теплоносителя, °С					
	100	150	200	250	280	300
57	20	30	30	40	50	60
76	20	30	40	50	50	60
89	20	30	40	50	50	60
108	20	30	40	50	60	60
133	20	30	40	50	60	70
159	20	30	40	50	60	70
219	20	30	40	50	60	70
273	20	30	40	60	70	70
325	20	30	40	60	70	70
377	20	30	40	60	70	80
426	20	30	40	60	70	80
478	20	30	40	60	70	80
530	20	30	40	60	70	80
630	20	30	40	60	70	80
720	20	40	40	60	70	80
820	20	40	40	60	70	80
920	20	40	40	60	70	80
1020	20	40	40	60	70	80
1420	20	40	40	60	70	80

ТАБЛИЦА 97. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием плит ISOTEC, отвечающая требованиям техники безопасности температуры покровного слоя (неметаллического) плоских и криволинейных поверхностей оборудования, расположенного в помещении при температуре 20°С

Наименование материала	Температура теплоносителя, °С										
	100	150	200	250	280	300	350	400	450	500	
Плита для резервуаров СВ60	20	30	40	60	70	80	100	130	170	200	
Плита для резервуаров СВ80	20	30	40	60	70	80	100	130	170	200	
Плита для резервуаров СР100	20	30	40	60	70	80	100	130	160	190	
Плита для промышленности С80	20	30	40	50	60	70	90	110	140	170	
Плита для промышленности С100	20	30	40	60	70	80	100	130	160	190	
Плита для промышленности С150	20	30	40	50	60	70	90	110	140	170	
Плита для резервуаров ГВ40	20	30	50	70	80	90	130	-	-	-	
Плита для промышленности Г40	20	30	50	70	80	90	130	-	-	-	
Плита для резервуаров ГР70	20	30	50	70	80	90	120	-	-	-	

ТАБЛИЦА 98. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием цилиндров ISOTEC Цилиндр, отвечающая требованию по предотвращению образования конденсата на покровном слое (металлическом) трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°C

Наружный диаметр трубопровода, мм	Относительная влажность воздуха, %																	
	60						70						80					
	Температура вещества, °C						Температура вещества, °C						Температура вещества, °C					
	0	-10	-20	-30	-40	5	0	-10	-20	-30	-40	10	5	0	-10	-20	-30	-40
18	20	20	20	30	30	20	20	30	30	30	40	10	20	30	30	40	50	50
25	20	20	20	30	30	20	20	30	30	30	40	20	20	20	30	40	50	60
32	20	20	30	30	30	20	20	30	30	40	40	20	20	30	40	40	50	60
45	20	20	30	30	40	20	20	30	30	40	40	20	20	30	40	50	60	60
57	20	20	30	30	40	20	20	30	30	40	50	20	20	30	40	50	60	70
76	20	20	30	30	40	20	20	30	40	40	50	20	20	30	40	50	60	70
89	20	20	30	30	40	20	20	30	40	40	50	20	20	30	40	50	60	70
108	20	20	30	30	40	20	20	30	40	40	50	20	20	30	40	60	70	80
133	20	20	30	30	40	20	20	30	40	50	50	20	20	30	40	60	70	80
159	20	20	30	30	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	70	80
219	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	60	70	90
273	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	60	80	90

ТАБЛИЦА 99. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием полуцилиндров ISOTEC Шелл, отвечающая требованию по предотвращению образования конденсата на покровном слое (металлическом) трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°C

Наружный диаметр трубопровода, мм	Относительная влажность воздуха, %																	
	60						70						80					
	Температура вещества, °C						Температура вещества, °C						Температура вещества, °C					
	0	-10	-20	-30	-40	5	0	-10	-20	-30	-40	10	5	0	-10	-20	-30	-40
18	20	20	20	20	30	20	20	20	30	40	40	20	20	20	30	40	50	60
25	20	20	20	30	40	20	20	30	30	40	50	20	20	30	40	50	50	60
32	20	20	20	30	30	20	20	30	30	40	50	20	20	30	40	50	60	60
45	20	20	30	30	40	20	20	30	40	40	50	20	20	30	40	50	60	70
57	20	20	30	30	40	20	20	30	40	40	50	20	20	30	40	50	60	70
76	20	20	30	30	40	20	20	30	40	50	50	20	20	30	40	60	70	80
89	20	20	30	30	40	20	20	30	40	50	50	20	20	30	50	60	70	80
108	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	60	70	80
133	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	60	70	90
159	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	60	80	90
219	20	20	30	40	50	20	20	30	40	50	60	20	30	40	50	70	80	90
273	20	20	30	40	50	20	20	30	40	50	60	20	30	40	50	70	80	100

ТАБЛИЦА 100. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат прошивной60, отвечающая требованию по предотвращению образования конденсата на покровном слое (металлическом) оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°C

Наружный диаметр трубопровода, мм	Относительная влажность воздуха, %																	
	60						70						80					
	Температура вещества, °C						Температура вещества, °C						Температура вещества, °C					
	0	-10	-20	-30	-40	5	0	-10	-20	-30	-40	10	5	0	-10	-20	-30	-40
133	20	20	30	30	40	20	20	30	40	50	50	20	20	30	40	60	70	80
159	20	20	30	30	40	20	20	30	40	50	50	20	20	30	40	60	70	80

Наружный диаметр трубопровода, мм	Относительная влажность воздуха, %																	
	60					70					80							
	Температура вещества, °С					Температура вещества, °С					Температура вещества, °С							
	0	-10	-20	-30	-40	5	0	-10	-20	-30	-40	10	5	0	-10	-20	-30	-40
219	20	20	30	30	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	70	80
273	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	70	90
325	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	80	90
377	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	80	90
426	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	80	90
478	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	80	90
530	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	80	90
630	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	70	80	100
720	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	70	80	100
820	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	70	80	100
920	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	70	80	100
1020	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	70	80	100
1420	20	20	30	40	50	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	70	90	100

ТАБЛИЦА 101. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат прошивной 80, отвечающая требованию по предотвращению образования конденсата на покровном слое (металлическом) оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°C

Наружный диаметр трубопровода, мм	Относительная влажность воздуха, %																	
	60					70					80							
	Температура вещества, °С					Температура вещества, °С					Температура вещества, °С							
	0	-10	-20	-30	-40	5	0	-10	-20	-30	-40	10	5	0	-10	-20	-30	-40
133	20	20	30	30	40	20	20	30	40	50	50	20	20	30	40	60	70	80
159	20	20	30	30	40	20	20	30	40	50	50	20	20	30	40	60	70	80
219	20	20	30	30	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	70	80
273	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	70	90
325	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	80	90
377	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	80	90
426	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	80	90
478	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	80	90
530	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	80	90
630	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	70	80	100
720	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	70	80	100
820	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	70	80	100
920	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	70	80	100
1020	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	70	80	100
1420	20	20	30	40	50	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	70	90	100

ТАБЛИЦА 102. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат прошивной 100, отвечающая требованию по предотвращению образования конденсата на покровном слое (металлическом) оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°C

Наружный диаметр трубопровода, мм	Относительная влажность воздуха, %																	
	60					70					80							
	Температура вещества, °С					Температура вещества, °С					Температура вещества, °С							
	0	-10	-20	-30	-40	5	0	-10	-20	-30	-40	10	5	0	-10	-20	-30	-40
133	20	20	30	30	40	20	20	30	40	50	50	20	20	30	40	60	70	80
159	20	20	30	30	40	20	20	30	40	50	50	20	20	30	40	60	70	80
219	20	20	30	30	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	70	80
273	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	70	90
325	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	80	90
377	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	80	90
426	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	80	90
478	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	80	90



Наружный диаметр трубопровода, мм	Относительная влажность воздуха, %																	
	60						70						80					
	Температура вещества, °С						Температура вещества, °С						Температура вещества, °С					
	0	-10	-20	-30	-40	5	0	-10	-20	-30	-40	10	5	0	-10	-20	-30	-40
530	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	80	90
630	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	70	80	100
720	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	70	80	100
820	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	70	80	100
920	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	70	80	100
1020	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	70	80	100
1420	20	20	30	40	50	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	70	90	100

ТАБЛИЦА 103. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат прошивной125, отвечающая требованию по предотвращению образования конденсата на покровном слое (металлическом) оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°С

Наружный диаметр трубопровода, мм	Относительная влажность воздуха, %																	
	60						70						80					
	Температура вещества, °С						Температура вещества, °С						Температура вещества, °С					
	0	-10	-20	-30	-40	5	0	-10	-20	-30	-40	10	5	0	-10	-20	-30	-40
133	20	20	30	30	40	20	20	30	40	50	50	20	20	30	40	60	70	80
159	20	20	30	30	40	20	20	30	40	50	50	20	20	30	40	60	70	80
219	20	20	30	30	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	70	80
273	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	70	90
325	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	80	90
377	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	80	90
426	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	80	90
478	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	80	90
530	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	80	90
630	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	70	80	100
720	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	70	80	100
820	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	70	80	100
920	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	70	80	100
1020	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	70	80	100
1420	20	20	30	40	50	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	70	90	100

ТАБЛИЦА 104. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC МП-75 ГОСТ 21880-2011, отвечающая требованию по предотвращению образования конденсата на покровном слое (металлическом) оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°С

Наружный диаметр трубопровода, мм	Относительная влажность воздуха, %																	
	60						70						80					
	Температура вещества, °С						Температура вещества, °С						Температура вещества, °С					
	0	-10	-20	-30	-40	5	0	-10	-20	-30	-40	10	5	0	-10	-20	-30	-40
133	20	20	30	30	40	20	20	30	40	50	50	20	20	30	40	60	70	80
159	20	20	30	30	40	20	20	30	40	50	50	20	20	30	40	60	70	80
219	20	20	30	30	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	70	80
273	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	70	90
325	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	80	90
377	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	80	90
426	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	80	90
478	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	80	90
530	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	80	90
630	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	70	80	100
720	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	70	80	100
820	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	70	80	100
920	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	70	80	100
1020	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	70	80	100

Наружный диаметр трубопровода, мм	Относительная влажность воздуха, %																	
	60					70					80							
	Температура вещества, °С					Температура вещества, °С					Температура вещества, °С							
	0	-10	-20	-30	-40	5	0	-10	-20	-30	-40	10	5	0	-10	-20	-30	-40
1420	20	20	30	40	50	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	70	90	100

ТАБЛИЦА 105. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC МП-100 ГОСТ 21880-2011, отвечающая требованию по предотвращению образования конденсата на покровном слое (металлическом) оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°С

Наружный диаметр трубопровода, мм	Относительная влажность воздуха, %																	
	60					70					80							
	Температура вещества, °С					Температура вещества, °С					Температура вещества, °С							
	0	-10	-20	-30	-40	5	0	-10	-20	-30	-40	10	5	0	-10	-20	-30	-40
133	20	20	30	30	40	20	20	30	40	50	50	20	20	30	40	60	70	80
159	20	20	30	30	40	20	20	30	40	50	50	20	20	30	40	60	70	80
219	20	20	30	30	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	70	80
273	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	70	90
325	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	80	90
377	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	80	90
426	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	80	90
478	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	80	90
530	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	80	90
630	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	70	80	100
720	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	70	80	100
820	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	70	80	100
920	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	70	80	100
1020	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	70	80	100
1420	20	20	30	40	50	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	70	90	100

ТАБЛИЦА 106. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC М-25 ГОСТ 10499-95, отвечающая требованию по предотвращению образования конденсата на покровном слое (металлическом) оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°С

Наружный диаметр трубопровода, мм	Относительная влажность воздуха, %																	
	60					70					80							
	Температура вещества, °С					Температура вещества, °С					Температура вещества, °С							
	0	-10	-20	-30	-40	5	0	-10	-20	-30	-40	10	5	0	-10	-20	-30	-40
57	20	20	30	30	40	20	20	30	40	50	50	20	20	30	30	50	60	70
76	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	30	30	40	50	60	70
89	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	30	30	40	50	60	70
108	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	30	30	40	50	60	80
133	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	30	30	40	50	70	80
159	20	20	30	40	50	20	20	30	40	50	60	20	30	30	40	60	70	80
219	20	20	30	40	50	20	20	30	40	50	60	20	30	30	40	60	70	90
273	20	20	30	40	50	20	20	30	40	50	60	20	30	30	40	60	80	90
325	20	20	30	40	50	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	60	80	90
377	20	20	30	40	50	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	60	80	100
426	20	20	30	40	50	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	60	80	100
478	20	20	30	40	50	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	60	80	100
530	20	20	30	40	50	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	70	80	100
630	20	20	30	40	50	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	70	90	100
720	20	30	30	40	50	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	70	90	100
820	20	30	30	40	50	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	70	90	110
920	20	30	30	40	50	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	70	90	110
1020	20	30	30	40	50	20	20	30	40	50	70	20	30	30	50	70	90	110
1420	20	30	30	40	50	20	20	30	40	50	70	20	30	30	50	70	90	110

ТАБЛИЦА 107. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Флекс, отвечающая требованию по предотвращению образования конденсата на покровном слое (металлическом) оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°C

Наружный диаметр трубопровода, мм	Относительная влажность воздуха, %																	
	60					70						80						
	Температура вещества, °C					Температура вещества, °C						Температура вещества, °C						
	0	-10	-20	-30	-40	5	0	-10	-20	-30	-40	10	5	0	-10	-20	-30	-40
57	20	20	30	30	40	20	20	30	40	50	50	20	20	30	40	60	70	80
76	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	60	70	80
89	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	60	70	80
108	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	60	70	90
133	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	60	80	90
159	20	20	30	40	50	20	20	30	40	50	60	20	30	40	50	70	80	90
219	20	20	30	40	50	20	20	30	50	60	70	20	30	40	50	70	80	100
273	20	20	30	40	50	20	20	30	50	60	70	20	30	40	50	70	90	100
325	20	20	30	40	50	20	20	40	50	60	70	20	30	40	60	70	90	100
377	20	20	30	40	50	20	20	40	50	60	70	20	30	40	60	70	90	110
426	20	20	30	40	50	20	20	40	50	60	70	20	30	40	60	70	90	110
478	20	20	30	40	50	20	20	40	50	60	70	20	30	40	60	80	90	110
530	20	20	30	40	50	20	20	40	50	60	70	20	30	40	60	80	90	110
630	20	20	30	40	50	20	20	40	50	60	70	20	30	40	60	80	100	110
720	20	30	30	40	50	20	20	40	50	60	70	20	30	40	60	80	100	110
820	20	30	30	40	50	20	20	40	50	60	70	20	30	40	60	80	100	120
920	20	30	30	40	50	20	20	40	50	60	70	20	30	40	60	80	100	120
1020	20	30	30	40	50	20	20	40	50	60	80	20	30	40	60	80	100	120
1420	20	30	30	40	50	20	20	40	50	60	80	20	30	40	60	80	100	120

ТАБЛИЦА 108. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат-Лайт, отвечающая требованию по предотвращению образования конденсата на покровном слое (металлическом) оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°C

Наружный диаметр трубопровода, мм	Относительная влажность воздуха, %																	
	60					70						80						
	Температура вещества, °C					Температура вещества, °C						Температура вещества, °C						
	0	-10	-20	-30	-40	5	0	-10	-20	-30	-40	10	5	0	-10	-20	-30	-40
57	20	20	30	30	30	20	20	30	30	40	50	20	20	30	40	50	60	70
76	20	20	30	30	40	20	20	30	40	50	50	20	20	30	40	60	60	80
89	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	50	20	20	30	50	60	70	80
108	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	60	70	80
133	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	60	70	90
159	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	60	80	90
219	20	20	30	40	50	20	20	30	40	50	60	20	30	40	50	70	80	90
273	20	20	30	40	50	20	20	30	40	50	60	20	30	40	50	70	80	100
325	20	20	30	40	50	20	20	30	50	60	70	20	30	40	50	70	90	100
377	20	20	30	40	50	20	20	30	50	60	70	20	30	40	50	70	90	100
426	20	20	30	40	50	20	20	30	50	60	70	20	30	40	50	70	90	100
478	20	20	30	40	50	20	20	30	50	60	70	20	30	40	60	70	90	100
530	20	20	30	40	50	20	20	30	50	60	70	20	30	40	60	70	90	110
630	20	20	30	40	50	20	20	30	50	60	70	20	30	40	60	70	90	110
720	20	20	30	40	50	20	20	40	50	60	70	20	30	40	60	70	90	110
820	20	20	30	40	50	20	20	40	50	60	70	20	30	40	60	80	90	110
920	20	20	30	40	50	20	20	40	50	60	70	20	30	40	60	80	90	110
1020	20	20	30	40	50	20	20	40	50	60	70	20	30	40	60	80	90	110
1420	20	20	30	40	50	20	20	40	50	60	70	20	30	40	60	80	100	120

ТАБЛИЦА 109. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат, отвечающая требованию по предотвращению образования конденсата на покровном слое (металлическом) оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°C

Наружный диаметр трубопровода, мм	Относительная влажность воздуха, %																	
	60					70					80							
	Температура вещества, °C					Температура вещества, °C					Температура вещества, °C							
	0	-10	-20	-30	-40	5	0	-10	-20	-30	-40	10	5	0	-10	-20	-30	-40
57	20	20	20	30	40	20	20	30	30	40	50	20	20	30	40	50	60	70
76	20	20	20	30	40	20	20	30	30	40	50	20	20	30	40	50	70	70
89	20	20	30	30	40	20	20	30	40	40	50	20	20	30	40	50	60	80
108	20	20	30	30	40	20	20	30	40	50	50	20	20	30	40	60	70	80
133	20	20	30	30	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	70	80
159	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	70	80
219	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	20	30	50	60	80	90
273	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	60	80	90
325	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	70	80	90
377	20	20	30	40	40	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	70	80	100
426	20	20	30	40	50	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	70	80	100
478	20	20	30	40	50	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	70	80	100
530	20	20	30	40	50	20	20	30	40	50	60	20	30	30	50	70	80	100
630	20	20	30	40	50	20	20	30	40	50	70	20	30	30	50	70	90	100
720	20	20	30	40	50	20	20	30	40	50	70	20	30	40	50	70	90	100
820	20	20	30	40	50	20	20	30	40	60	70	20	30	40	50	70	90	100
920	20	20	30	40	50	20	20	30	40	60	70	20	30	40	50	70	90	100
1020	20	20	30	40	50	20	20	30	40	60	70	20	30	40	50	70	90	100
1420	20	20	30	40	50	20	20	30	50	60	70	20	30	40	50	70	90	110

ТАБЛИЦА 110. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием плит ISOTEC, отвечающая требованию по предотвращению образования конденсата на покровном слое (металлическом) оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении при температуре 20°C

Наружный диаметр трубопровода, мм	Относительная влажность воздуха, %																	
	60					70					80							
	Температура вещества, °C					Температура вещества, °C					Температура вещества, °C							
	0	-10	-20	-30	-40	5	0	-10	-20	-30	-40	10	5	0	-10	-20	-30	-40
Плита для резервуаров СВ60	20	20	30	40	50	20	20	30	40	60	70	20	30	40	50	70	90	110
Плита для резервуаров СВ80	20	20	30	40	50	20	20	30	40	60	70	20	30	40	50	70	90	110
Плита для резервуаров СР100	20	20	30	40	50	10	20	30	40	60	70	20	30	30	50	70	90	110
Плита для промышленности С80	20	20	30	40	50	10	20	30	40	60	70	20	30	30	50	70	90	110
Плита для промышленности С100	20	20	30	40	50	10	20	30	40	60	70	20	30	30	50	70	90	110
Плита для промышленности С150	20	20	30	40	50	10	20	30	40	60	70	20	30	30	50	70	90	110
Плита для резервуаров ГВ40	20	20	30	40	50	20	20	30	40	60	70	20	30	40	50	70	90	110
Плита для промышленности Г40	20	20	30	40	50	20	20	30	40	60	70	20	30	40	50	70	90	110
Плита для резервуаров ГР70	20	20	30	40	50	20	20	30	50	60	70	20	30	40	60	80	100	120

Расчетные таблицы рекомендуемых толщин тепловой изоляции

ТАБЛИЦА 111. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC M-25 ГОСТ 10499-95, отвечающая нормам плотности теплового потока, трубопроводов тепловых систем, расположенных на открытом воздухе при средней температуре отопительного периода минус 3,1°C (г. Москва), при числе часов работы более 5000

Наружный диаметр трубопровода, мм	Среднегодовая температура теплоносителя (обратный / подающий), °C					
	50 / 70		50 / 90		50 / 110	
57	20	20	20	30	10	40
76	20	20	20	30	10	40
89	20	20	20	30	10	40
108	20	30	20	40	20	50
133	20	30	20	40	20	50
159	20	30	20	40	20	50
219	20	30	20	50	20	50
273	20	30	20	50	20	60
325	20	40	20	50	20	60
377	20	40	20	50	20	60
426	20	40	20	50	20	60
478	20	40	20	50	20	60
530	20	40	20	50	20	60
630	20	40	20	60	20	60
720	30	40	20	60	20	60
820	30	40	20	60	20	60
920	30	40	20	60	20	60
1020	30	40	20	60	20	60

ТАБЛИЦА 112. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Флекс, отвечающая нормам плотности теплового потока, трубопроводов тепловых систем, расположенных на открытом воздухе при средней температуре отопительного периода минус 3,1°C (г. Москва), при числе часов работы более 5000

Наружный диаметр трубопровода, мм	Среднегодовая температура теплоносителя (обратный / подающий), °C					
	50 / 70		50 / 90		50 / 110	
57	20	30	20	40	8	50
76	20	30	20	40	9	50
89	20	30	20	40	10	50
108	30	40	20	50	20	60
133	30	40	20	50	20	60
159	30	40	20	50	20	60
219	30	40	20	60	20	60
273	30	40	20	60	20	70
325	30	50	30	60	20	70
377	30	50	30	60	20	70
426	30	50	30	60	20	70
478	30	50	30	60	20	80
530	30	50	30	60	20	80
630	30	50	30	70	20	80
720	40	50	30	70	20	80
820	40	50	30	70	20	80
920	40	50	30	70	20	80
1020	40	50	30	70	30	80

ТАБЛИЦА 113. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат-Лайт, отвечающая нормам плотности теплового потока, трубопроводов тепловых систем, расположенных на открытом воздухе при средней температуре отопительного периода минус 3,1°C (г. Москва), при числе часов работы более 5000

Наружный диаметр трубопровода, мм	Среднегодовая температура теплоносителя (обратный / подающий), °C					
	50 / 70		50 / 90		50 / 110	
57	20	30	9	30	7	40
76	20	30	10	40	8	40
89	20	30	20	40	9	40
108	20	30	20	40	10	50
133	20	30	20	40	20	50
159	30	40	20	50	20	50
219	30	40	20	50	20	60
273	30	40	20	50	20	60
325	30	40	20	50	20	60
377	30	40	20	50	20	60
426	30	40	20	50	20	60
478	30	40	20	60	20	70
530	30	40	20	60	20	70
630	30	40	20	60	20	70
720	30	40	20	60	20	70
820	30	40	20	60	20	70
920	30	50	30	60	20	70
1020	30	50	30	60	20	70

ТАБЛИЦА 114. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат, отвечающая нормам плотности теплового потока, трубопроводов тепловых систем, расположенных на открытом воздухе при средней температуре отопительного периода минус 3,1°C (г. Москва), при числе часов работы более 5000

Наружный диаметр трубопровода, мм	Среднегодовая температура теплоносителя (обратный / подающий), °C					
	50 / 70		50 / 90		50 / 110	
57	20	30	9	30	7	40
76	20	30	10	40	8	40
89	20	30	20	40	9	40
108	20	30	20	40	10	50
133	20	30	20	40	20	50
159	30	40	20	50	20	50
219	30	40	20	50	20	60
273	30	40	20	50	20	60
325	30	40	20	50	20	60
377	30	40	20	50	20	60
426	30	40	20	50	20	60
478	30	40	20	60	20	70
530	30	40	20	60	20	70
630	30	40	20	60	20	70
720	30	40	20	60	20	70
820	30	40	20	60	20	70
920	30	50	30	60	20	70
1020	30	50	30	60	20	70

ТАБЛИЦА 115. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат прошивной40, отвечающая нормам плотности теплового потока, трубопроводов тепловых систем, расположенных в непроходных каналах при глубине заложения верхней части канала 0,7 м и средней температуре отопительного периода минус 3,1°C (г. Москва), при числе часов работы более 5000

Наружный диаметр трубопровода, мм	Среднегодовая температура теплоносителя (обратный / подающий), °C			
	50 / 70		90 / 110	
133	50	60	70	70
159	60	60	70	80
219	60	70	80	80

Наружный диаметр трубопровода, мм	Среднегодовая температура теплоносителя (обратный / подающий), °C			
	50 / 70		90 / 110	
273	60	70	80	90
325	60	70	80	90
377	60	70	80	90
426	60	70	80	90
478	60	70	80	90
530	60	70	80	90
630	60	70	80	90
720	60	70	90	100
820	70	70	90	100
920	70	80	90	100
1020	70	80	90	100

ТАБЛИЦА 116. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат прошивной60, отвечающая нормам плотности теплового потока, трубопроводов тепловых систем, расположенных в непроходных каналах при глубине заложения верхней части канала 0,7 м и средней температуре отопительного периода минус 3,1°С (г. Москва), при числе часов работы более 5000

Наружный диаметр трубопровода, мм	Среднегодовая температура теплоносителя (обратный / подающий), °C			
	50 / 70		90 / 110	
133	50	60	70	70
159	60	60	70	80
219	60	70	80	80
273	60	70	80	90
325	60	70	80	90
377	60	70	80	90
426	60	70	80	90
478	60	70	80	90
530	60	70	80	90
630	60	70	80	90
720	60	70	90	100
820	70	70	90	100
920	70	80	90	100
1020	70	80	90	100

ТАБЛИЦА 117. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат прошивной80, отвечающая нормам плотности теплового потока, трубопроводов тепловых систем, расположенных в непроходных каналах при глубине заложения верхней части канала 0,7 м и средней температуре отопительного периода минус 3,1°С (г. Москва), при числе часов работы более 5000

Наружный диаметр трубопровода, мм	Среднегодовая температура теплоносителя (обратный / подающий), °C			
	50 / 70		90 / 110	
133	50	60	60	70
159	60	60	60	70
219	60	60	70	70
273	60	70	70	80
325	60	60	70	80
377	60	60	70	80
426	60	70	70	80
478	60	70	70	80
530	60	70	80	80
630	60	70	80	80
720	60	70	80	80
820	60	70	80	90
920	70	70	80	90
1020	70	70	80	90

ТАБЛИЦА 118. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат прошивной100, отвечающая нормам плотности теплового потока, трубопроводов тепловых систем, расположенных в непроходных каналах при глубине заложения верхней части канала 0,7 м и средней температуре отопительного периода минус 3,1°С (г. Москва), при числе часов работы более 5000

Наружный диаметр трубопровода, мм	Среднегодовая температура теплоносителя (обратный / подающий), °С			
	50 / 70		90 / 110	
133	50	60	60	60
159	60	60	60	70
219	60	60	70	70
273	60	70	70	80
325	60	60	70	80
377	60	60	70	80
426	60	70	70	80
478	60	70	70	80
530	60	70	80	80
630	60	70	80	80
720	60	70	80	80
820	60	70	80	90
920	70	70	80	90
1020	70	70	80	90

ТАБЛИЦА 119. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC Мат прошивной125, отвечающая нормам плотности теплового потока, трубопроводов тепловых систем, расположенных в непроходных каналах при глубине заложения верхней части канала 0,7 м и средней температуре отопительного периода минус 3,1°С (г. Москва), при числе часов работы более 5000

Наружный диаметр трубопровода, мм	Среднегодовая температура теплоносителя (обратный / подающий), °С			
	50 / 70		90 / 110	
133	50	60	60	60
159	60	60	60	70
219	60	60	70	70
273	60	70	70	80
325	60	60	70	80
377	60	60	70	80
426	60	70	70	80
478	60	70	70	80
530	60	70	80	80
630	60	70	80	80
720	60	70	80	80
820	60	70	80	90
920	70	70	80	90
1020	70	70	80	90

ТАБЛИЦА 120. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC МП-75 ГОСТ 21880-2011, отвечающая нормам плотности теплового потока, трубопроводов тепловых систем, расположенных в непроходных каналах при глубине заложения верхней части канала 0,7 м и средней температуре отопительного периода минус 3,1°С (г. Москва), при числе часов работы более 5000

Наружный диаметр трубопровода, мм	Среднегодовая температура теплоносителя (обратный / подающий), °С			
	50 / 70		90 / 110	
133	50	60	70	70
159	60	60	70	80
219	60	60	80	80
273	60	80	80	90
325	60	60	80	90
377	60	60	80	90
426	60	80	80	90
478	60	80	80	90
530	60	80	90	90



Наружный диаметр трубопровода, мм	Среднегодовая температура теплоносителя (обратный / подающий), °C			
	50 / 70		90 / 110	
630	60	80	90	90
720	60	80	90	90
820	60	80	90	100
920	80	80	90	100
1020	80	80	90	100

ТАБЛИЦА 121. **Рекомендуемая толщина тепловой изоляции с использованием матов ISOTEC МП-100 ГОСТ 21880-2011**, отвечающая нормам плотности теплового потока, трубопроводов тепловых систем, расположенных в непроходных каналах при глубине заложения верхней части канала 0,7 м и средней температуре отопительного периода минус 3,1°C (г. Москва), при числе часов работы более 5000

Наружный диаметр трубопровода, мм	Среднегодовая температура теплоносителя (обратный / подающий), °C			
	50 / 70		90 / 110	
133	50	60	60	60
159	60	60	60	70
219	60	60	70	70
273	60	70	70	80
325	60	60	70	80
377	60	60	70	80
426	60	70	70	80
478	60	70	70	80
530	60	70	80	80
630	60	70	80	80
720	60	70	80	80
820	60	70	80	100
920	70	70	80	100
1020	70	70	80	100

# ПРАВИЛА РАСЧЕТА ТОЛЩИНЫ И ОБЪЕМА ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ИЗДЕЛИЙ ISOTEC ПРИ ЗАКАЗЕ НА ОБЪЕКТ

Заказная толщина и объем теплоизоляционных материалов при заказе на объект принимается с учетом возможности уплотнения теплоизоляционных материалов при непосредственном монтаже на трубопроводах и оборудовании. Монтажные коэффициенты рекомендуются принимать в соответствии с таблицей 90.

Коэффициент монтажного уплотнения учитывается для изделий теплоизоляционных, изготавливаемых в виде матов. Для изделий, выполненных в виде цилиндров и плит, заказная толщина совпадает с рекомендуемой.

ТАБЛИЦА 122. Коэффициенты монтажного уплотнения теплоизоляционных изделий ISOTEC

Наружный диаметр трубопровода, мм	Среднее значение	Максимальное значение	В зависимости от толщины изоляционного слоя, мм					
			До 55 мм	От 55 мм вкл-но до 65 мм	От 65мм вкл-но до 75 мм	От 75 мм вкл-но до 85 мм	От 85 мм вкл-но до 95 мм	От 95 мм вкл-но и более
<b>ISOTEC Мат</b>								
530 и более	1.18	1.22	1.15	1.16	1.18	1.19	1.21	1.22
325 - 479	1.21	1.25	1.16	1.18	1.20	1.21	1.23	1.25
133 - 273	1.23	1.28	1.17	1.19	1.21	1.24	1.26	1.28
57 - 108	1.25	1.31	1.18	1.21	1.23	1.26	1.28	1.31
<b>ISOTEC Мат-Лайт, М-25 ГОСТ 10499-95</b>								
530 и более	1.26	1.31	1.20	1.22	1.25	1.27	1.29	1.31
325 - 479	1.29	1.35	1.23	1.25	1.28	1.30	1.32	1.35
133 - 273	1.39	1.49	1.30	1.34	1.37	1.41	1.45	1.49
57 - 108	1.72	1.92	1.52	1.60	1.68	1.76	1.84	1.92
<b>ISOTEC Флекс</b>								
530 и более	2.40	2.43	2.36	2.37	2.39	2.40	2.42	2.4
325 - 479	2.41	2.44	2.38	2.39	2.41	2.42	2.43	2.44
133 - 273	2.43	2.46	2.40	2.41	2.42	2.43	2.45	2.46
57 - 108	2.47	2.50	2.43	2.44	2.46	2.47	2.49	2.5
<b>ISOTEC Прошивной мат40-СМ</b>								
530 и более	1.25	1.29	1.20	1.22	1.24	1.25	1.27	1.29
325 - 479	1.26	1.30	1.22	1.24	1.25	1.27	1.29	1.30
133 - 273	1.28	1.32	1.24	1.26	1.27	1.29	1.30	1.32
76 - 108	1.32	1.35	1.29	1.30	1.31	1.33	1.34	1.35
<b>ISOTEC Прошивной мат60-СМ, ISOTEC МП-75 ГОСТ 21880-2011</b>								
530 и более	1.21	1.24	1.18	1.19	1.20	1.22	1.23	1.24
325 - 479	1.23	1.25	1.20	1.21	1.22	1.23	1.24	1.25
133 - 273	1.24	1.27	1.22	1.23	1.24	1.25	1.26	1.27
89 - 108	1.27	1.30	1.24	1.25	1.26	1.28	1.29	1.30

Наружный диаметр трубопровода, мм	Среднее значение	Максимальное значение	В зависимости от толщины изоляционного слоя, мм					
			До 55 мм	От 55 мм вкл-но до 65 мм	От 65мм вкл-но до 75 мм	От 75 мм вкл-но до 85 мм	От 85 мм вкл-но до 95 мм	От 95 мм вкл-но и более

**ISOTEC Прошивной мат80-СМ, ISOTEC МП-100 ГОСТ 21880-2011**

530 и более	1.13	1.16	1.10	1.11	1.12	1.14	1.15	1.16
325 - 479	1.15	1.17	1.12	1.13	1.14	1.15	1.16	1.17
133 - 273	1.16	1.19	1.14	1.15	1.16	1.17	1.18	1.19
89 - 108	1.18	1.20	1.16	1.17	1.18	1.18	1.19	1.20

**ISOTEC Прошивной мат100-СМ**

530 и более	1.03	1.06	1.00	1.01	1.02	1.04	1.05	1.06
325 - 479	1.05	1.07	1.02	1.03	1.04	1.05	1.06	1.07
133 - 273	1.06	1.09	1.04	1.05	1.06	1.07	1.08	1.09
89 - 108	1.08	1.10	1.06	1.07	1.08	1.08	1.09	1.10

**ISOTEC Прошивной мат125-СМ**

530 и более	1.02	1.03	1.00	1.01	1.01	1.02	1.02	1.03
325 - 479	1.03	1.04	1.02	1.02	1.03	1.03	1.04	1.04
133 - 273	1.05	1.06	1.04	1.04	1.05	1.05	1.05	1.06
89 - 108	1.05	1.07	1.03	1.04	1.05	1.05	1.06	1.07

**ISOTEC Цилиндр, ISOTEC Шелл**

530 и более	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
325 - 479	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
133 - 273	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
57 - 108	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

**ISOTEC плиты**

530 и более	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
325 - 479	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
133 - 273	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
57 - 108	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Заказная толщина материала для теплоизоляционного слоя без учета трудноустраняемых потерь на монтаже определяется с учетом коэффициента уплотнения по формуле:

$$\delta = \delta_y \cdot k_y$$

где  $\delta$  – заказная толщина теплоизоляционных изделий до установки в конструкцию, мм. После вычисления толщина округляется до ближайшего производимого значения;

$\delta_y$  – расчетная толщина теплоизоляционных изделий в конструкции с учетом уплотнения, мм;

$k_y$  – коэффициент уплотнения (таблица 89).

Заказной объем материала вычисляется исходя из значения заказной толщины по следующей формуле:

$$V = \pi d_n \delta L, \text{ где}$$

$L$  – длина трубопровода;

$d_n$  – наружный диаметр трубопровода.

Расчетные значения заказного объема теплоизоляционного слоя в конструкции и расход других материалов в зависимости от толщины тепловой изоляции на 10 м трубопровода приведены в таблицах 91 и 92. Окончательный заказной объем теплоизоляционных материалов рекомендуется принимать с учетом запаса на трудноустраняемые потери при монтаже - 3%. Величину перекрытия швов (нахлеста) покровного слоя принимают в зависимости от вида материала, из которого он выполняется. Для металлического покрытия горизонтальных участков трубопроводов величина нахлеста составляет 30–40 мм. Для неметаллических рулонных материалов - 50–100 мм. Расход материала металлического покрытия отводов следует принимать с учетом потерь при изготовлении (раскрое) и перекрытии швов.

# РАСЧЕТНЫЙ ОБЪЕМ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ИЗДЕЛИЙ ISOTEC, ПОКРОВНЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗОЛЯЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ В РАСЧЕТЕ НА 10 М ДЛИНЫ

ТАБЛИЦА 123. Расчетный объем теплоизоляционных изделий (цилиндров теплоизоляционных), покровных и вспомогательных материалов для изоляции трубопроводов в расчете на 10 м длины (см. Альбом технических решений, Рис. 1.2)

Наружный диаметр трубопровода, $d_n^*$ , мм	Толщина изоляции в конструкции $\delta_k$ , мм	Цилиндры теплоизоляционные ISOTEC Цилиндр, ISOTEC Шелл ТУ 5762-004-11692449-2012, м <sup>3</sup>	Бандаж Лента 0,7х20 ГОСТ 3560-73, кг	Прядка Сталь ОЦ-0,8-Ст3 ГОСТ 14918-80, м <sup>2</sup>	Покровные Лист металлический АД.1.Н-0,5 ГОСТ 21631-76, м <sup>2</sup>	Винт 4х12.04.019 ГОСТ 10621-80
18	30	0,05	0,8	0,03	3	73
	40	0,08	0,9	0,03	3,6	73
	50	0,11	1	0,03	4,3	73
	60	0,15	1,2	0,03	4,9	73
21	30	0,05	0,9	0,03	3,1	73
	40	0,08	1	0,03	3,7	73
	50	0,11	1,1	0,03	4,4	73
	60	0,15	1,2	0,03	5	73
25	30	0,05	0,8	0,03	3,2	73
	40	0,08	1	0,03	3,9	73
	50	0,12	1,1	0,03	4,5	73
	60	0,16	1,2	0,03	5,2	73
28	30	0,06	0,8	0,03	3,3	73
	40	0,09	1	0,03	3,9	73
	50	0,12	1,1	0,03	4,6	73
	60	0,17	1,2	0,03	5,3	73
32	20	0,04	0,8	0,03	2,8	73
	30	0,06	0,9	0,03	3,4	73
	40	0,09	1,1	0,03	4,1	73
	50	0,13	1,2	0,03	4,7	73
	60	0,17	1,3	0,03	5,4	83
35	20	0,04	0,8	0,03	2,9	73
	30	0,06	0,9	0,03	3,5	73
	40	0,1	1,1	0,03	4,2	73
	50	0,13	1,2	0,03	4,8	73
	60	0,18	1,3	0,03	5,5	83
38	20	0,04	0,8	0,03	3	73
	30	0,07	0,9	0,03	3,6	73
	40	0,1	1,1	0,03	4,3	73
	50	0,14	1,2	0,03	4,9	83
	60	0,18	1,4	0,03	5,6	83
42	20	0,04	0,8	0,03	3,1	73
	30	0,07	1	0,03	3,7	73
	40	0,1	1,1	0,03	4,4	73
	50	0,15	1,3	0,03	5,1	83

Наружный диаметр трубопровода, d <sub>н</sub> , мм	Толщина изоляции в конструкции δ <sub>к</sub> , мм	Цилиндры теплоизоляционные ISOTEC Цилиндр, ISOTEC Шелл ТУ 5762-004-11692449-2012, м <sup>3</sup>	Бандаж Лента 0,7х20 ГОСТ 3560-73, кг	Пряжка Сталь ОЦ-0,8-Ст3 ГОСТ 14918-80, м <sup>2</sup>	Покрытие Лист металлический АД1.Н-0,5 ГОСТ 21631-76, м <sup>2</sup>	Винт 4х12.04.019 ГОСТ 10621-80
45	20	0,04	0,8	0,03	3,2	73
	30	0,07	1	0,03	3,9	73
	40	0,11	1,1	0,03	4,5	73
	50	0,15	1,3	0,03	5,2	83
48	20	0,04	0,8	0,03	3,3	73
	30	0,08	1	0,03	3,9	73
	40	0,11	1,1	0,03	4,6	73
	50	0,16	1,3	0,03	5,3	83
54	20	0,05	0,9	0,03	3,5	73
	30	0,08	1	0,03	4,1	73
	40	0,12	1,2	0,03	4,8	73
	50	0,16	1,4	0,03	5,4	73
57	20	0,05	0,9	0,03	3,6	73
	30	0,08	1	0,03	4,3	73
	40	0,12	1,2	0,03	4,9	83
	50	0,17	1,4	0,03	5,6	83
	60	0,22	1,5	0,03	6,2	83
	70	0,28	1,6	0,03	6,9	93
	80	0,34	1,8	0,03	7,5	93
60	20	0,05	0,9	0,03	3,8	73
	30	0,09	1,1	0,03	4,4	73
	40	0,13	1,2	0,03	5	83
	50	0,17	1,3	0,03	5,7	83
	60	0,23	1,5	0,03	6,4	93
	70	0,29	1,6	0,03	7	93
	80	0,35	1,8	0,03	7,6	93
	90	0,41	2,0	0,03	8,2	93
64	20	0,05	1	0,03	3,9	73
	30	0,09	1,1	0,03	4,5	73
	40	0,13	1,3	0,03	5,1	83
	50	0,18	1,4	0,03	5,8	83
	60	0,24	1,5	0,03	6,5	83
	70	0,3	1,6	0,03	7,1	83
	80	0,36	1,8	0,03	7,8	93
	90	0,42	2,0	0,03	8,4	93
70	20	0,06	1	0,03	4,1	73
	30	0,1	1,2	0,03	4,7	83
	40	0,14	1,3	0,03	5,3	83
	50	0,19	1,5	0,03	6	83
	60	0,25	1,6	0,03	6,7	83
	70	0,31	1,7	0,03	7,3	83
	80	0,38	1,8	0,03	8	93
	90	0,44	2,0	0,03	8,6	93
76	20	0,06	1	0,03	4,3	73
	30	0,1	1,2	0,03	4,9	83
	40	0,15	1,4	0,03	5,5	83
	50	0,22	1,5	0,03	6,2	83
	60	0,26	1,6	0,03	6,8	83
	70	0,32	1,8	0,03	7,5	83
	80	0,39	1,9	0,03	8,1	93
	90	0,45	2,1	0,03	8,7	93
89	20	0,07	1,1	0,03	4,6	83
	30	0,11	1,3	0,03	5,3	83
	40	0,16	1,5	0,03	6	83
	50	0,22	1,6	0,03	6,6	83
	60	0,28	1,7	0,03	7,3	83
	70	0,35	1,9	0,03	7,9	93

Наружный диаметр трубопровода, $d_n^*$ , мм	Толщина изоляции в конструкции $\delta_k$ , мм	Цилиндры теплоизоляционные ISOTEC Цилиндр, ISOTEC Шелл ТУ 5762-004-11692449-2012, м <sup>3</sup>	Бандаж Лента 0,7х20 ГОСТ 3560-73, кг	Пряжка Сталь ОЦ-0,8-Ст3 ГОСТ 14918-80, м <sup>2</sup>	Покрытие Лист металлический АД1.Н-0,5 ГОСТ 21651-76, м <sup>2</sup>	Винт 4х12.04.019 ГОСТ 10621-80
<b>108</b>	80	0,43	2	0,03	8,6	93
	20	0,08	1,3	0,03	5,3	83
	30	0,13	1,4	0,03	5,9	83
	40	0,19	1,6	0,03	6,6	83
<b>108</b>	50	0,25	1,7	0,03	7,2	83
	60	0,32	1,9	0,03	7,9	93
	70	0,39	2	0,03	8,6	93
<b>114</b>	80	0,47	2,1	0,03	9,2	93
	20	0,08	1,3	0,03	5,5	83
	30	0,14	1,4	0,03	6,1	83
	40	0,19	1,6	0,03	6,8	83
	50	0,26	1,7	0,03	7,4	83
	60	0,33	1,8	0,03	8,1	93
	70	0,41	2	0,03	8,7	93
<b>133</b>	80	0,49	2,1	0,03	9,4	93
	20	0,1	1,4	0,03	6,1	90
	30	0,15	1,6	0,03	6,7	83
	40	0,22	1,8	0,03	7,4	83
	50	0,29	1,9	0,03	8,1	93
	60	0,36	2	0,03	8,7	93
	70	0,45	2,2	0,03	9,4	93
<b>159</b>	80	0,54	2,3	0,03	10	93
	20	0,11	1,6	0,03	6,9	83
	30	0,18	1,8	0,03	7,6	83
	40	0,25	1,9	0,03	8,3	93
	50	0,33	2	0,03	8,9	93
	60	0,41	2,2	0,03	9,6	93
	70	0,5	2,3	0,03	10,2	93
<b>219</b>	80	0,6	2,5	0,03	10,9	103
	20	0,15	2	0,03	8,9	93
	30	0,24	2,2	0,03	9,6	93
	40	0,33	2,4	0,03	10,2	93
	50	0,42	2,5	0,03	10,9	93
	60	0,53	2,6	0,03	11,1	93
	70	0,6	2,7	0,03	11,8	93
<b>273</b>	20	0,29	2,5	0,03	11,3	93
	30	0,39	2,7	0,03	12	93

ТАБЛИЦА 124. Расчетный объем теплоизоляционных изделий (матов теплоизоляционных), покровных и вспомогательных материалов для изоляции трубопроводов в расчете на 10 м длины (см. Альбом технических решений, Рис. 3.2)

Наружный диаметр трубопровода, d <sub>н</sub> , мм	Толщина изоляции в конструкции δ <sub>к</sub> , мм	Заказная толщина изоляции δ <sub>з</sub> , мм	Прошивной мат100 ТУ 5762-003-11692449-2012, V <sub>к</sub> (объем в конструкции), м <sup>3</sup>	Прошивной мат100 ТУ 5762-003-11692449-2012, V <sub>з</sub> (заказной объем), м <sup>3</sup>	Бандаж Лента 0,7x20 ГОСТ 3560-73, кг	Прямка Сталь ОЦ-0,8-Ст3 ГОСТ 14918-80, м <sup>2</sup>	Покровные Лист металлический АД1.Н-0,5 ГОСТ 21631-76, м <sup>2</sup>	Винт 4x12.04.019 ГОСТ 10621-80	Кольцо Проволока 2-0-Ч ГОСТ 3282-74, кг (при изоляции в два слоя)	Подвеска Проволока 2-0-Ч ГОСТ 3282-74, кг	Сшивка Проволока 0,8-0-Ч ГОСТ 3282-74, кг	Скоба опорная	Элемент опорного кольца тип I	Болт М12х50.36.019 ГОСТ 7798-70	Гайка М12.4.019 ГОСТ 5915-70
273	40	40	0,39	0,47	4,1	0,04	12,4	140	-	0,6	0,27	30	-	-	-
	60	60	0,63	0,76	4,5	0,04	13,7	140	-	0,64	0,3	30	-	-	-
	80	80	0,89	1,07	4,9	0,04	15	140	-	0,69	0,33	30	-	-	-
	100	100	1,17	1,41	5,3	0,04	16,3	140	-	0,72	0,36	-	3	-	-
	120	120	1,48	1,78	5,7	0,04	17,6	140	0,67	0,75	0,39	-	3	-	-
	140	140	1,82	2,19	6,2	0,04	18,9	140	0,67	1,68	0,42	-	3	-	-
	160	160	2,18	2,62	6,6	0,04	20,2	140	0,73	1,79	0,45	-	3	-	-
	180	180	2,56	3,07	7	0,04	21,5	182	0,73	1,88	0,48	-	3	-	-
	200	200	2,97	3,56	7,4	0,04	23,3	189	0,8	1,98	0,51	-	3	-	-
	220	220	3,4	4,09	7,8	0,04	24,6	189	1,7	3	0,54	-	3	-	-
325	40	40	0,46	0,55	4,6	0,04	14	140	-	0,7	0,31	30	-	-	-
	60	60	0,73	0,88	5	0,04	15,4	140	-	0,74	0,34	30	-	-	-
	80	80	1,02	1,23	5,4	0,04	16,7	140	-	0,79	0,37	30	-	-	-
	100	100	1,37	1,6	5,9	0,04	18	140	-	0,85	0,4	-	3	-	-
	120	120	1,68	2,02	6,3	0,04	19,3	140	0,75	0,89	0,43	-	3	-	-
	140	140	2,04	2,45	6,7	0,04	20,6	182	0,75	1,86	0,46	-	3	-	-
	160	160	2,44	2,93	7,1	0,04	21,9	182	0,81	1,97	0,49	-	3	-	-
	180	180	2,85	3,42	7,5	0,04	23,2	189	0,81	2,07	0,51	-	3	-	-
	200	200	3,3	3,96	7,9	0,04	24,5	189	0,87	2,19	0,54	-	3	-	-
	220	220	3,77	4,52	8,3	0,04	25,9	200	1,9	3,1	0,57	-	3	-	-
377	40	40	0,52	0,63	5,1	0,04	15,8	140	-	0,79	0,34	30	-	-	-
	60	60	0,82	0,99	5,7	0,04	17,1	140	-	0,84	0,37	30	-	-	-
	80	80	1,15	1,38	6	0,04	18,4	140	-	0,9	0,41	30	-	-	-
	100	100	1,5	1,8	6,4	0,04	19,7	140	-	0,95	0,43	-	3	-	-
	120	120	1,87	2,25	6,8	0,04	21	182	0,8	1	0,46	-	3	-	-
	140	140	2,27	2,73	7,2	0,04	22,3	182	0,83	2	0,49	-	3	-	-
	160	160	2,7	3,24	7,6	0,04	23,6	189	0,89	2,2	0,52	-	3	-	-
	180	180	3,15	3,78	8	0,04	24,9	189	0,89	2,32	0,55	-	3	-	-
	200	200	3,62	4,35	8,5	0,04	26,2	189	0,96	2,41	0,58	-	3	-	-
	220	220	4,13	4,95	8,9	0,04	27,5	200	1,7	3,3	0,61	-	3	-	-
426	40	40	0,59	0,71	5,7	0,04	17,4	140	-	0,85	0,38	30	-	-	-
	60	60	0,92	1,11	6,1	0,04	18,7	140	-	0,92	0,41	30	-	-	-
	80	80	1,27	1,53	6,5	0,04	20	140	-	0,98	0,44	30	-	-	-
	100	100	1,65	1,98	6,9	0,04	21,3	182	-	1,02	0,47	-	3	-	-
	120	120	2,06	2,47	7,3	0,04	22,6	182	0,9	1,08	0,5	-	3	-	-
	140	140	2,49	2,99	7,6	0,04	23,9	189	0,93	2,2	0,53	-	3	-	-
	160	160	2,94	3,53	8,2	0,04	25,2	189	0,99	2,32	0,56	-	3	-	-
	180	180	3,43	4,12	8,6	0,04	26,5	189	0,99	2,41	0,59	-	3	-	-
	200	200	3,93	4,72	9	0,04	27,8	266	1,05	2,52	0,62	-	3	-	-
	220	220	4,19	5,03	9,4	0,04	29,1	266	1,9	3,4	0,65	-	3	-	-
480	40	40	0,65	0,78	6,2	0,04	19,1	140	-	0,95	0,42	30	-	-	-
	60	60	1,02	1,23	6,6	0,04	20,4	182	-	1,02	0,45	30	-	-	-
	80	80	1,41	1,69	7	0,04	21,7	182	-	1,07	0,48	30	-	-	-
	100	100	1,82	2,19	7,4	0,04	23,5	252	-	1,12	0,51	-	3	-	-
	120	120	2,26	2,71	7,8	0,04	24,8	259	1	2,2	0,54	-	3	-	-
	140	140	2,73	3,28	8,2	0,04	26,1	266	1	2,38	0,57	-	3	-	-
	160	160	3,22	3,87	8,7	0,04	27,4	266	1,06	2,43	0,6	-	3	-	-
	180	180	3,73	4,48	9,1	0,04	28,7	266	1,06	2,59	0,63	-	3	-	-

Расчетный объем материалов для изоляции трубопроводов в расчете на 10 м длины

Наружный диаметр трубопровода, d <sub>н</sub> , мм	Расчетный объем материалов для изоляции трубопроводов в расчете на 10 м длины														
	Толщина изоляции в конструкции δ <sub>к</sub> , мм	Заказная толщина изоляции δ <sub>з</sub> , мм	Прошивной мат100 ТУ 5762-003-11692449-2012, V <sub>к</sub> (объем в конструкции), м <sup>3</sup>	Прошивной мат100 ТУ 5762-003-11692449-2012, V <sub>з</sub> (заказной объем), м <sup>3</sup>	Бандаж Лента 0,7х20 ГОСТ 3560-73, кг	Пружка Сталь ОЦ-0,8-Ст3 ГОСТ 14918-80, м <sup>2</sup>	Покрытие Лист металлический АД1.Н-0,5 ГОСТ 21631-76, м <sup>2</sup>	Винт 4х12.04.019 ГОСТ 10621-80	Кольцо Проволока 2-0-ч ГОСТ 3282-74, кг (при изоляции в два слоя)	Подвеска Проволока 2-0-ч ГОСТ 3282-74, кг	Шивка Проволока 0,8-0-ч ГОСТ 3282-74, кг	Скоба опорная	Элемент опорного кольца тип I	Болт М12х50.36.019 ГОСТ 7798-70	Гайка М12.4.019 ГОСТ 5915-70
530	200	200	4,27	5,13	9,5	0,04	30	266	1,12	2,7	0,66	-	3	-	-
	220	220	4,83	5,81	9,9	0,04	31,3	266	2,1	3,5	0,69	-	6	6	6
	240	240	5,43	6,51	10,4	0,04	32,6	273	2,2	3,6	0,72	-	6	6	6
	40	40	0,72	0,86	6,8	0,04	20,8	182	-	0,97	0,48	30	-	-	-
	60	60	1,11	1,33	7,2	0,04	22,1	182	-	1,05	0,51	30	-	-	-
	80	80	1,53	1,84	7,6	0,04	23,8	259	-	1,1	0,54	30	-	-	-
	100	100	1,98	2,34	8	0,04	25,1	259	-	1,2	0,57	-	6	6	6
	120	130	2,45	2,94	8,4	0,04	26,4	259	1,1	2,3	0,6	-	6	6	6
	140	150	2,94	3,53	8,8	0,04	27,7	266	1,2	2,4	0,63	-	6	6	6
	160	170	3,46	4,15	9,2	0,04	29	266	1,3	2,6	0,66	-	6	6	6
630	180	190	4,01	4,81	9,6	0,04	30,3	266	1,4	2,7	0,69	-	6	6	6
	200	210	4,58	5,5	10	0,04	31,6	273	1,5	2,8	0,72	-	6	6	6
	220	230	5,17	6,21	10,5	0,04	32,9	273	2,3	3,6	0,75	-	6	6	6
	240	250	5,8	7	10,9	0,04	34,2	273	2,4	3,7	0,78	-	6	6	6
	260	270	6,45	7,74	11,4	0,04	35,3	300	2,5	3,8	0,81	-	6	6	6
	40	50	0,84	1	7,8	0,04	24,4	259	-	1	0,5	30	-	-	-
	60	70	1,3	1,57	8,2	0,04	26,1	259	-	1,1	0,53	30	-	-	-
	80	90	1,78	2,14	8,6	0,04	27,1	259	-	1,2	0,56	30	-	-	-
	100	110	2,29	2,75	9	0,04	28,4	266	-	1,3	0,6	-	6	6	6
	120	130	2,83	3,4	9,4	0,04	29,7	266	1,2	2,6	0,63	-	6	6	6
720	140	150	3,38	4,06	9,9	0,04	31	273	1,3	2,7	0,66	-	6	6	6
	160	170	3,97	4,77	10,3	0,04	32,3	273	1,4	2,8	0,69	-	6	6	6
	180	190	4,58	5,5	10,7	0,04	34	343	1,5	2,9	0,72	-	6	6	6
	200	210	5,21	6,25	11,1	0,04	35,3	350	1,6	3,1	0,75	-	6	6	6
	220	240	5,87	7,05	11,6	0,04	36,6	350	2,4	3,7	0,78	-	6	6	6
	240	260	6,6	7,8	11,9	0,04	37,9	350	2,5	3,8	0,81	-	6	6	6
	260	280	7,27	8,7	12,4	0,04	39,2	350	2,6	3,9	0,84	30	-	-	-
	280	300	8	9,6	12,9	0,04	40,6	350	2,7	4	0,87	30	-	-	-
	40	50	0,95	1,14	8,7	0,04	27,4	259	-	1,1	0,59	30	-	-	-
	60	70	1,47	1,77	9,1	0,04	28,7	266	-	1,2	0,62	30	-	-	-
820	80	90	2	2,4	9,5	0,04	30	266	-	1,3	0,65	30	-	-	-
	100	110	2,57	3,1	10	0,04	31,3	273	-	1,4	0,68	-	6	6	6
	120	140	3,17	3,8	10,4	0,04	32,6	273	1,3	2,7	0,71	-	6	6	6
	140	160	3,8	3,5	10,8	0,04	33,9	343	1,4	2,8	0,74	-	6	6	6
	160	180	4,4	5,3	11,2	0,04	35,6	350	1,5	2,9	0,77	-	6	6	6
	180	200	5,1	6,1	11,6	0,04	36,9	350	1,6	3	0,8	-	6	6	6
	200	220	5,8	6,9	12	0,04	38,2	350	1,7	3,1	0,83	-	6	6	6
	220	240	6,5	7,8	12,4	0,04	39,6	350	2,5	3,8	0,86	-	6	6	6
	240	260	7,2	8,7	12,9	0,04	41	357	2,6	3,9	0,89	-	6	6	6
	260	280	8	9,6	13,3	0,04	42,3	357	2,7	4,1	0,92	-	6	6	6
820	280	300	8,8	10,5	13,7	0,04	43,7	364	2,8	4,2	0,95	-	6	6	6
	40	50	1,1	1,3	9,8	0,04	30,6	266	-	1,2	0,66	30	-	-	-
	60	70	1,7	2	10,2	0,04	32	273	-	1,3	0,69	30	-	-	-
	80	90	2,3	2,7	10,6	0,04	33,2	273	-	1,4	0,72	30	-	-	-
	100	110	2,9	3,5	10,9	0,04	35	350	-	1,5	0,75	-	6	6	6
	120	140	3,5	4,2	11,4	0,04	36,3	350	1,4	2,8	0,78	-	6	6	6
	140	160	4,2	5,1	11,9	0,04	37,6	350	1,5	2,9	0,81	-	6	6	6
	160	180	4,9	5,9	12,2	0,04	38,9	357	1,6	3	0,84	-	6	6	6
	180	200	5,6	6,8	12,7	0,04	40,2	357	1,7	3,1	0,87	-	6	6	6
	200	220	6,4	7,7	13,1	0,04	41,2	357	1,8	3,2	0,9	-	6	6	6
820	220	250	7,2	8,6	13,5	0,04	42,8	364	2,6	3,9	0,93	-	6	6	6
	240	270	8	9,6	13,9	0,04	44,1	364	2,7	4	0,96	-	6	6	6
	260	290	8,8	10,6	14,3	0,04	45,5	400	2,8	4,1	0,99	-	6	6	6



Наружный диаметр трубопровода, d <sub>н</sub> , мм	Толщина изоляции в конструкции δ <sub>к</sub> , мм	Заказная толщина изоляции δ <sub>з</sub> , мм	Прошивной мат100 ТУ 5762-003-11692449-2012, Vк (объем в конструкции), м <sup>3</sup>	Прошивной мат100 ТУ 5762-003-11692449-2012, Vз (заказной объем), м <sup>3</sup>	Бандаж Лента 0,7х20 ГОСТ 3560-73, кг	Пружка Сталь ОЦ-0,8-Ст3 ГОСТ 14918-80, м <sup>2</sup>	Покрытие Лист металлический АД1.Н-0,5 ГОСТ 21631-76, м <sup>2</sup>	Винт 4x12.04.019 ГОСТ 10621-80	Кольцо Проволока 2-0-Ч ГОСТ 3282-74, кг (при изоляции в два слоя)	Подвеска Проволока 2-0-Ч ГОСТ 3282-74, кг	Шлипка Проволока 0,8-0-Ч ГОСТ 3282-74, кг	Скоба опорная	Элемент опорного кольца тип I	Болт М12х50.36.019 ГОСТ 7798-70	Гайка М12.4.019 ГОСТ 5915-70
920	280	310	9,7	11,6	14,7	0,04	46,8	400	2,9	4,2	1,02	-	6	6	6
	330	330	10,5	12,7	15,1	0,04	48,2	400	3	4,3	1,05	-	6	6	6
	40	50	1,21	1,45	10,8	0,04	34,3	343	-	1,5	0,7	30	-	-	-
	60	70	1,85	2,2	11,2	0,04	35,6	350	-	1,55	0,73	30	-	-	-
	80	90	2,5	3	11,6	0,04	36,9	350	-	1,6	0,76	30	-	-	-
	100	110	3,2	3,7	12	0,04	38,2	350	-	1,7	0,79	-	6	6	6
	120	140	3,9	4,7	12,4	0,04	39,5	357	1,6	3,5	0,82	-	6	6	6
	140	160	4,7	5,6	12,9	0,04	40,8	357	1,7	3,6	0,85	-	6	6	6
	160	180	5,4	6,5	13,3	0,04	42,2	364	1,8	3,7	0,88	-	6	6	6
	180	200	6,2	7,5	13,7	0,04	43,5	364	1,85	3,8	0,91	-	6	6	6
1020	200	220	7	8,4	14,1	0,04	45,2	434	1,9	3,9	0,94	-	6	6	6
	220	250	7,9	9,5	14,5	0,04	46,5	441	3,2	4,2	0,97	-	6	6	6
	240	270	8,7	10,5	14,9	0,04	47,8	441	3,3	4,3	1	-	6	6	6
	260	290	9,64	11,6	15,3	0,04	49,1	448	3,4	4,4	1,03	-	6	6	6
	280	310	10,6	12,6	15,7	0,04	50,5	448	3,45	4,5	1,06	-	6	6	6
	300	330	11,4	13,8	16,1	0,04	51,8	455	3,5	4,6	1,1	-	6	6	6
	40	50	1,33	1,6	11,8	0,04	37,6	350	-	1,7	0,82	30	-	-	-
	60	70	2	2,4	12,2	0,04	38,9	357	-	1,75	0,85	30	-	-	-
	80	90	2,7	3,3	12,7	0,04	40,2	357	-	1,8	0,88	30	-	-	-
	100	110	3,5	4,2	13,1	0,04	41,5	357	-	1,85	0,91	-	6	6	6
1220	120	140	4,3	5,1	13,5	0,04	42,8	364	1,8	3,8	0,94	-	6	6	6
	140	160	5,1	6,1	13,9	0,04	44,1	364	1,85	3,9	0,97	-	6	6	6
	160	180	5,9	7,1	14,3	0,04	45,9	434	1,9	4	1	-	6	6	6
	180	200	6,8	8,1	14,7	0,04	47,2	441	1,95	4,1	1,03	-	6	6	6
	200	220	7,7	9,2	15,1	0,04	48,5	441	2	4,2	1,06	-	6	6	6
	220	250	8,6	10,3	15,5	0,04	49,8	441	3,6	4,3	1,09	-	6	6	6
	240	270	9,5	11,4	16	0,04	51,1	448	3,7	4,4	1,12	-	6	6	6
	260	290	10,4	12,5	16,4	0,04	52,4	448	3,75	4,5	1,15	-	6	6	6
	280	310	11,4	13,7	16,8	0,04	53,7	455	3,8	4,6	1,18	-	6	6	6
	300	330	12,4	14,9	17,2	0,04	55,1	455	3,85	4,7	1,21	-	6	6	6
1420	40	50	1,58	1,9	13,9	0,04	44,1	364	-	1,97	0,97	30	-	-	-
	60	70	2,41	2,98	14,3	0,04	45,4	434	-	2	1	30	-	-	-
	80	90	3,27	3,92	14,7	0,04	47,2	441	-	2,1	1,03	30	-	-	-
	100	110	4,14	4,97	15,1	0,04	48,5	441	-	2,2	1,06	-	6	6	6
	120	140	5,05	6,06	15,5	0,04	49,8	441	2	4,4	1,09	-	6	6	6
	140	160	5,98	7,18	16	0,04	51,1	448	2,05	4,5	1,12	-	6	6	6
	160	180	6,93	8,32	16,4	0,04	52,4	448	2,1	4,7	1,15	-	6	6	6
	180	200	7,91	9,5	16,8	0,04	53,7	455	2,15	4,8	1,18	-	6	6	6
	200	220	8,9	10,7	17,2	0,04	55	455	2,2	4,9	1,21	-	6	6	6
	220	250	9,95	11,9	17,6	0,04	56,7	525	4,8	5	1,24	-	6	6	6
1620	240	270	11	13,2	18,1	0,04	58	532	4,9	5,1	1,27	-	6	6	6
	260	290	12	14,4	18,5	0,04	59,3	532	5	5,2	1,3	-	6	6	6
	280	310	13,2	15,8	18,9	0,04	60,6	539	5,1	5,3	1,33	-	6	6	6
	300	330	14,3	17,2	19,4	0,04	61,9	539	5,2	5,4	1,36	-	6	6	6
	40	50	1,83	2,2	16	0,04	51,1	448	-	2,2	1,15	30	-	-	-
	60	70	2,8	3,35	16,4	0,04	52,4	448	-	2,3	1,18	30	-	-	-
	80	90	3,8	4,5	16,8	0,04	53,7	455	-	2,4	1,21	30	-	-	-
	100	110	4,8	5,7	17,2	0,04	55	455	-	2,5	1,24	-	6	6	6
	120	140	5,8	7	17,6	0,04	56,8	525	2,2	4,9	1,27	-	6	6	6
	140	160	6,85	8,2	18,1	0,04	58	532	2,3	5	1,3	-	6	6	6
1820	160	180	7,9	9,5	18,5	0,04	59,3	532	2,4	5,1	1,33	-	6	6	6
	180	200	9	10,9	18,9	0,04	60,6	532	2,45	5,2	1,36	-	6	6	6
	200	220	10,2	12,2	19,3	0,04	61,9	539	2,5	5,3	1,39	-	6	6	6

Расчетный объем материалов для изоляции трубопроводов в расчете на 10 м длины

Наружный диаметр трубопровода, $d_n^*$ , мм	Толщина изоляции в конструкции $\delta_k$ , мм	Заказная толщина изоляции $\delta_3$ , мм	Прошивной мат100 ТУ 5762-003-11692449-2012, Vк (объем в конструкции), м <sup>3</sup>	Прошивной мат100 ТУ 5762-003-11692449-2012, Vз (заказной объем), м <sup>3</sup>	Бандаж Лента 0,7х20 ГОСТ 3560-73, кг	Пряжка Сталь ОЦ-0,8-Ст3 ГОСТ 14918-80, м <sup>2</sup>	Покрытие Лист металлический АД1.Н-0,5 ГОСТ 21631-76, м <sup>2</sup>	Винт 4х12.04.019 ГОСТ 10621-80	Кольцо Проволока 2-0-Ч ГОСТ 3282-74, кг (при изоляции в два слоя)	Подвеска Проволока 2-0-Ч ГОСТ 3282-74, кг	Сшивка Проволока 0,8-0-Ч ГОСТ 3282-74, кг	Скоба опорная	Элемент опорного кольца тип I	Болт М12х50.36.019 ГОСТ 7798-70	Гайка М12.4.019 ГОСТ 5915-70
220	250	11,3	13,6	19,7	0,04	63,2	539	5	5,4	1,42	-	6	6	6	6
240	270	12,5	15	20,1	0,04	64,5	539	5,1	5,5	1,45	-	6	6	6	6
260	290	13,7	16,5	20,5	0,04	65,9	546	5,2	5,6	1,48	-	6	6	6	6
280	310	15	18	20,9	0,04	67,2	546	5,3	5,7	1,51	-	6	6	6	6
300	330	16,2	19,5	21,4	0,04	68,5	552	5,4	5,8	1,54	-	6	6	6	6

# ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ ISOTEC В КОНСТРУКЦИЯХ ТЕПЛОЙ ИЗОЛЯЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБОПРОВОДОВ

АЛЬБОМ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

ТР 12274.2-ТИ-2015

					ТР 12274.2-ТИ.2015			
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата	ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ	Стадия	Лист	Листов
Утвердил		Еремин				Р		107
Н. контр.		Трафимов				ООО «Изотек Восток»		
Проверил		Горбунова						
Разработал		Бикунова						

# Перечень рисунков

## 1. Тепловая изоляция трубопроводов цилиндрами

Рис.11 Схема тепловой изоляции элементов трубопровода цилиндрами из минеральной ваты.

Рис.12. Изоляция горизонтальных трубопроводов  $d_n$  от 18 мм до 273 мм с положительными температурами цилиндрами из минеральной ваты.

Рис.13 Изоляция трубопроводов  $d_n$  от 18 до 273 мм цилиндрами кашированными алюминиевой фольгой.

Рис.14 Изоляция трубопроводов с отрицательными температурами цилиндрами из минеральной ваты кашированными алюминиевой фольгой с мароизоляционным и предохранительным слоем и покрытием на бандажах.

Рис.15 Изоляция вертикальных трубопроводов  $d_n$  от 18 до 273 мм с положительными температурами цилиндрами.

Рис.16 Изоляция вертикальных трубопроводов  $d_n$  от 18 до 273 мм с положительной температурой и температурой 19°C и ниже цилиндрами кашированными фольгой.

Рис.17 Изоляция отводов  $d_n$  от 18 до 273 мм цилиндрами с креплением металлического защитного покрытия винтами.

Рис.18 Изоляция отводов с отрицательными температурами цилиндрами с креплением металлических отводов бандажами.

Рис.19 Изоляция горизонтальных трубопроводов со спутниками или с электрообогревом цилиндрами из минеральной ваты.

Рис.110 Изоляция фланцевого соединения диаметром  $d_y$  до 150 мм включительно цилиндрами из минеральной ваты с металлическим защитным покрытием.

Рис.111 Изоляция фланцевой соосной арматуры диаметром  $d_y$  до 150 мм включительно цилиндрами с металлическим защитным покрытием.

Рис.112 Изоляция фланцевой арматуры диаметром  $d_y$  до 150 мм съёмными конструкциями с теплоизоляционным слоем из цилиндров.

Рис.113 Изоляция фланцевой арматуры и фланцевых соединений с положительной температурой 19°C и ниже  $d_y$  до 150 мм вкл. цилиндрами кашированными фольгой.

Рис.114 Изоляция фланцевой арматуры и фланцевых соединений с отрицательными температурами комплектными конструкциями с теплоизоляционным слоем из цилиндров.

Рис.115 Изоляция в местах установки опор.

Рис.116 Изоляция тройников.

Рис.117 Узел прохода трубопровода через стену.

Рис.118 Узел прохода трубопровода через перекрытие.

Рис.119 Узел прохода трубопровода через крышу.

## 2. Тепловая изоляция трубопроводов изделиями из стекловолокна

Рис. 2.1 Схема тепловой изоляции элементов трубопровода матами из стекловолокна.

Рис. 2.2 Изоляция горизонтальных трубопроводов  $D_{из}$  не более 200 мм матами из стекловолокна.

Рис. 2.3 Изоляция вертикальных трубопроводов  $D_{из}$  не более 200 мм матами из стекловолокна.

Рис. 2.4 Изоляция горизонтальных трубопроводов  $d_n$  от 57 до 1420 мм матами с креплением бандажами и подвесками.

Рис. 2.5 Изоляция вертикальных трубопроводов  $d_n$  от 57 до 476 мм матами из стекловолокна с креплением бандажами и струнами.

Рис. 2.6 Изоляция вертикальных трубопроводов  $d_n$  от 530 до 1420 мм матами из стекловолокна с креплением на стяжках.

Рис. 2.7 Изоляция трубопроводов с отрицательными температурами  $d_n$  до 273 мм матами кашированными фольгой.

					ООО «Изотек Восток»	Лист
					ТР 12274.2-ТИ.2015	1
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		

Рис. 2.8 Изоляция трубопроводов с отрицательными температурами матами с креплением металлического покрытия бандажами.

Рис. 2.9 Изоляция воздухопроводов систем вентиляции и кондиционирования матами и плитами с покрытием фольгой.

Рис. 2.10 Изоляция отводов с положительными температурами матами с креплением металлического покрытия винтами.

Рис. 2.11 Изоляция отводов с положительными температурами и температурами  $19^{\circ}\text{C}$  и ниже матами с креплением металлических отводов бандажами.

### 3. Тепловая изоляция трубопроводов матами и плитами минераловатными

Рис. 3.1 Схема тепловой изоляции элементов трубопровода матами прошивными и плитами из минеральной ваты.

Рис. 3.2 Изоляция горизонтальных трубопроводов  $d_{\text{н}}$  от 219 мм и более матами прошивными в один слой с креплением бандажами и подвесками.

Рис. 3.3 Изоляция горизонтальных трубопроводов  $d_{\text{н}}$  от 530 мм и более плитами из минеральной ваты в один слой с креплением бандажами и подвесками.

Рис. 3.4 Изоляция горизонтальных трубопроводов  $d_{\text{н}}$  от 219 мм и более матами прошивными в два (три) слоя, с креплением бандажами и подвесками.

Рис. 3.5 Изоляция горизонтальных трубопроводов  $d_{\text{н}}$  от 530 мм и более плитами из минеральной ваты в два слоя с креплением бандажами и подвесками.

Рис. 3.6 Изоляция вертикальных трубопроводов  $d_{\text{н}}$  от 219 мм и более матами прошивными в один слой с креплением бандажами и стяжками.

Рис. 3.7 Изоляция вертикальных трубопроводов  $d_{\text{н}}$  от 530 мм и более плитами из минеральной ваты в один слой с креплением бандажами и стяжками.

Рис. 3.8 Изоляция вертикальных трубопроводов  $d_{\text{н}}$  от 219 мм и более матами прошивными в два (три) слоя, с креплением бандажами и стяжками.

Рис. 3.9 Изоляция вертикальных трубопроводов  $d_{\text{н}}$  от 530 мм и более плитами из минеральной ваты в два слоя с креплением бандажами и стяжками.

Рис. 3.10 Изоляция горизонтальных трубопроводов  $d_{\text{н}}$  1220 и 1420 матами прошивными или плитами из минеральной ваты в один слой с креплением на штырях.

Рис. 3.11 Изоляция горизонтальных трубопроводов  $d_{\text{н}}$  1220 и 1420 матами прошивными или плитами из минеральной ваты в два или три слоя с креплением на штырях.

Рис. 3.12 Изоляция отвода матами прошивными или плитами из минеральной ваты с креплением металлического покрытия винтами.

Рис. 3.13 Крепление покрытия изоляции трубопроводов бандажами.

Рис. 3.14 Крепление металлического покрытия изоляции трубопроводов винтами.

Рис. 3.15 Изоляция горизонтальных трубопроводов с электрообогревом  $d_{\text{н}}$  219 мм и более матами прошивными в обкладке с креплением бандажами.

Рис. 3.16 Изоляция горизонтальных трубопроводов со спутниками с  $d_{\text{н}}$  219 мм и более матами в обкладке с креплением бандажами.

Рис. 3.17 Изоляция трубопроводов с отрицательными температурами матами прошивными кашированными фольгой с креплением металлического покрытия бандажами.

Рис. 3.18 Изоляция воздухопроводов систем вентиляции и кондиционирования матами прошивными с покрытием фольгой.

Рис. 3.19 Схема тепловой изоляции арматуры фланцевой и фланцевых соединений.

Рис. 3.20 Изоляция фланцевой арматуры и фланцевых соединений диаметром от  $d_{\text{ф}}$  150 до 700 мм полуфутлярами с теплоизоляционным слоем из матов минераловатных.

Рис. 3.21 Полуфутляр с вкладышем из матов минераловатных.

Рис. 3.22 Изоляция фланцевой арматуры диаметром от  $d_{\text{ф}}$  800 до 1400 мм матрацами из матов минераловатных с покрытием металлическим съёмным кожухом.

Рис. 3.23 Изоляция фланцевого соединения диаметром от 800 до 1400 мм матрацами из матов минераловатных с покрытием металлическим съёмным кожухом.

Рис. 3.24 Изоляция фланцевой арматуры и фланцевых соединений трубопроводов с отрицательными температурами комплектными конструкциями с теплоизоляционным слоем из матов минераловатных.

Рис. 3.25 Матрац из матов.

Рис. 3.26 Матрац с крючками из матов в обкладках.

Рис. 3.27 Матрац в стеклоткани и полиэтиленовой пленке для изоляции арматуры и фланцевых соединений трубопроводов с отрицательными температурами.

## 4. Тепловая изоляция аппаратов матами и плитами из минеральной ваты

Рис. 4.1 Изоляция горизонтальных аппаратов диаметром до 1020 мм с креплением бандажами и подвесками в конструкции с металлическим покрытием.

Рис. 4.2 Изоляция вертикальных аппаратов диаметром от 530 до 1420 мм матами и плитами минераловатными с креплением стяжками.

Рис. 4.3 Изоляция вертикальных аппаратов диаметром более 1020 мм с креплением штырями и стяжками в конструкции с металлическим покрытием.

Рис. 4.4 Изоляция горизонтальных аппаратов диаметром более 1020 мм с креплением штырями в конструкции с металлическим покрытием.

Рис. 4.5 Разрезы А-А, Б-Б и узел II к рис.4.4.

Рис. 4.6 Конструкция тепловой изоляции в два слоя с креплением на штырях и стяжках для вертикальных аппаратов.

Рис. 4.7 Конструкция тепловой изоляции в один слой с креплением на штырях для вертикальных аппаратов (расположение штырей по ГОСТ 17314).

Рис. 4.8 Конструкция тепловой изоляции в два слоя с креплением на штырях для вертикальных аппаратов (расположение штырей по ГОСТ 17314).

Рис. 4.9 Изоляция для фланцевого соединения горизонтально аппарата матрацами из матов в стеклоткани и съёмным металлическим кожухом.

Рис. 4.10 Конструкция металлического покрытия тепловой изоляции горизонтального аппарата.

Рис. 4.11 Конструкция покрытия тепловой изоляции для вертикальных аппаратов и резервуаров.

Рис. 4.12 Разрезы А-А – В-В к рис.4.11.

Рис. 4.13 Изоляция горизонтальных газопроводов прямоугольного сечения с положительными температурами матами прошивными или плитами из минеральной ваты в конструкции с металлическим покрытием.

Рис. 4.14 Изоляция воздухопроводов приточной изоляции прямоугольного сечения матами и плитами минераловатными.

## 5. Тепловая изоляция резервуаров матами и плитами из минеральной ваты

Рис. 5.1 Изоляция резервуара с внутренним обогревом для хранения нефти и нефтепродуктов матами и плитами из минеральной ваты с металлическим покрытием.

Рис. 5.2 Разрезы к рис. 5.1.

Рис. 5.3 Изоляция резервуара с внутренним обогревом для хранения нефти и нефтепродуктов навесными матрацами с металлическим покрытием.

Рис. 5.4 Разрезы А-А, В-В к рис. 5.3.

Рис. 5.5 Матрац навесной к рис. 5.3.

Рис. 5.6 Изоляция резервуара с внутренним обогревом для хранения нефти и нефтепродуктов матами прошивными и плитами из минеральной ваты.

Рис. 5.7 Разрезы 1-1, 4-4, 7-7 к рис. 5.6.

Рис. 5.8 Разрезы 2-2, 3-3, 5-5 и 6-6 к рис.5.6.

Рис. 5.9 Изоляция резервуаров с наружным обогревом для нефти и нефтепродуктов матами в стеклоткани в конструкции с металлическим покрытием.

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

Рис. 5.10 Разрезы А-А – Г-Г к рис.5.9.

Рис. 5.11 Изоляция резервуара для хранения холодной воды матами и плитами из минеральной ваты с металлическим покрытием.

Рис. 5.12 Узел I к рис.5.11 конструкция тепловой изоляции цилиндрической стенки резервуара.

Рис. 5.13 Узел III и разрез 4-4 к рис. 5.12.

Рис. 5.14 Разрезы 2-2 и 3-3 к рис. 5.12.

Рис. 5.15 Узел IV и разрезы 5-5 и 6-6 к рис.5.11, 5.12.

Рис. 5.16 Разрезы 7-7 и 9-9 к рис. 5.12.

## 6. Тепловая изоляция крупногабаритного оборудования матами и плитами из минеральной ваты

Рис. 6.1 Общая схема теплоизоляции котла.

Рис. 6.2 Изоляция парового коллектора котельной установки.

Рис. 6.3 Каркас и изоляция для крыши и стен котла.

Рис. 6.4 Изоляция парового коллектора пароперегревателя.

Рис. 6.5 Изоляция угла корпуса котлоагрегата.

Рис. 6.6 Изоляция низа котла.

Рис. 6.7 Изоляция ребер жесткости крупногабаритного оборудования.

Рис. 6.8 Разрезы к рис. 6.7.

## 7. Вспомогательные материалы

Рис. 7.1 Перечень теплоизоляционных изделий, используемых в альбоме технических решений.

Рис. 7.2 Перечень материалов, используемых для изоляции трубопроводов и оборудования.

Рис. 7.3 Скоба опорная (изготавливается из алюминия или оцинкованной стали в зависимости от материала металлического покровного слоя).

Рис. 7.4 Кольцо опорное (для горизонтальных трубопроводов  $d_n$  от 273 до 476 мм при толщине изоляции 100мм и более).

Рис. 7.5 Элемент опорного кольца (для горизонтальных трубопроводов и аппаратов  $d_n$  от 530 и более при толщине изоляции 100 мм и более).

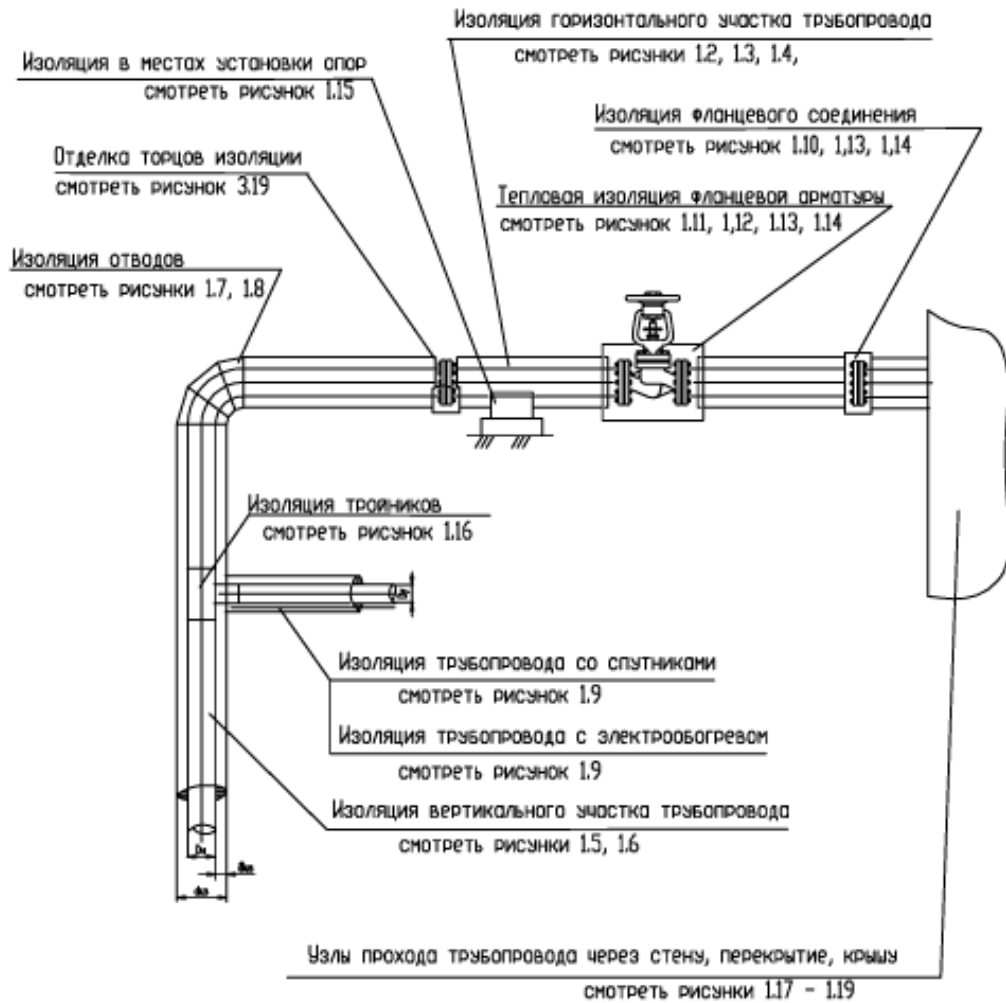
Рис. 7.6 Бандаж стяжной (для вертикальных трубопроводов  $d_n$  от 45 до 159 мм).

Рис. 7.7 Элемент стяжного бандажа (для вертикальных трубопроводов и аппаратов  $d_n$  от 219 и более).

Рис. 7.8 Скоба навесная (Лист АД1.Н-1 ГОСТ 21631-76).

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

Рис.1.1 Схема тепловой изоляции элементов трубопровода цилиндрической формы из минеральной ваты

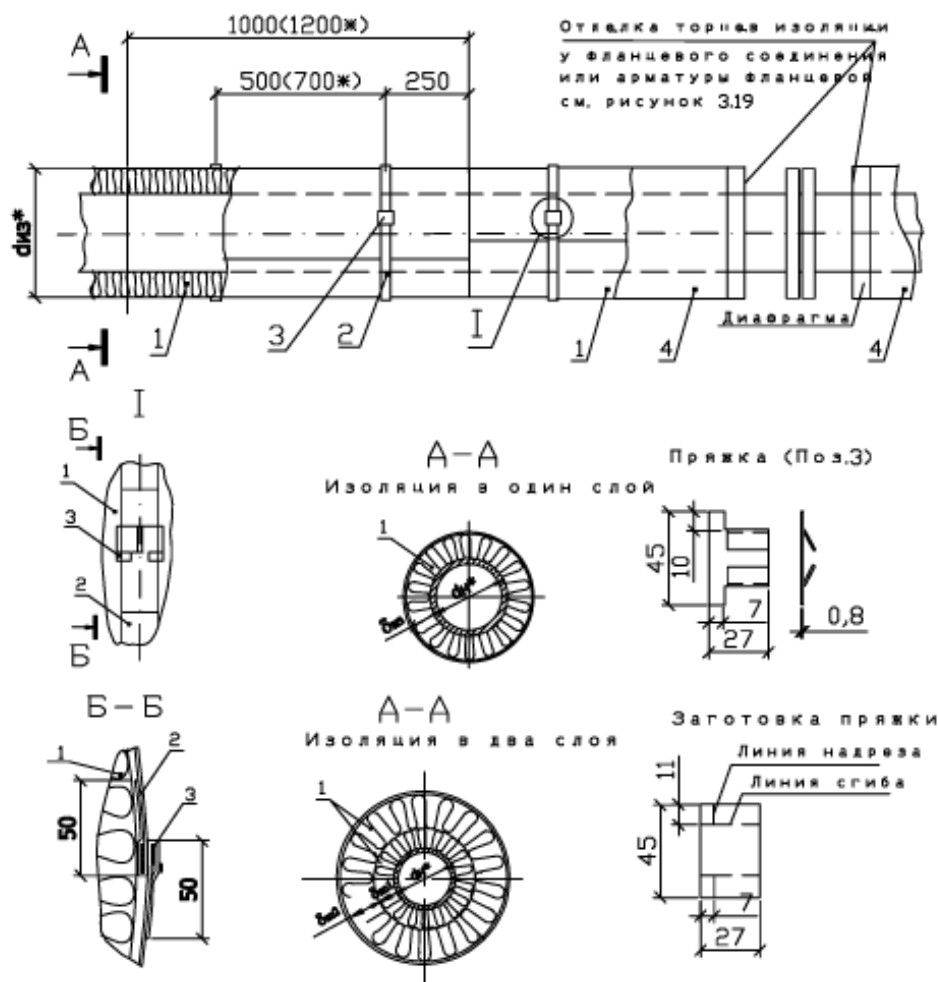


$D_y$  - диаметр условного прохода;  
 $D_n$  - наружный диаметр трубопровода;  
 $\delta_{из}$  - расчетная толщина теплоизоляционного слоя;  
 $d_{из}$  - диаметр трубопровода с теплоизоляцией.

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата



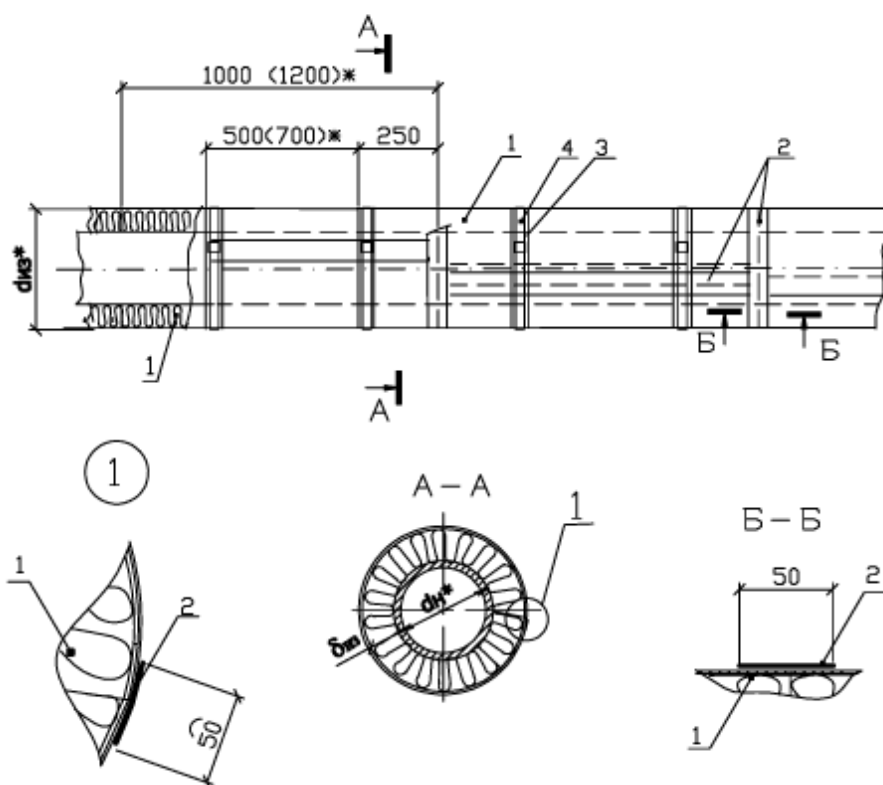
Рис.1.2. Изоляция горизонтальных трубопроводов  $d_n$  от 18 мм до 273 мм с положительными температурами цилиндрами из минеральной ваты



- 1. ISOTEC Цилиндр,  
ISOTEC Шелл
- 2. Бандаж
- 3. Пряжка
- 4. Покрытие (см. рис. 3.13, 3.14)

\* Размер для изделия ISOTEC Цилиндр (длиной 1200 мм)

Рис.1.3 Изоляция трубопроводов  $d_n$  от 18 до 273 мм цилиндрами кашированными алюминиевой фольгой

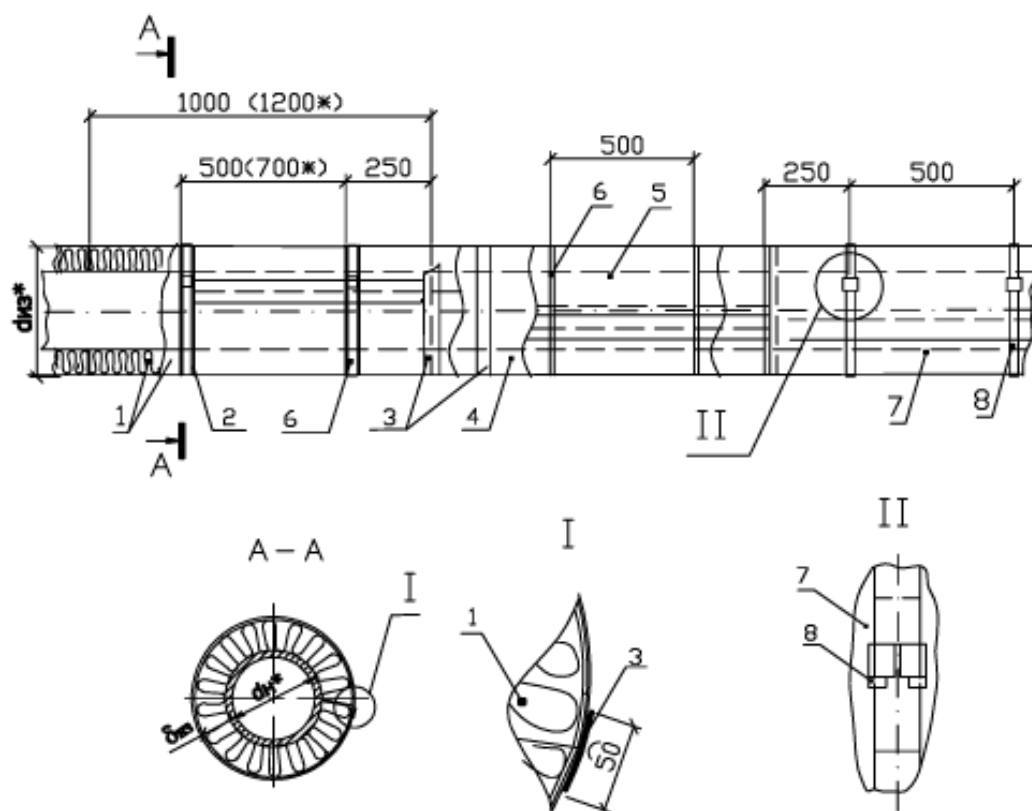


1. ISOTEC Цилиндр -АЛ, -АЛ1  
ISOTEC Шелл -АЛ, -АЛ1  
ISOVER CLIMPIPE Section Alu2 из стекловолокна
2. Проклейка швов алюминиевым скотчем
3. Подкладка из алюминиевого скотча
4. Бандаж с пряжкой

\* Размер для изделия ISOTEC Цилиндр-АЛ и  
ISOVER Cline Pipe Section Alu2 (длиной 1200мм)

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

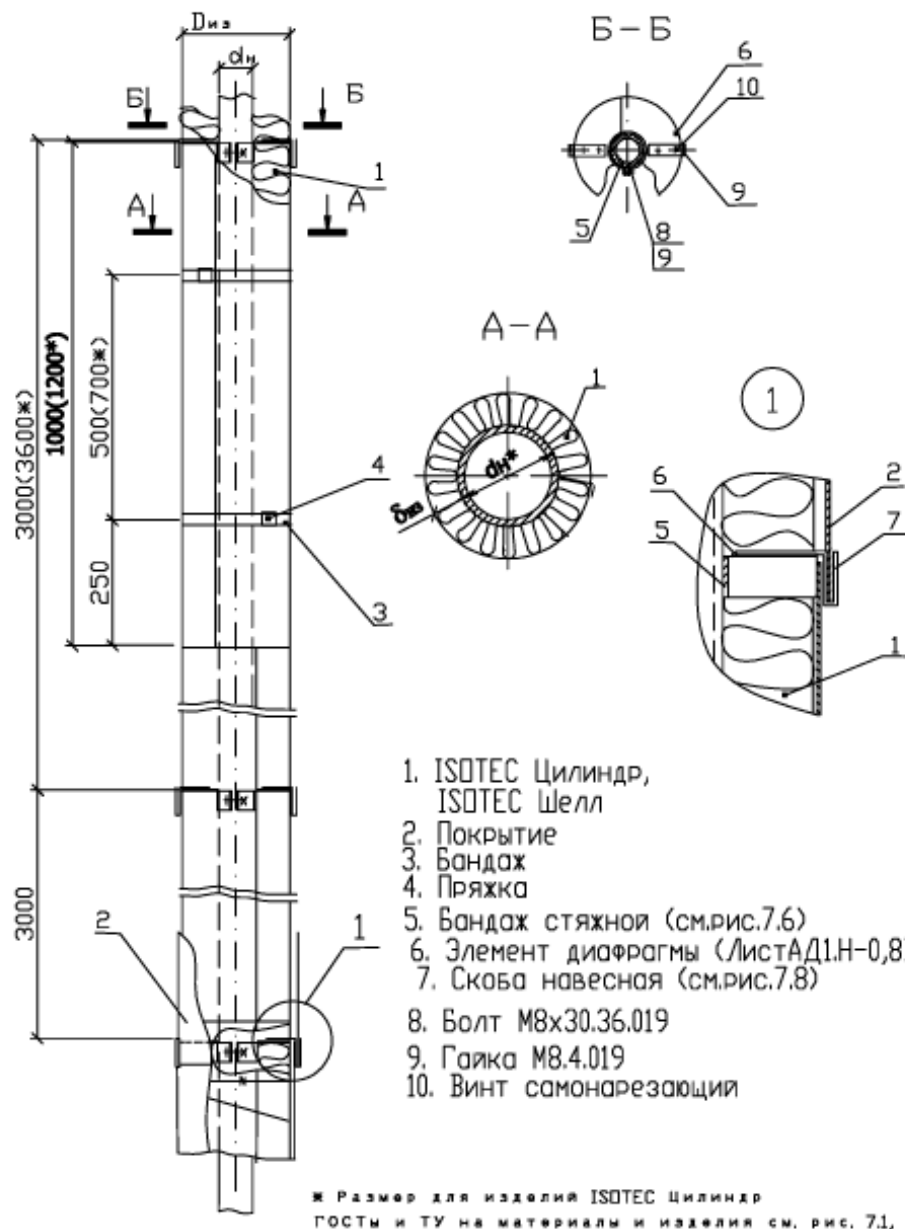
Рис.14 Изоляция трубопроводов с отрицательными температурами цилиндрами из минеральной ваты кашированными алюминиевой фольгой с мароизоляционным и предохранительным слоем и покрытием на бандажах



1. ISOTEC Цилиндр -АЛ, -АЛ1  
ISOTEC Шелл-АЛ, -АЛ1  
ISOVER CLIMPIPE Section Alu2 из стекловолокна
2. Подкладка из алюминиевого скотча
3. Проклейка швов алюминиевым скотчем
4. Пароизоляционный слой (фольга или полиэтиленовая пленка)
5. Предохранительный слой (стеклоткань, стеклохолст)
6. Бандаж
7. Покрытие металлическое
8. Бандаж с пряжкой

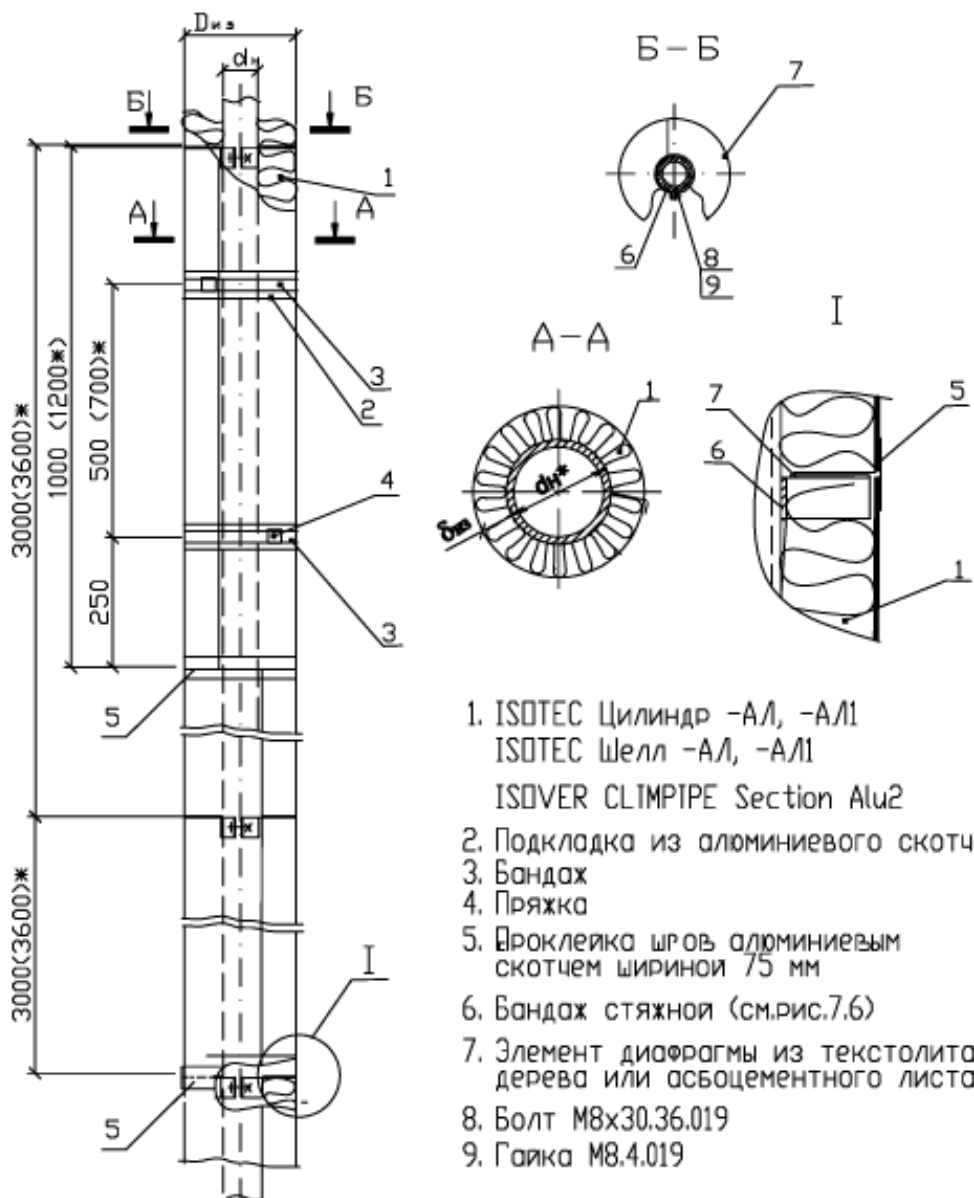
\* Размер для изделия ISOTEC Цилиндр-АЛ и ISOVER Clme Pipe Section Alu2

Рис.1.5 Изоляция вертикальных трубопроводов  $d_H$  от 18 до 273 мм с положительными температурами цилиндрами



Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

Рис.1.6 Изоляция вертикальных трубопроводов  $d_{\text{н}}$  от 18 до 273 мм с положительной температурой и температурой  $19^{\circ}\text{C}$  и ниже цилиндрами кашированными фольгой

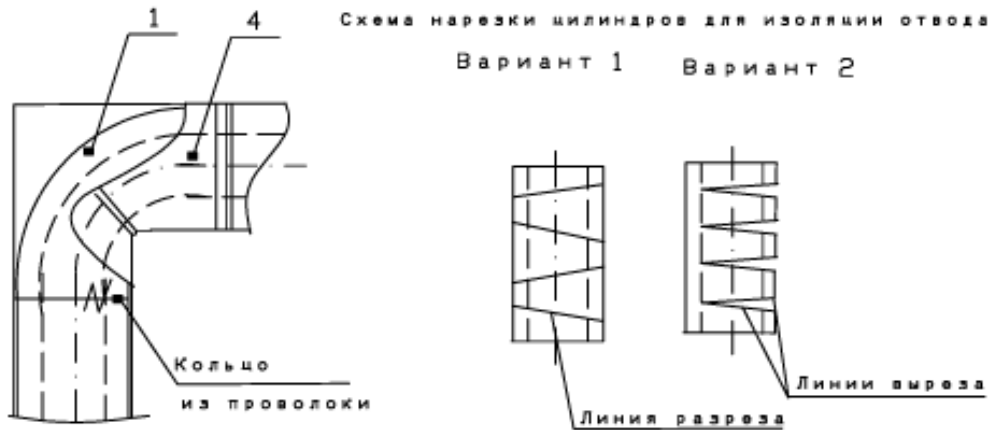
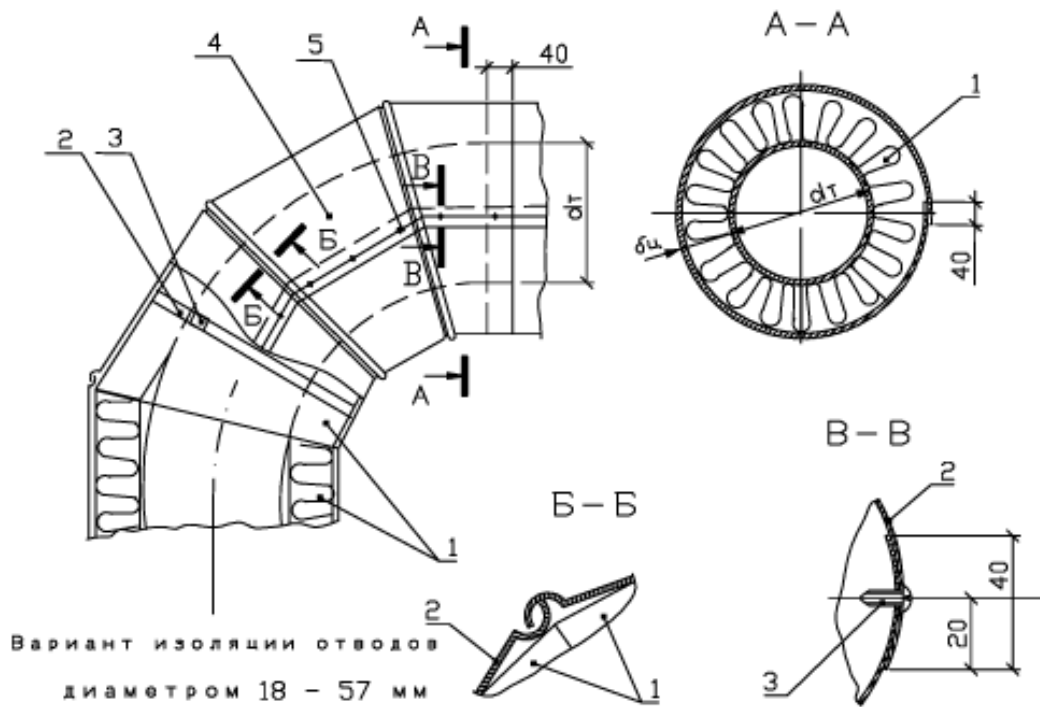


1. ISOTEC Цилиндр -АЛ, -АЛ1  
ISOTEC Шелл -АЛ, -АЛ1  
ISOVER CLIMPIPE Section Alu2
2. Подкладка из алюминиевого скотча
3. Бандаж
4. Пряжка
5. Воклейка швов алюминиевым скотчем шириной 75 мм
6. Бандаж стяжной (см.рис.7.6)
7. Элемент диафрагмы из текстолита, дерева или асбестоцементного листа
8. Болт М8х30.36.019
9. Гайка М8.4.019

\* Размер для изделия ISOTEC Цилиндр-АЛ и ISOVER Clime Pipe Section Alu2 (длиной 1200мм)

ГОСТы и ТУ на материалы и изделия см. рис. 7.1, 7.2

Рис.1.7 Изоляция отводов  $d_H$  от 18 до 273 мм цилиндрами с креплением металлического защитного покрытия винтами

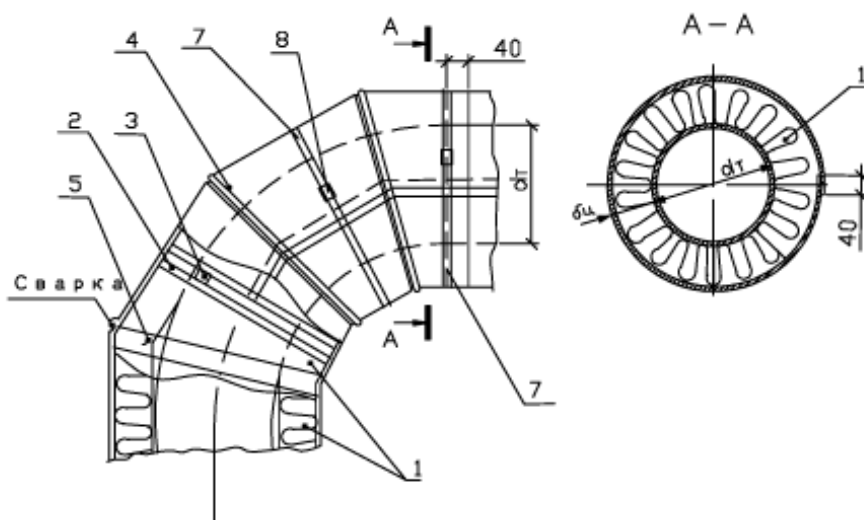


1. ISOTEC Цилиндр, ISOTEC Шелл
2. Бандаж
3. Пряжка
4. Покрытие металлическое
5. Винт самонарезающий

Изоляция на разрезах Б-Б и В-В условно не показана

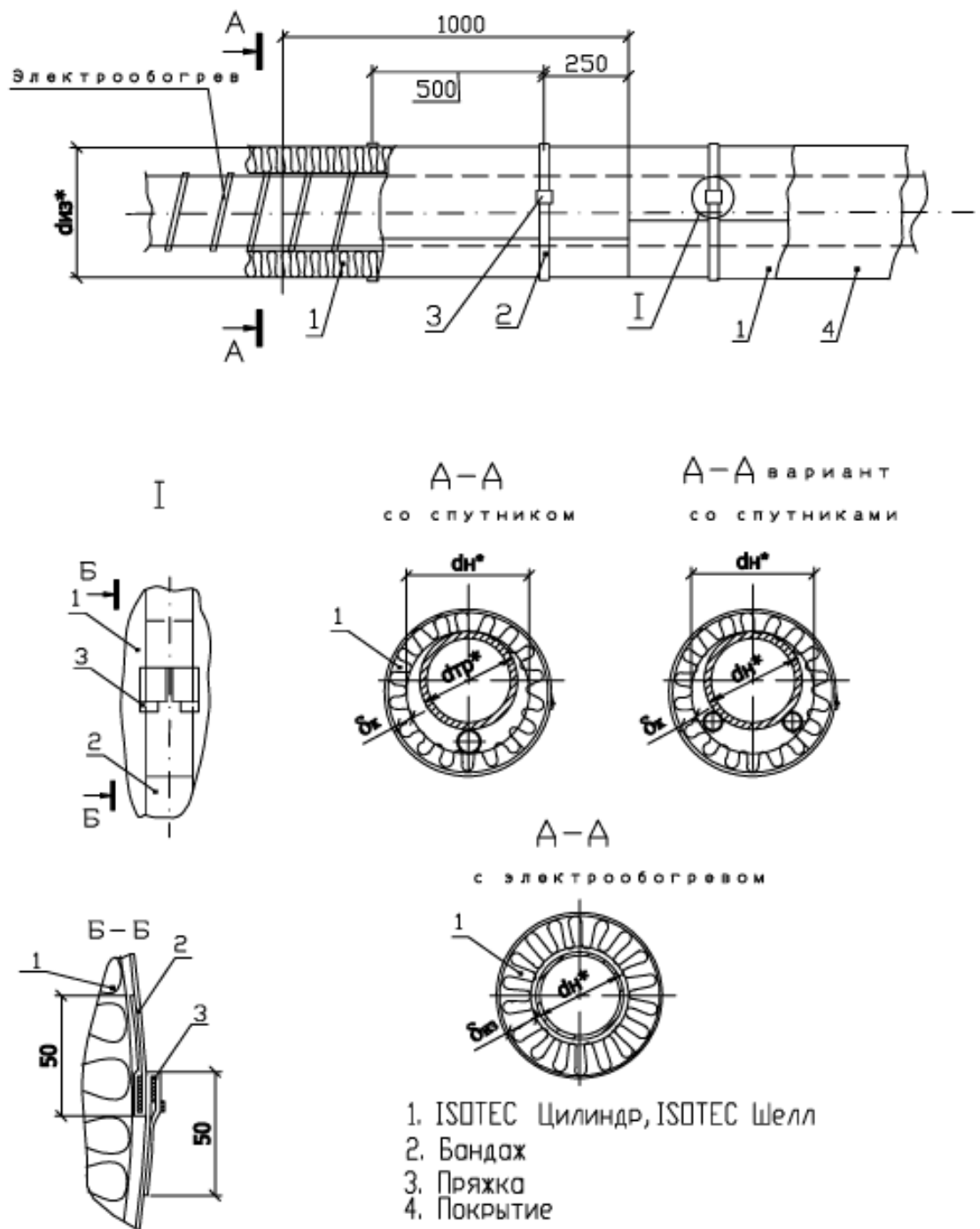
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

Рис.1.8 Изоляция отводов с отрицательными температурами цилиндрами с креплением металлических отводов бандажами



1. ISOTEC Цилиндр -АЛ, -АЛ1  
ISOТЕC Шелл -АЛ, -АЛ1  
ISOVER CLIMPIPE Section Alu2 из стекловолокна
2. Подкладка из алюминиевого скотча
4. Бандаж с пряжкой
5. Проклейка разрезов цилиндра алюминиевым скотчем
6. Отвод металлический сварной или штампованный
7. Бандаж

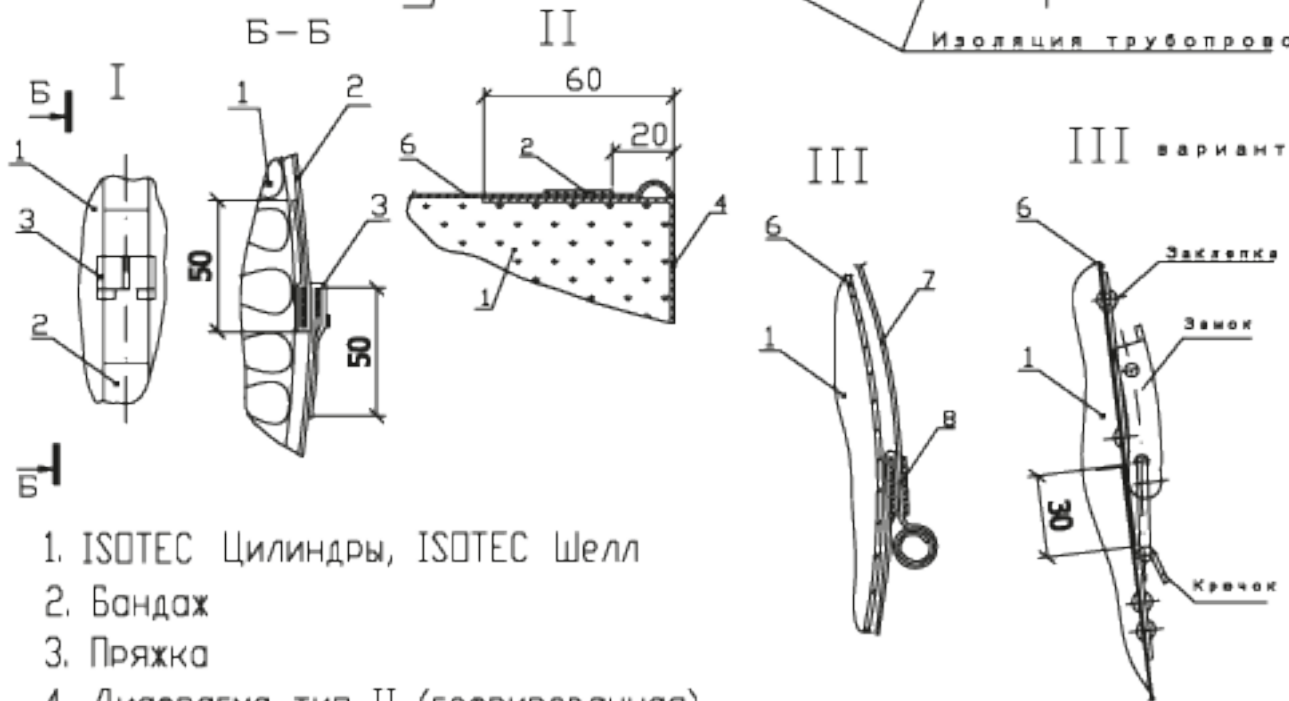
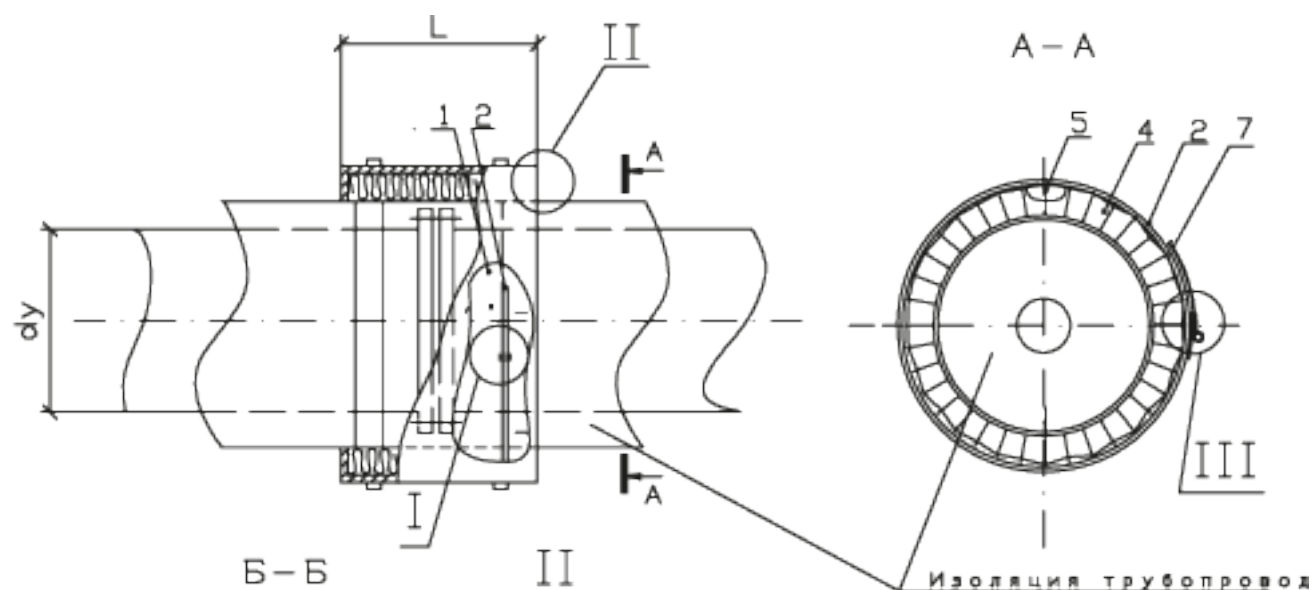
Рис.1.9 Изоляция горизонтальных трубопроводов со спутниками или с электрообогревом цилиндрами



Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата



Рис.1.10 Изоляция фланцевого соединения диаметром  $d_y$  до 150 мм включительно цилиндрами из минеральной ваты с металлическим защитным покрытием

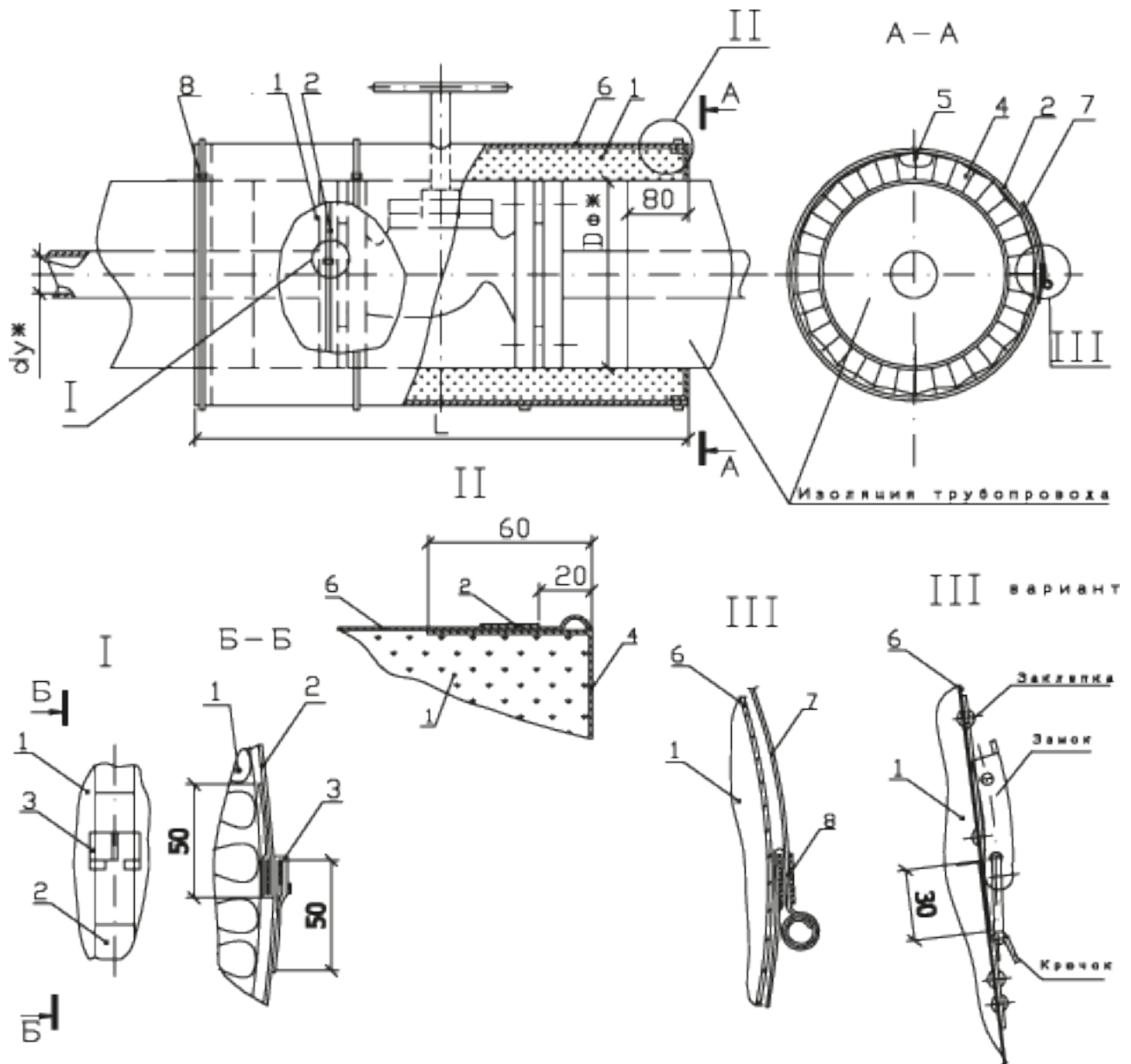


1. ISOTEC Цилиндры, ISOTEC Шелл
2. Бандаж
3. Пряжка
4. Диафрагма тип II (гофрированная)
5. Винт 4x12
6. Покрытие
7. Бандаж
8. Пряжка

Допускается замена крепления покрытия бандаж с прямой (поз.7, 8) на крепление замок с крючком

Материал бандажа для крепления покрытия должен соответствовать материалу из которого изготовлено покрытие

Рис.1.11 Изоляция фланцевой соосной арматуры диаметром  $d_y$  до 150 мм включительно цилиндрами с металлическим защитным покрытием



1. ISOTEC Цилиндр, ISOTEC Шелл
2. Бандаж
3. Пряжка
4. Диафрагма гофрированная

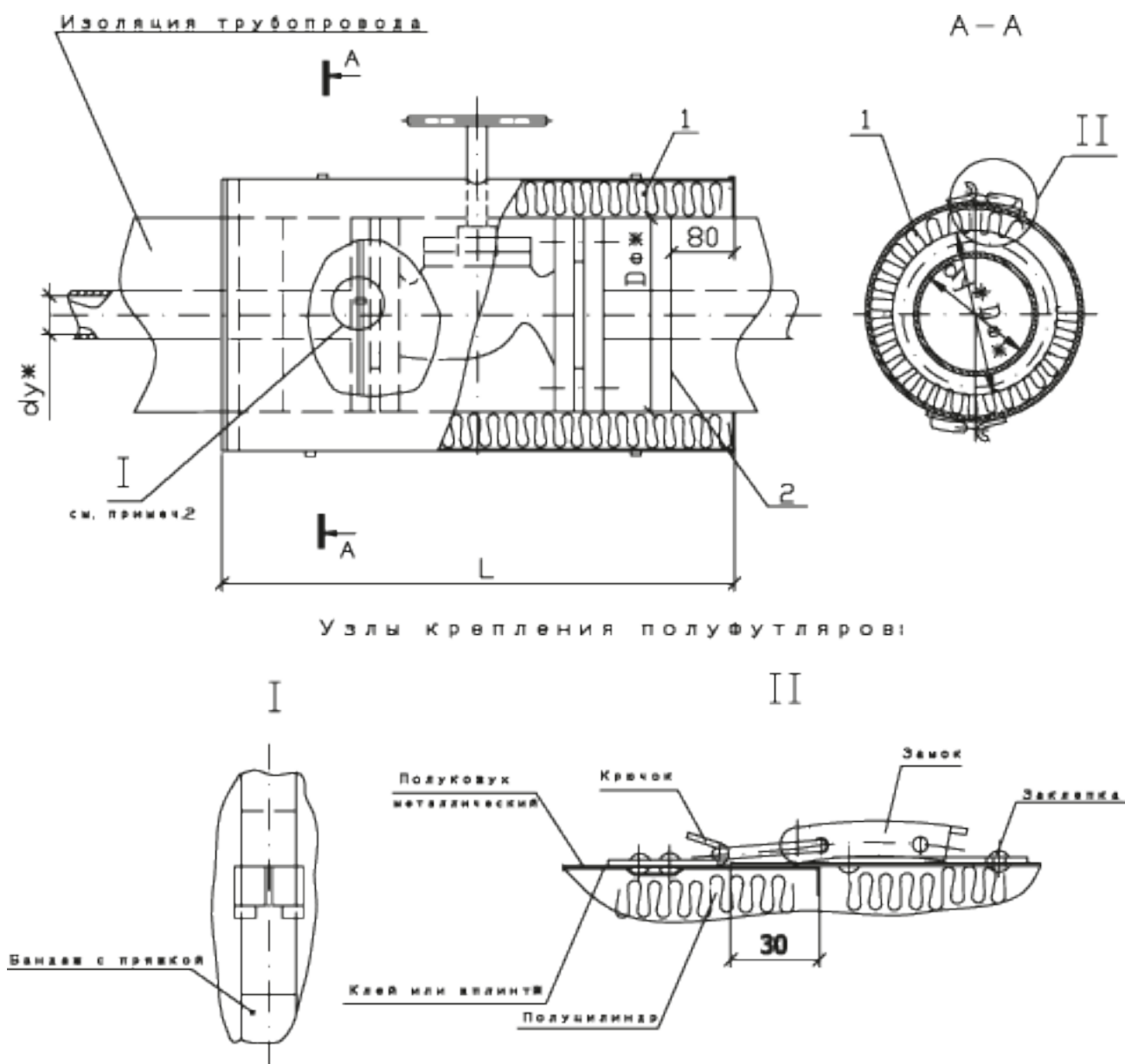
5. Винт 4x12
6. Покрытие
7. Бандаж
8. Пряжка

Допускается замена крепления покрытия бандаж с пряжкой (поз.7, 8) на крепление замок с крючком

Материал бандажа для крепления покрытия должен соответствовать материалу из которого изготовлено покрытие

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

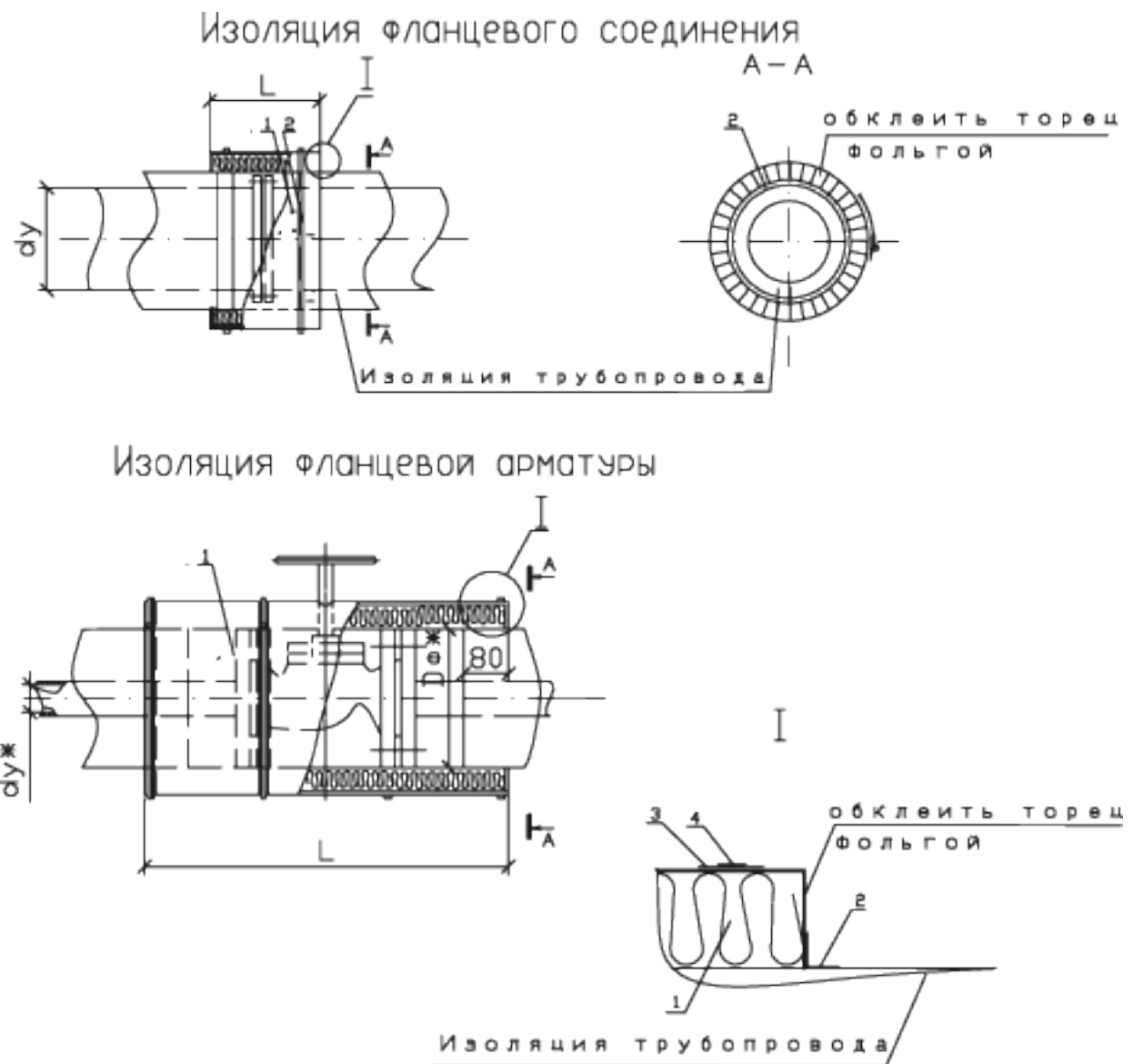
Рис.1.12 Изоляция фланцевой арматуры диаметром  $d_y$  до 150 мм съёмными конструкциями с теплоизоляционным слоем из цилиндров



1. Полуфутляр с теплоизоляционным слоем из цилиндров\*
2. Отделка торца изоляции трубопровода

\* Допускается замена клеевого крепления полносборной конструкции на вилитивное

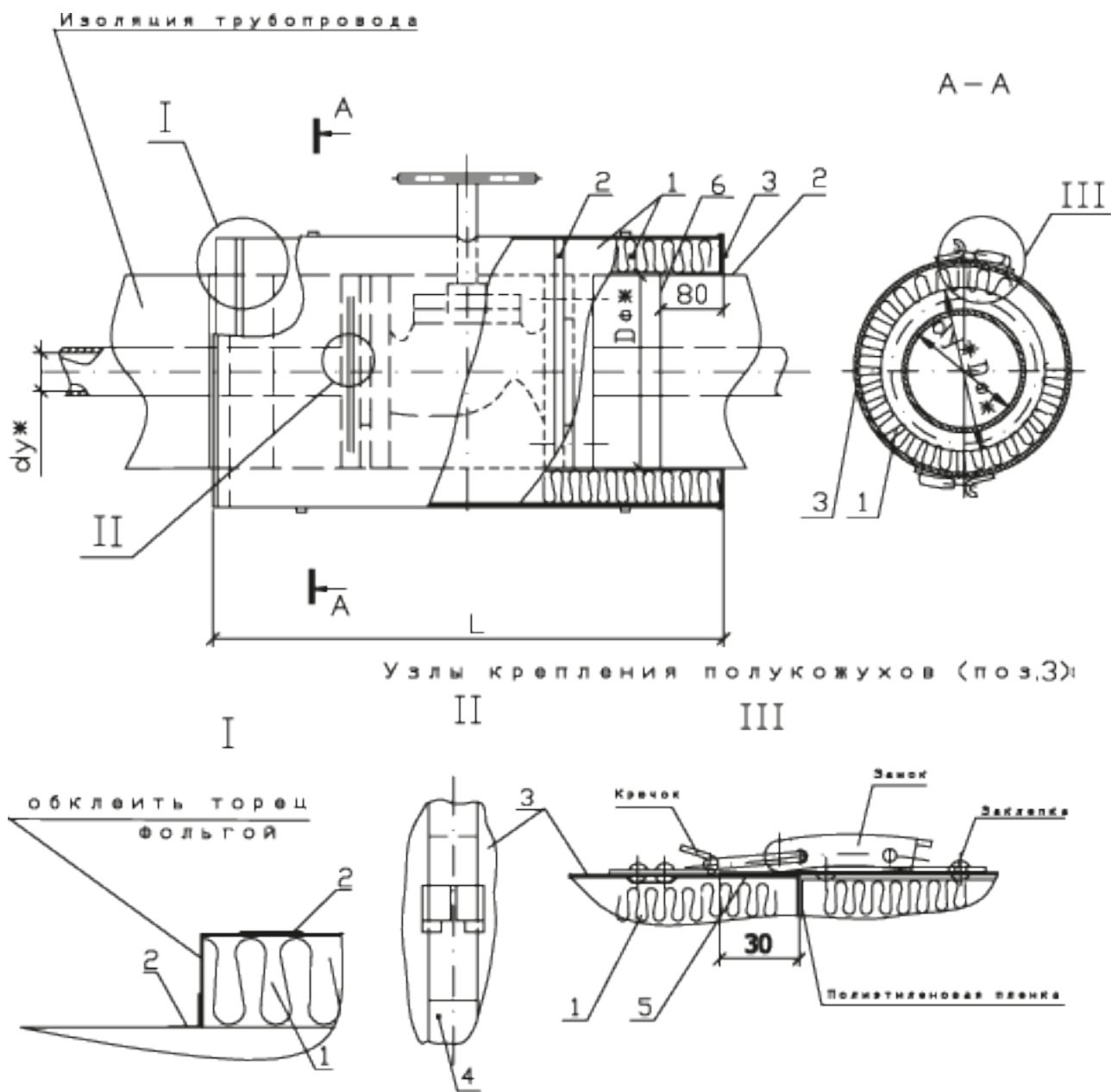
Рис.1.13 Изоляция фланцевой арматуры и фланцевых соединений с положительной температурой 19°C и ниже  $d_y$  до 150 мм вкл. цилиндрами кашированными фольгой



1. ISOTEC Цилиндр -АЛ, -АЛ1  
ISOTEC Шелл -АЛ, -АЛ1  
ISOVER CLIMPIPE Section Alu2 из стекловолокна
2. Проклейка швов алюминиевым скотчем
3. Подкладка из алюминиевого скотча
4. Бандаж с пряжкой

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

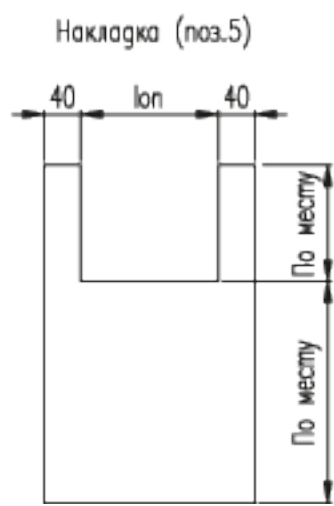
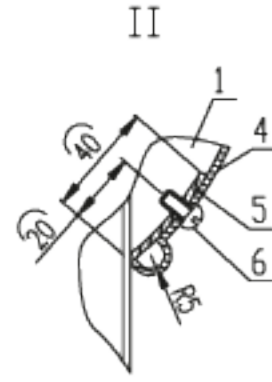
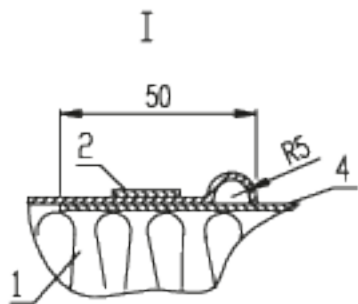
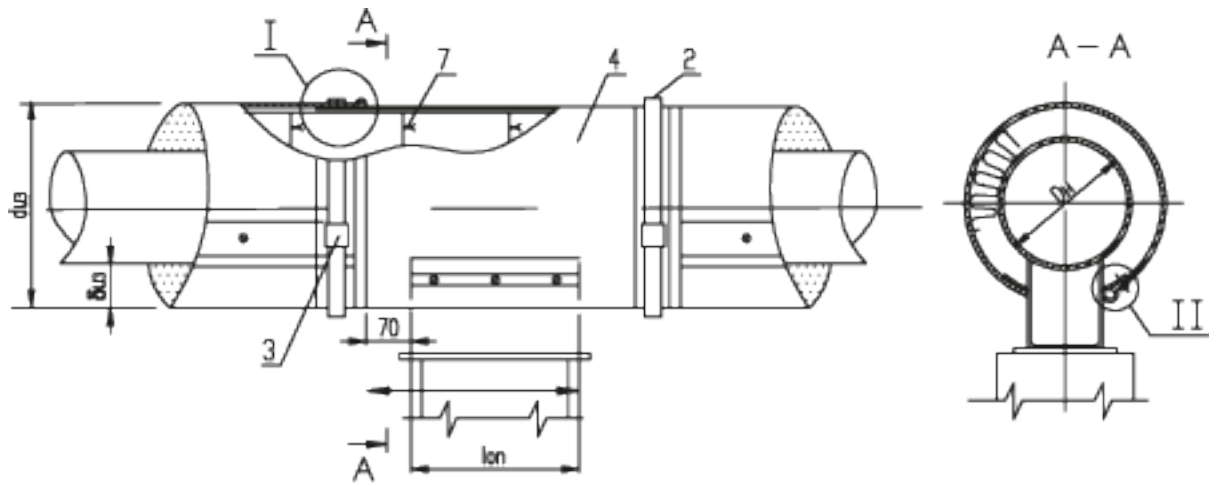
Рис.114 Изоляция фланцевой арматуры и фланцевых соединений с отрицательными температурами комплектными конструкциями с теплоизоляционным слоем из цилиндров



1. Полуцилиндр в оболочке из полиэтиленовой пленки или фольги
2. Алюминиевый скотч или липкая лента
3. Полукожух металлический - 2 шт.
4. Биндаж с пряжкой
5. Герметик
6. Отделка торцев

Изоляция фланцевых соединений производится аналогично

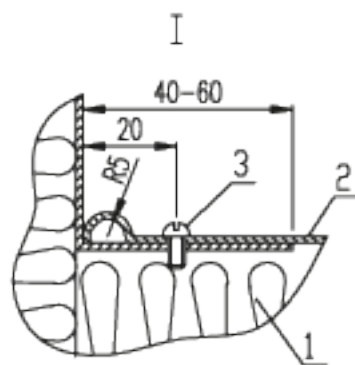
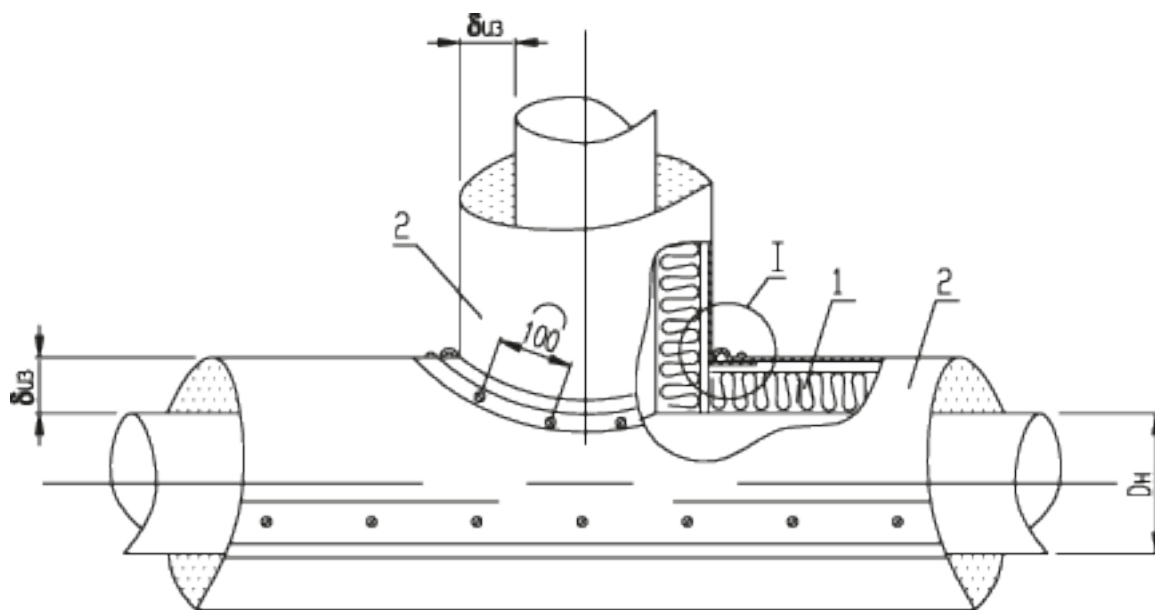
Рис.1.15 Изоляция в местах установки опор



1. ISOTEC изделия (цилиндры, маты, плиты)
2. Бандаж
3. Пряжка
4. Покровный слой
5. Накладка
6. Винт самонарезающий
7. Струна из проволоки

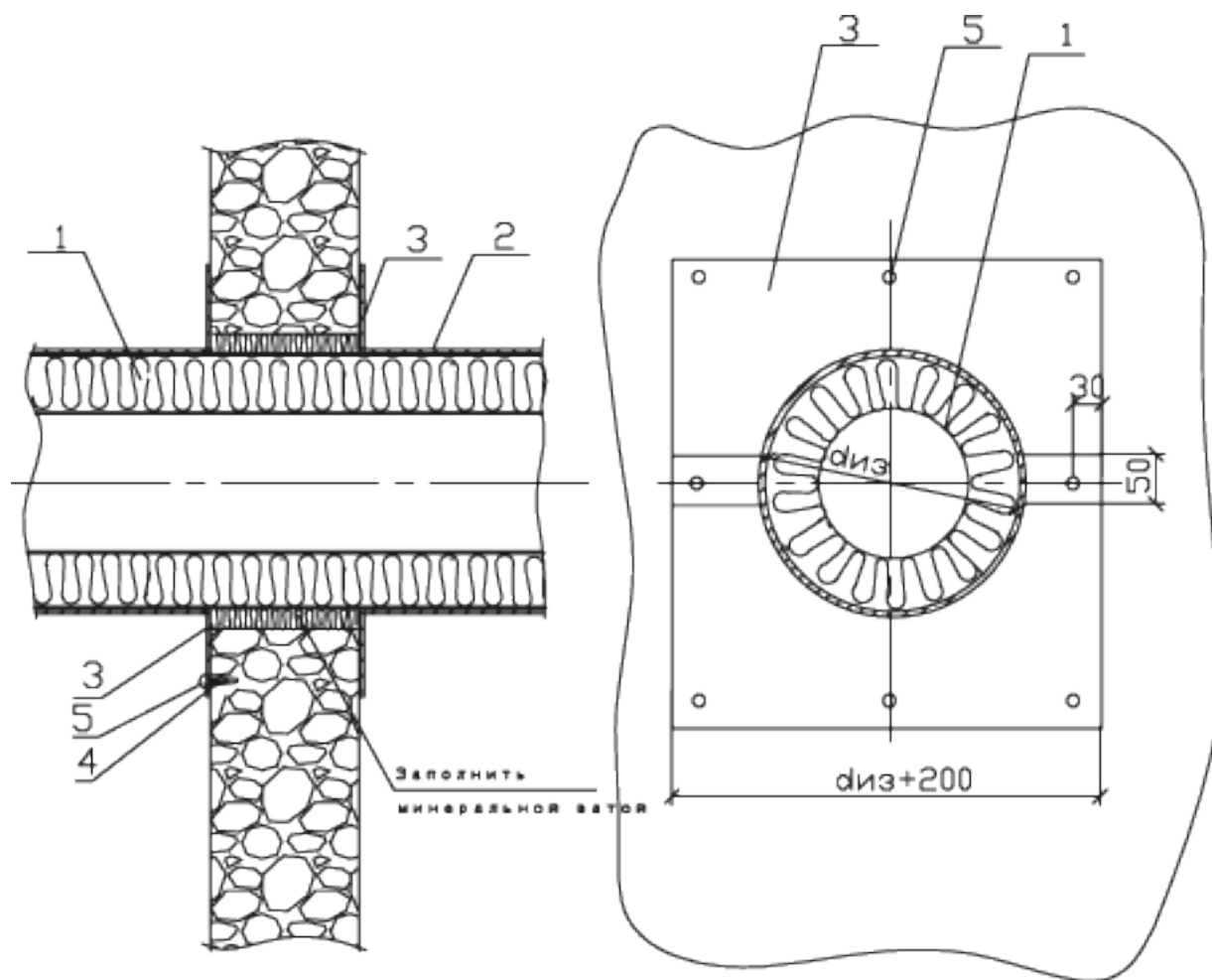
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

Рис.1.16 Изоляция тройников



1. ISOTEC изделия  
(цилиндры, маты, плиты)
2. Покровный слой
3. Винт самонарезающий

Рис.1.17 Узел прохода трубопровода через стену

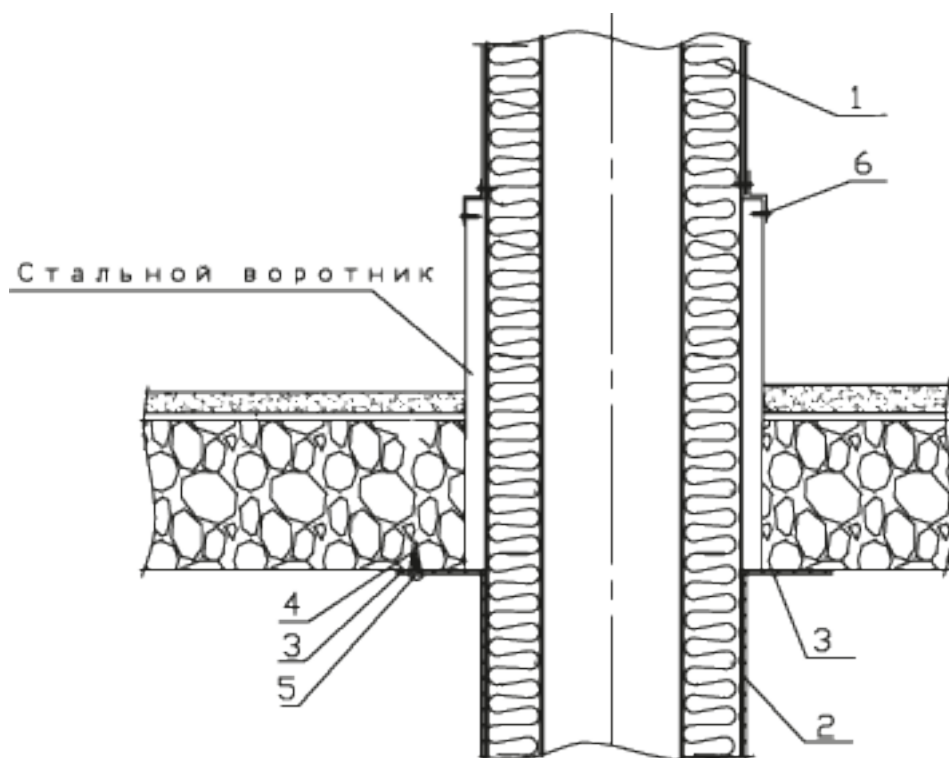


1. ISOTEC изделия (цилиндры, маты, плиты)
2. Покрытие металлическое
3. Накладка металлическая
4. Пластиковая гильза
5. Шпатель

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

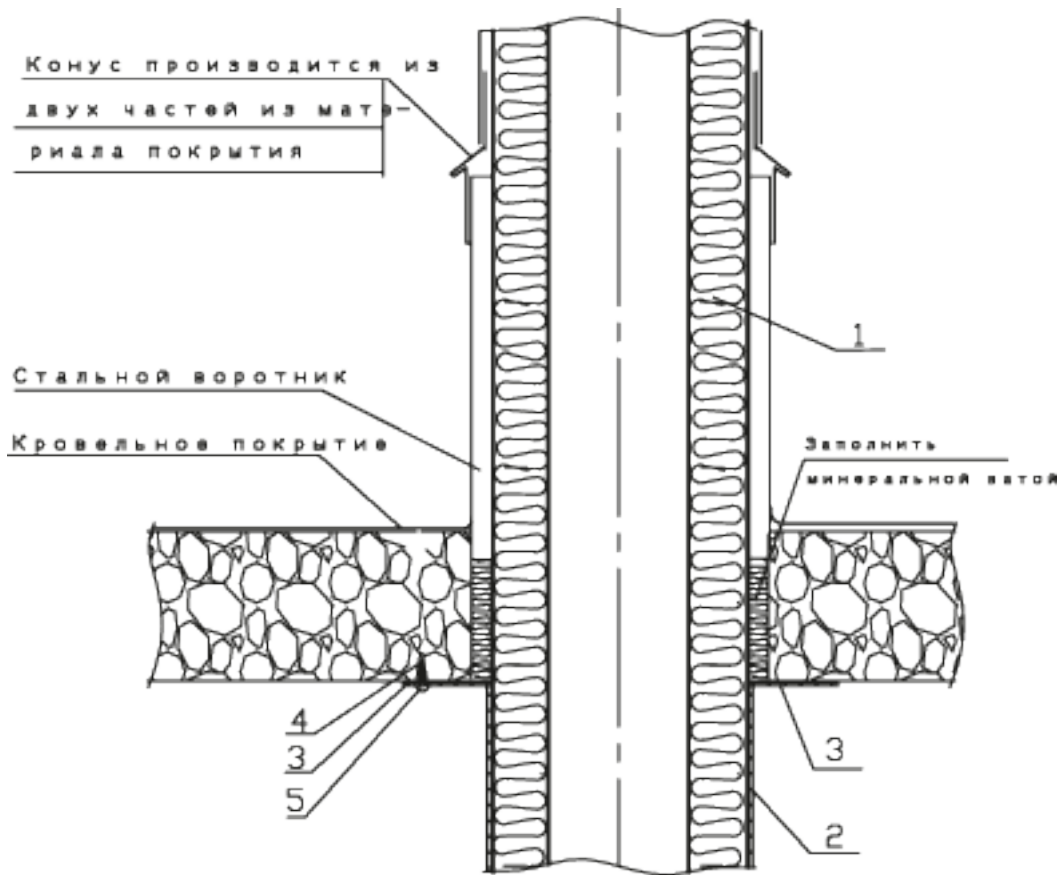


Рис.1.18 Узел прохода трубопровода через перекрытие



1. ISOТЕС изделия (цилиндры, маты, плиты)
2. Покрытие металлическое
3. Накладка металлическая
4. Пластиковая гильза
5. Шуруп
6. Винт самонарезающий

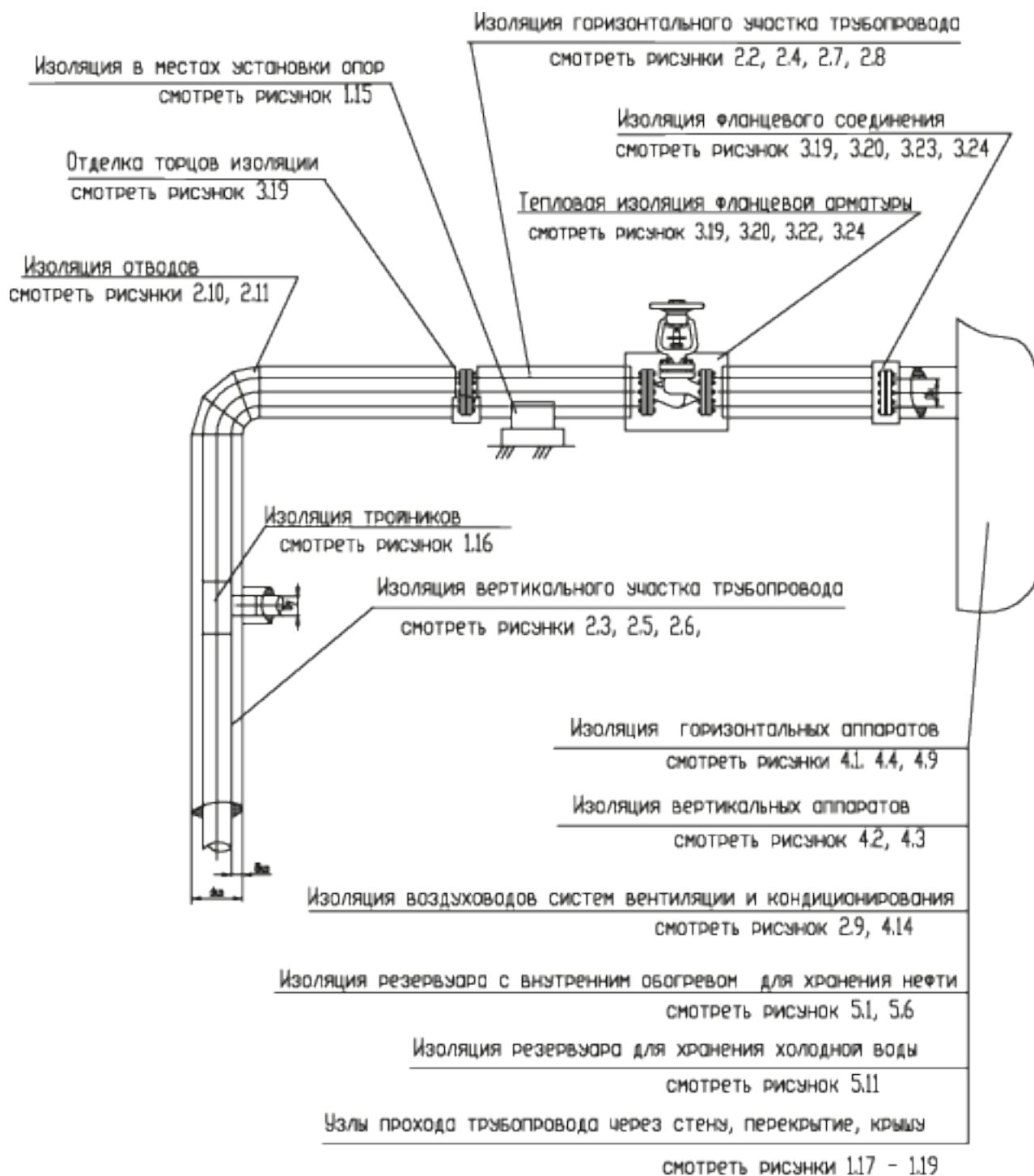
Рис.119 Узел прохода трубопровода через крышу



1. ISOTEC изделия (цилиндры, маты, плиты)
2. Покрытие металлическое
3. Накладка металлическая
4. Пластиковая гильза
5. Шуруп

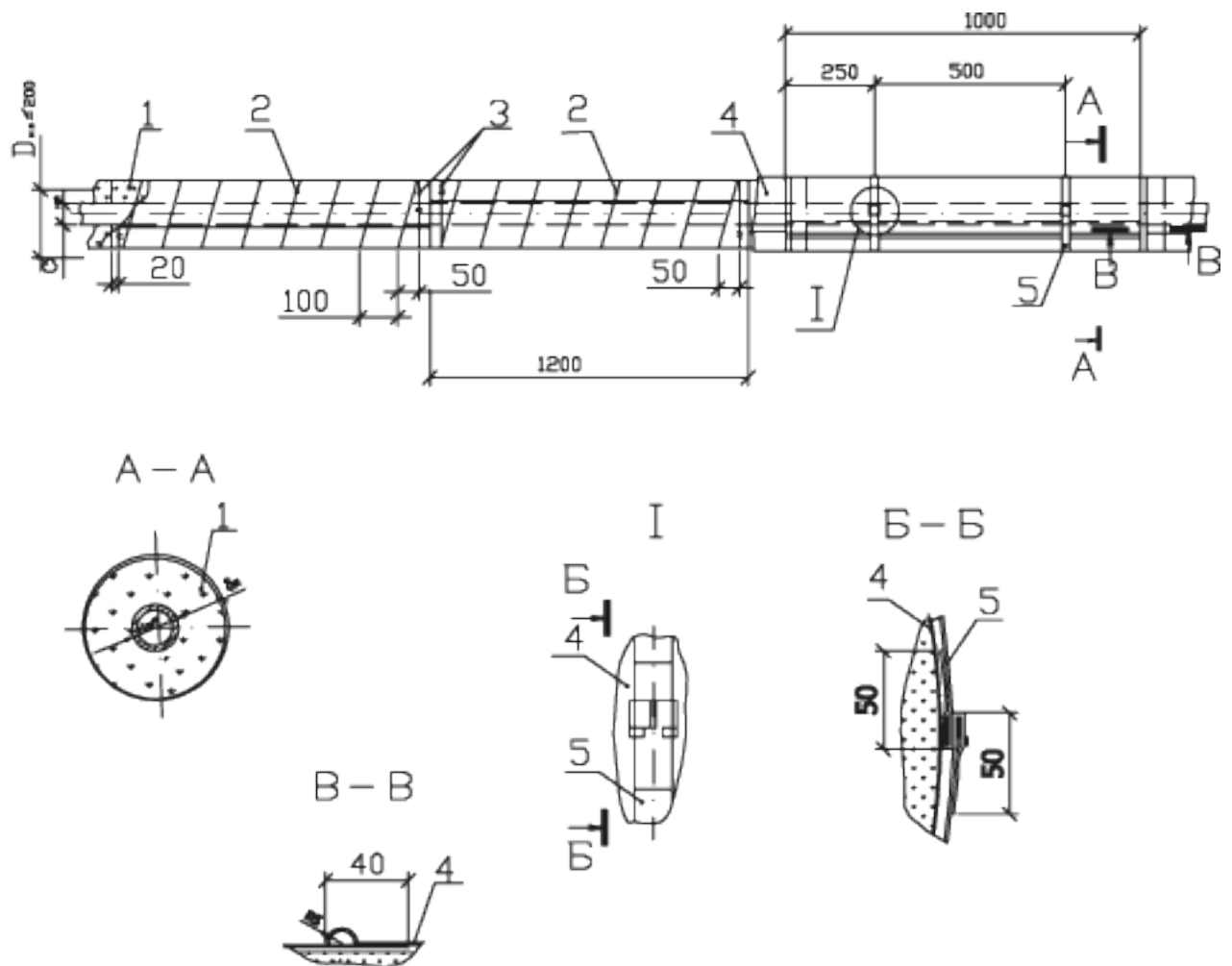
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

Рис. 2.1 Схема тепловой изоляции элементов трубопровода матами из стекловолокна



$D_y$  - диаметр условного прохода;  
 $D_n$  - наружный диаметр трубопровода;  
 $\delta_{из}$  - расчетная толщина теплоизоляционного слоя;  
 $d_{из}$  - диаметр трубопровода с теплоизоляцией.

Рис. 2.2 Изоляция горизонтальных трубопроводов  $D_{\text{уз}}$  не более 200 мм матами из стекловолокна



1. ISOTEC Мат-лайтЖ, ФлексЖЖ
1. ISOTEC Мат, М-25Ж (с дн 57мм и более)
2. Крепление спиральное из проволоки толщ. 2 мм
3. Кольцо из проволоки толщ. 2 мм
4. Покрытие
5. Бандаж с пряжкой

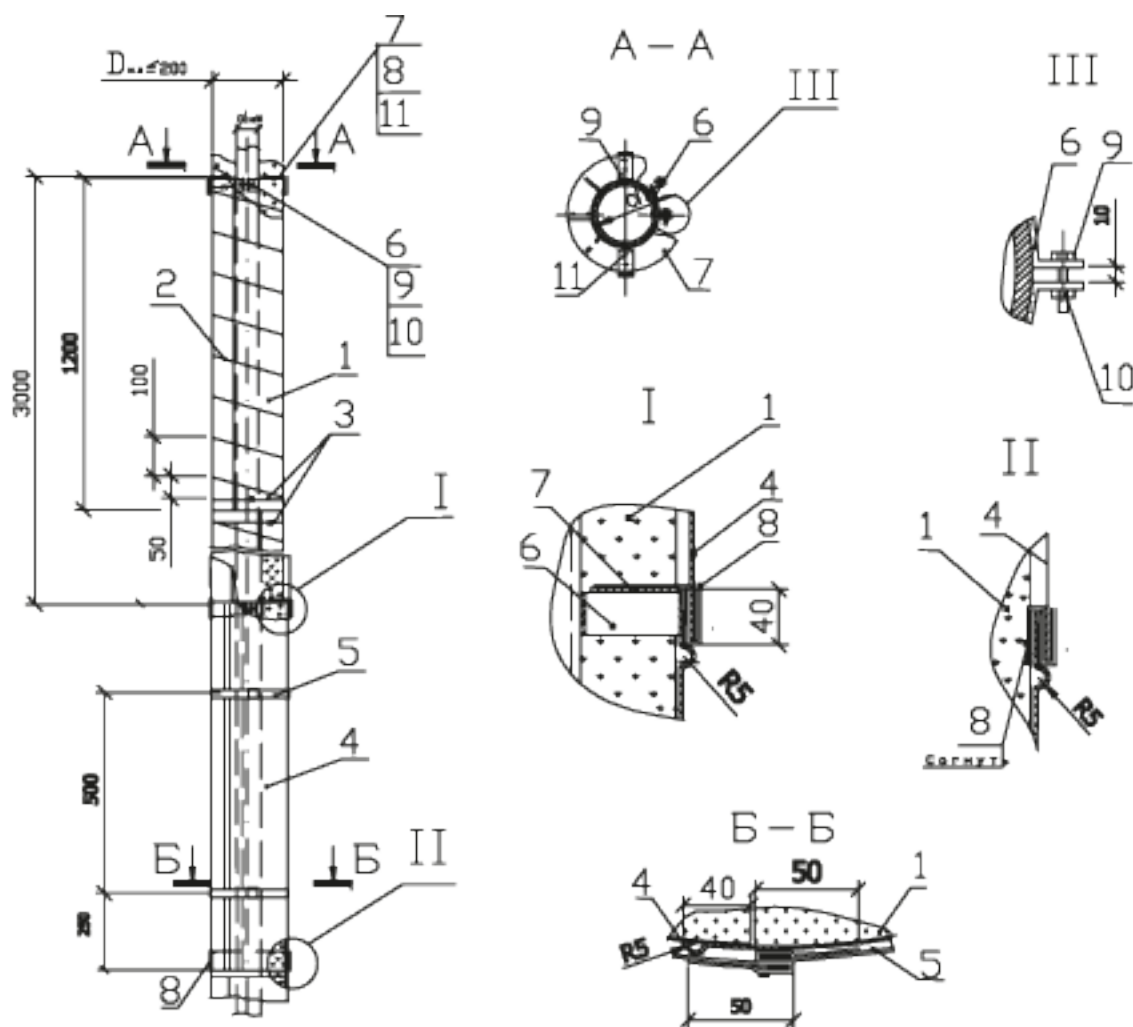
ГОСТы и ТУ на материалы и изделия см рис.7.1, 7.2

Ж -Максимальный коэффициент уплотнения для материалов Мат-лайт и М-25 составляет - MAX Коэф.= 1,9

ЖЖ -Максимальный коэффициент уплотнения для материала Флекс составляет - MAX Коэф.= 2.5

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

Рис. 2.3 Изоляция вертикальных трубопроводов  $D_{\text{уз}}$  не более 200 мм матами из стекловолокна



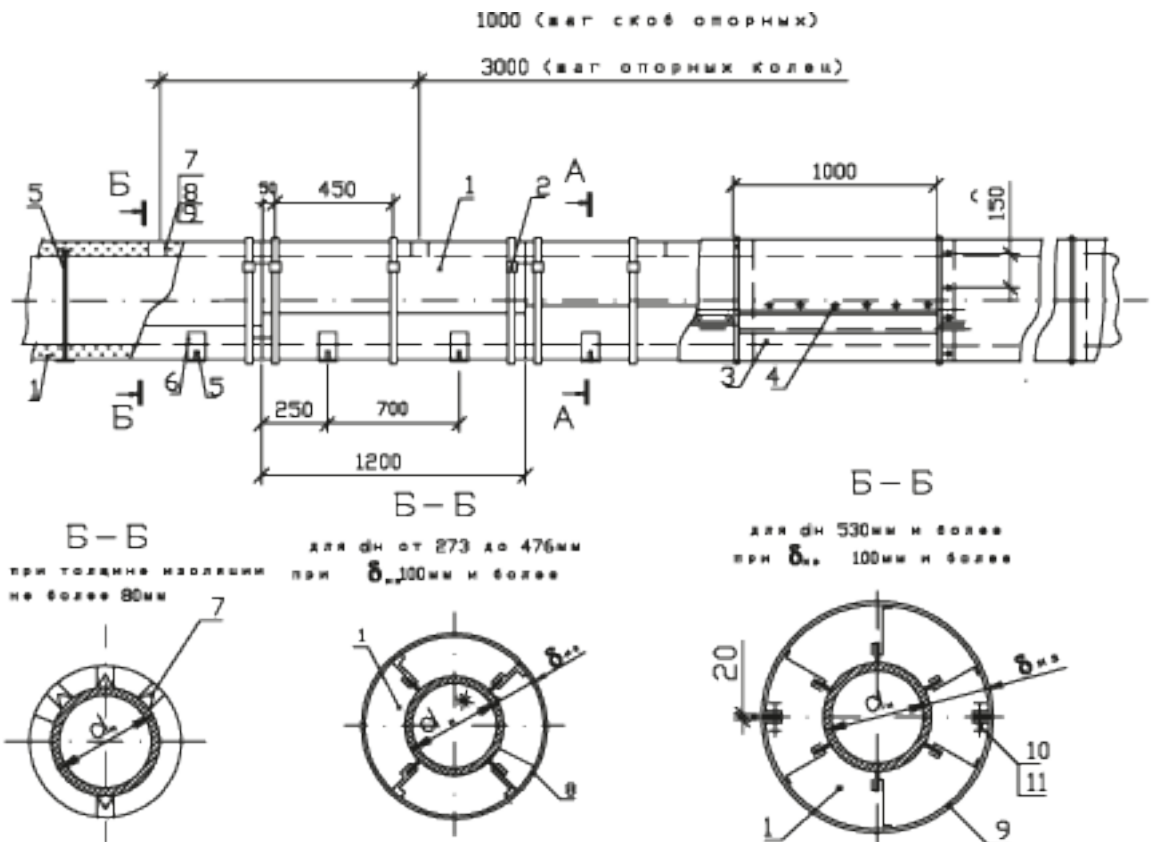
1. ISOTEC Мат-лайтж, Флексжж  
ISOTEC Мат, М-25ж (с дн 57мм и более)
2. Крепление спиральное из проволоки толщ. 2мм
3. Кольцо из проволоки толщ. 2 мм
4. Покрытие
5. Бандаж с пряжкой
6. Бандаж стяжной
7. Элемент диафрагмы
8. Скоба навесная
9. Болт М8х30
10. Гайка М8
11. Винт самонарезающий 4х12

ГОСТы и ТУ на материалы и изделия см рис.7.1, 7.2

ж - Максимальный коэффициент уплотнения для материалов Мат-лайт и М-25 составляет - MAX Купл.= 1,9

жж - Максимальный коэффициент уплотнения для материала Флекс составляет - MAX Купл.= 2.5

Рис. 2.4 Изоляция горизонтальных трубопроводов  $d_n$  от 57 до 1420 мм матами с креплением бандажами и подвесками



1. ISOTEC Мат  
Мат-лайт\*, Флекс\*\*, М-25\*  
ISOTEC KVM-50 (с  $d_n$  89мм и более)
2. Бандаж с пряжкой
3. Покрытие
4. Винт самонарезающий
5. Подвеска из проволоки диаметром 1,2мм
6. Подкладка (стеклопластик рулонный РСТ)
7. Скоба опорная (см.рис.7.3)
8. Кольцо опорное (см.рис.7.4)
9. Элемент опорного кольца (см.рис.7.5)
10. Болт М12х50
11. Гайка М12
12. Кольцо из проволоки диам. 2мм  
(крепление первого слоя при двухслойной изоляции)

ГОСТы и ТУ на материалы и изделия см рис.7.1, 7.2

\* - Максимальный коэффициент уплотнения для материалов Мат-лайт и

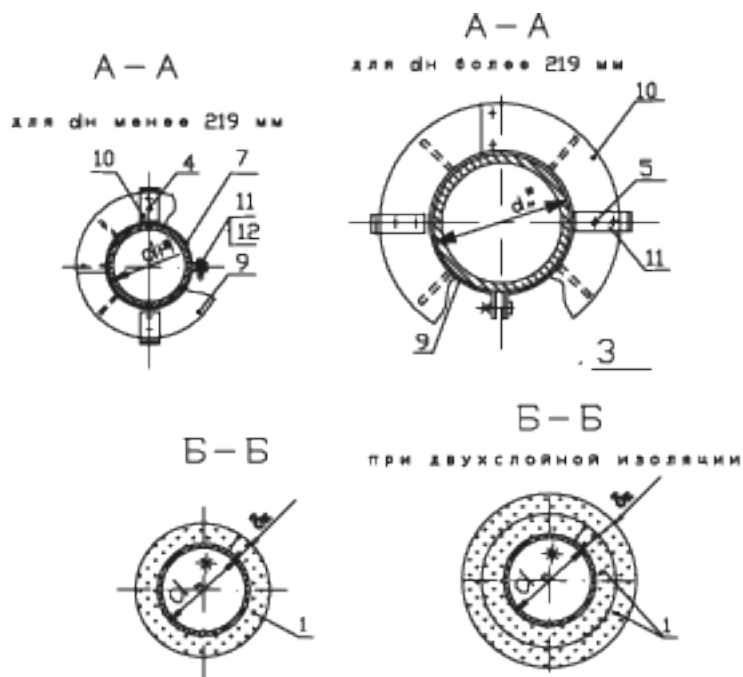
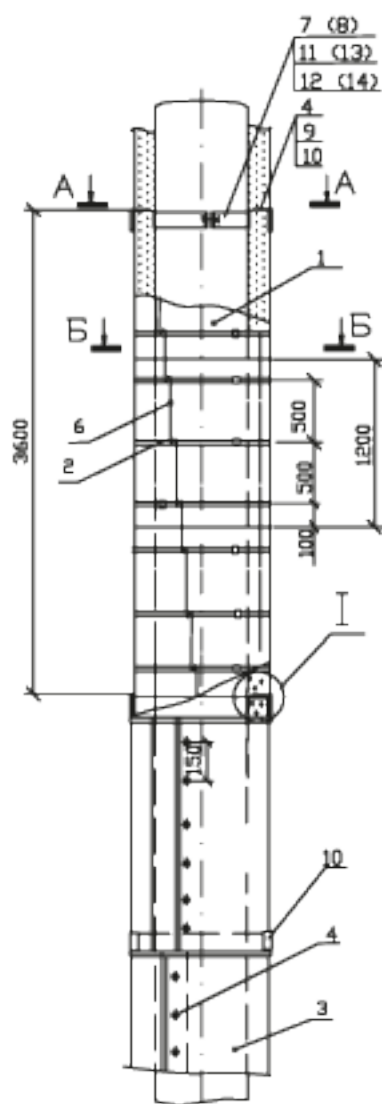
М-25 составляет - MAX Коэф. = 1,9

\*\* - Максимальный коэффициент уплотнения для материала Флекс

составляет - MAX Коэф. = 2.5

Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

Рис. 2.5 Изоляция вертикальных трубопроводов dn от 57 до 476 мм матами из стекловолокна с креплением бандажами и струнами



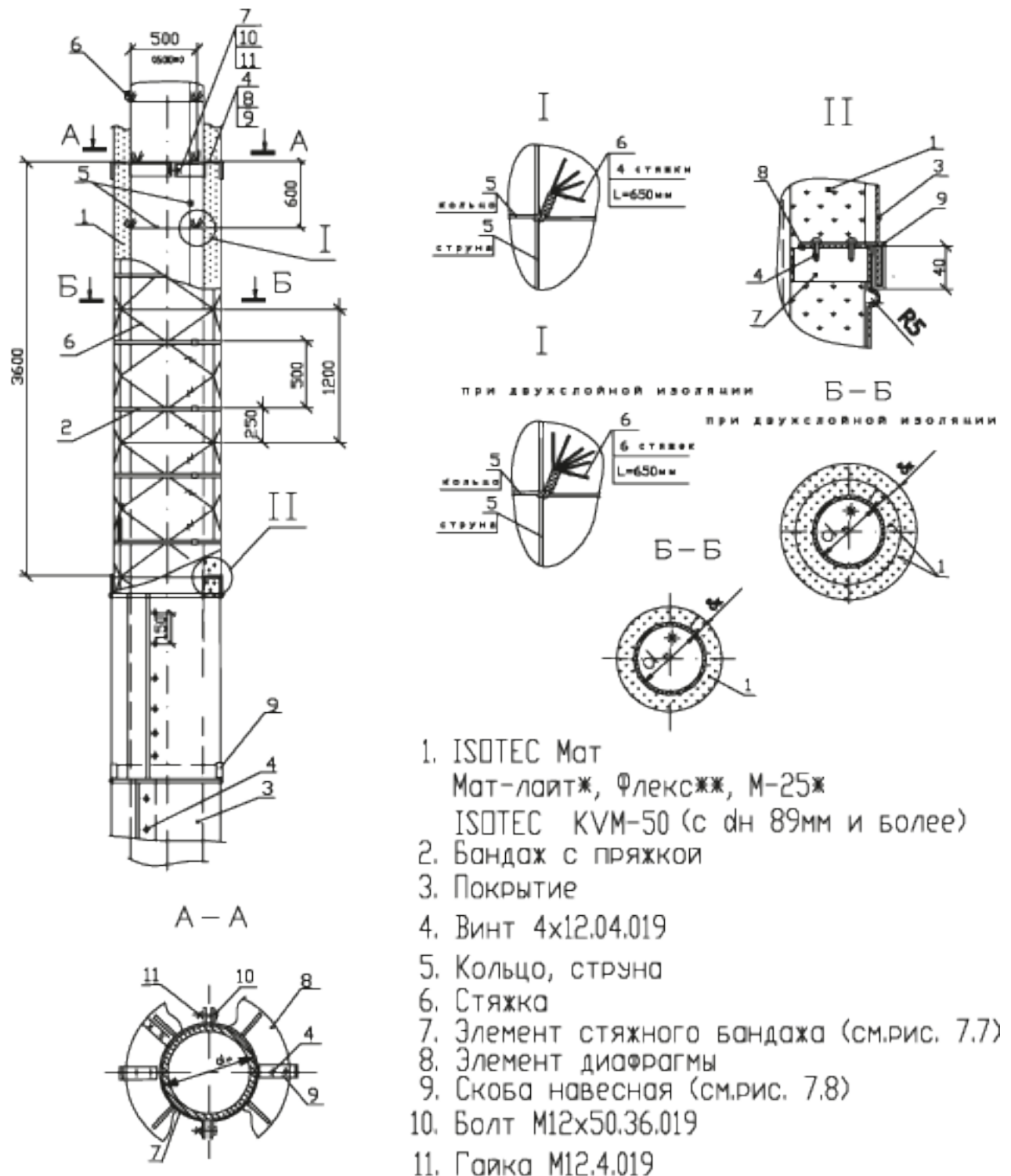
1. ISOTEC Мат,  
Мат-лайтж, Флексжж, М-25ж  
ISOTEC KVM-50 (с dn 89мм и более)
2. Бандаж с пряжкой
3. Покрытие
4. Винт 4x12.04.019
5. Кольцо из проволоки толщ. 2 мм
6. Струна из проволоки толщ. 2 мм
7. Бандаж стяжной (см.рис.7.6)
8. Элемент стяжного бандажа (см.рис.7.7)
9. Элемент диафрагмы
10. Скоба навесная (см.рис.7.8)
11. Болт М8х30
12. Гайка М8
13. Болт М12х50
14. Гайка М12

ГОСТы и ТУ на материалы и изделия см рис.7.1, 7.2

Ж - Максимальный коэффициент уплотнения для материалов Мат-лайтж и М-25 составляет - МАХ Коэфл= 1,9

Ж - Максимальный коэффициент уплотнения для материала Флекс составляет - МАХ Коэфл= 2,5

Рис. 2.6 Изоляция вертикальных трубопроводов  $d_n$  от 530 до 1420 мм матами из стекловолокна с креплением на стяжках



ГОСТЫ и ТУ на материалы и изделия см рис.7.1, 7.2

Ж - Максимальный коэффициент уплотнения для материалов МАТ-лайт и М-25 составляет - МАХ Коупл=1,9

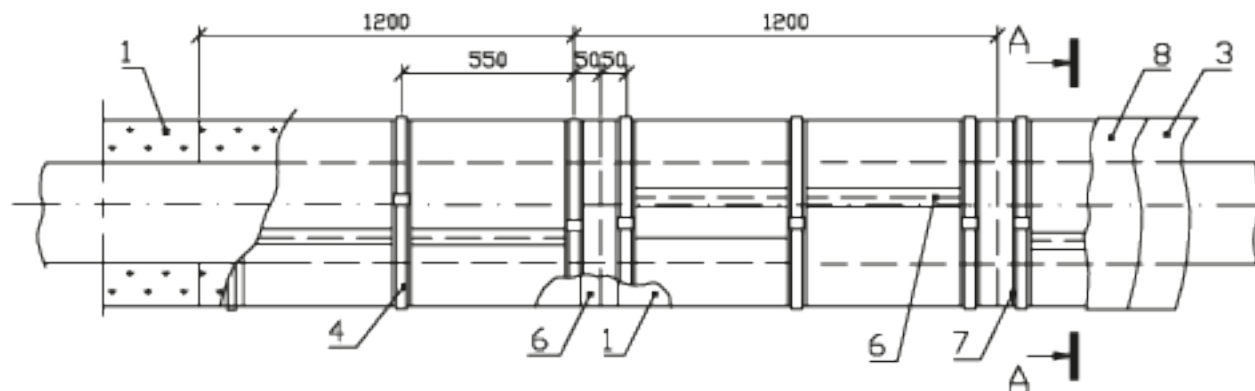
ЖЖ - Максимальный коэффициент уплотнения для материала Флекс составляет - МАХ Коупл=2,5

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

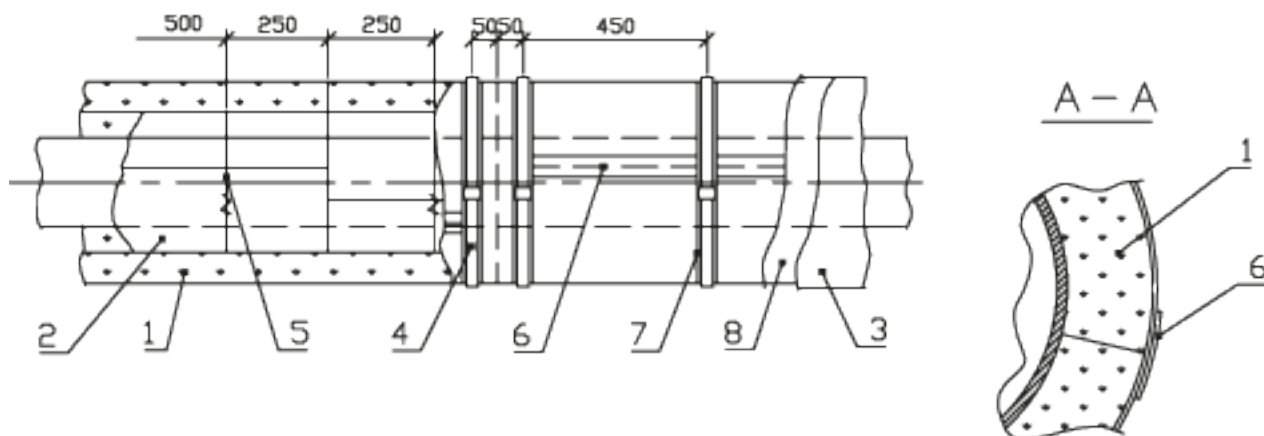


Рис. 2.7 Изоляция трубопроводов с отрицательными температурами  $d_n$  до 273 мм матами кашированными фольгой

Изоляция в 1 слой



Изоляция в 2 слоя

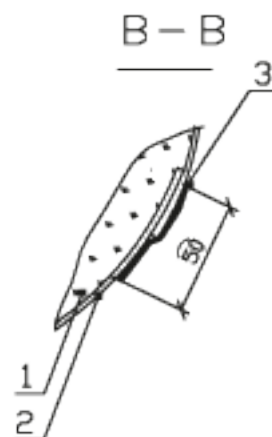
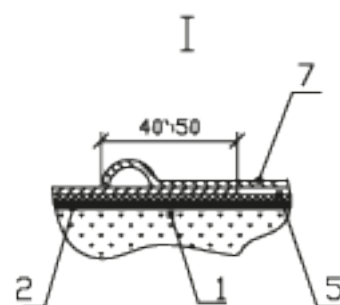
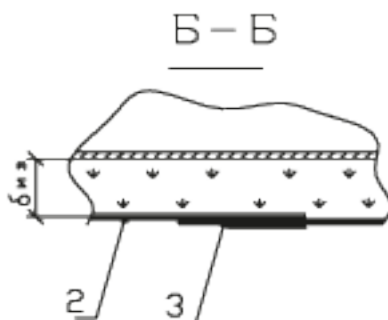
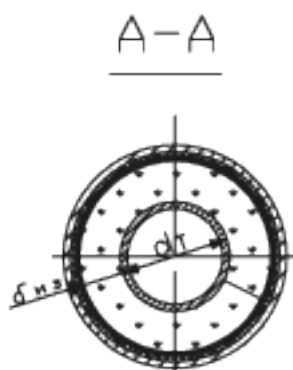
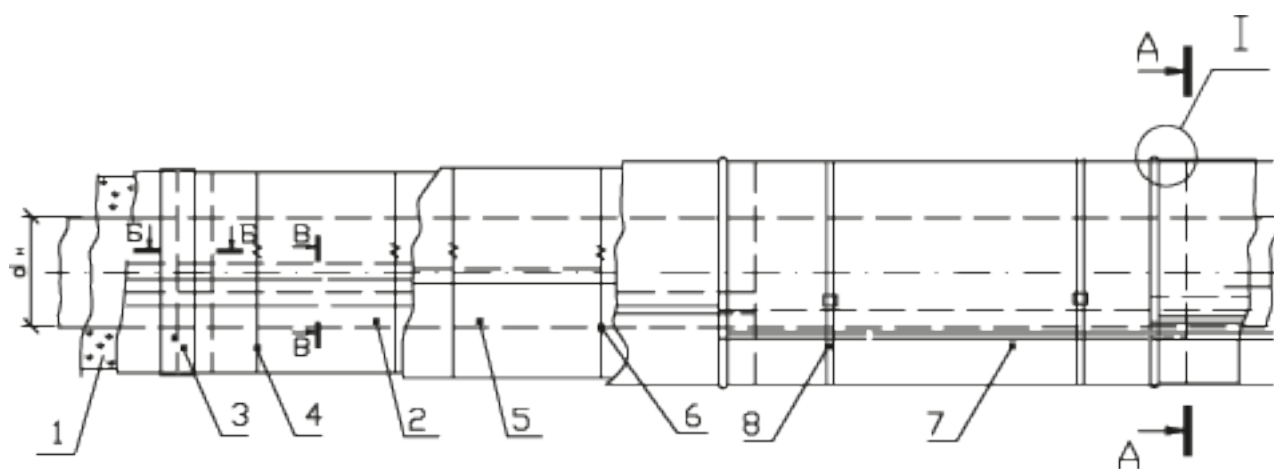


1. ISOTEC Мат -АЛ, -АЛ1, М-25-АЛ1
2. ISOTEC М-25Ж, Мат (первый слой при двухслойной изоляции)
3. Защитное покрытие (см. рис. 3.13)
4. Бандаж с пряжкой
5. Проволочное кольцо
6. Проклейка швов герметизирующей лентой
7. Подкладка
8. Предохранительный слой

ГОСТы и ТУ на материалы и изделия см рис.7.1, 7.2

Ж - Максимальный коэффициент уплотнения для М-25 МАХ Коупл=1,9

Рис. 2.8 Изоляция трубопроводов с отрицательными температурами матами с креплением металлического покрытия бандажами

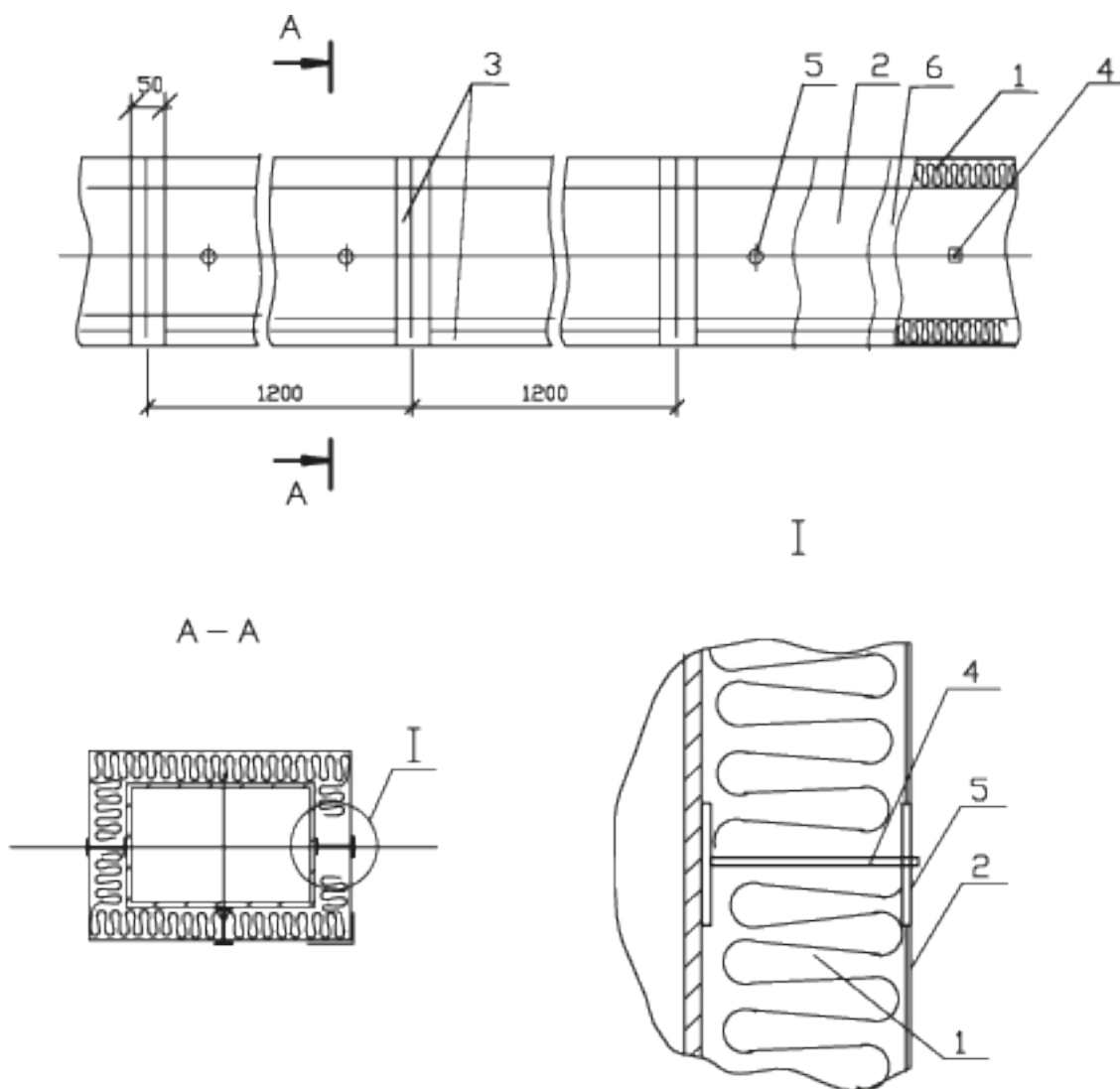


1. ISOTEC Мат, ISOTEC Мат -АЛ, -АЛ1, М-25-АЛ1  
ISOTEC KVM-50, ISOTEC KVM-50 -АЛ, -АЛ1  
с проклейкой швов алюминиевым скотчем
2. Пароизоляционный слой.
3. Проклейка швов пароизоляционного слоя  
(герметизация).
4. Крепление пароизоляционного слоя.
5. Предохранительный слой.
6. Крепление предохранительного слоя.
7. Металлическое покрытие.
8. Бандаж с пряжкой

ГОСТы и ТУ на материалы и изделия см рис.7.1, 7.2

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

Рис. 2.9 Изоляция воздуховодов систем вентиляции и кондиционирования матами и плитами с покрытием фольгой

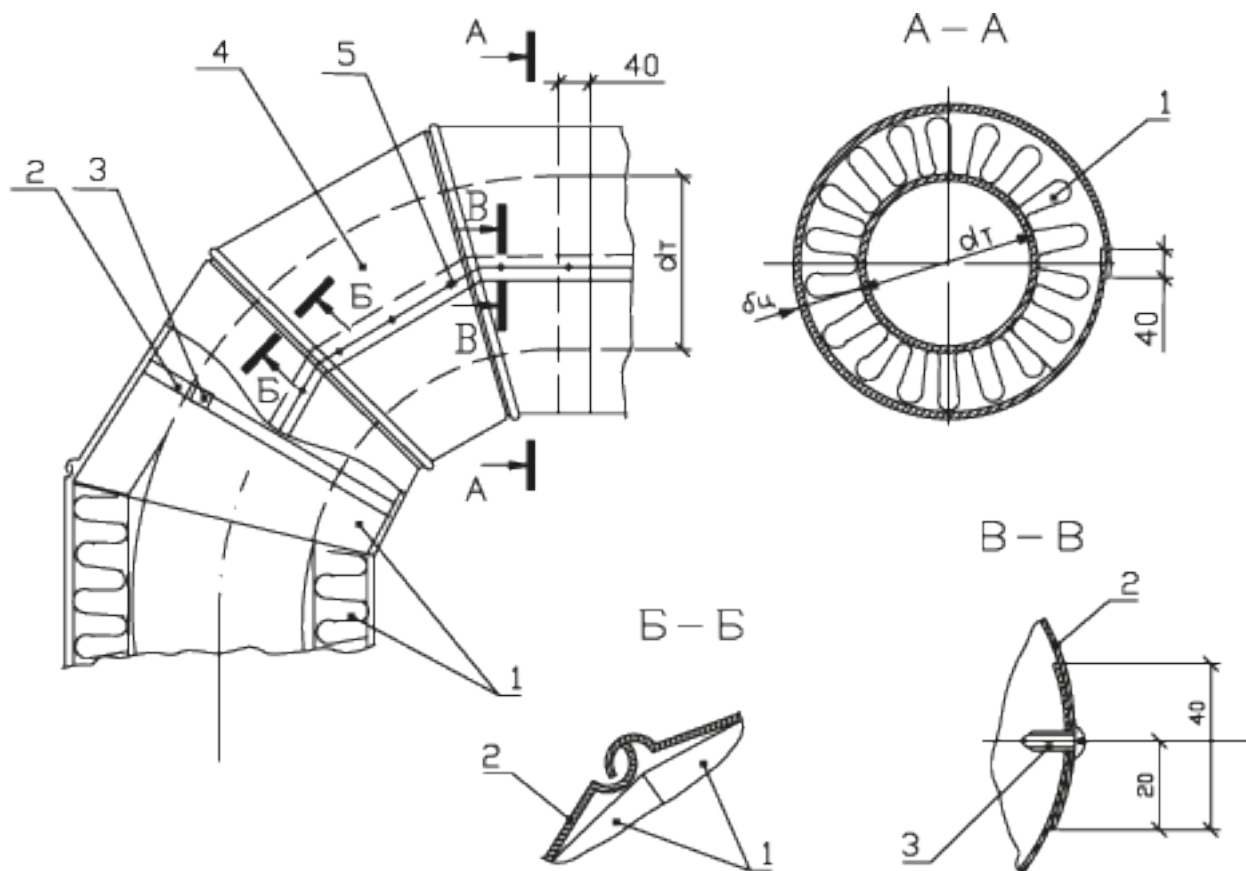


1. ISOTEC Мат,  
Мат-лайт\*, М-25\*  
ISOTEC KVM-50  
ISOTEC Вент плита-Т
2. Фольга
3. Проклейка швов алюминиевым скотчем
4. Самоклеющийся штифт (5шт/м<sup>2</sup>)
5. Блокировочная шайба
6. Клей

ГОСТы и ТУ на материалы и изделия см рис.7.1, 7.2

\* -Максимальный коэффициент уплотнения для материалов Мат-лайт и М-25 составляет - MAX Коэф.= 1.9

Рис. 2.10 Изоляция отводов с положительными температурами матами с креплением металлического покрытия винтами



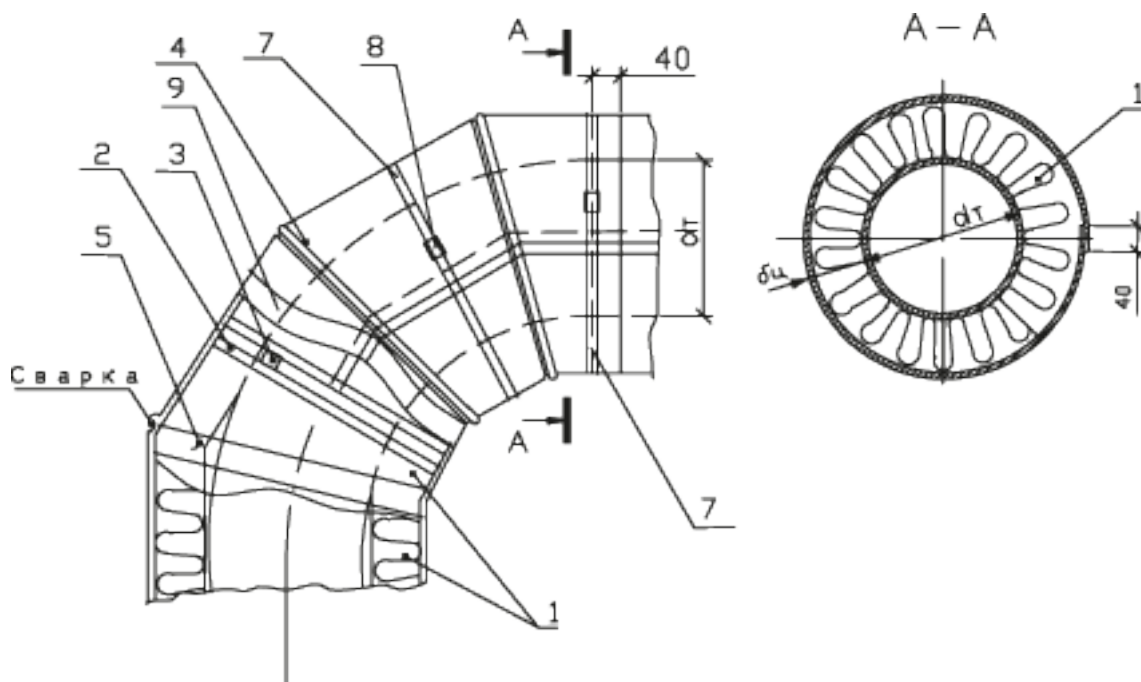
1. ISOTEC Мат  
Мат-лайтж, Флексжж, М-25ж  
ISOTEC KVM-50
2. Бандаж
3. Пряжка
4. Покрытие металлическое
5. Винт самонарезающий

Изоляция на разрезах В-В и В-В условно не показана  
ГОСТы и ТУ на материалы и изделия см рис.7.1, 7.2

ж - Максимальный коэффициент уплотнения для материалов Мат-лайт и М-25 составляет - МАХ Купл=1,9

жж - Максимальный коэффициент уплотнения для материала Флекс составляет - МАХ Купл=2,5

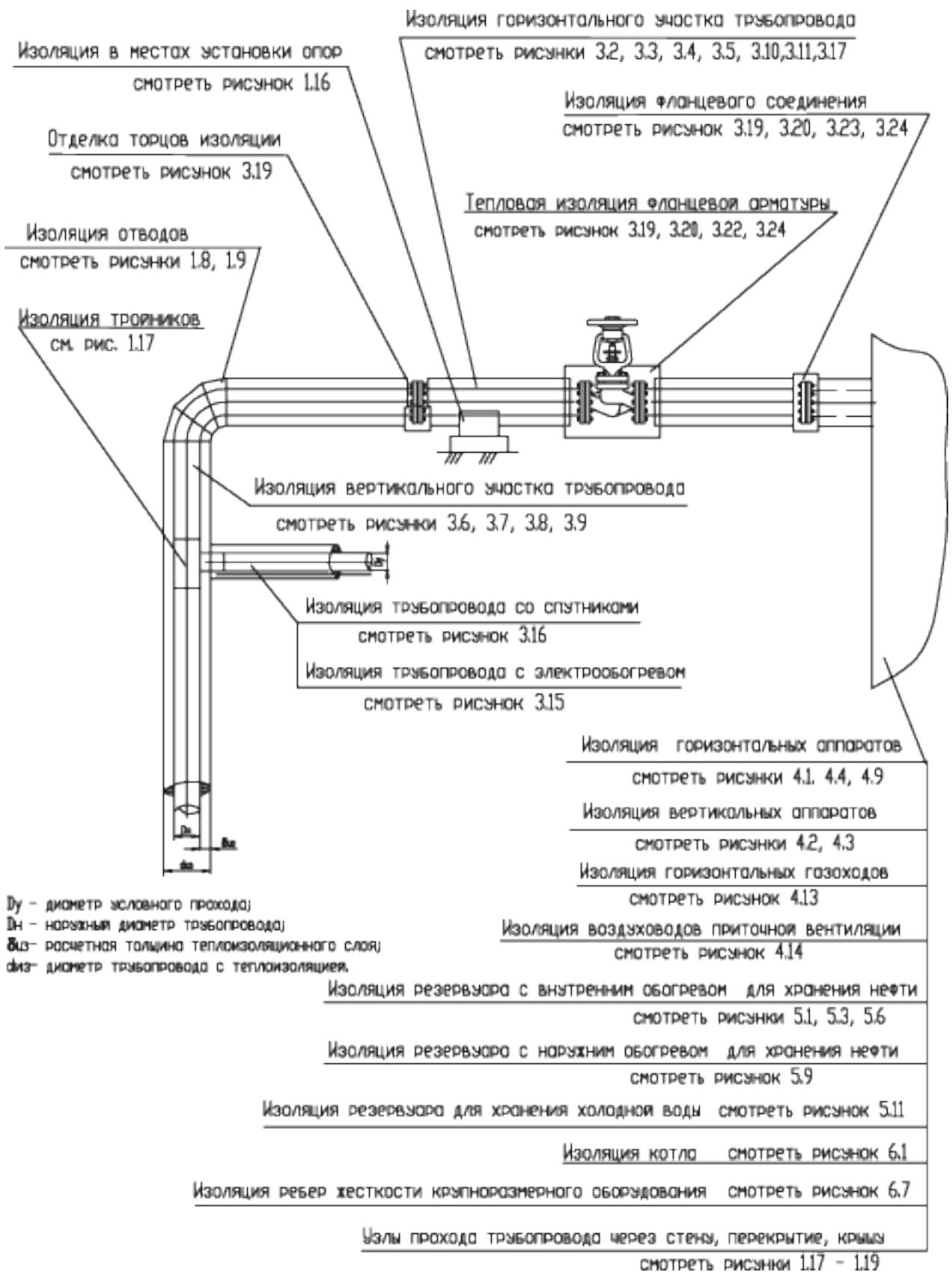
Рис. 2.11 Изоляция отводов с положительными температурами и температурами 19°C и ниже матами с креплением металлических отводов бандажами



1. ISOTEC Мат -АЛ, -АЛ1, М-25-АЛ1  
ISOTEC KVM-50 -АЛ, -АЛ1
2. Подкладка из алюминиевого скотча
4. Бандаж с пряжкой
5. Проклейка разрезов алюминиевым скотчем
6. Отвод металлический сварной или штампованный
7. Бандаж
8. Пряжка
9. Предохранительный слой

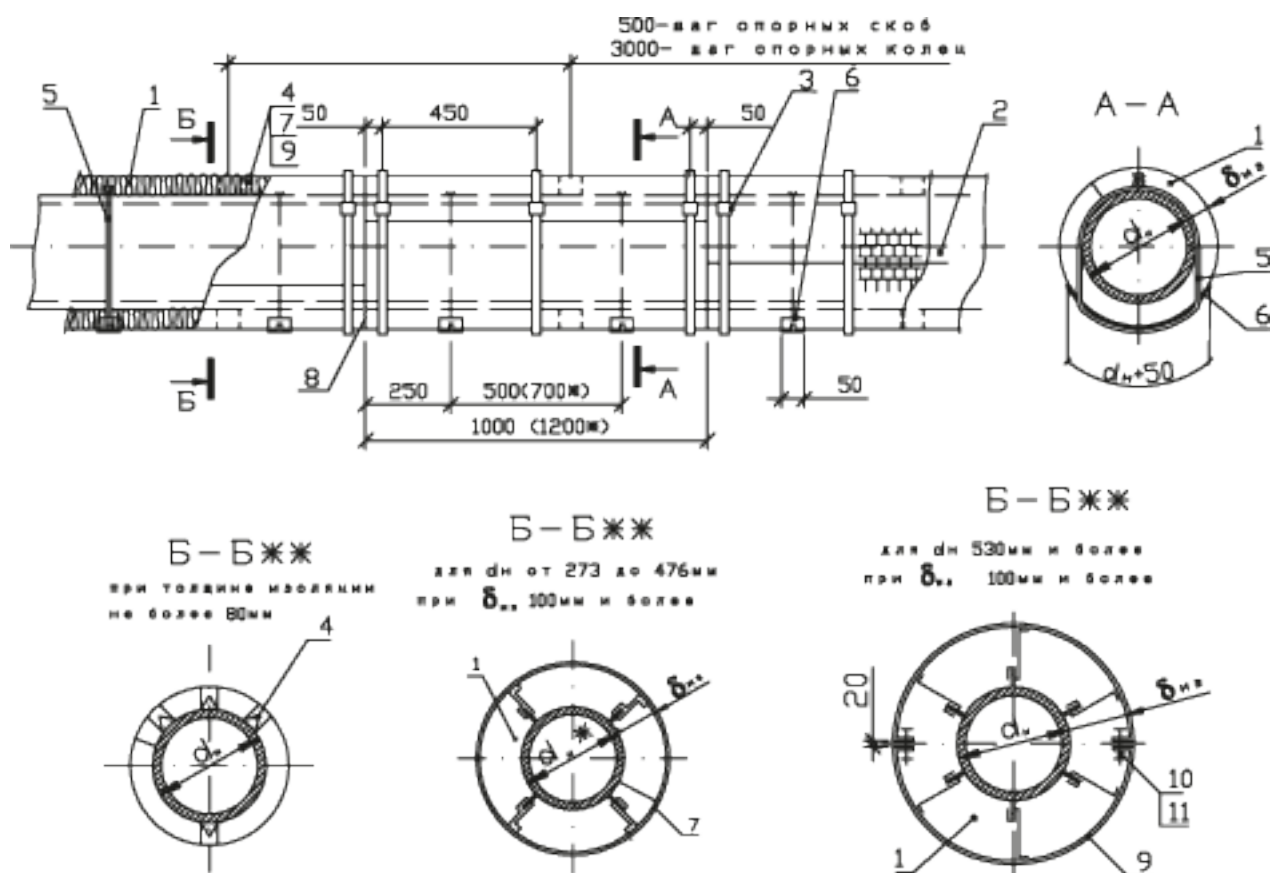
ГОСТЫ и ТУ на материалы и изделия см рис.7.1, 7.2

Рис. 3.1 Схема тепловой изоляции элементов трубопровода матами прошивными и плитами из минеральной ваты



Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

Рис. 3.2 Изоляция горизонтальных трубопроводов  $d_H$  от 219 мм и более матами прошивными в один слой с креплением бандажами и подвесками



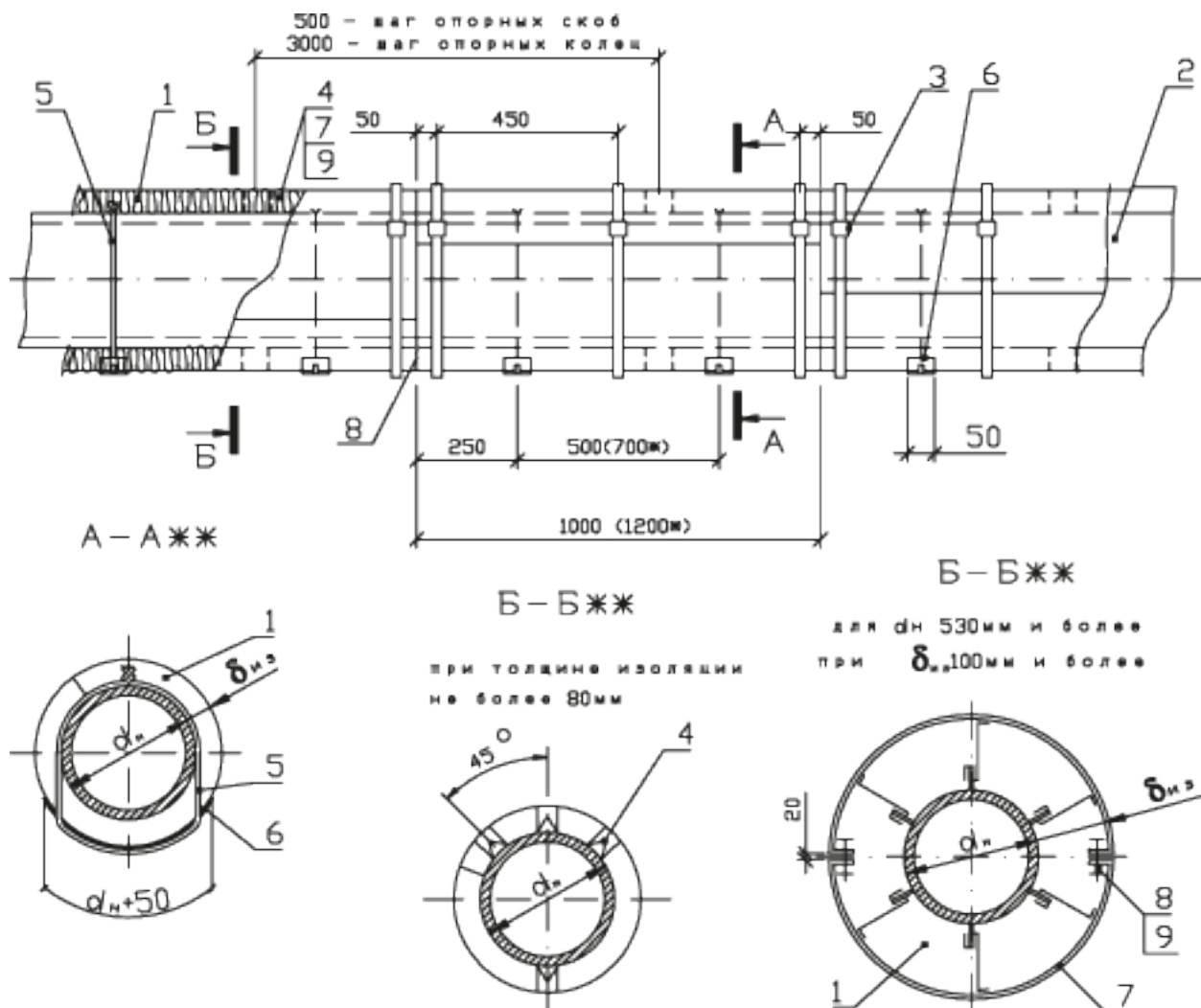
1. ISOTEC Прошивной мат 60 (с  $d_H$  76мм и более)
- ISOTEC Прошивной мат 80 (с  $d_H$  89мм и более)
- ISOTEC Прошивной мат 100, 125 (с  $d_H$  219мм и более)
- ISOTEC МП-75, (с  $d_H$  89мм и более)
- ISOTEC МП-100 (с  $d_H$  219мм и более)
2. Покрытие (см. рис. 3.13, 3.14)
3. Бандаж с пряжкой
4. Опорная скоба (см. рис. 7.3)
5. Подвеска из проволоки 2-0-4
6. Подкладка из стеклопластика
7. Опорное кольцо (см.рис. 7.4)
8. Сшивка (для ISOTEC матов с обкладкой -СМ)
9. Элемент опорного кольца (см. рис. 7.5)
10. Болт М12х50
11. Гайка М12.

\* Размер для Прошивных матов шириной 1200 мм

\*\* Изоляция на разрезах условно не показана

ГОСТы и ТУ на материалы и изделия см. рис. 7.1, 7.2

Рис. 3.3 Изоляция горизонтальных трубопроводов  $d_n$  от 530 мм и более плитами из минеральной ваты в один слой с креплением бандажами и подвесками



1. ISOTEC плита для промышленности С80, С100, С150  
ISOTEC плита для промышленности Г40
2. Покрытие (см. рис.3.13, 3.14)
3. Бандаж с пряжкой
4. Скоба опорная (см.рис.7.3)
5. Подвеска из проволоки 2-0-4
6. Подкладка из стеклопластика
7. Элемент опорного кольца (см.рис.7.5)
8. Болт М12х50.36.019
9. Гайка М12.4 019

Ж Размер для плит длиной 1200 мм

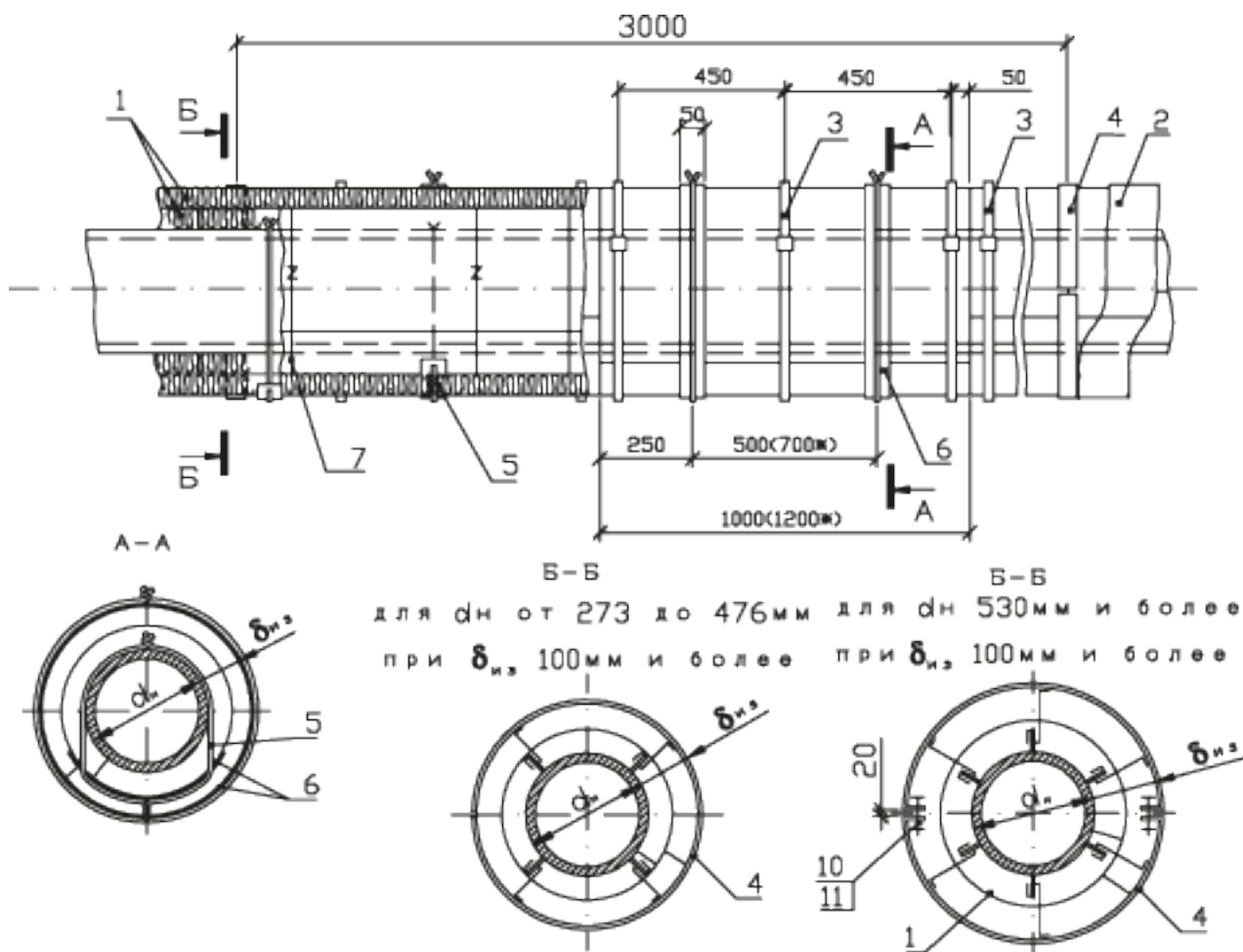
ЖЖ Изоляция на разрезах условно не показана

ГОСТЫ и ТУ на материалы и изделия см рис.7.1, 7.2

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата



Рис. 3.4 Изоляция горизонтальных трубопроводов  $d_n$  от 219 мм и более матами прошивными в два (три) слоя, с креплением бандажами и подвесками



для  $d_n$  от 273 до 476 мм для  $d_n$  530 мм и более  
при  $\delta_{nz}$  100 мм и более при  $\delta_{nz}$  100 мм и более

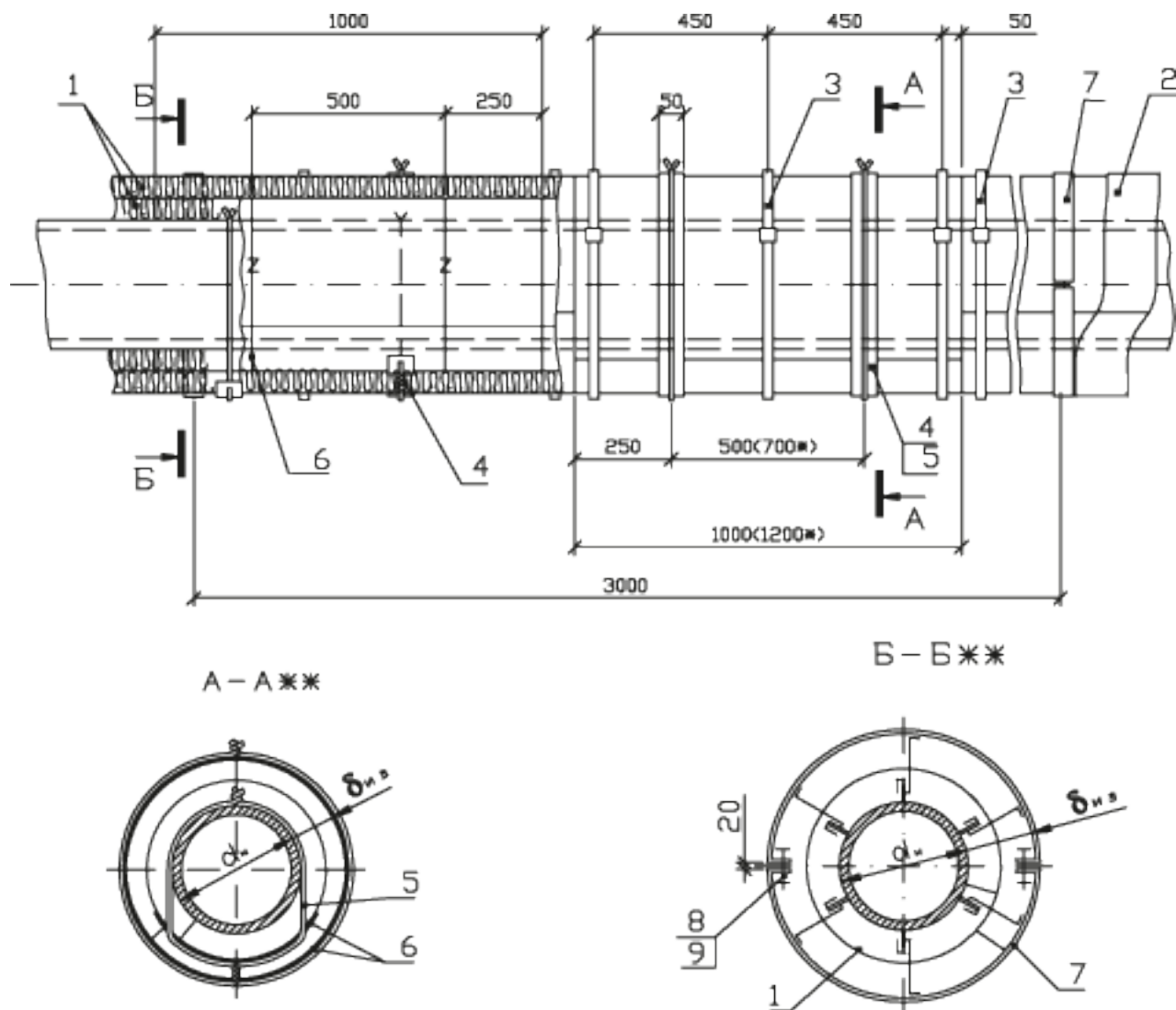
1. ISOTEC Прошивной мат 60 (с  $d_n$  76 мм и более)  
ISOTEC Прошивной мат 80 (с  $d_n$  89 мм и более)  
ISOTEC Прошивной мат 100, 125 (с  $d_n$  219 мм и более)  
ISOTEC МП-75 (с  $d_n$  89 мм и более)  
ISOTEC МП-100 (с  $d_n$  219 мм и более)
2. Покрытие (см. рис.3.13, 3.14)
3. Бандаж с пряжкой
4. Опорное кольцо (см.рис.7.4)
5. Подвеска из проволоки 2-0-4
6. Подкладка из стеклопластика
7. Кольцо из проволоки 2-0-4
8. Сшивка (для ИЗОТЕК матов с обкладками)
9. Элемент опорного кольца (см.рис.7.5)
10. Болт М12х50.36.019
11. Гайка М12.4 019

Ж Размер для Прошивных матов шириной 1200 мм

ЖЖ Изоляция на разрезах условно не показана

ГОСТы и ТУ на материалы и изделия см. рис. 7.1, 7.2

Рис. 3.5 Изоляция горизонтальных трубопроводов  $d_n$  от 530 мм и более плитами из минеральной ваты в два слоя с креплением бандажами и подвесками и подвесками



1. ISOTEC плита для промышленности С80, С100, С150  
ISOTEC плита для промышленности Г40
2. Покрытие (см. рис.3.14)
3. Бандаж с пряжкой
4. Подвеска из проволоки 2-0-4
5. Подкладка из стеклопластика
6. Кольцо из проволоки 2-0-4
7. Элемент опорного кольца (см. рис.7.5)
8. Болт М12х50.36.019
9. Гайка М12.4 019

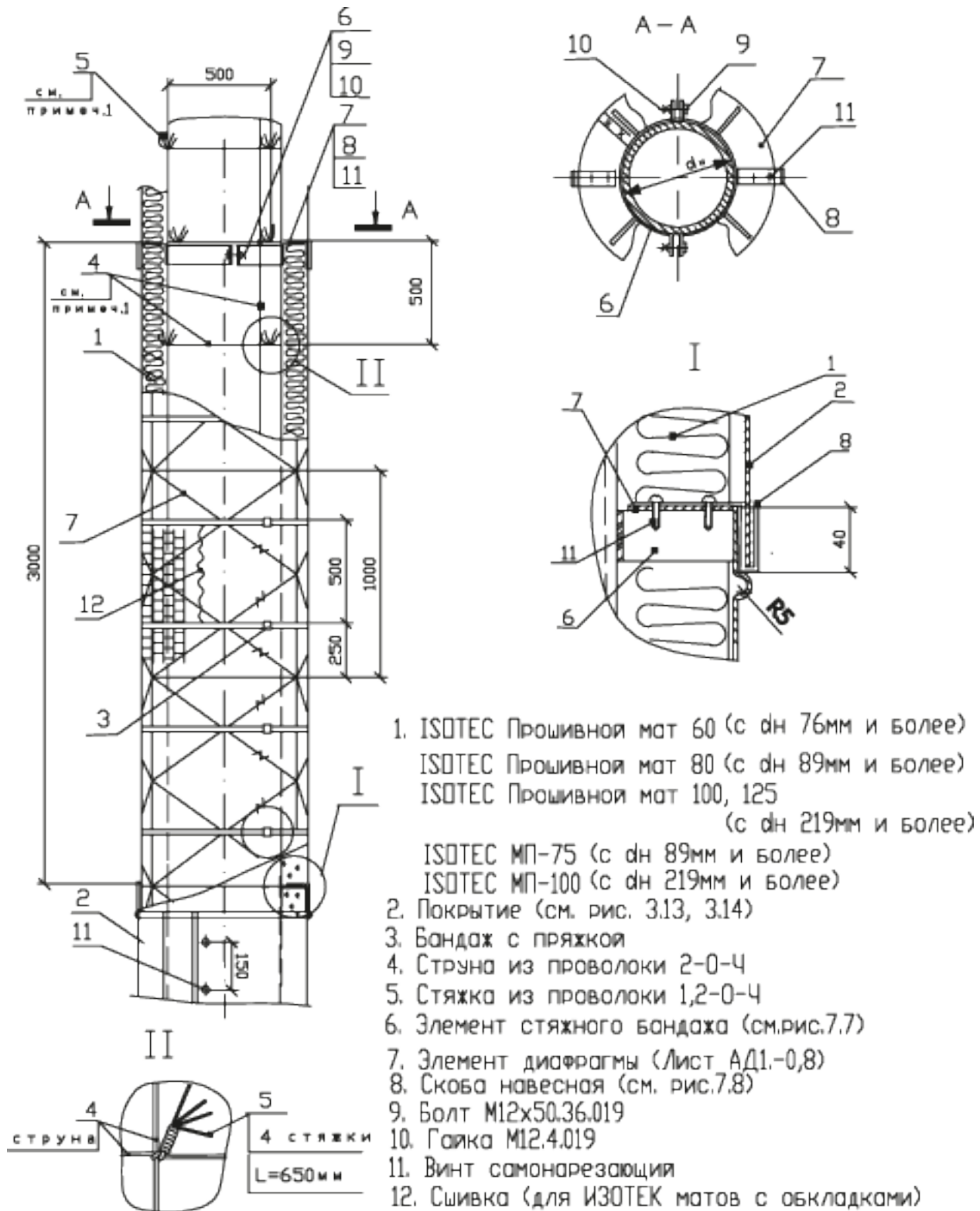
Ж Размер для плит длиной 1200 мм

ЖЖ Изоляция на разрезах условно не показана

ГОСТЫ и ТУ на материалы и изделия см рис.7.1, 7.2

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

Рис. 3.6 Изоляция вертикальных трубопроводов  $d_n$  от 219 мм и более матами прошивными в один слой с креплением бандажными и стяжками

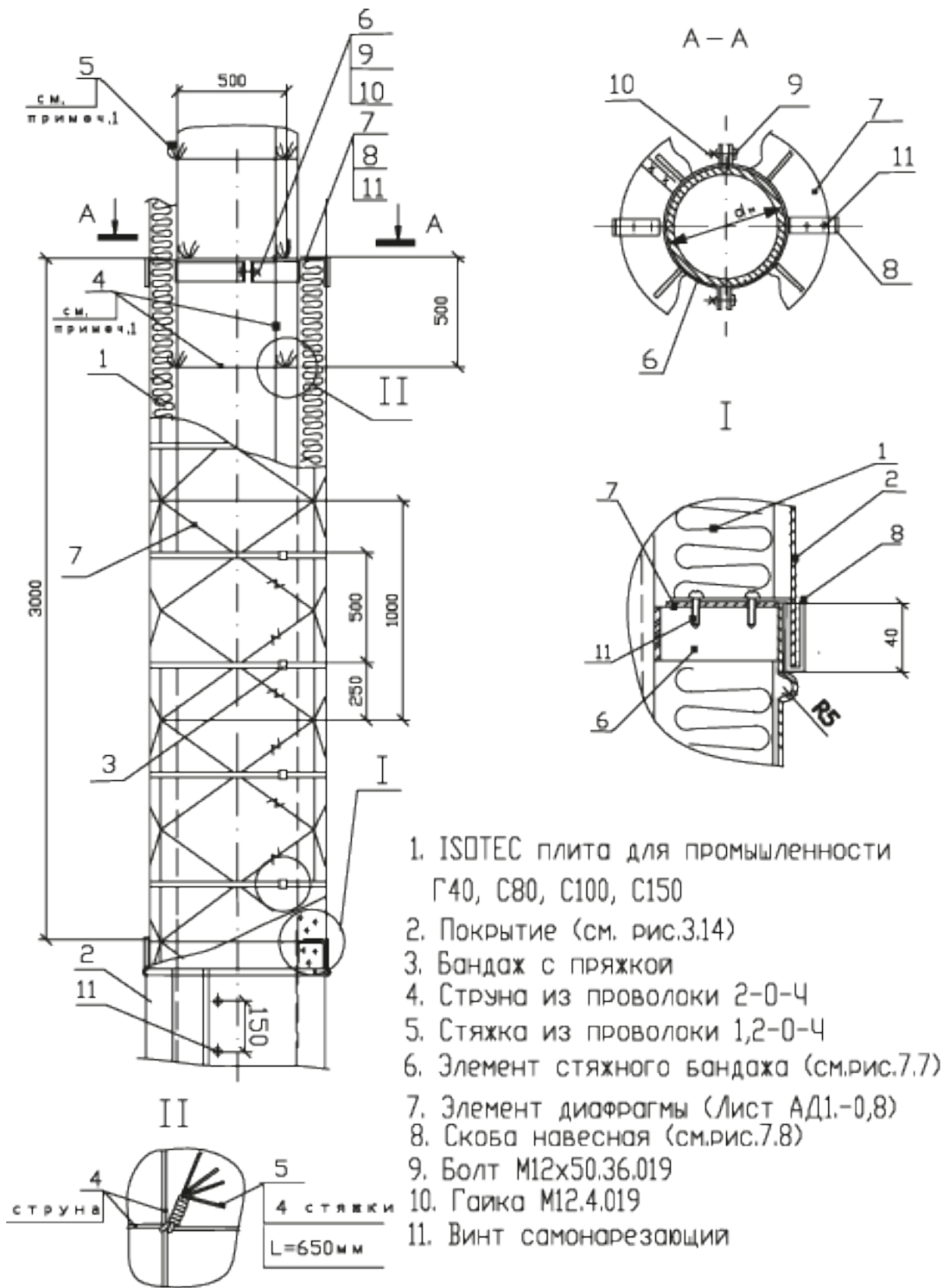


1. ISOTEC Прошивной мат 60 (с  $d_n$  76мм и более)  
ISOTEC Прошивной мат 80 (с  $d_n$  89мм и более)  
ISOTEC Прошивной мат 100, 125  
(с  $d_n$  219мм и более)
- ISOTEC МП-75 (с  $d_n$  89мм и более)  
ISOTEC МП-100 (с  $d_n$  219мм и более)
2. Покрытие (см. рис. 3.13, 3.14)
3. Бандаж с пряжкой
4. Струна из проволоки 2-0-4
5. Стяжка из проволоки 1,2-0-4
6. Элемент стяжного бандажа (см.рис.7.7)
7. Элемент диафрагмы (Лист АД1.-0,8)
8. Скоба навесная (см. рис.7.8)
9. Болт М12х50.36.019
10. Гайка М12.4.019
11. Винт самонарезающий
12. Сшивка (для ИЗОТЕК матов с обкладками)

Крепление на стяжках (поз.4,5) с  $d_n$  530мм и более

ГОСТы и ТУ на материалы и изделия см рис.7.1, 7.2

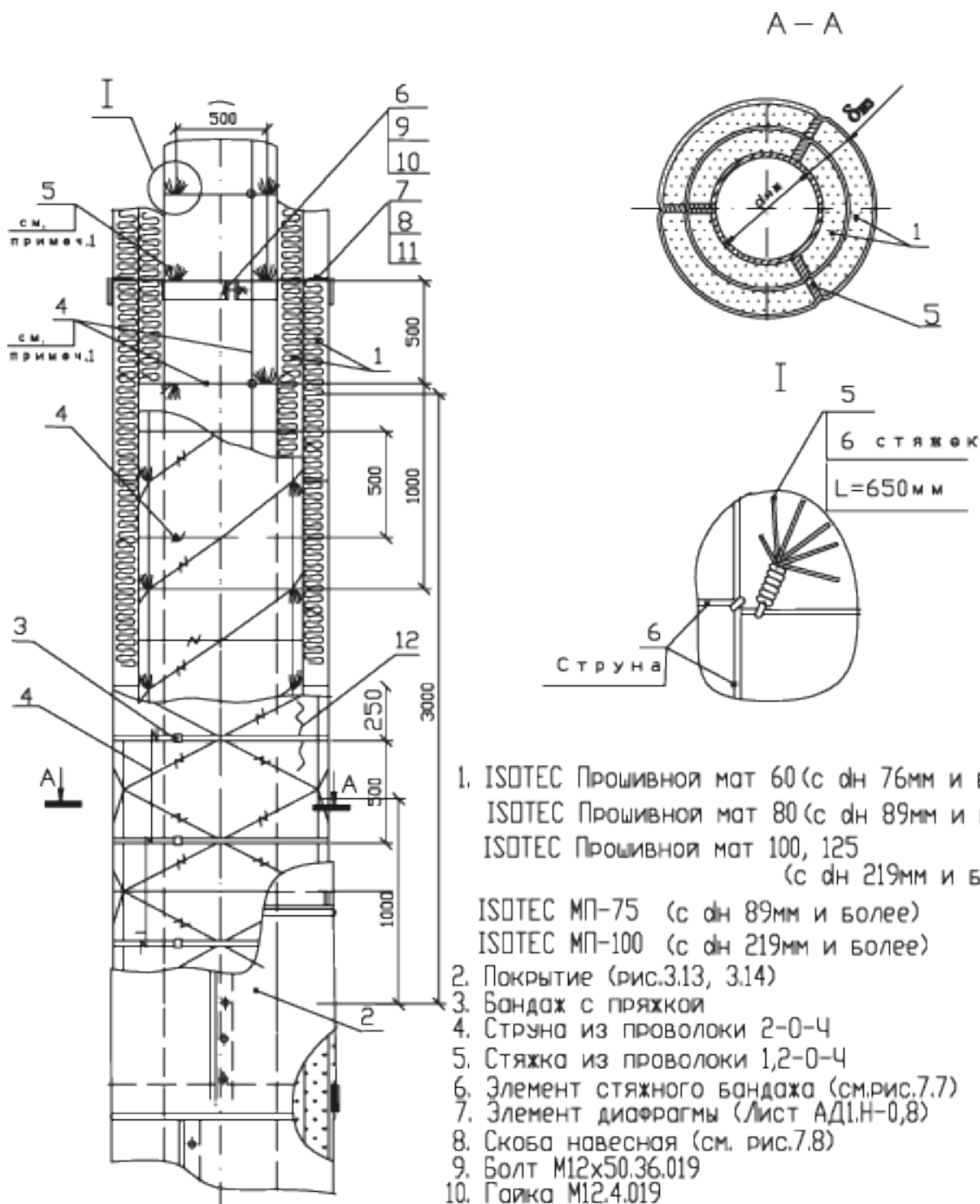
Рис. 3.7 Изоляция вертикальных трубопроводов  $d_n$  от 530 мм и более плитами из минеральной ваты в один слой с креплением бандажами и стяжками



ГОСТЫ И ТУ НА МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ СМ РИС.7.1, 7.2

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

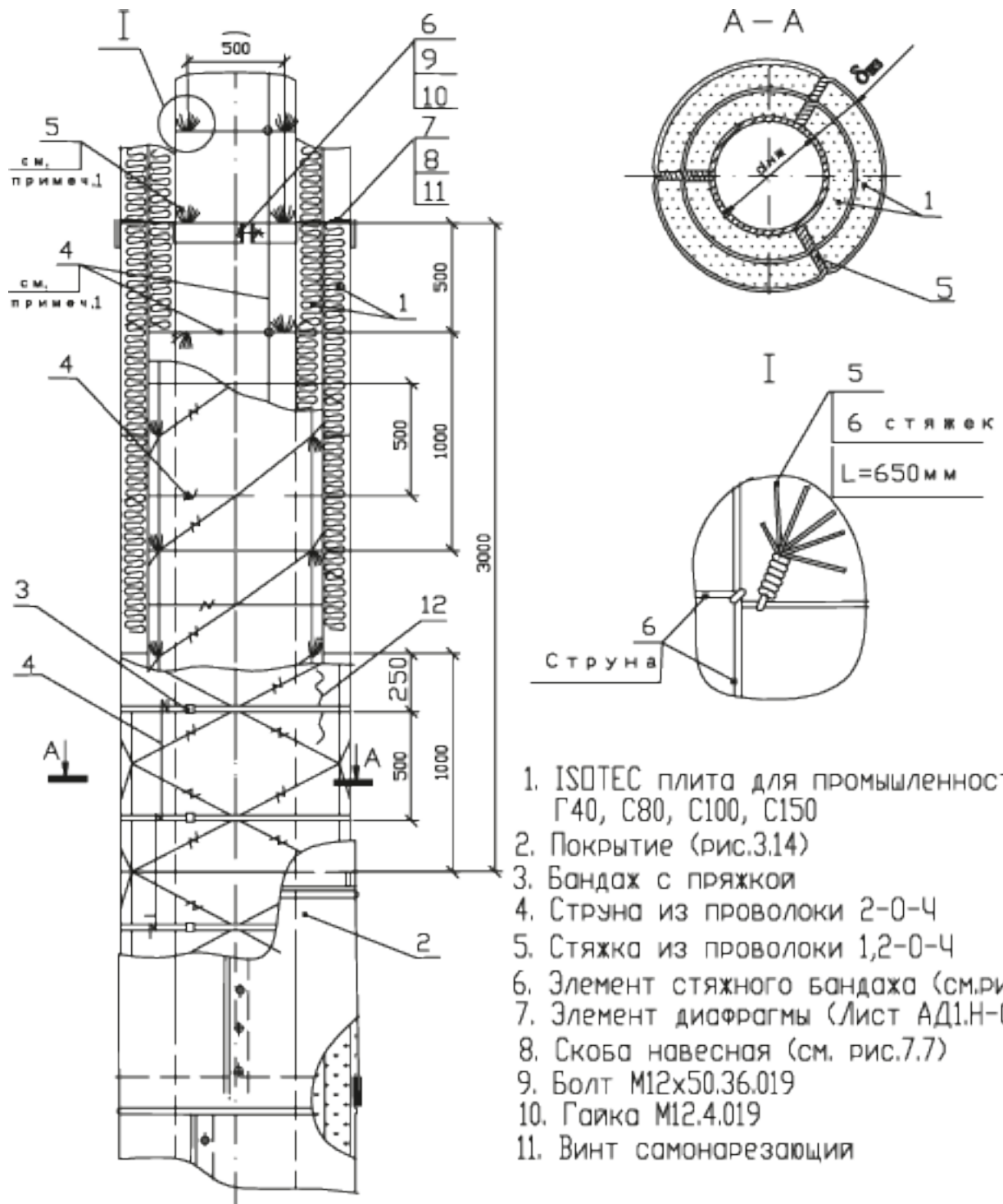
Рис. 3.8 Изоляция вертикальных трубопроводов  $d_n$  от 219 мм и более матами прошивными в два (три) слоя, с креплением бандажами и стяжками



1. ISOTEC Прошивной мат 60 (с  $d_n$  76мм и более)  
ISOTEC Прошивной мат 80 (с  $d_n$  89мм и более)  
ISOTEC Прошивной мат 100, 125  
(с  $d_n$  219мм и более)
- ISOTEC МП-75 (с  $d_n$  89мм и более)  
ISOTEC МП-100 (с  $d_n$  219мм и более)
2. Покрытие (рис.3.13, 3.14)
3. Бандаж с пряжкой
4. Струна из проволоки 2-0-4
5. Стяжка из проволоки 1,2-0-4
6. Элемент стяжного бандажа (см.рис.7.7)
7. Элемент диафрагмы (Лист АД.Н-0,8)
8. Скоба навесная (см. рис.7.8)
9. Болт М12х50.36.019
10. Гайка М12.4.019
11. Винт самонарезающий
12. Сшивка (для матов с обкладками)

Крепление на стяжках (поз.4,5) с  $d_n$  530мм и более  
ГОСТы и ТУ на материалы и изделия см рис.7.1, 7.2

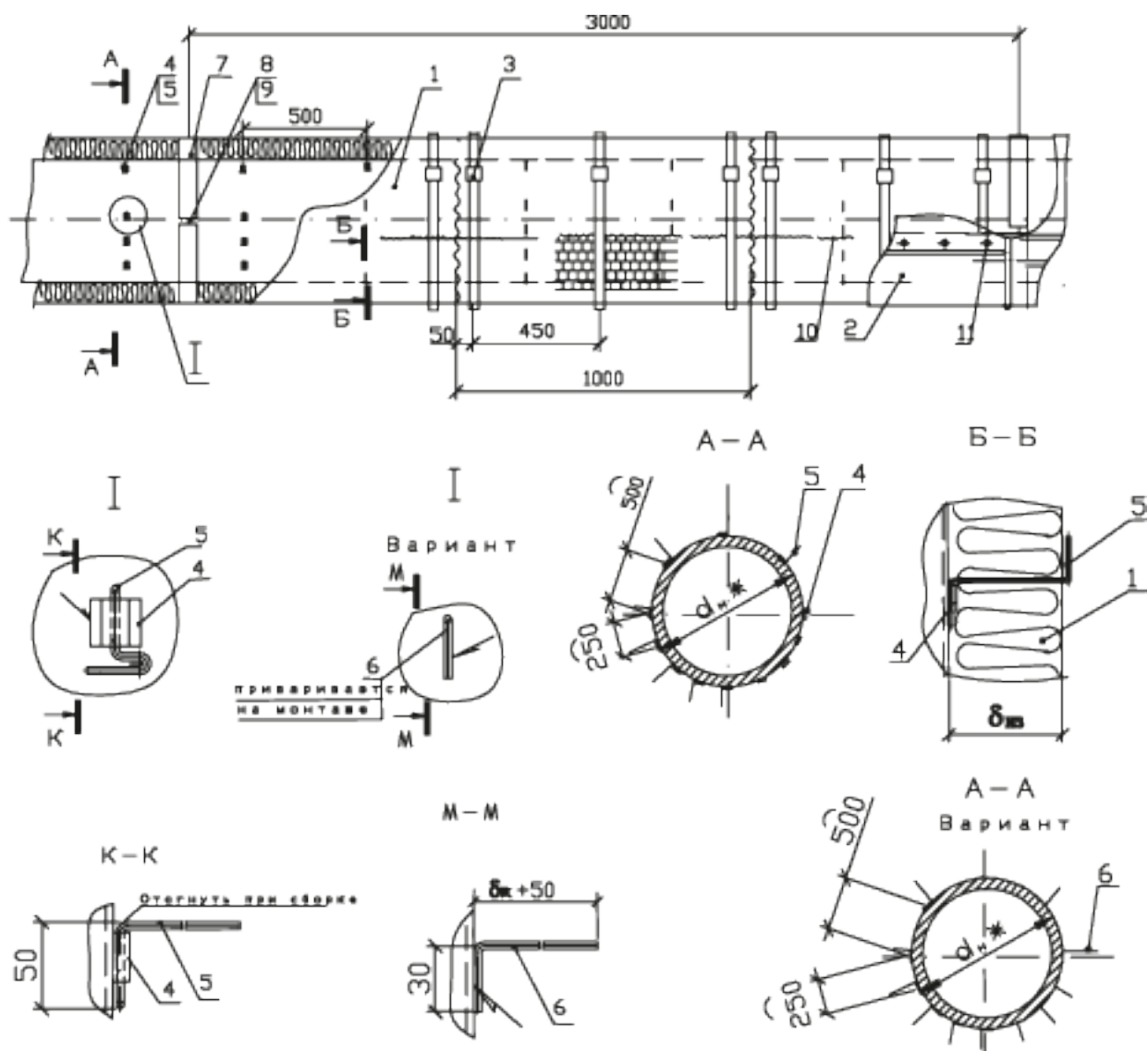
Рис. 3.9 Изоляция вертикальных трубопроводов  $d_n$  от 530 мм и более плитами из минеральной ваты в два слоя с креплением бандажами и стяжками



1. Крепление на стяжках (поз.4,5) с  $d_n$  530мм и более  
 2. ГОСТы и ТУ на материалы и изделия см рис. 7.1, 7.2

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

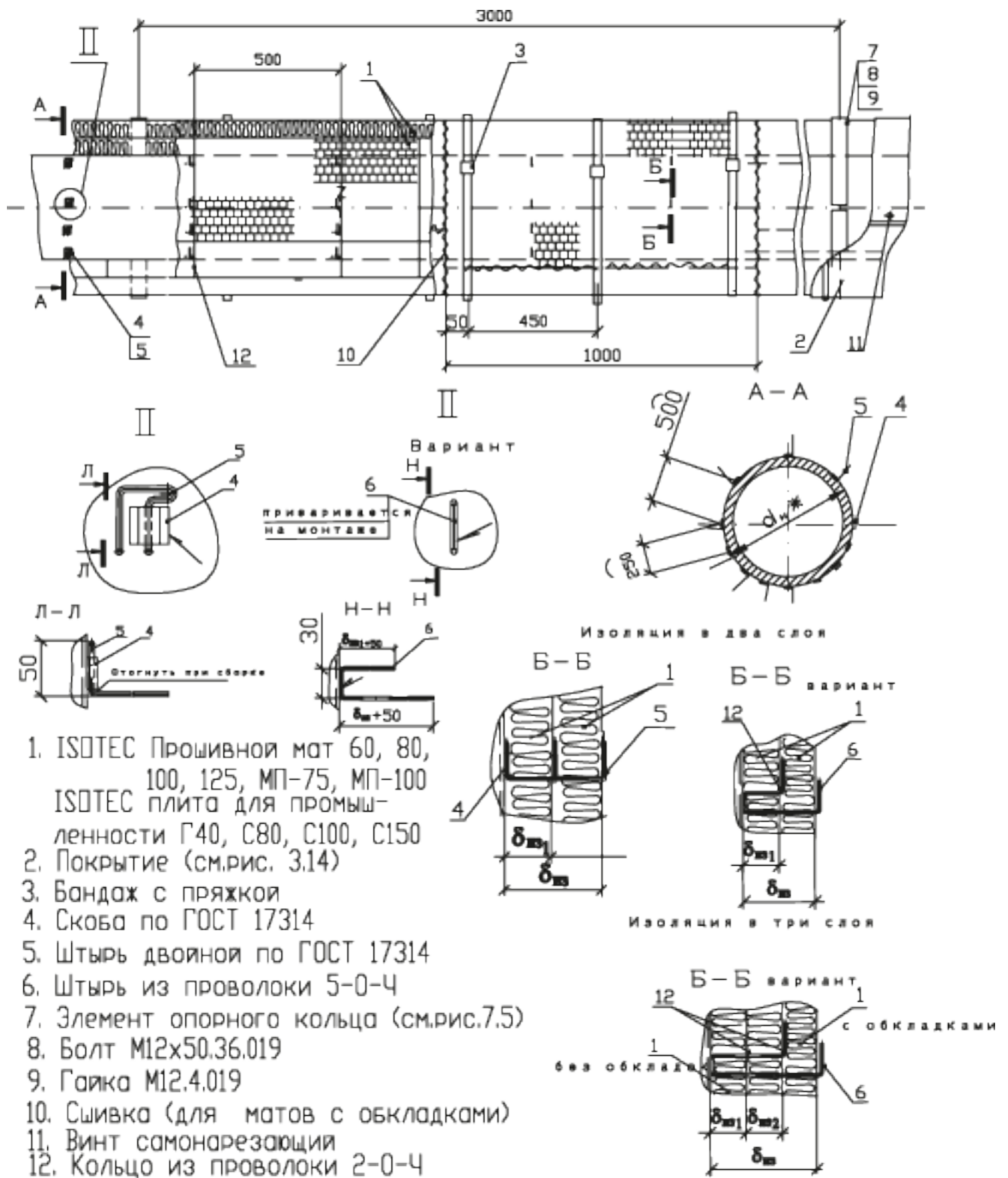
Рис. 3.10 Изоляция горизонтальных трубопроводов дн 1220 и 1420 матами прошивными или плитами из минеральной ваты в один слой с креплением на штырях



1. ISOTEC Прошивной мат 60, 80, 100, 125, МП-75, МП-100  
ISOTEC плита для промышленности Г40, С80, С100, С150
2. Покрытие (см. рис. 3.14)
3. Бандаж с пряжкой
4. Скоба по ГОСТ 17314
5. Штырь одинарный по ГОСТ 17314
6. Штырь из проволоки 5-0-4
7. Элемент опорного кольца (см. рис.7.5)
8. Болт М12х50.36.019
9. Гайка М12.4.019
10. Сшивка из проволоки 0,8-0-4
11. Винт самонарезающий

ГОСТы и ТУ на материалы и изделия см рис. 7.1, 7.2

Рис. 3.11 Изоляция горизонтальных трубопроводов  $\text{дн } 1220 \text{ и } 1420$  матами прошивными или плитами из минеральной ваты в два или три слоя с креплением на штырях

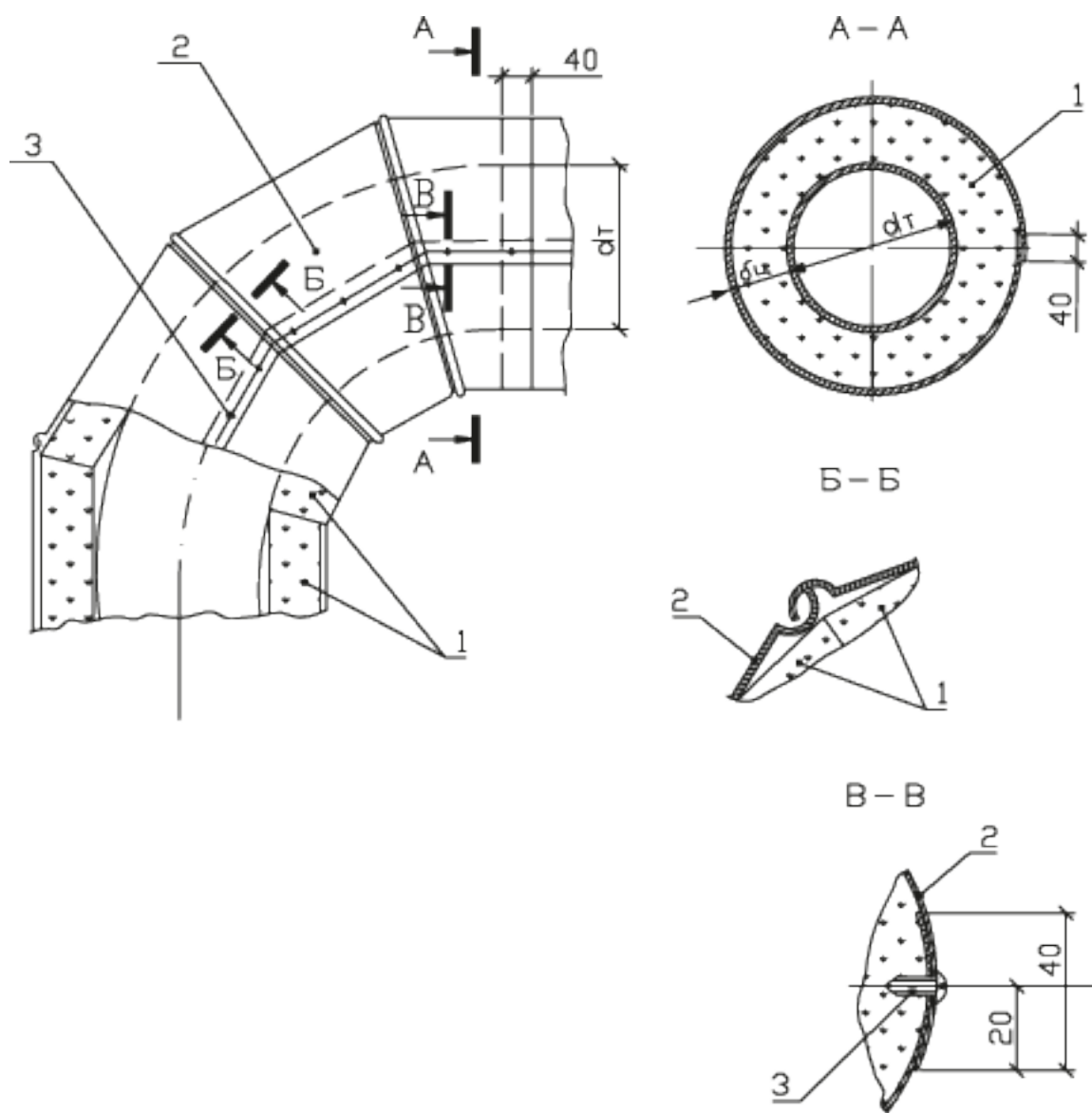


ГОСТЫ И ТУ НА МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ СМ РИС.7.1, 7.2

Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

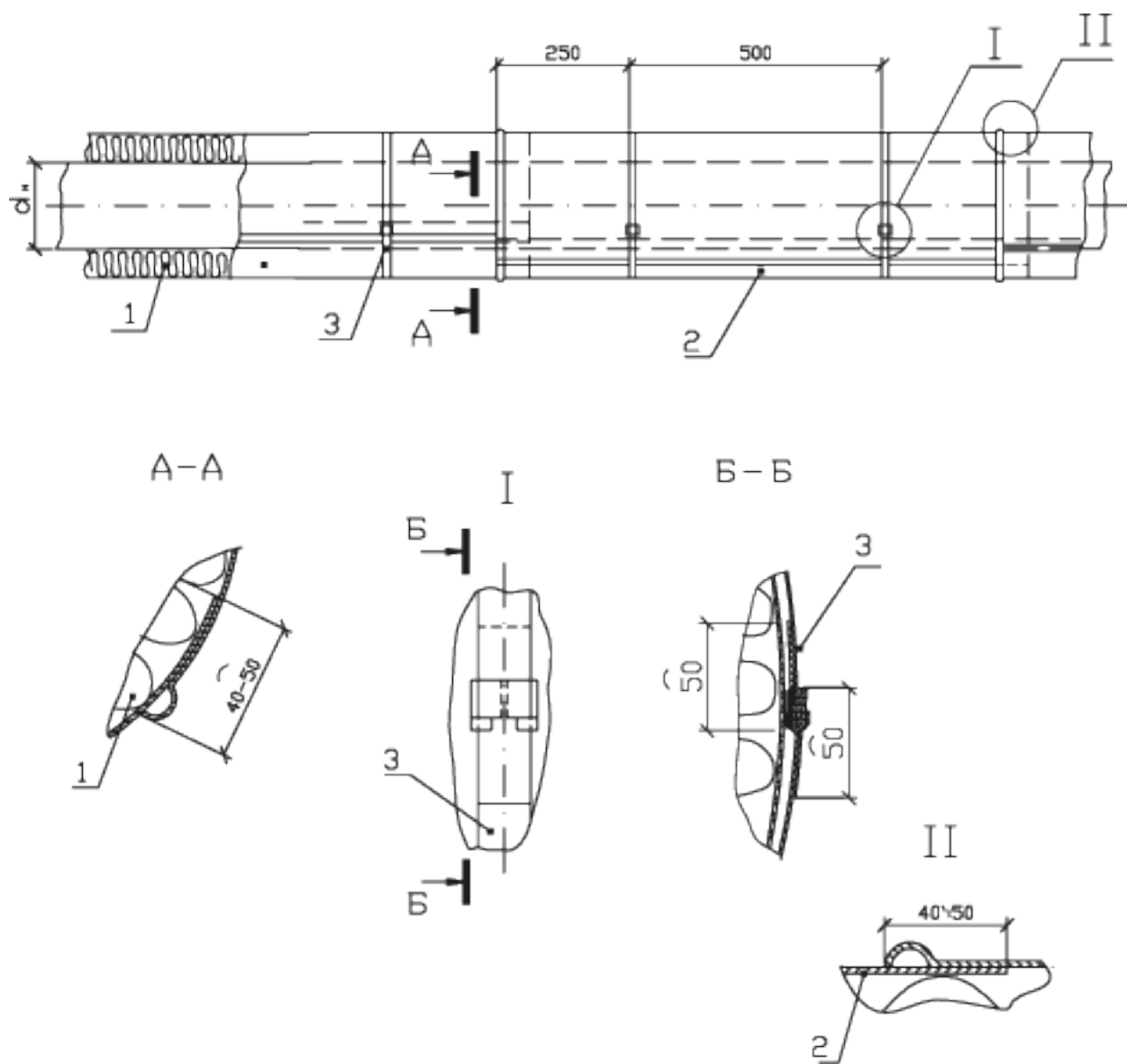


Рис. 3.12 Изоляция отвода матами прошивными или плитами из минеральной ваты с креплением металлического покрытия винтами



1. ISOTEC Прошивной мат 60, 80, 100, 125, МП-75, МП-100  
ISOTEC плита для промышленности Г40, С80, С100, С150
2. Металлическое защитное покрытие
3. Винт самонарезающий

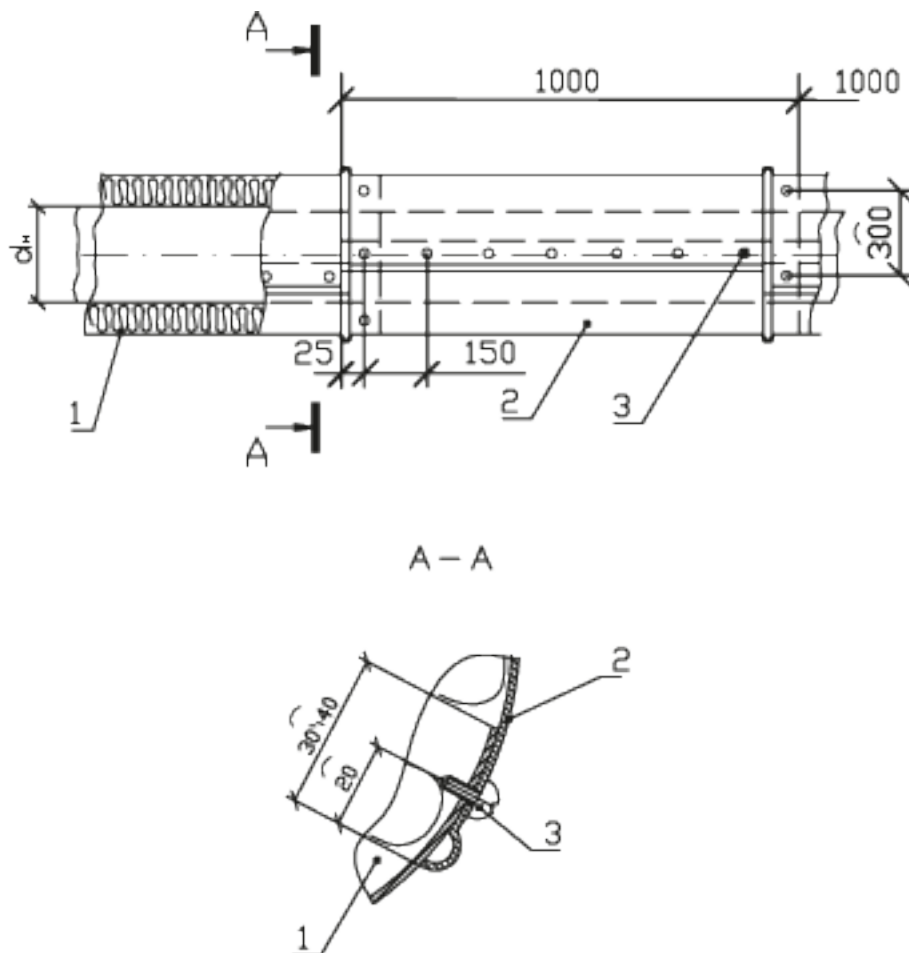
Рис. 3.13 Крепление покрытия изоляции трубопроводов бандажами



1. Слой теплоизоляционный (цилиндры, маты, плиты)
2. Покрытие из металла или стеклопластика
3. Бандаж с пряжкой

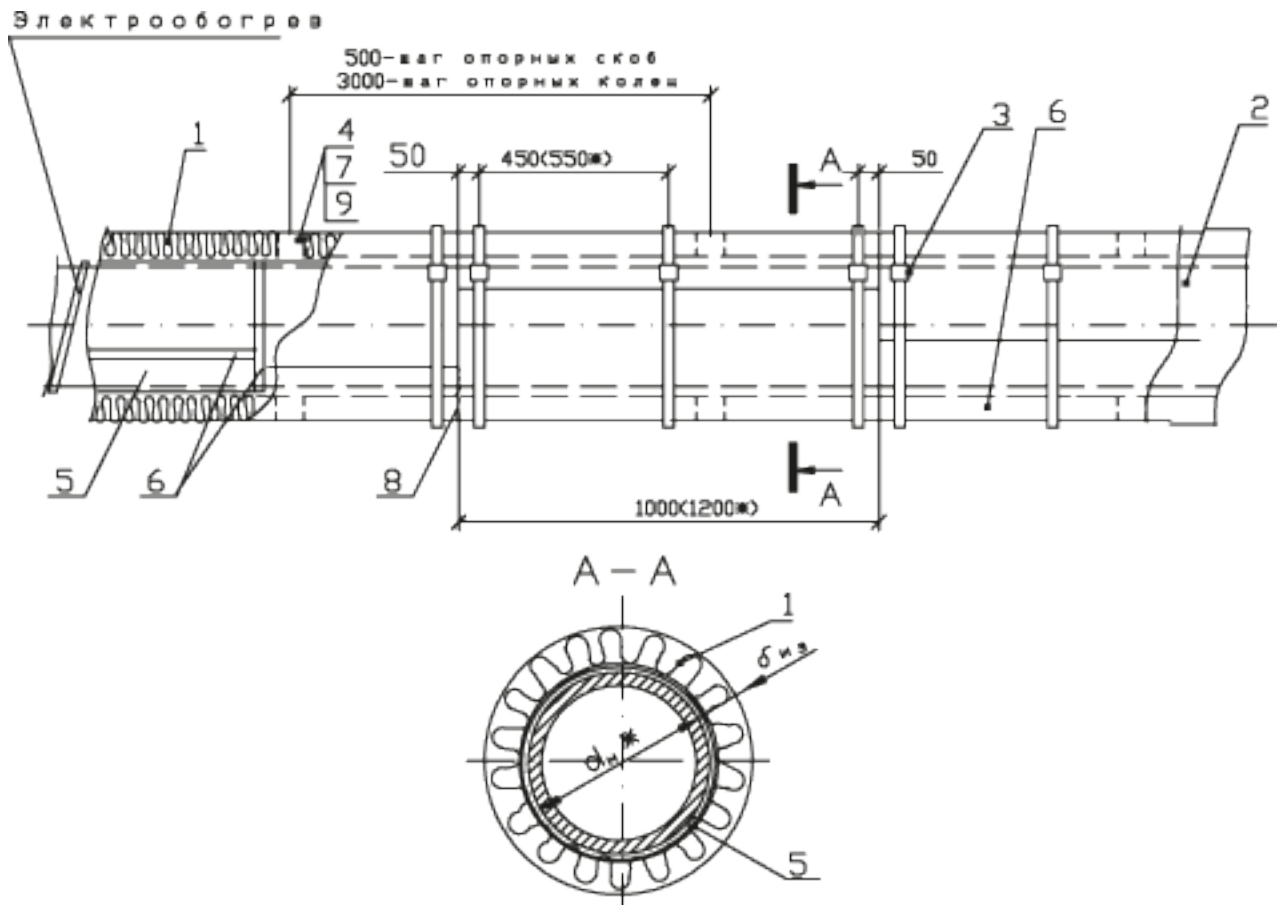
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

Рис. 3.14 Крепление металлического покрытия изоляции трубопроводов винтами



1. Слой теплоизоляционный (цилиндры, маты, плиты)
2. Металлическое покрытие
3. Винт самонарезающий

Рис. 3.15 Изоляция горизонтальных трубопроводов с электрообогревом  $d_H \geq 219$  мм и более матами прошивными в обкладке с креплением бандажами



1. ISOTEC Прошивной мат 60, 80, 100, 125 (в обкладках -СМ, -СМК)  
ISOTEC МП-75, МП-100 (в обкладках -МС, -ХНС)
2. Покрытие (см.рис.3.13, 3.14)
3. Бандаж с пряжкой
4. Опорная скоба (см.рис.7.3)
5. Фольга алюминиевая толщ. 0,1-0,2мм
6. Алюминиевый скотч
7. Опорное кольцо (см.рис.7.4)
8. Сшивка
9. Элемент опорного кольца (см.рис.7.5)
10. Болт М12х50.36.019
11. Гайка М12.4 019

Ж Размер для Прошивных матов шириной 1200 мм

ГОСТы и ТУ на материалы и изделия см. рис. 7.1, 7.2

Рис. 3.16 Изоляция горизонтальных трубопроводов со спутниками с  $d_H$  219 мм и более матами в обкладке с креплением бандажами

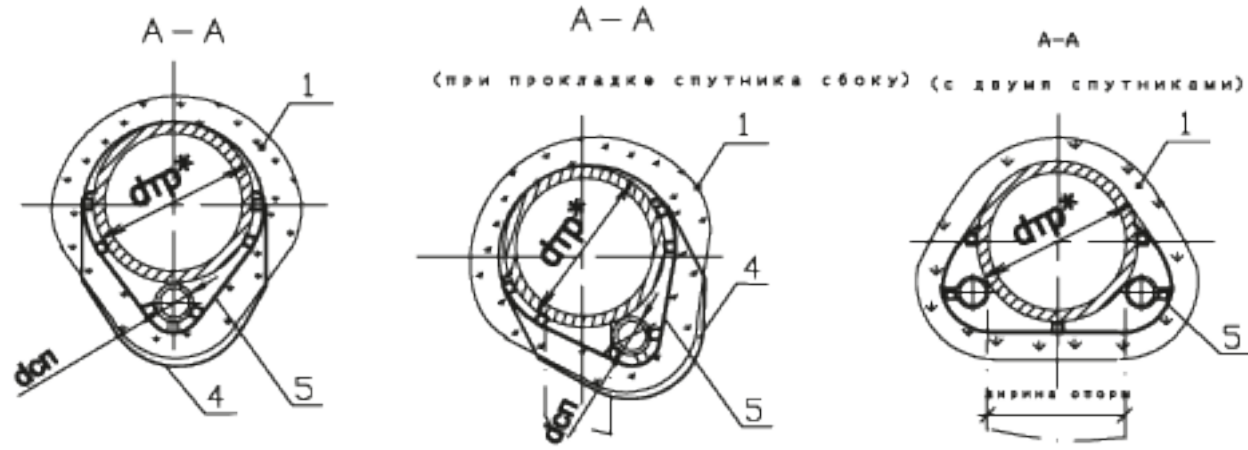
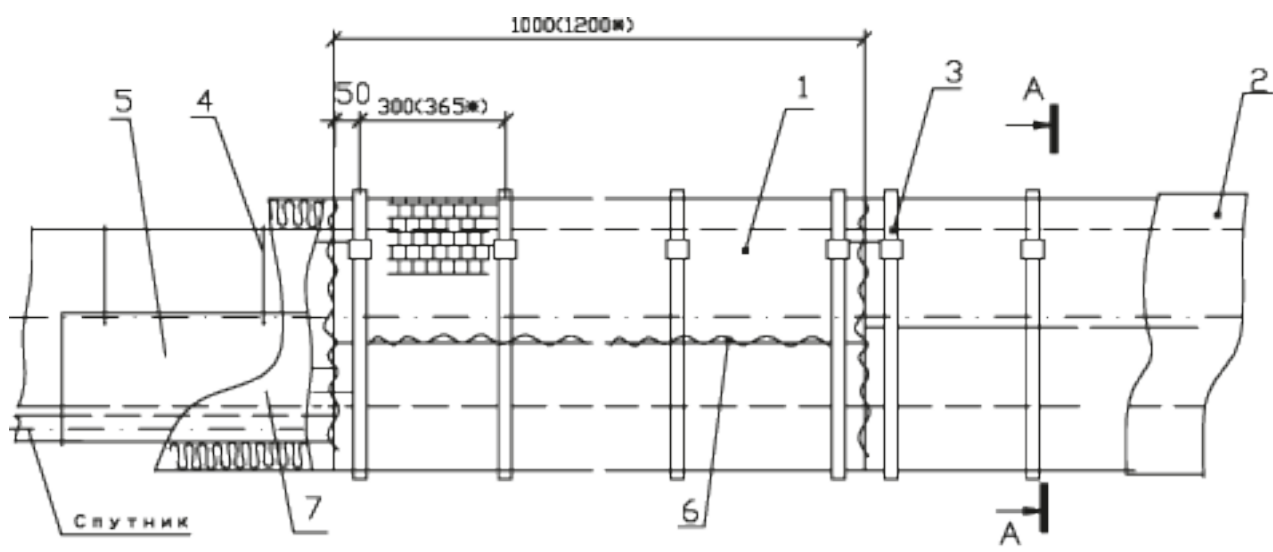
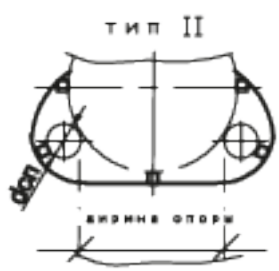


Схема установки подкладок тип I

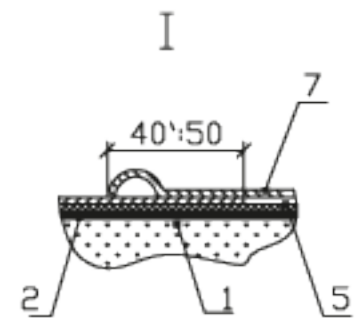
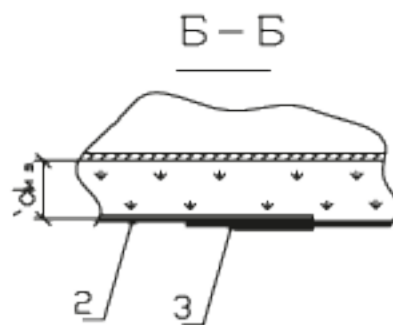
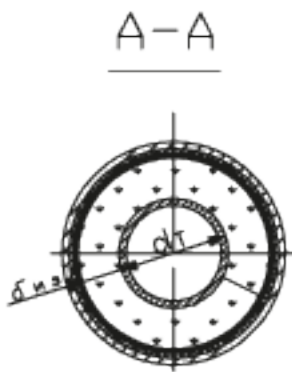
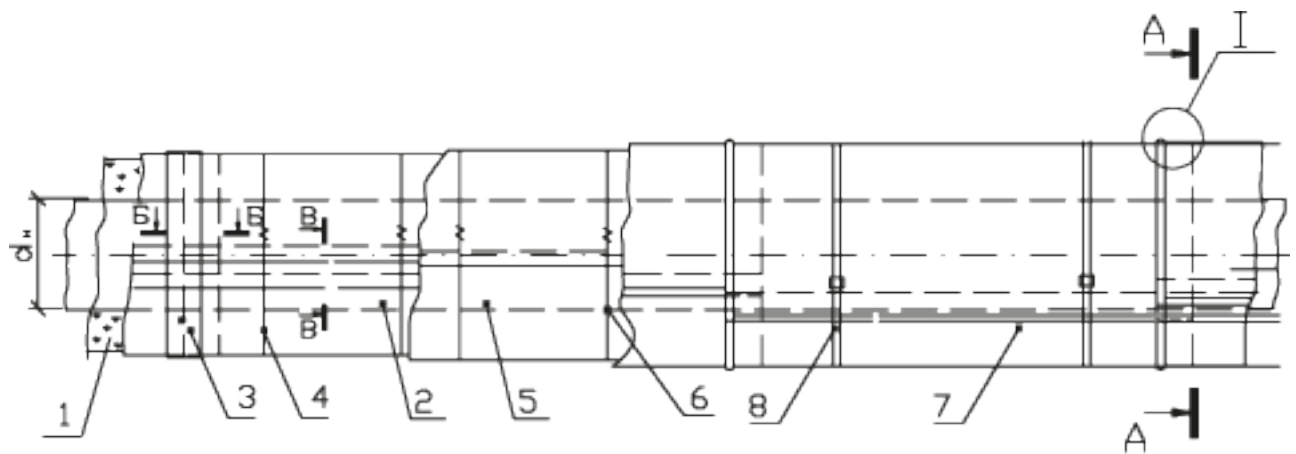
1. ISOTEC Прошивной мат 60, 80, 100, 125 (в обкладках -СМ, -СМК) ISOTEC МП-75, МП-100 (в обкладках -МС, ХНС)
2. Покрытие (см.рис. 3.14)
3. Бандаж с пряжкой
4. Подвеска из проволоки диам.2мм
5. Подкладка из листа оцинкованного толщ.0,5-0,8мм
6. Сшивка из проволоки 0,8-0-4
7. Стеклоткань



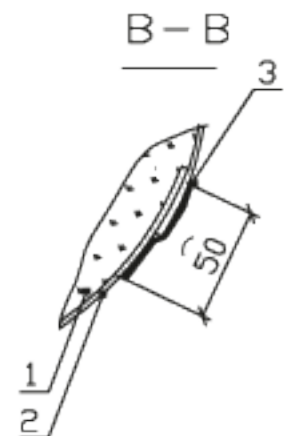
ГОСТЫ и ТУ на материалы и изделия см. рис. 7.1, 7.2

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

Рис. 3.17 Изоляция трубопроводов с отрицательными температурами матами прошивными кашированными фольгой с креплением металлического покрытия бандажами



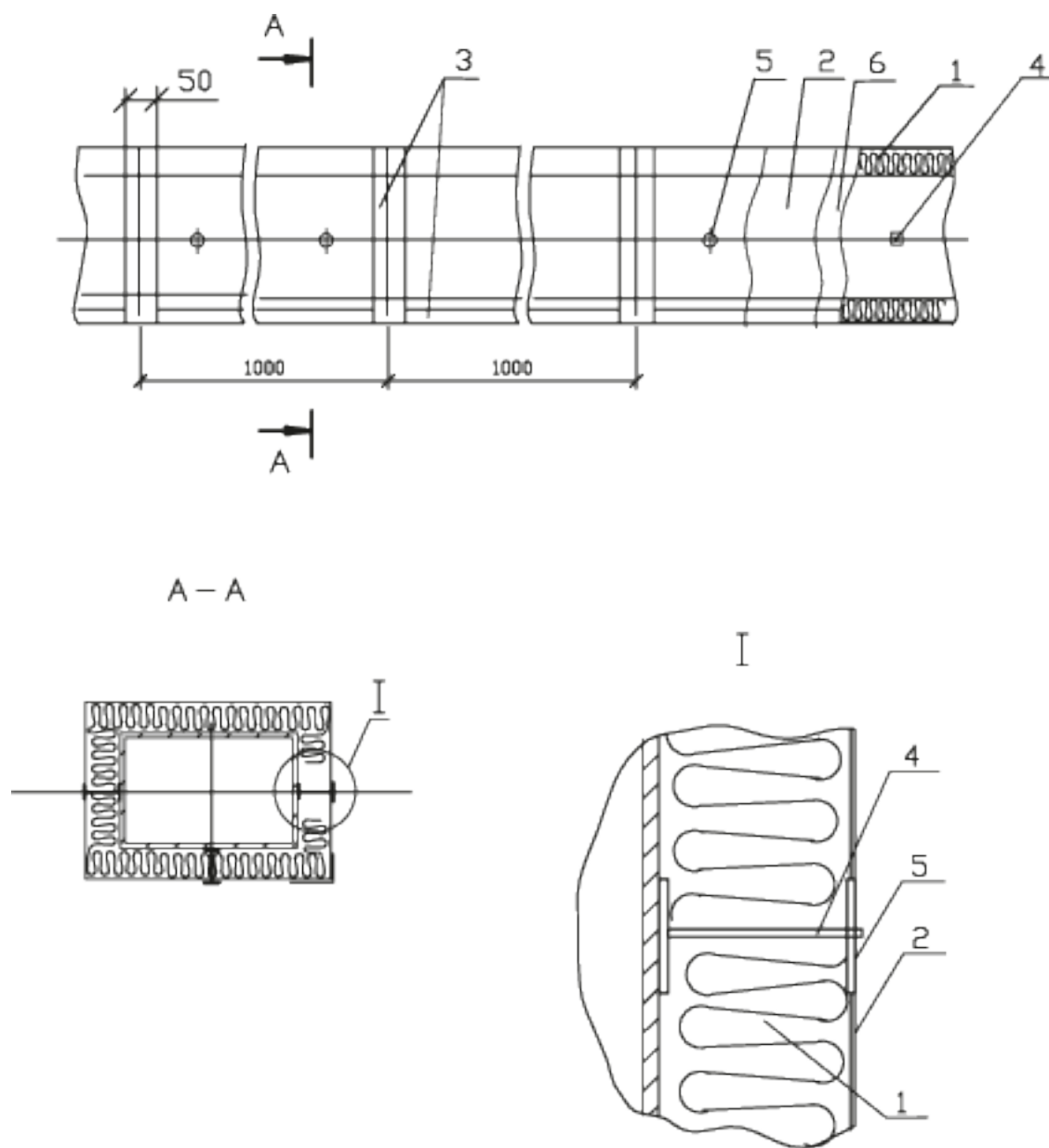
1. ISOTEC Прошивной мат 60, 80, 100, 125 -АЛ с проклейкой швов алюминиевым скотчем
2. Пароизоляционный слой.
3. Проклейка швов пароизоляционного слоя (герметизация).
4. Крепление пароизоляционного слоя.
5. Предохранительный слой.
6. Крепление предохранительного слоя.
7. Металлическое покрытие.
8. Бандаж с пряжкой



ГОСТы и ТУ на материалы и изделия см. рис. 7.1, 7.2

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

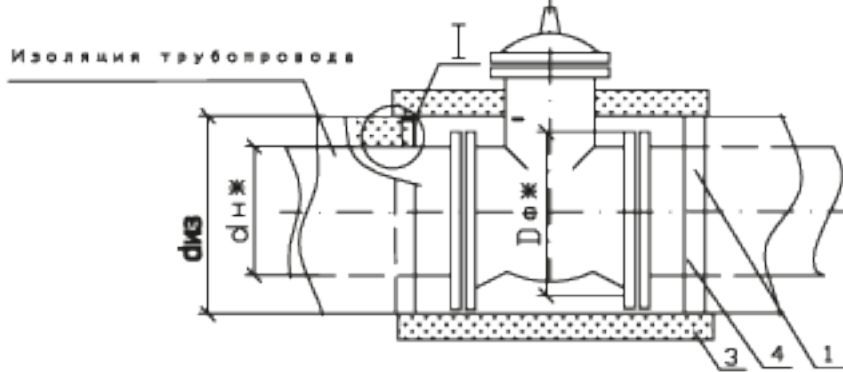
Рис. 3.18 Изоляция воздуховодов систем вентиляции и кондиционирования матами прошивными с покрытием фольгой



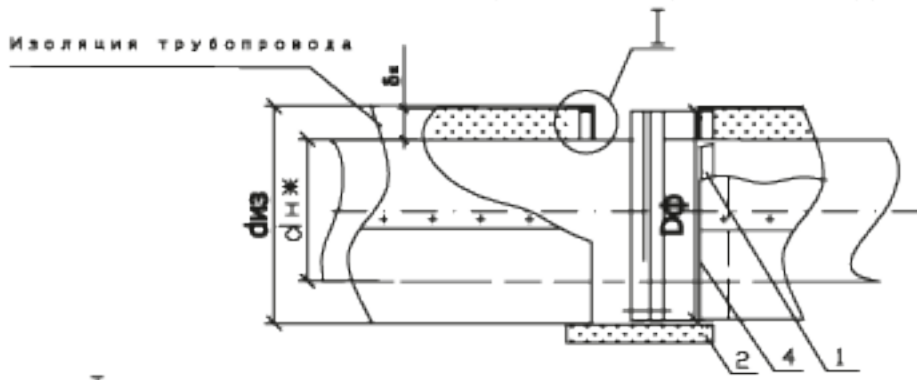
1. ISOTEC Прошивной мат 60, 80, 100, 125, МП-75, МП-100
2. Фольга
3. Проклейка швов алюминиевым скотчем
4. Самоклеющийся штифт (5шт/м<sup>2</sup>)
5. Блокировочная шайба
6. Клей

Рис. 3.19 Схема тепловой изоляции арматуры фланцевой и фланцевых соединений

### Тепловая изоляция арматуры фланцевой



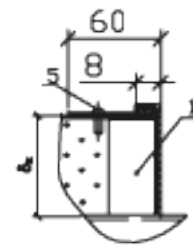
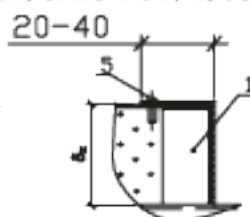
### Тепловая изоляция фланцевых соединений



I  
(Диафрагма простая)

(Диафрагма гофрированная)

I  
(Диафрагма сборная)



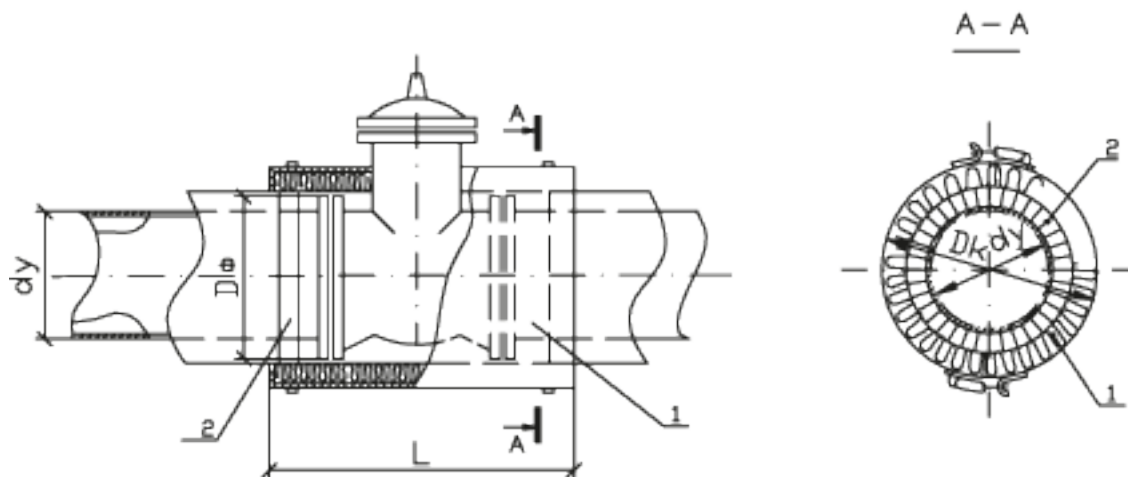
1. Опоры (при изоляции цилиндрами опоры не устанавливать):  
Скоба опорная — см. рис. 7.3 (при  $\delta$  не более 80 мм при  $d_n$  108–1420 мм)  
Кольцо опорное — см. рис. 7.4 (при  $\delta$  100 мм и более при  $d_n$  219–476 мм)  
Элемент опорного кольца — см. рис. 7.5 (при  $\delta$  100 мм и более при  $d_n$  530–1420 мм)
2. Тепловая изоляция арматуры фланцевой
3. Тепловая изоляция фланцевого соединения
4. Отделка торцов изоляции:  
Диафрагма простая (при  $d_n$  18–377 мм)  
Диафрагма гофрированная (при  $\delta$  не более 100 мм при  $d_n$  219–476 мм)  
Диафрагма сборная (при  $d_n$  219–1420 мм)
5. Винт самонарезающий

Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

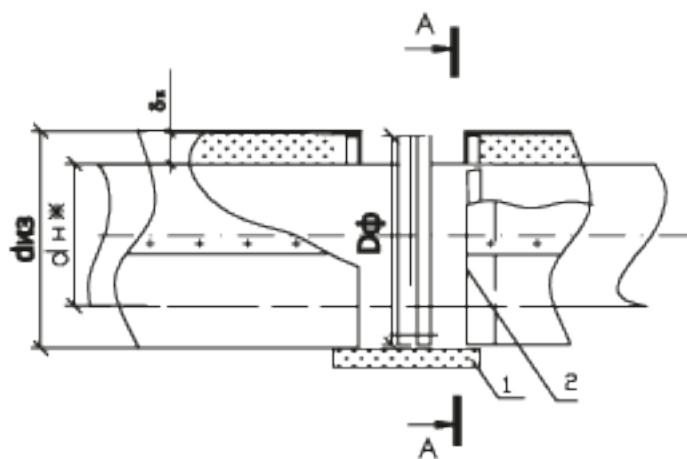


Рис. 3.20 Изоляция фланцевой арматуры и фланцевых соединений диаметром от  $d_u$  150 до 700 мм полуфутлярами с теплоизоляционным слоем из матов минераловатных

### Тепловая изоляция арматуры фланцевой

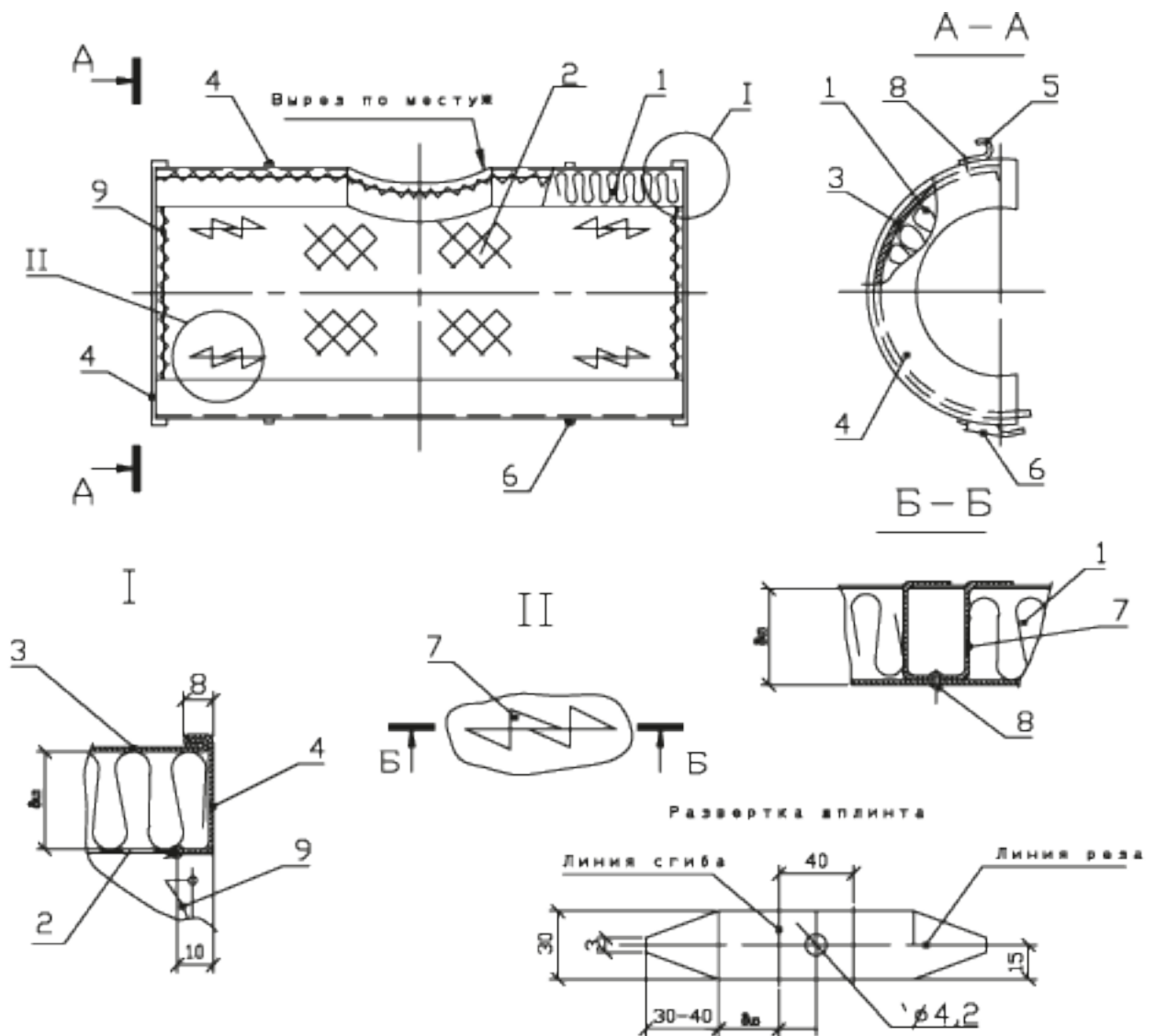


### Тепловая изоляция фланцевого соединения



1. Полуфутляр (рис.3.21)
2. Отделка торца изоляции трубопровода (рис.3.19)

Рис. 3.21 Полуфутляр с вкладышем из матов минераловатных

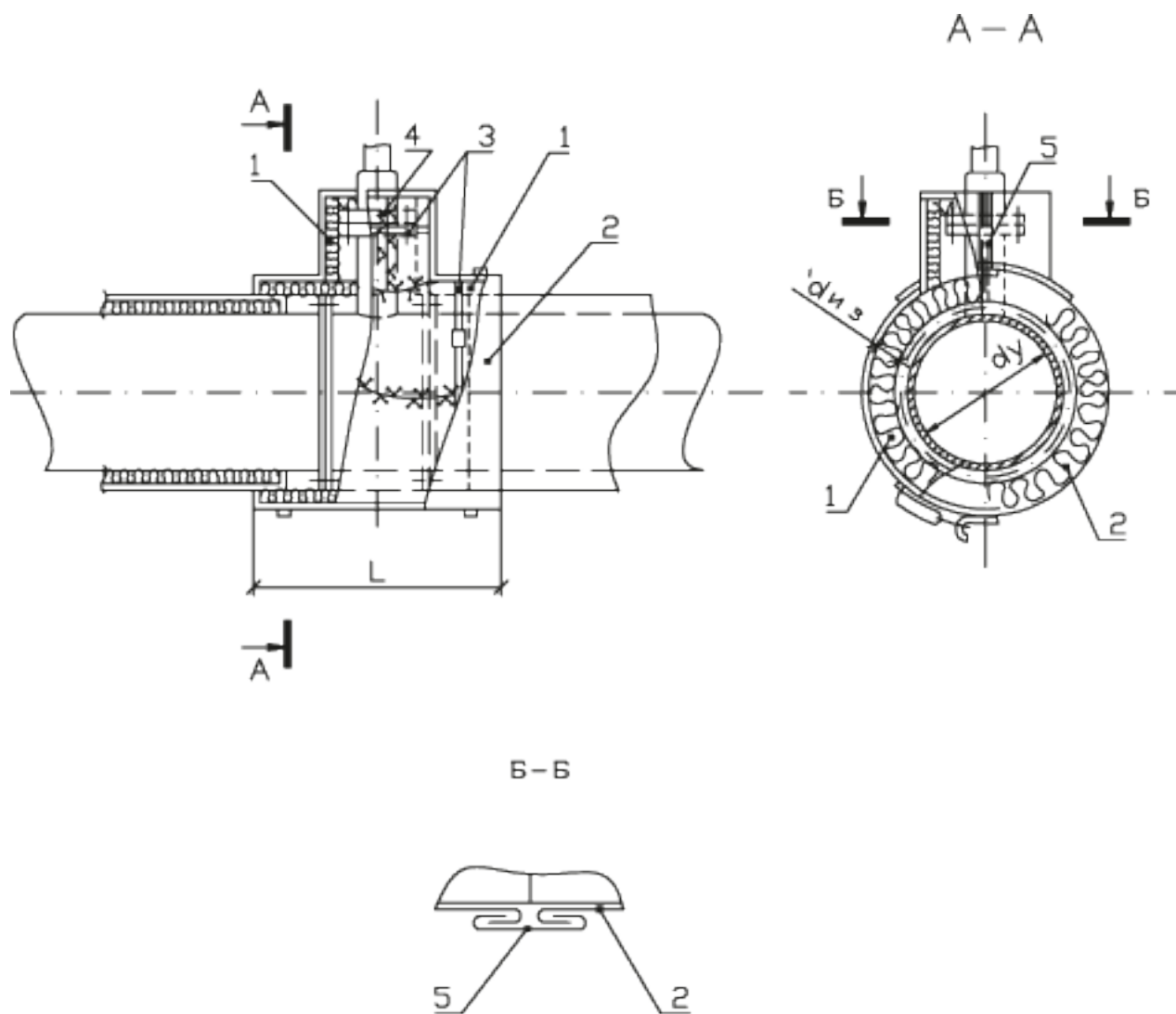


1. ISOTEC Противной мат 60, 80, 100, 125  
ISOTEC МП-75, МП-100
2. Стеклоткань
3. Стенка боковая металлического кожуха
4. Стенка торцевая
5. Крючок
6. Замок
7. Шплинт
8. Заклепка
9. Проволока

Ж При изготовлении полуфутляров для фланцевых соединений вырез не выполняют  
ГОСТы и ТУ на материалы и изделия см. рис. 7.1, 7.2

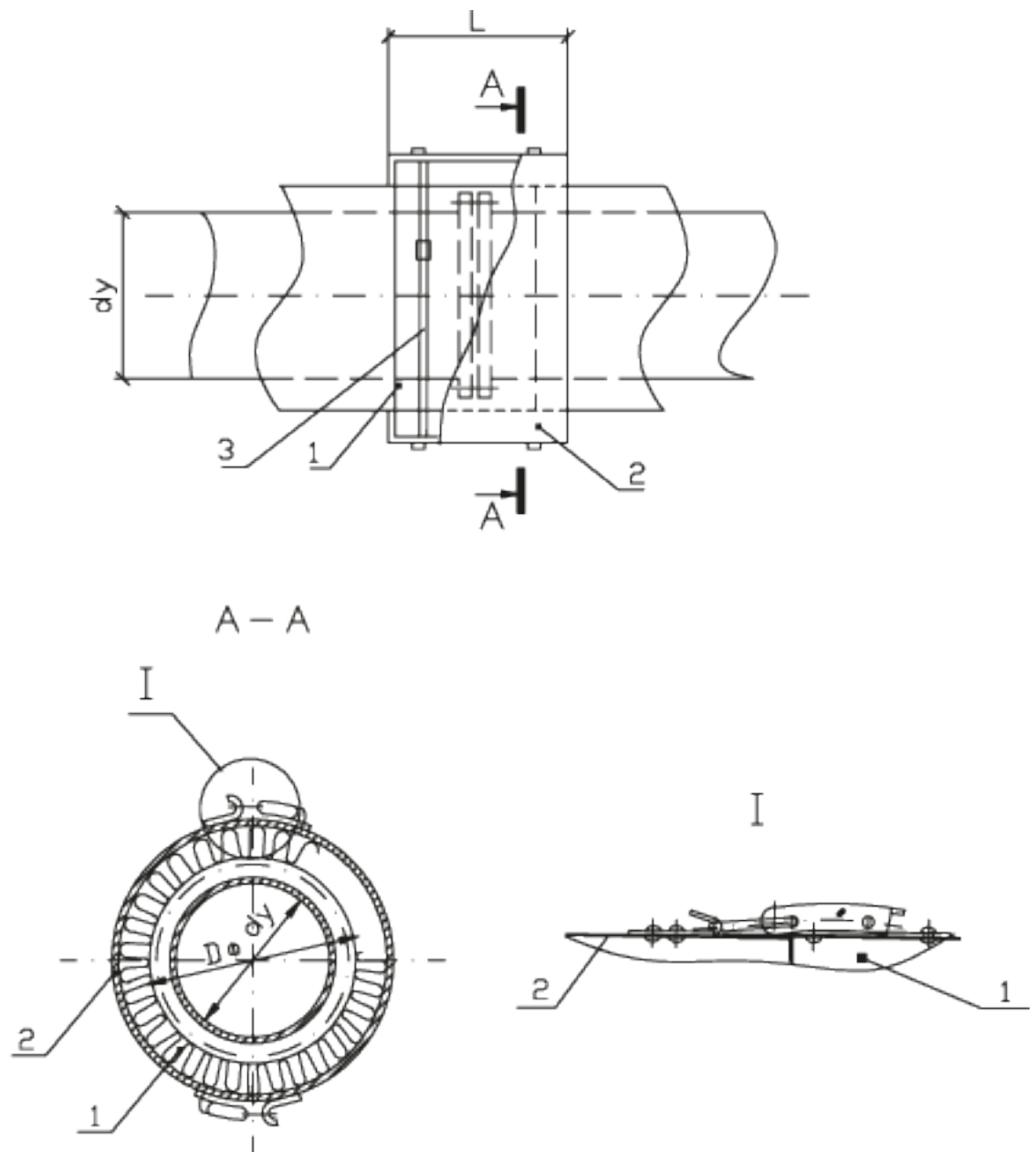
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

Рис. 3.22 Изоляция фланцевой арматуры диаметром от  $d_u$  800 до 1400 мм матрацами из матов минераловатных с покрытием металлическим съёмным кожухом



1. Матрац с крючками из ISOTEC матов в обкладках (рис.3.26)
2. Металлический кожух с замками
3. Бандаж с пряжкой
4. Сшивка матрацев по крючкам
5. Герметизирующая планка

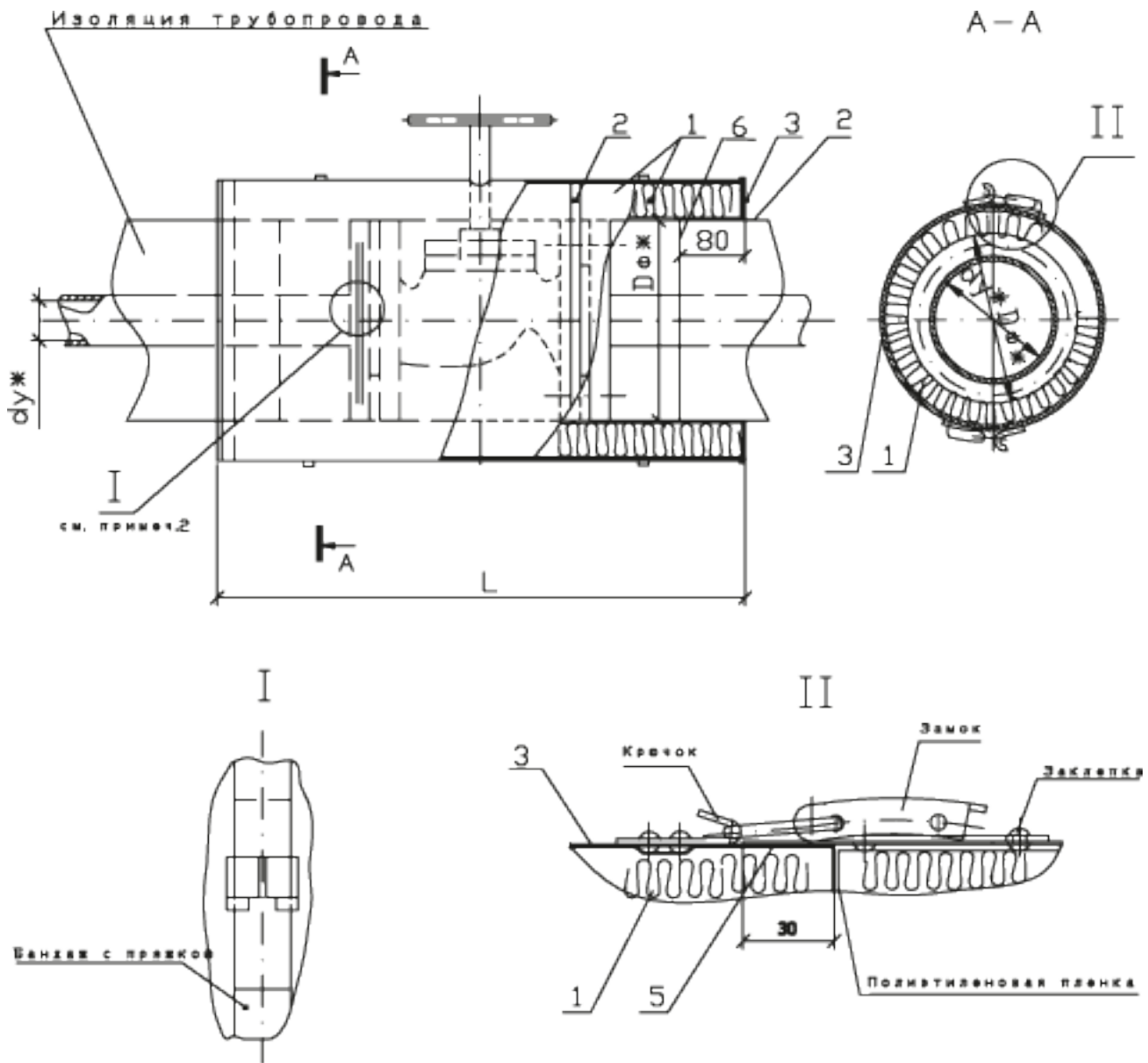
Рис. 3.23 Изоляция фланцевого соединения диаметром от  $d_y$  800 до 1400 мм матрацами из матов минераловатных с покрытием металлическим съёмным кожухом



1. Матрац с крючками из ISOTEC матов в обкладках (рис.3.26)
2. Металлический кожух с замками
3. Бандаж с пряжкой

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

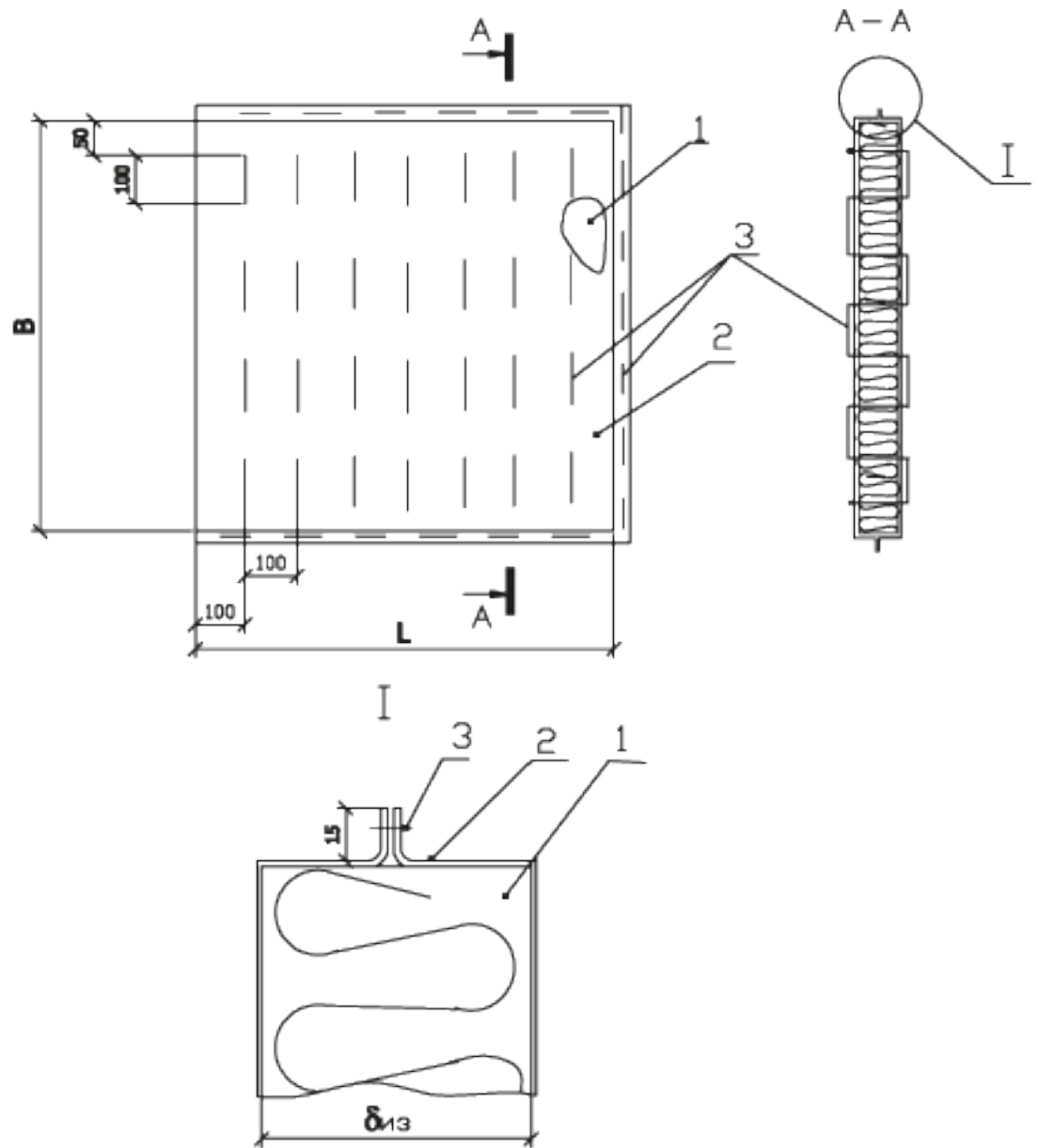
Рис. 3.24 Изоляция фланцевой арматуры и фланцевых соединений трубопроводов с отрицательными температурами комплектными конструкциями с теплоизоляционным слоем из матов минераловатных



1. Матрац в стеклоткани и полиэтиленовой пленке (см. рис. 3.27)
2. Алюминиевый скотч или липкая лента
3. Полукожух металлический - 2 шт.
4. Бандаж с пряжкой
5. Герметик
6. Отделка торцев

Допускается крепление (поз.3) бандажами с пряжкой (см.узел I)  
Изоляция фланцевых соединений производится аналогично

Рис. 3.25 Матрац из матов



1. ISOTEC Прошивной мат 60, 80, 100, 125, МП-75, МП-100  
ISOTEC Мат, М-25\*  
ISOTEC Мат-Лайт\*, Флекс\*\*
2. Обшивка (Ткань конструкционная из стеклянных крученых комплексных нитей Т-13)
3. Сшивка (Проволока 0,8-0-4)

ГОСТы и ТУ на материалы и изделия см. рис.7.1, 7.2

\* - Максимальный коэффициент уплотнения для материалов Мат-лайт и М-25 составляет МАХ Коэфл=1,9

\*\* - Максимальный коэффициент уплотнения для материала Флекс составляет МАХ Коэфл=2,5

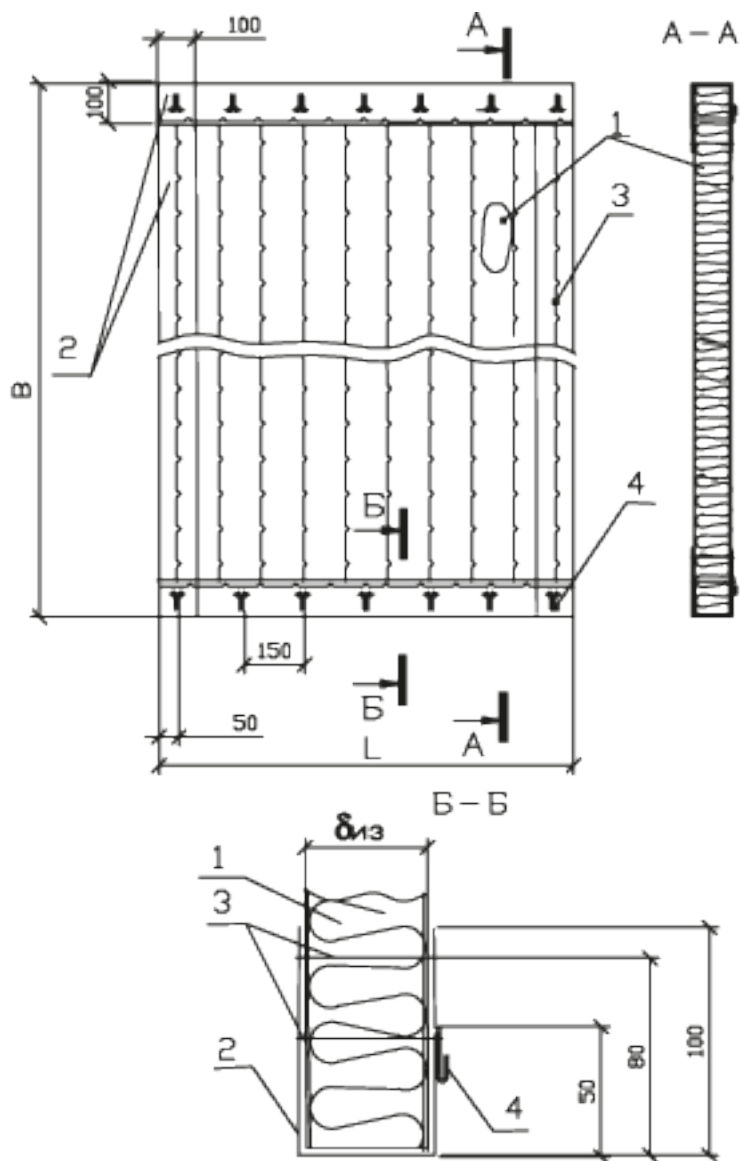
ООО «Изотек Восток»  
ТР 12274.2-ТИ.2015

Лист

59

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

Рис. 3.26 Матрац с крючками из матов в обкладках



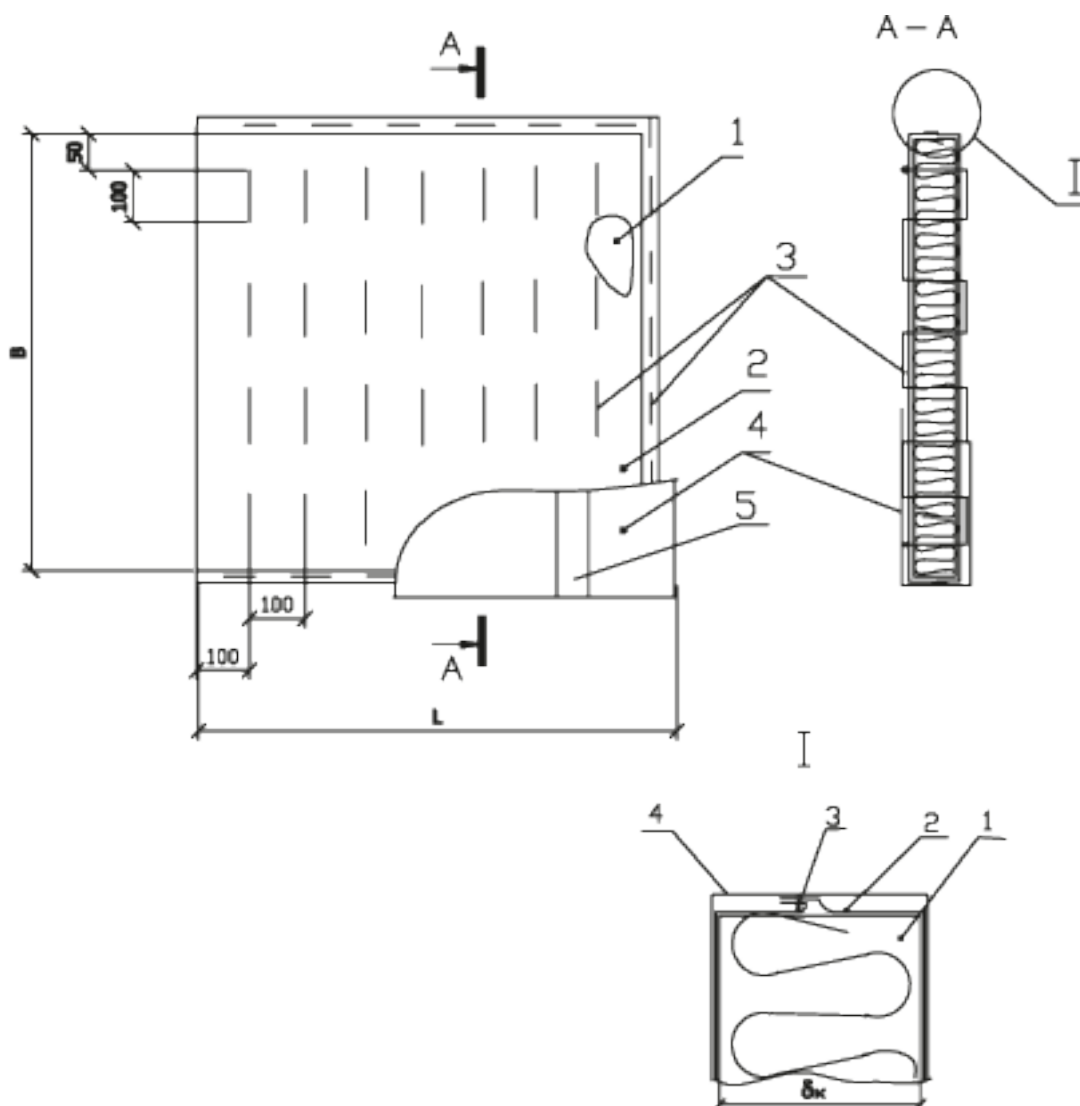
1. ISOTEC Прошивной мат 60, 80, 100, 125, МП-75, МП-100  
ISOTEC Мат, М-25\*  
ISOTEC Мат-Лайт\*, Флекс\*\*
2. Обшивка (Ткань конструкционная из стеклянных крученых комплексных нитей Т-13)
3. Сшивка (Проволока 0,8-0-4)
4. Крючок (Проволока 2-0-4)

ГОСТы и ТУ на материалы и изделия см. рис.7.1, 7.2

Ж - Максимальный коэффициент уплотнения для материала Мат-лайт и М-25 составляет MAX Купл=1.9

ЖЖ - Максимальный коэффициент уплотнения для материала Флекс составляет MAX Купл=2.5

Рис. 3.27 Матрац в стеклоткани и полиэтиленовой пленке для изоляции арматуры и фланцевых соединений трубопроводов с отрицательными температурами



1. ISOTEC Прошивной мат 60, 80, 100, 125, МП-75, МП-100  
ISOTEC Мат, М-25Ж  
ISOTEC Мат-ЛайтЖ, ФлексЖЖ
2. Стеклоткань
3. Нить стеклянная
4. Пленка полиэтиленовая
5. Лента полиэтиленовая с липким слоем

ГОСТы и ТУ на материалы и изделия см. рис.7.1, 7.2

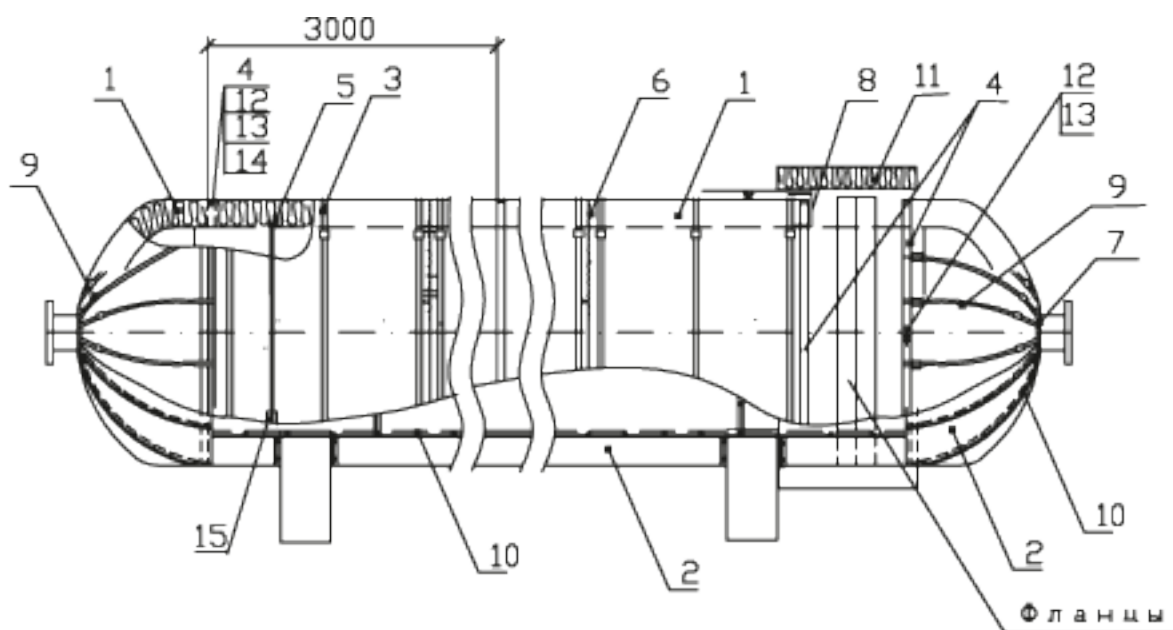
Ж - Максимальный коэффициент уплотнения для материалов Мат-лайт и М-25 составляет -МАХ Купл=1,9

ЖЖ - Максимальный коэффициент уплотнения для материала Флекс составляет -МАХ Купл=2,5

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата



Рис. 4.1 Изоляция горизонтальных аппаратов диаметром до 1020 мм с креплением бандажами и подвесками в конструкции с металлическим покрытием

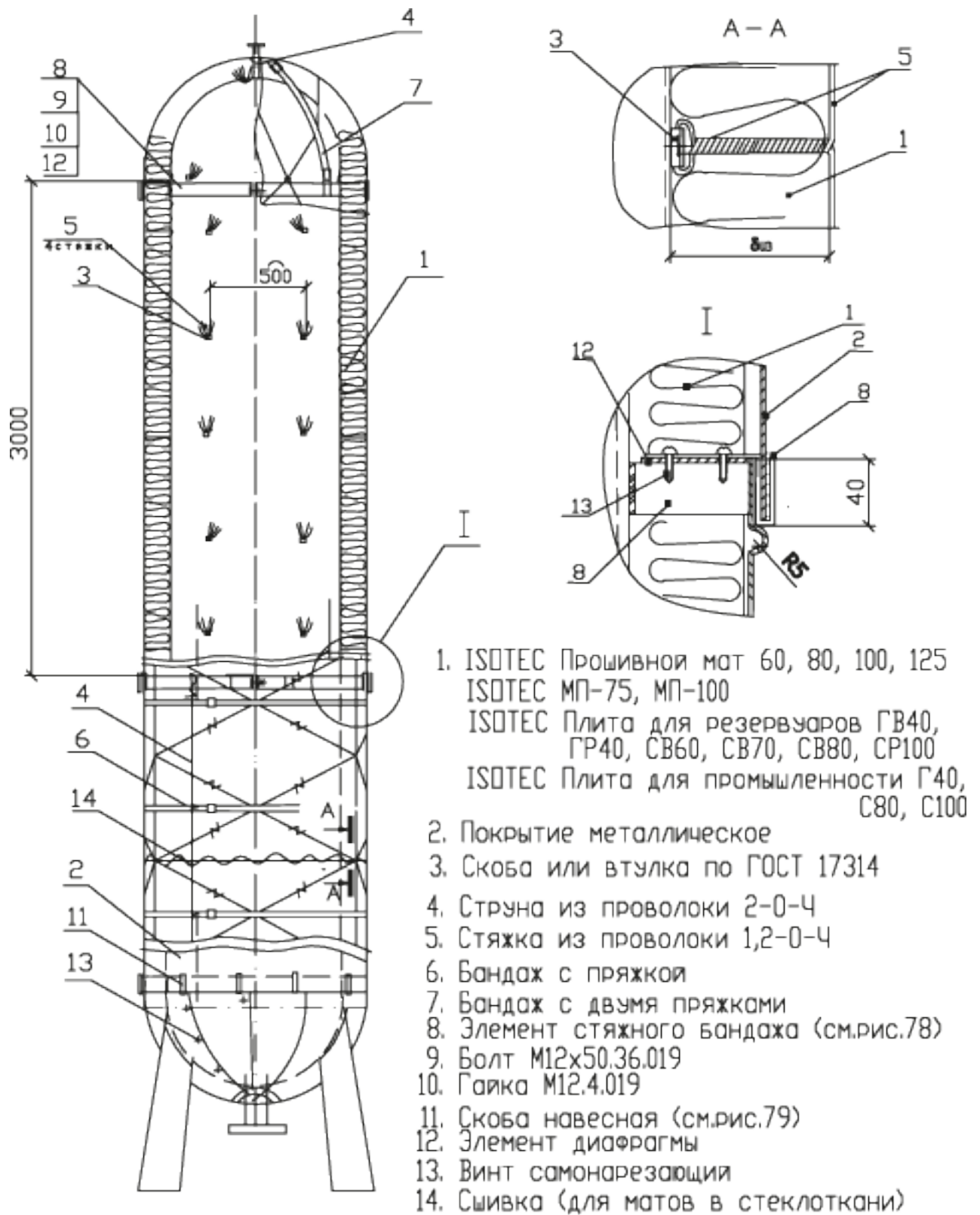


1. ISOTEC Прошивной мат 60, 80, 100, 125, МП-75, МП-100  
ISOTEC Плита для резервуаров ГВ40, ГР70, СВ60, СВ70, СВ80, СР100  
ISOTEC Плита для промышленности Г40, С80, С100
2. Покрытие (рис. 3.14)
3. Бандаж с пряжкой.
4. Опорное кольцо (см.рис.7.4)
5. Подвеска из проволоки 2-0-4
6. Сшивка (для матов в стеклоткани)
7. Кольцо из проволоки 2-0-4
8. Отделка торцев изоляции
9. Бандаж с двумя пряжками
10. Винт самонарезающий
11. Полуфутляр (см. рис.3.21)
12. Элемент опорного кольца (см.рис.7.5)
13. Болт М12х50.36.019
14. Гайка М12.4.019
15. Подкладка из стеклопластика

Подробное крепление теплоизоляционного слоя на горизонтальной части аппарата см. рис. 3.3, 3.4

ГОСТы и ТУ на материалы и изделия см рис.7.1, 7.2

Рис. 4.2 Изоляция вертикальных аппаратов диаметром от 530 до 1420 мм матами и плитами минераловатнымс креплением стяжками



ГОСТЫ И ТУ НА МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ СМ РИС.7.1, 7.2

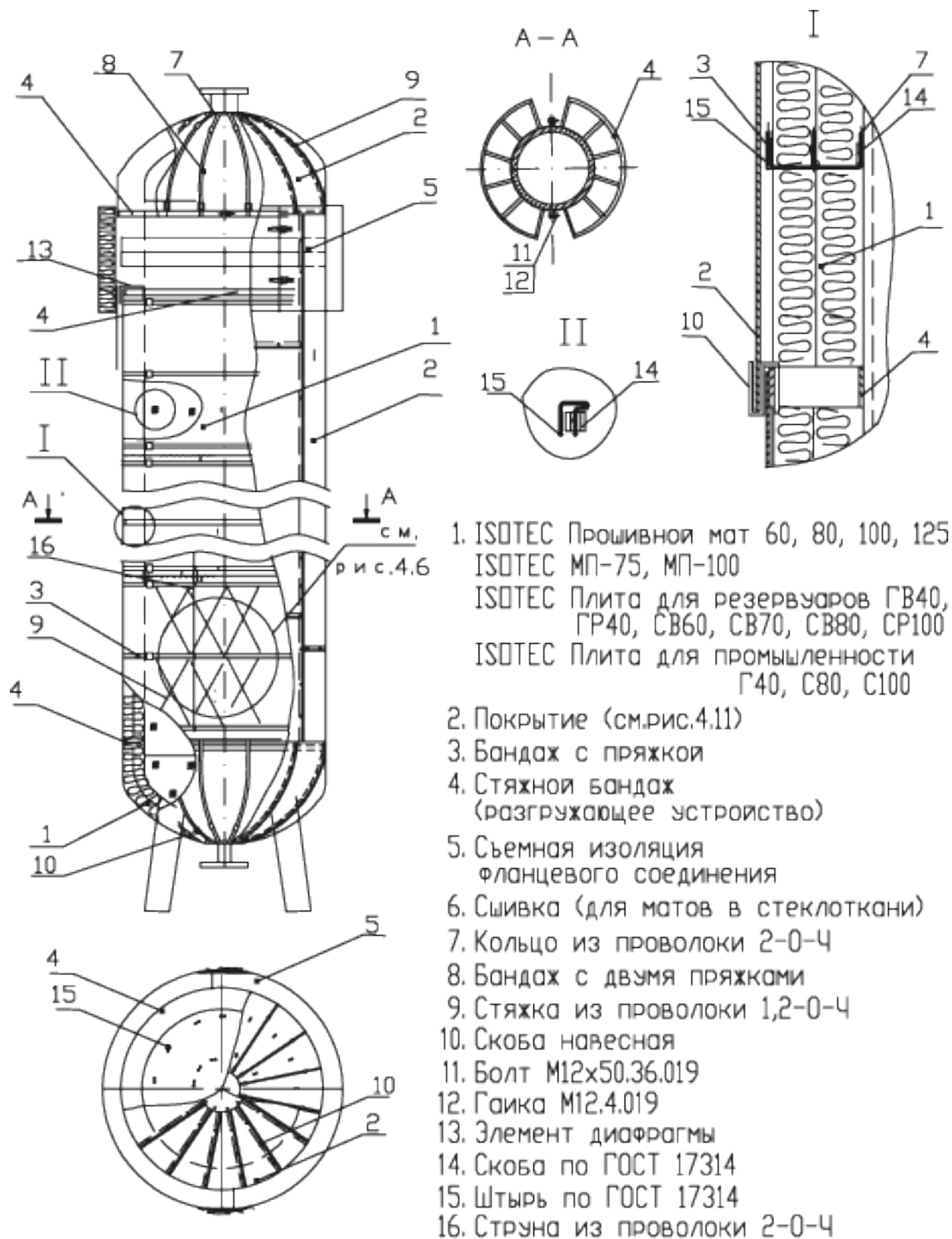
ООО «Изотек Восток»  
 ТР 12274.2-ТИ.2015

Лист

63

Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

Рис. 4.3 Изоляция вертикальных аппаратов диаметром более 1020 мм с креплением штырями и стяжками в конструкции с металлическим покрытием

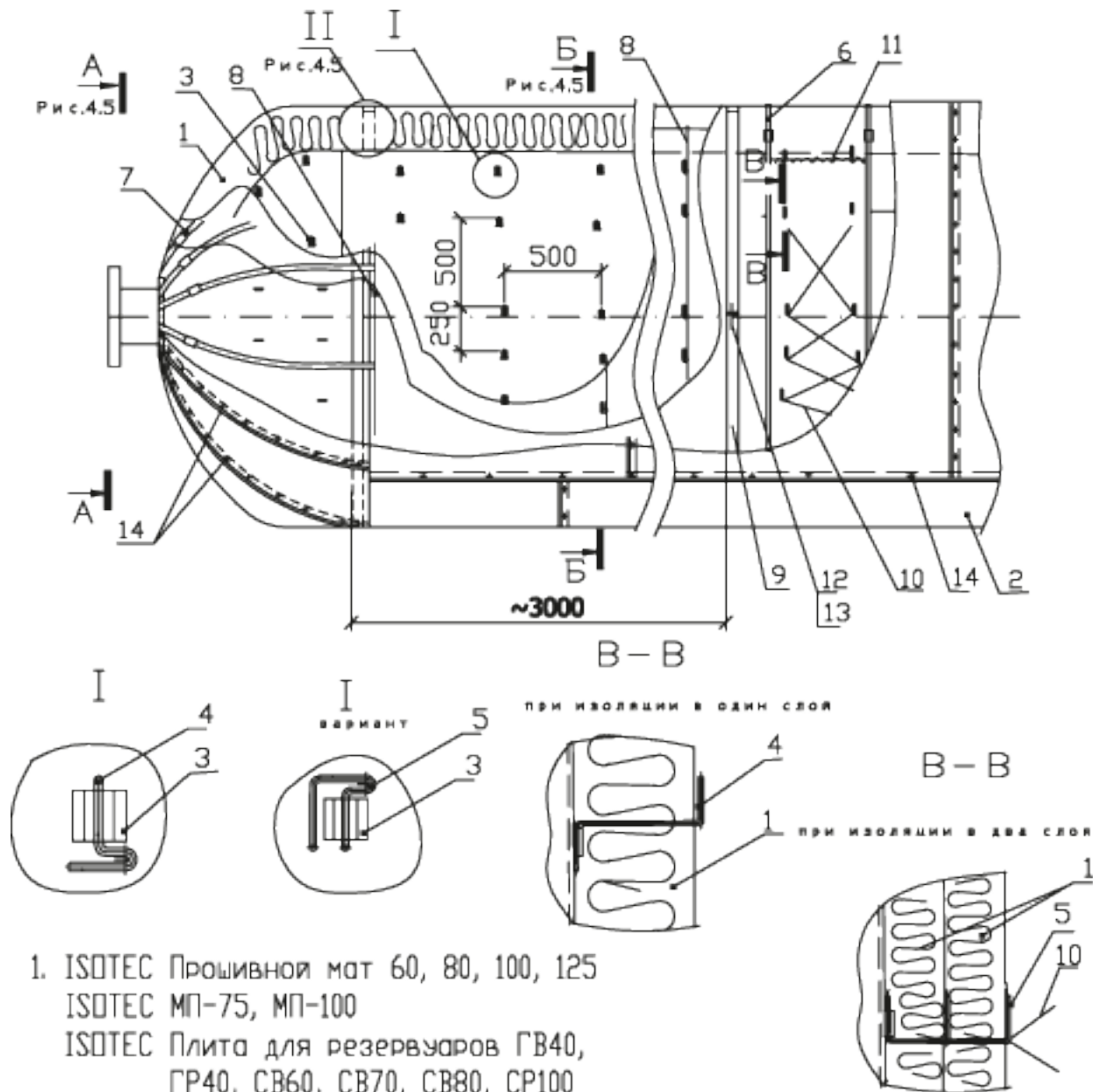


1. ISOTEC Прошивной мат 60, 80, 100, 125  
ISOTEC МП-75, МП-100  
ISOTEC Плита для резервуаров ГВ40,  
ГР40, СВ60, СВ70, СВ80, СР100  
ISOTEC Плита для промышленности  
Г40, С80, С100

2. Покрытие (см.рис.4.11)
3. Бандаж с пряжкой
4. Стяжной бандаж (разгружающее устройство)
5. Съёмная изоляция фланцевого соединения
6. Сшивка (для матов в стеклоткани)
7. Кольцо из проволоки 2-0-4
8. Бандаж с двумя пряжками
9. Стяжка из проволоки 1,2-0-4
10. Скоба навесная
11. Болт М12х50.36.019
12. Гаика М12.4.019
13. Элемент диафрагмы
14. Скоба по ГОСТ 17314
15. Штырь по ГОСТ 17314
16. Струна из проволоки 2-0-4

Подробное крепление теплоизоляционного слоя на вертикальной части аппарата см. рис. 4.11, 4.12  
ГОСТы и ТУ на материалы и изделия см рис.7.1, 7.2

Рис. 4.4 Изоляция горизонтальных аппаратов диаметром более 1020 мм с креплениями штырями в конструкции с металлическим покрытием



1. ISOTEC Прошивной мат 60, 80, 100, 125  
ISOTEC МП-75, МП-100  
ISOTEC Плита для резервуаров ГВ40,  
ГР40, СВ60, СВ70, СВ80, СР100  
ISOTEC Плита для промышленности Г40, С80, С100
2. Покрытие (см.рис.4.10)
3. Скоба по ГОСТ 17314
4. Штырь одинарный Ш1
5. Штырь двойной Ш2
6. Бандаж с пряжкой
7. Бандаж с двумя пряжками
8. Кольцо из проволоки 2-0-4
9. Элемент опорного кольца (см.рис.7.5)
10. Стяжка из проволоки 1,2-0-4
11. Сшивка (для матов в обкладках)
12. Болт М12х50
13. Гайка М12.4
14. Винт самонарезающий

Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

Рис. 4.5 Разрезы А-А, Б-Б и узел II к рис.4.4

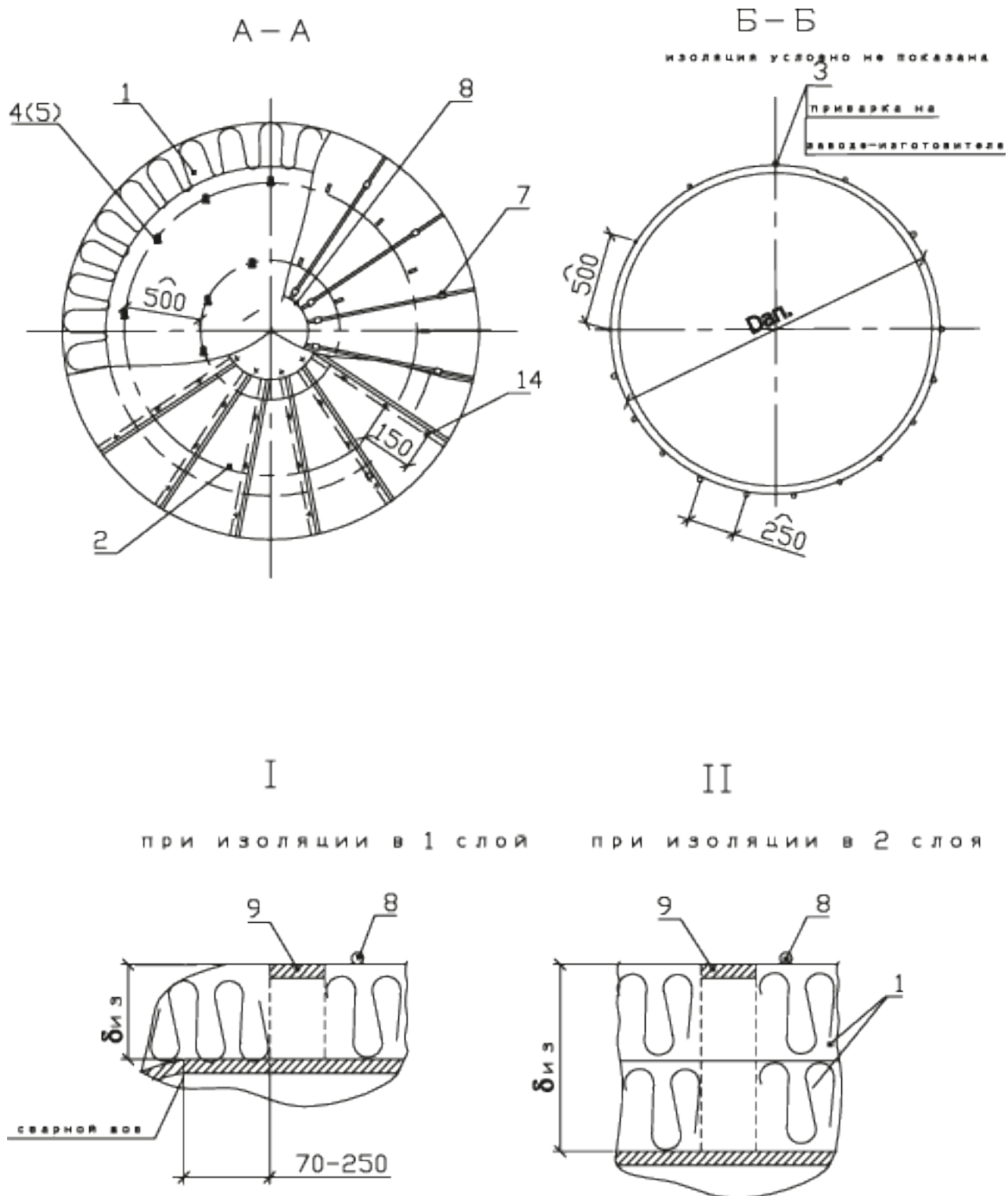
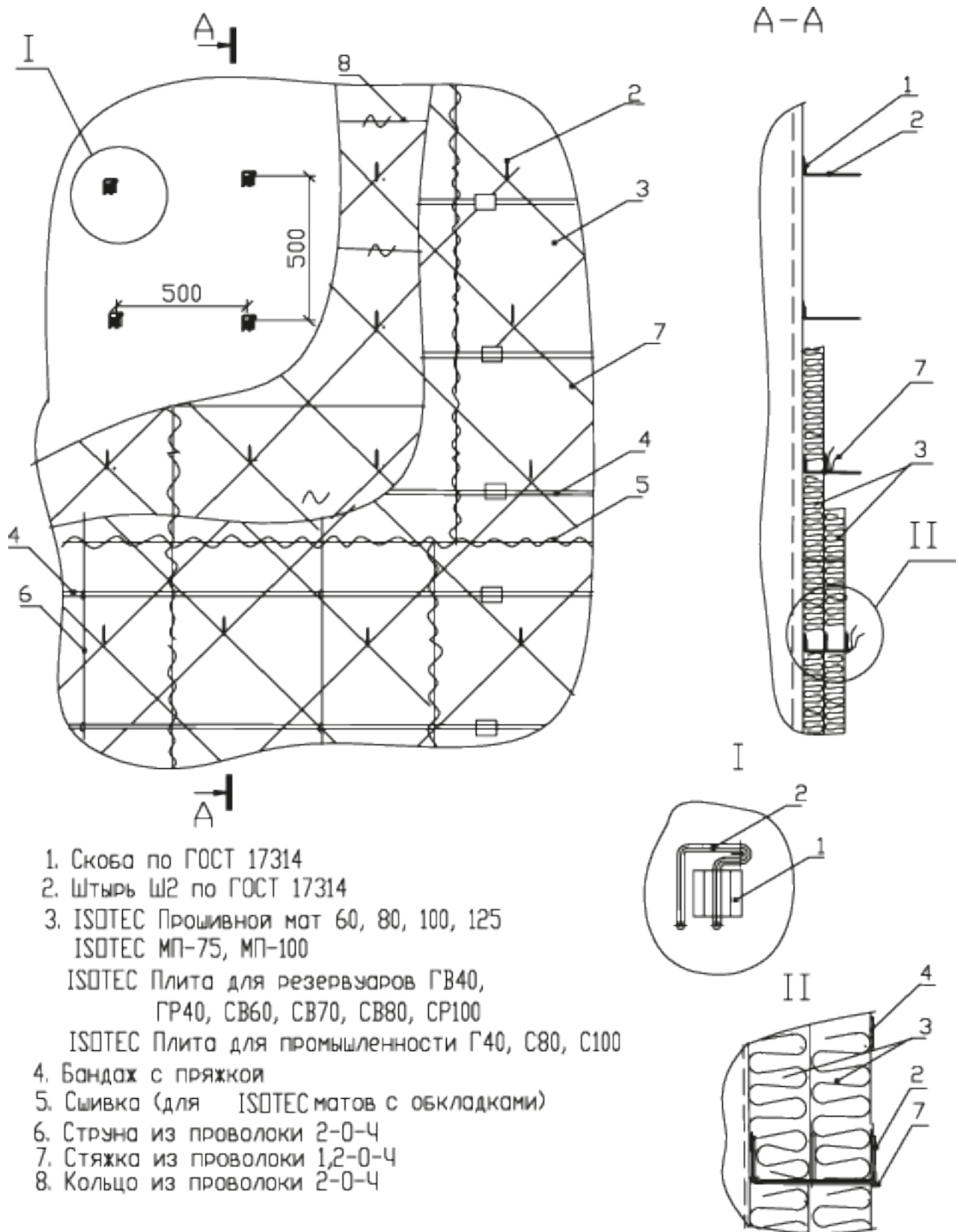


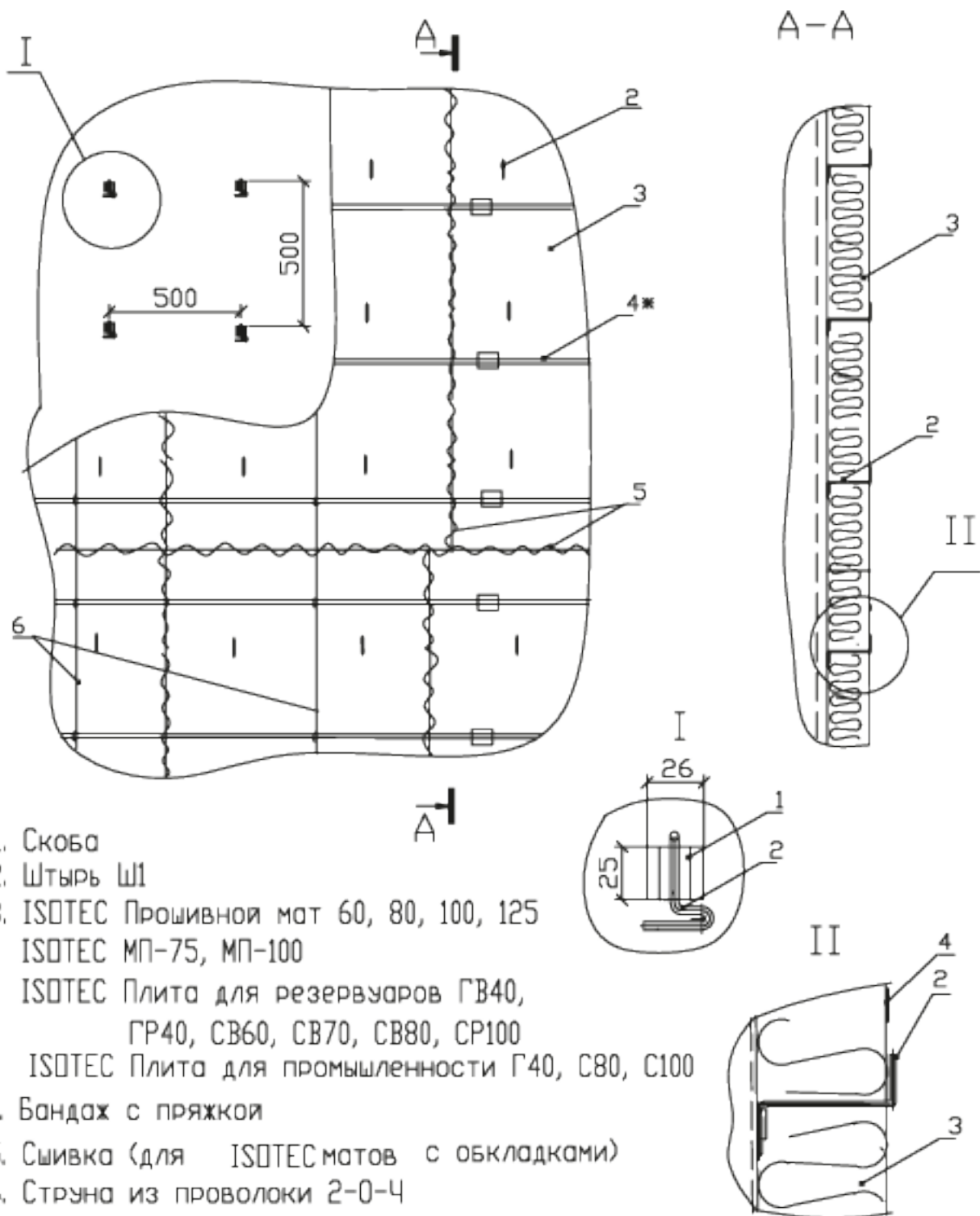
Рис. 4.6 Конструкция тепловой изоляции в два слоя с креплением на штырях и стяжках для вертикальных аппаратов



ГОСТЫ И ТУ НА МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ СМ РИС.7.1, 7.2

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

Рис. 4.7 Конструкция тепловой изоляции в один слой с креплением на штырях для вертикальных аппаратов (расположение штырей по ГОСТ 17314)

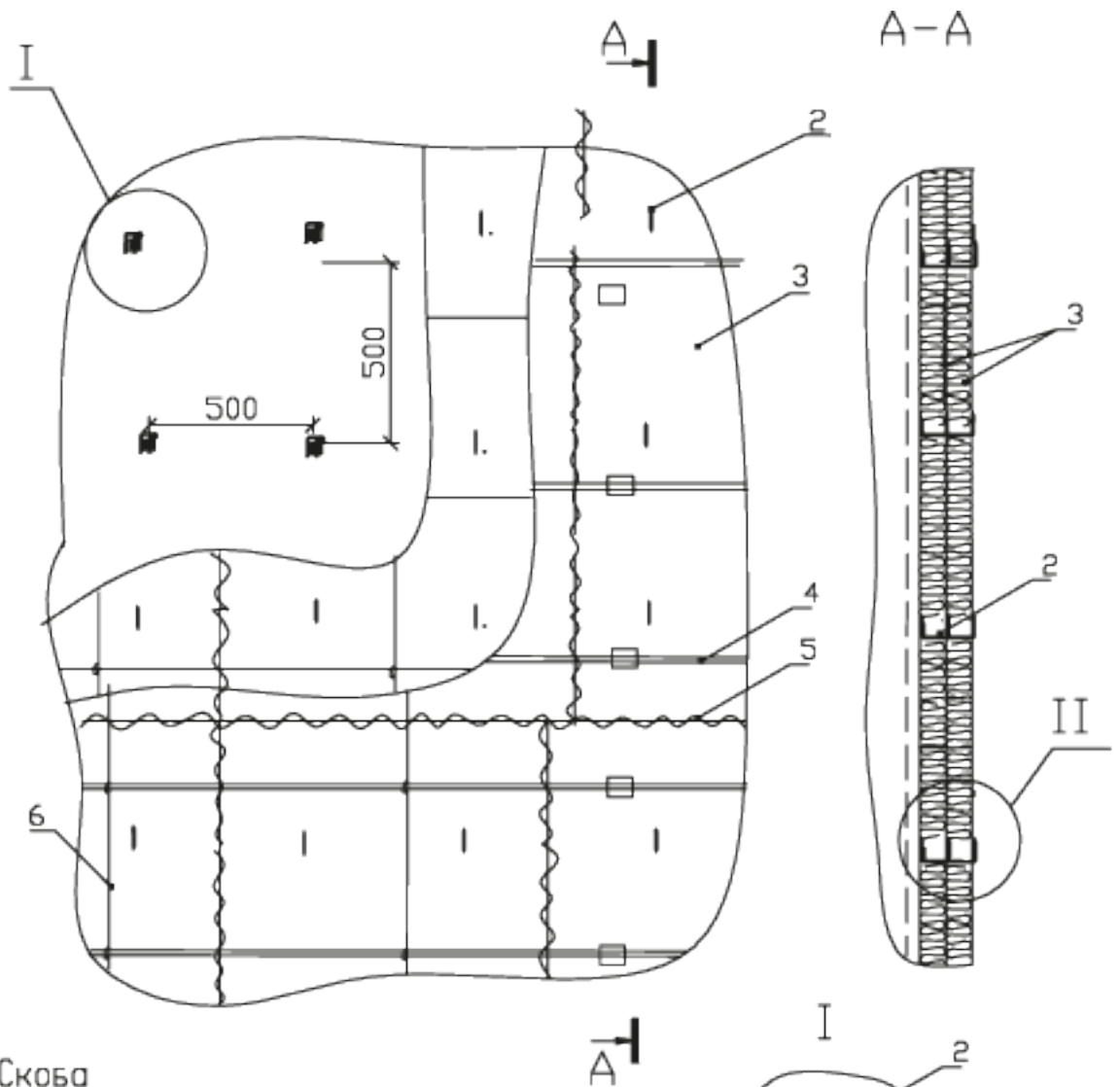


1. Скоба
2. Штырь Ш1
3. ISOTEC Прошивной мат 60, 80, 100, 125  
ISOTEC МП-75, МП-100  
ISOTEC Плита для резервуаров ГВ40,  
ГР40, СВ60, СВ70, СВ80, СР100  
ISOTEC Плита для промышленности Г40, С80, С100
4. Бандаж с пряжкой
5. Сшивка (для ISOTEC матов с обкладками)
6. Струна из проволоки 2-0-4

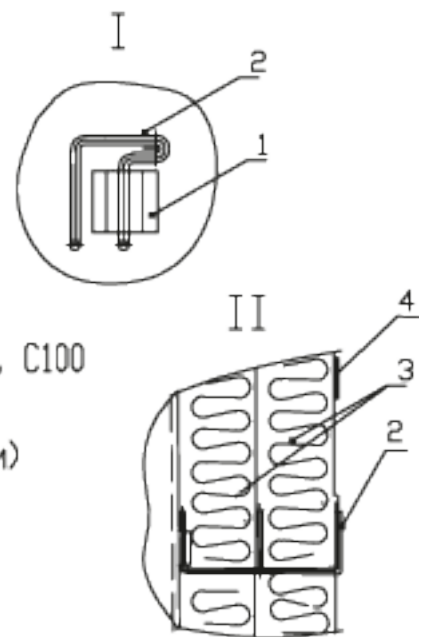
ГОСТы и ТУ на материалы и изделия см рис.7.1, 7.2

Ж Бандаж, расположенные в промежутках между штырями,  
могут быть установлены по штырям

Рис. 4.8 Конструкция тепловой изоляции в два слоя с креплением на штырях для вертикальных аппаратов (расположение штырей по ГОСТ 17314)



1. Скоба
2. Штырь двойной Ш2
3. ISOTEC Прошивной мат 60, 80, 100, 125  
ISOTEC МП-75, МП-100  
ISOTEC Плита для резервуаров ГВ40,  
ГР40, СВ60, СВ70, СВ80, СР100  
ISOTEC Плита для промышленности Г40, С80, С100
4. Бандаж с пряжкой
5. Сшивка (для ISOTEC матов с обкладками)
6. Струна из проволоки 2-0-4

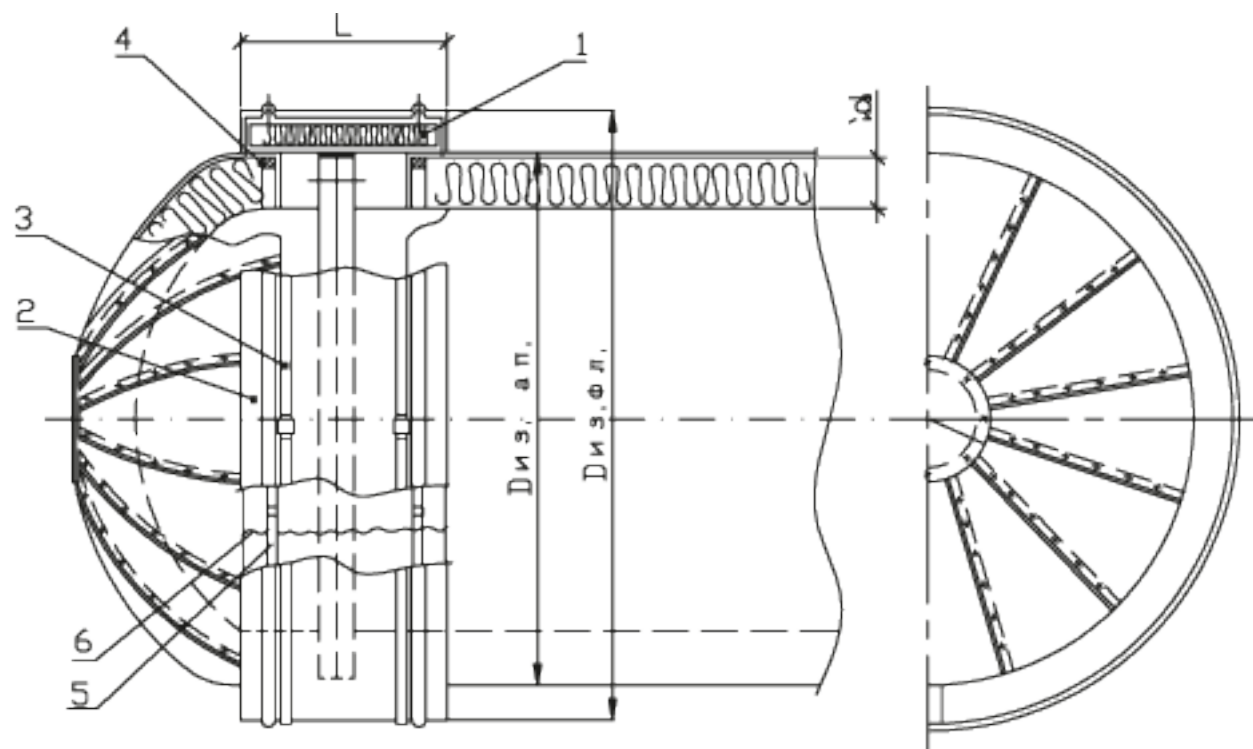


ГОСТы и ТУ на материалы и изделия см рис.7.1, 7.2

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата



Рис. 4.9 Изоляция для для фланцевого соединения горизонтально аппарата матрасами из матов в стеклоткани и съёмным металлическим кожухом



1. Матрац из матов минераловатных в стеклоткани (рис.3.25, 3.26)
2. Металлический кожух
3. Бандаж с замком
4. Опорное кольцо
5. Бандаж с пряжкой
6. Сшивка или перевязка по крочкам

Рис. 4.10 Конструкция металлического покрытия тепловой изоляции горизонтального аппарата

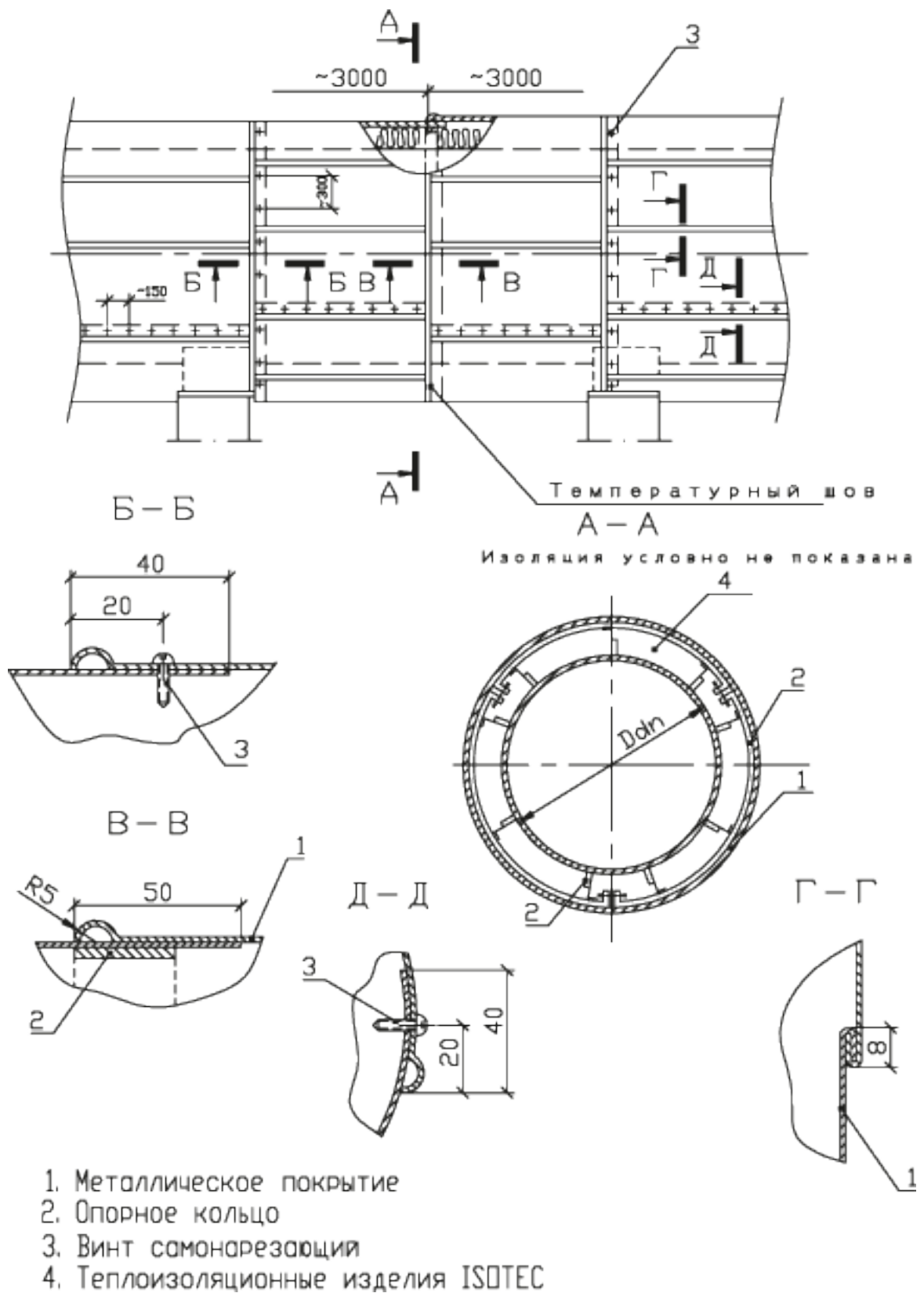
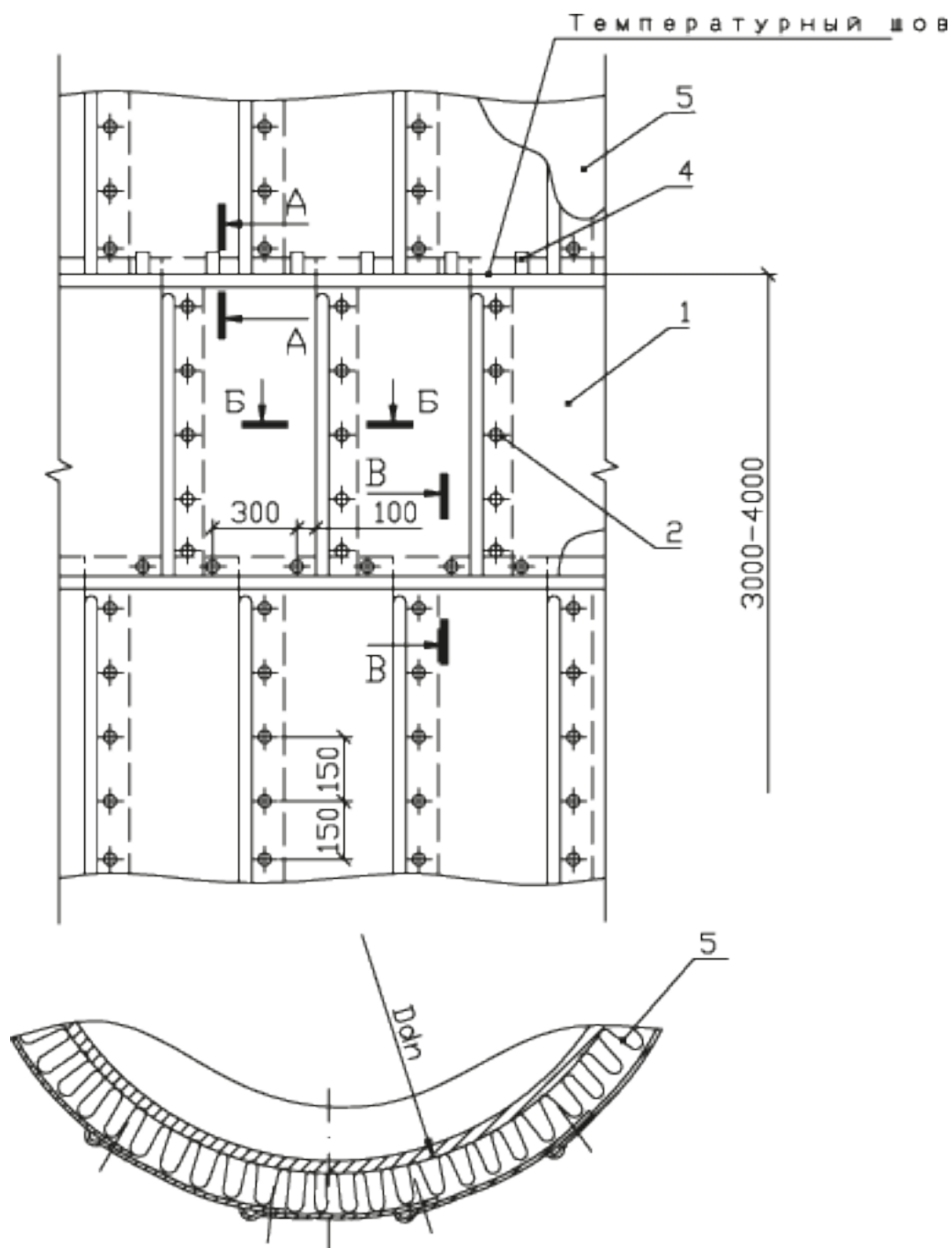
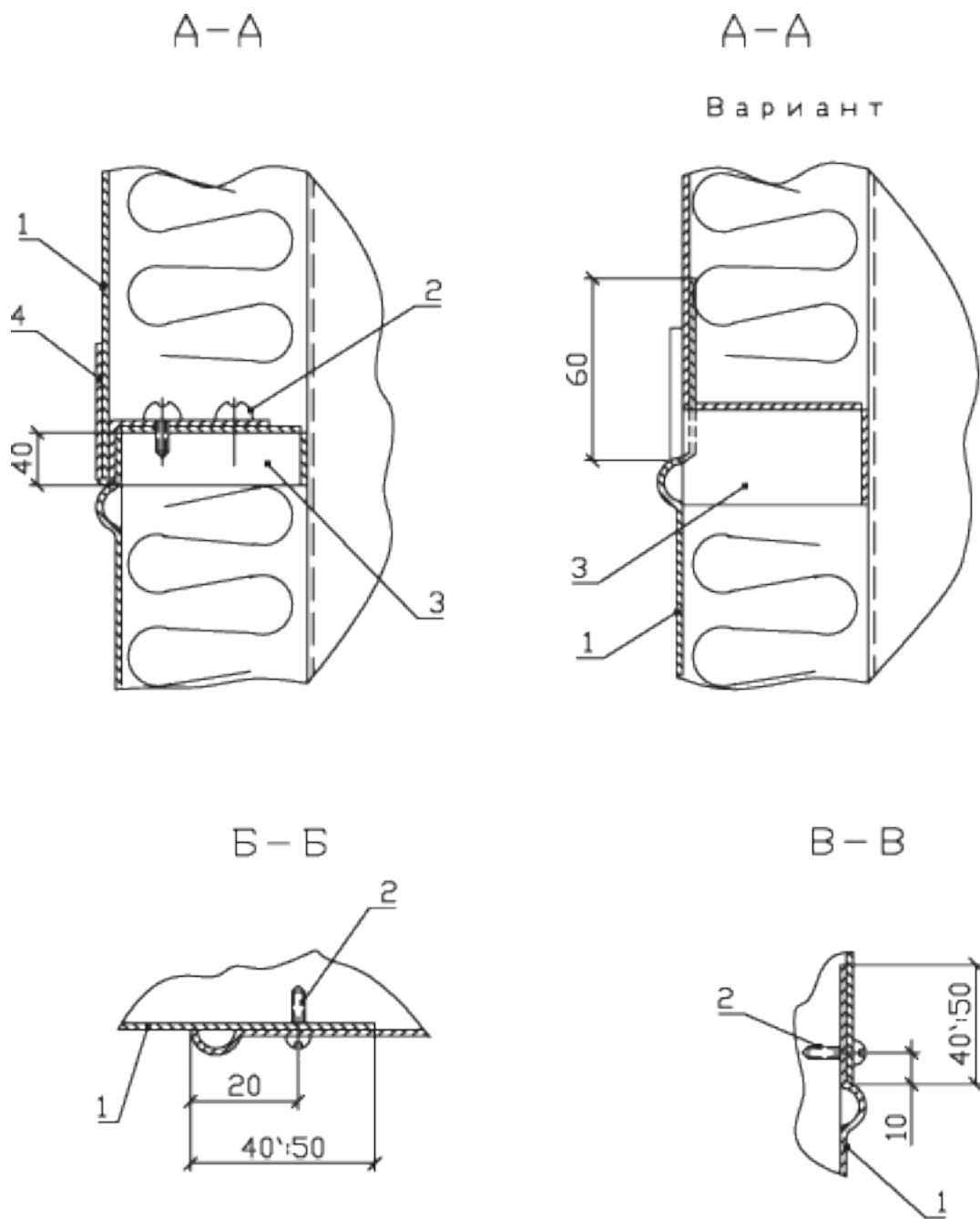


Рис. 4.11 Конструкция покрытия тепловой изоляции для вертикальных аппаратов и резервуаров



1. Металлическое защитное покрытие
2. Винт самонарезающий
3. Разгружающее устройство
4. Скоба опорная
5. Теплоизоляционные изделия ISOTEC

Рис. 4.12 Разрезы А-А и В-В к рис.4.11

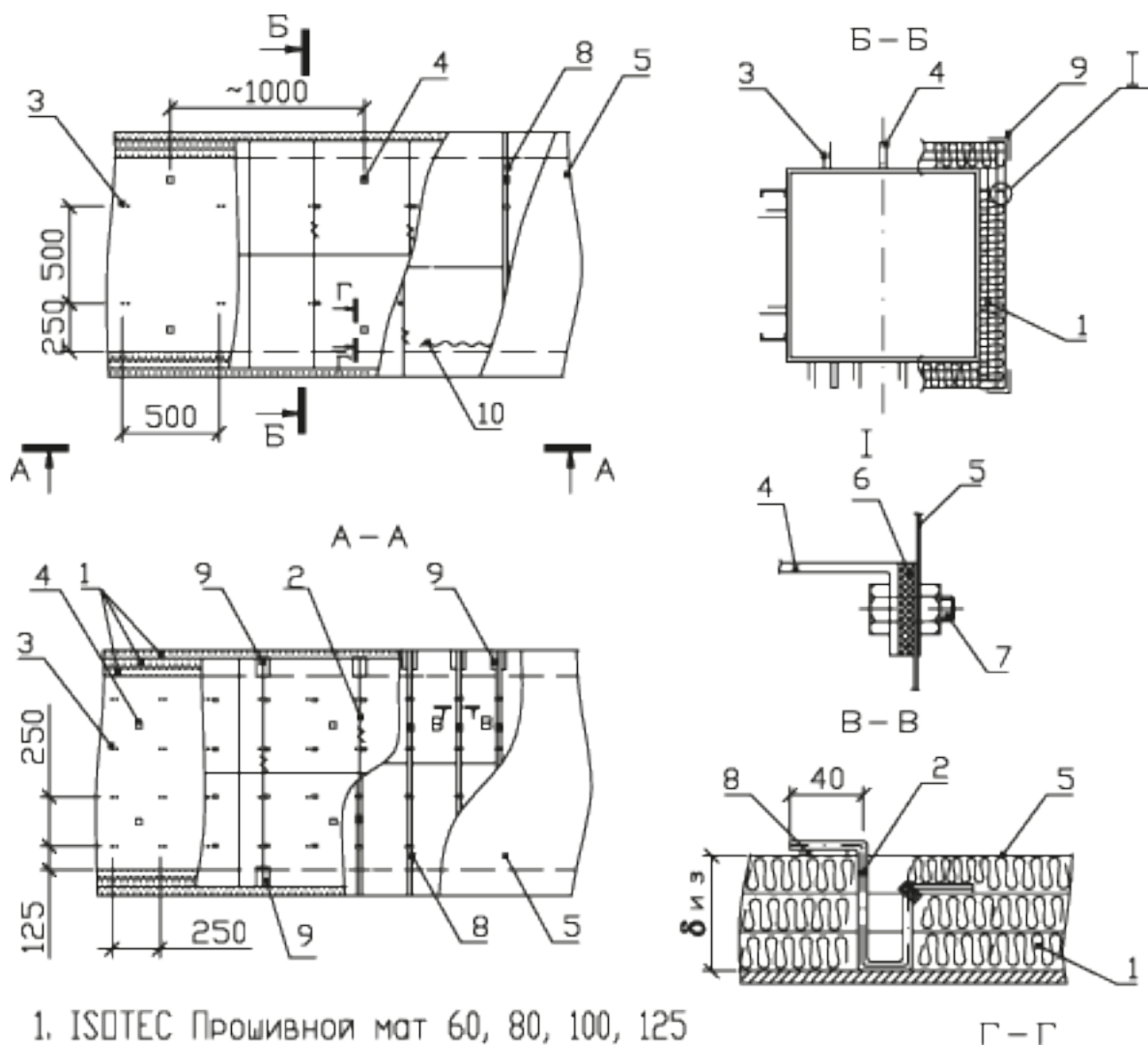


Сопряжение элементов покрытия  
из металлических листов

Позиции указаны на рис.4.11

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

Рис. 4.13 Изоляция горизонтальных газоходов прямоугольного сечения с положительными температурами матами прошивными или плитами из минеральной ваты в конструкции с металлическим покрытием



1. ISOTEC Прошивной мат 60, 80, 100, 125  
ISOTEC МП-75, МП-100  
ISOTEC Плита для резервуаров  
СВ60, СВ70, СВ80, СР100  
ISOTEC Плита для промышленности Г40, С80, С100
2. Проволочные струны по периметру  
с перевязкой по штырям.
3. Штырь.
4. Опорная скоба.
5. Покрытие.
6. Прокладка.
7. Болтовое крепление.
8. Бандаж с пряжкой.
9. Подкладка (только для плит и матов без обкладок)
10. Сшивка (для ISOTEC матов прошивных с обкладками)

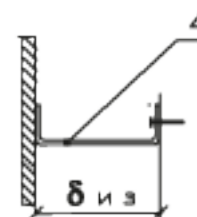
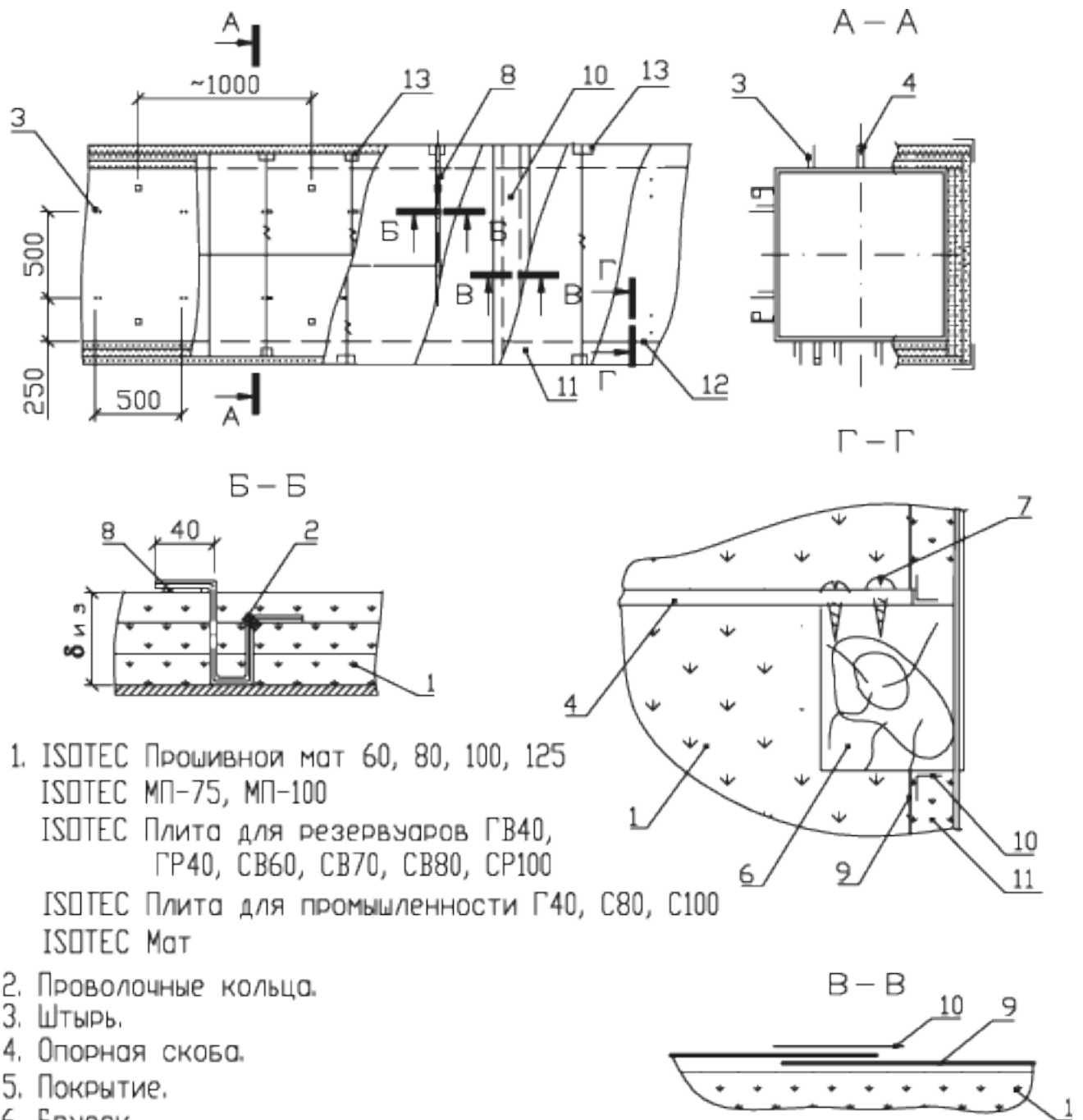


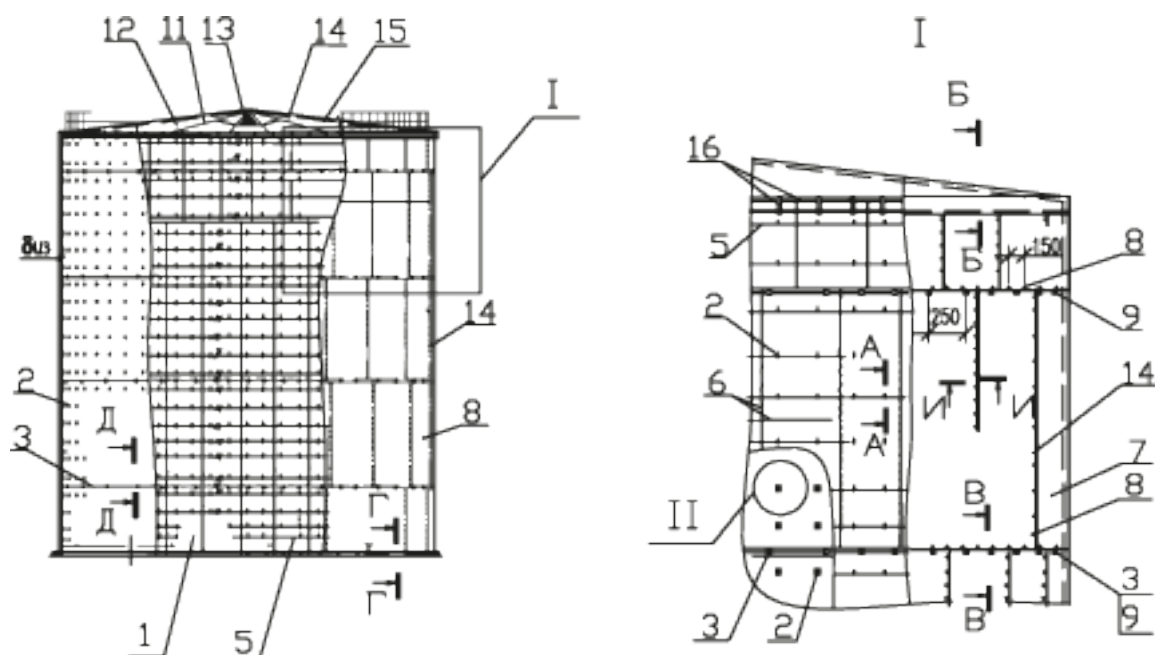
Рис. 4.14 Изоляция воздуховодов приточной изоляции прямоугольного сечения матами и плитами минераловатными



1. ISOTEC Провивной мат 60, 80, 100, 125  
ISOTEC МП-75, МП-100  
ISOTEC Плита для резервуаров ГВ40,  
ГР40, СВ60, СВ70, СВ80, СР100  
ISOTEC Плита для промышленности Г40, С80, С100  
ISOTEC Мат

2. Проволочные кольца.
3. Штырь.
4. Опорная скоба.
5. Покрытие.
6. Брусак.
7. Шуруп.
8. Бандаж с пряжкой.
9. Пароизоляционный слой.
10. Проклейка герметизирующей лентой.
11. Предохранительный слой.
12. Защитное покрытие.
13. Подкладка

Рис. 5.1 Изоляция резервуара с внутренним обогревом для хранения нефти и нефтепродуктов матами и плитами из минеральной ваты с металлическим покрытием



1. ISOTEC Прошивной мат 60, 80, 100, 125  
(в обкладках -СМ, -СМК или безобкладочных)  
ISOTEC МП-75, МП-100  
(в обкладках -МС, -ХНС или безобкладочных)  
ISOTEC Плита для резервуаров ГР70,  
СВ60, СВ70, СВ80, СР100  
ISOTEC КVM-50

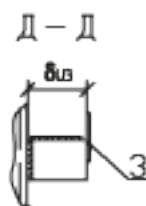
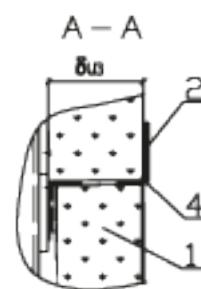
2. Штырь
3. Разгружающее устройство
4. Накладка металлическая.
5. Кольцо из проволоки 2-0-4
6. Сшивка из проволоки 0,8-0-4  
(для матов в обкладке)

7. Покрытие
8. Винт самонарезающий 4x12
9. Винт М6x20
10. Заклепка вытяжная
11. Приварные направляющие на крыше
12. ISOTEC Прошивной мат 100, 125  
ISOTEC Плита для промышленности С100, С-150
13. Решетки из проволоки 5-0-4
14. Покрытие
15. Кляммера.

Поз.16 - 23 указаны на рис.5.2

Заклепку (поз.10) допускается заменить на винт (поз.8)

ГОСТы и ТУ на материалы и изделия см. рис.7.1, 7.2



Д-Д  
вариант

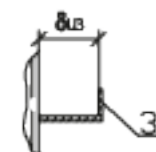
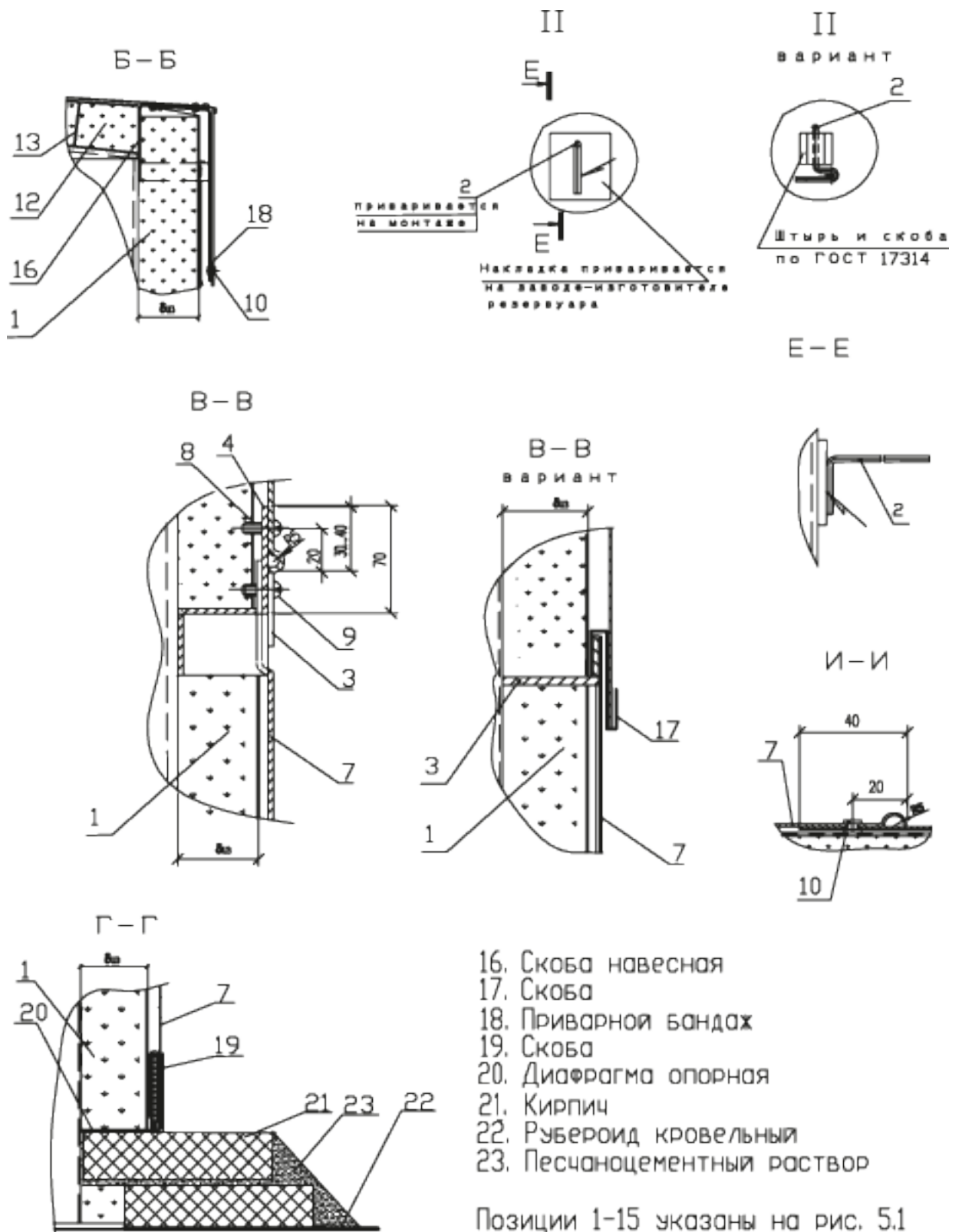


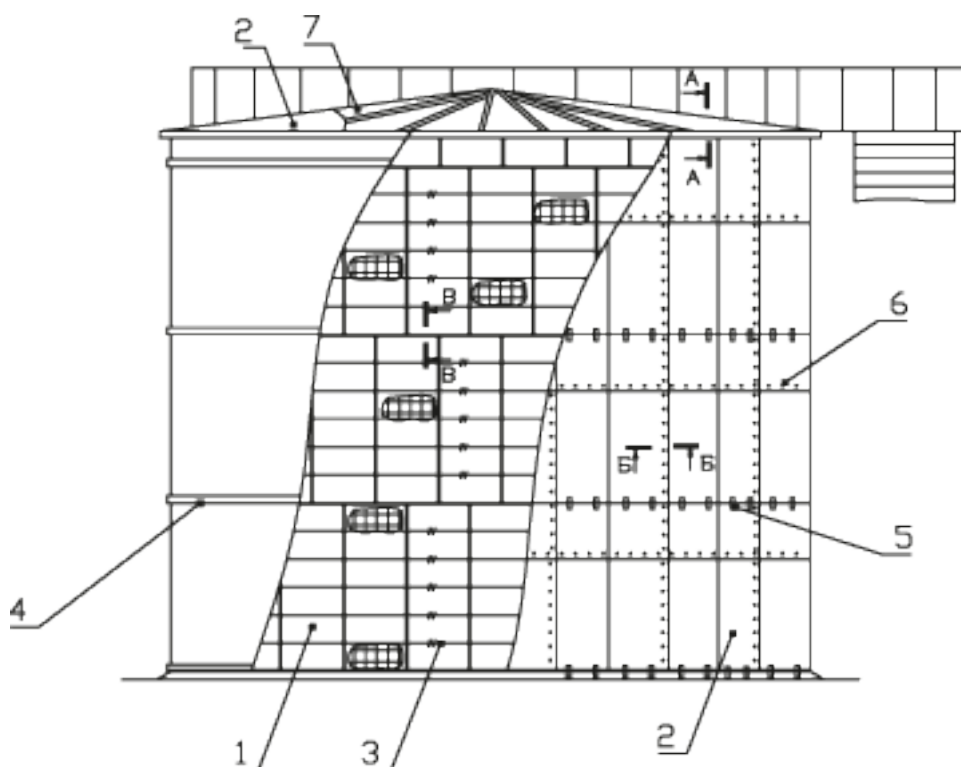
Рис. 5.2 Разрезы к рис. 5.1



Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

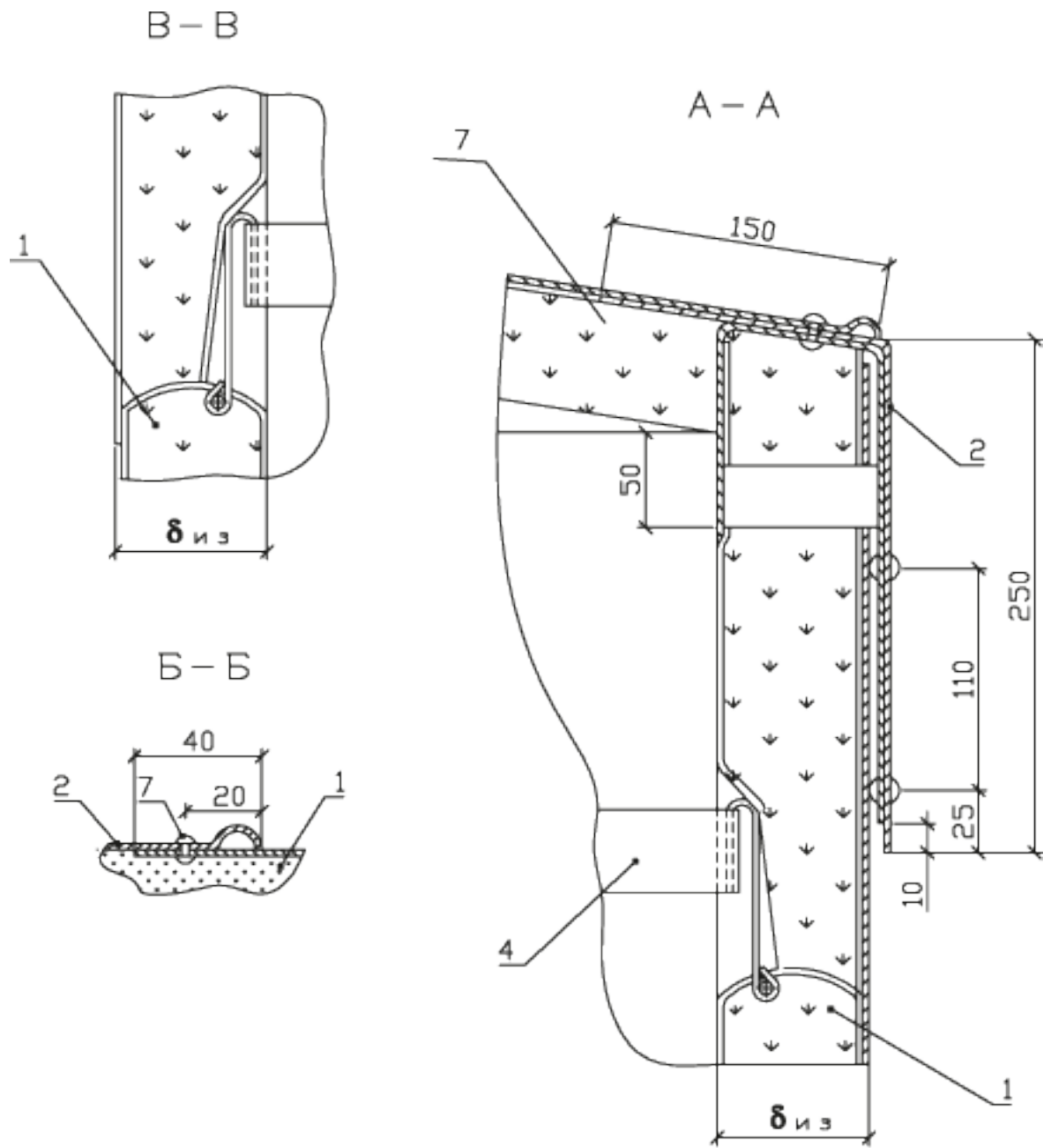


Рис. 5.3 Изоляция резервуара с внутренним обогревом для хранения нефти и нефтепродуктов навесными матрацами с металлическим покрытием



1. Матрац навесной (рис.5.5)
2. Покрытие.
3. Кольцо из проволоки диаметром 2 мм.
4. Приварной бондаж.
5. Клямера.
6. Заклепка.
7. ISOTEC Прошивной мат100, 125, МП-100  
 ISOTEC Плита для резервуаров СР100  
 ISOTEC Плита для промышленности С100, С-150

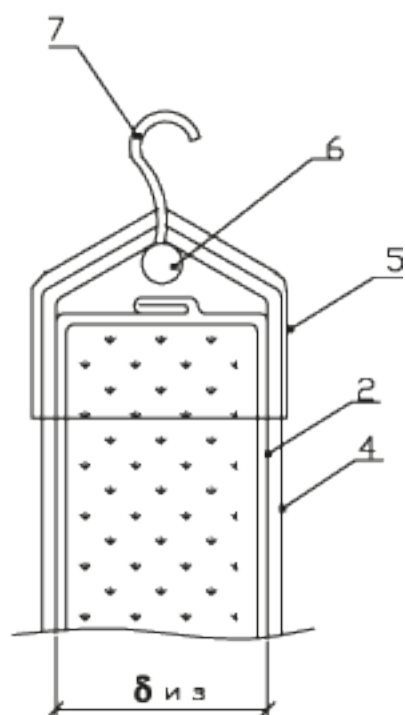
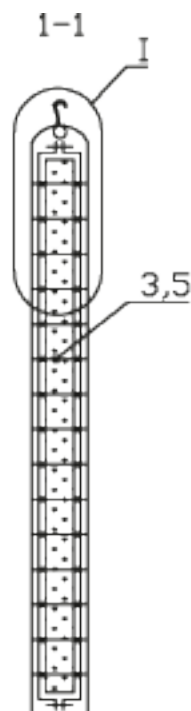
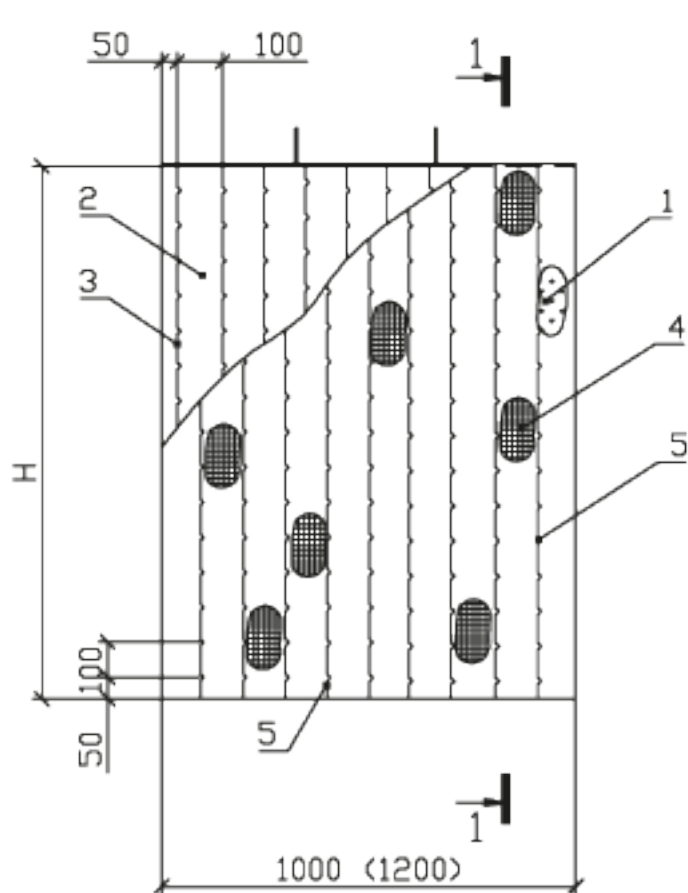
Рис. 5.4 Разрезы А-А, В-В к рис. 5.3



Позиции указаны на рис. 5.3

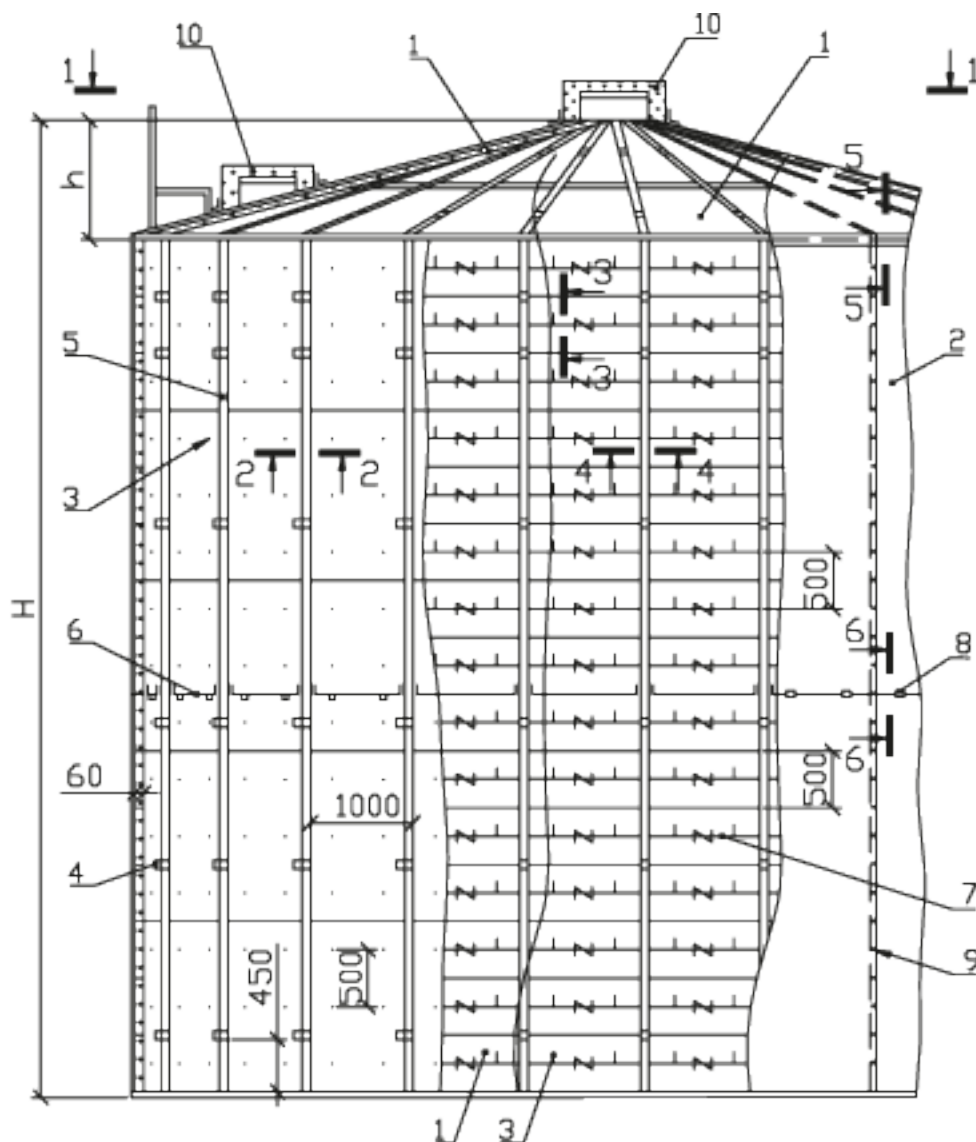
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

Рис. 5.5 Матрац навесной к рис. 5.3



1. ISOTEC Прошивной мат 60, 80, 100, 125  
ISOTEC МП-75, МП-100
2. Стеклоткань.
3. Прошивка (нить стеклянная).
4. Сетка металлическая.
5. Прошивка (проволока 0,8 мм).
6. Металлический пруток.
7. Крючок.

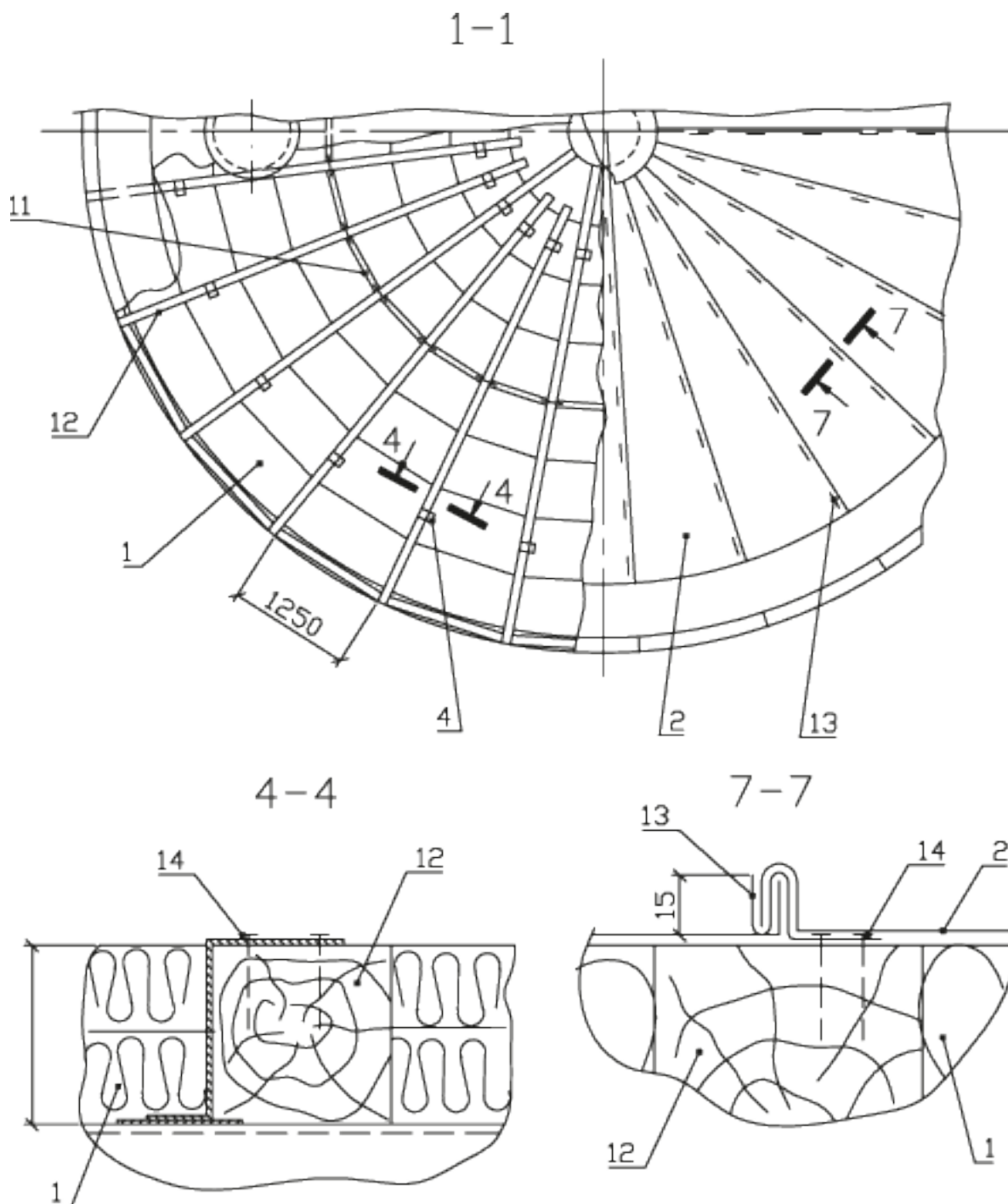
Рис. 5.6 Изоляция резервуара с внутренним обогревом для хранения нефти и нефтепродуктов матами прошивными и плитами из минеральной ваты



1. ISOTEC Прошивной мат 60, 80, 100, 125  
ISOTEC МП-75, МП-100  
ISOTEC Плита для резервуаров ГВ40,  
ГР40, СВ60, СВ70, СВ80, СР100  
ISOTEC KVM-50
2. Металлическое покрытие
3. Штырь    4. Скоба    5. Стойка    6. Диафрагма
7. Кольцо    8. Кляммера 1    9. Шуруп
10. Конструкция изоляции локов

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

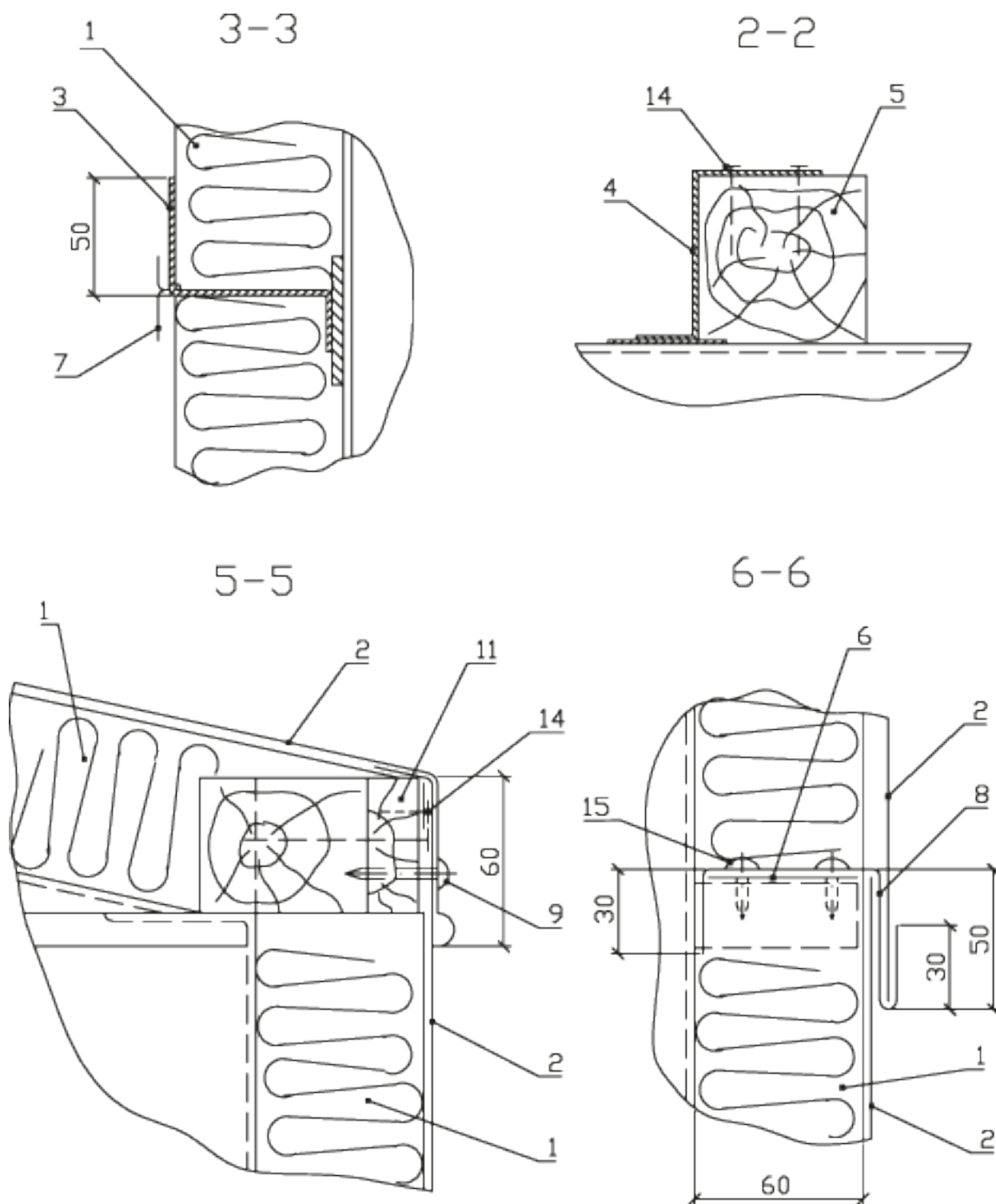
Рис. 5.7 Разрезы 1-1, 4-4, 7-7 к рис. 5.6



- 11. Опорное кольцо из досок
- 12. Направляющая
- 13. Кляммера 2
- 14. Гвоздь

Остальные позиции на рис.5.6

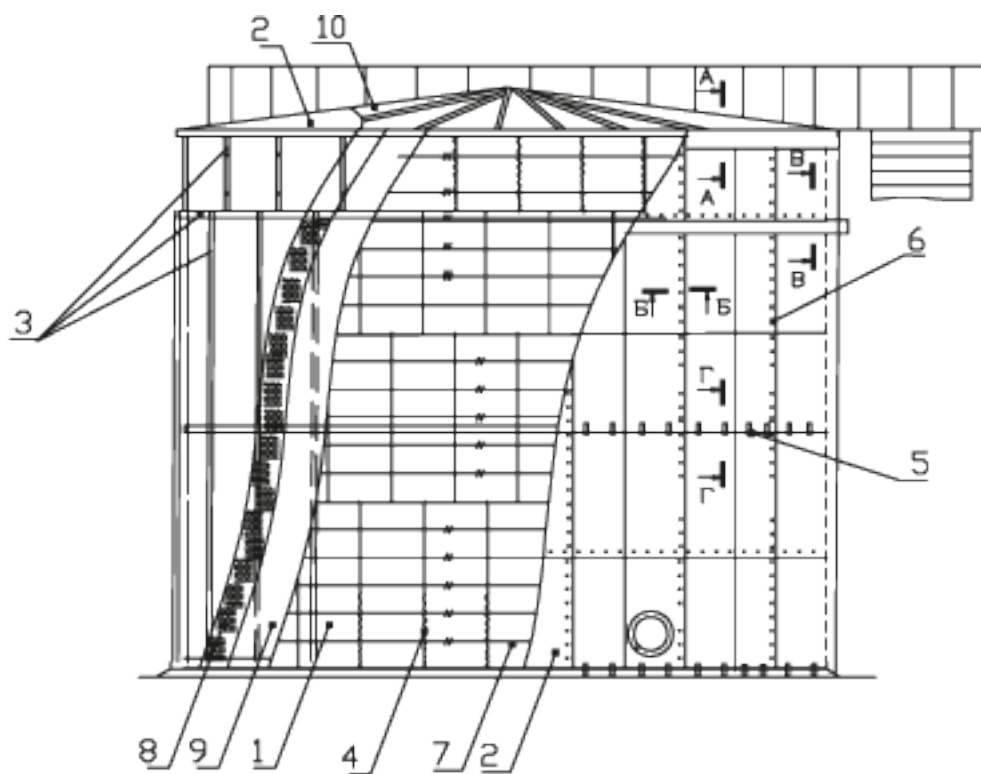
Рис. 5.8 Разрезы 2-2, 3-3, 5-5 и 6-6 к рис.5.6



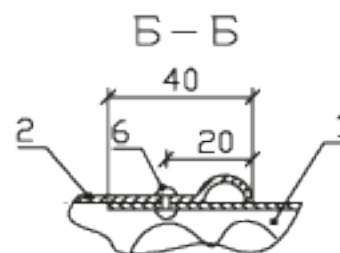
15. Винт самонарезающий  
Остальные позиции на рис.5.6 и 5.7

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

Рис. 5.9 Изоляция резервуаров с наружным обогревом для нефти и нефтепродуктов матами в стеклоткани в конструкции с металлическим покрытием

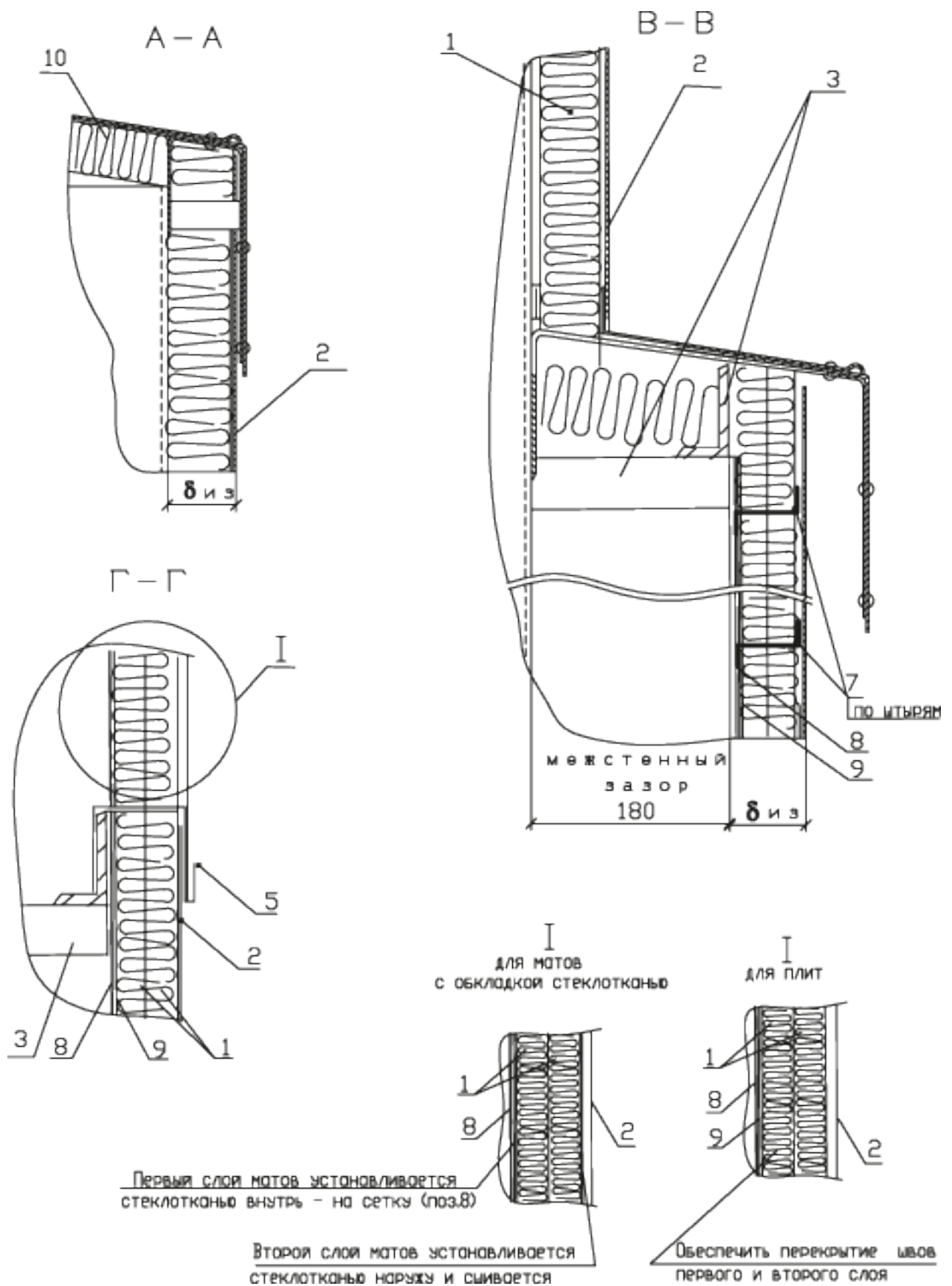


1. ISOTEC Прошивной мат 100, 125 (в обкладках -СМ, -СМК или безобкладочных)  
ISOTEC МП-100 (в обкладках -МС, -ХНС или безобкладочных)  
ISOTEC плита для резервуаров СР100
2. Покрытие
3. Приварной каркас из металлоконструкция  
(кронштейны, уголки, планки со штырями)
4. Сшивка (для матов в обкладках)
5. Кляммера
6. Заклепка вытяжная
7. Кольцо из проволоки 2-0-4
8. Сетка
9. Стеклоткань
10. ISOTEC Прошивной мат 100, 125, МП-100  
ISOTEC плита для резервуаров СР100  
ISOTEC Плита для промышленности С100, С-150



ГОСТы и ТУ на материалы и изделия см рис.7.1, 7.2

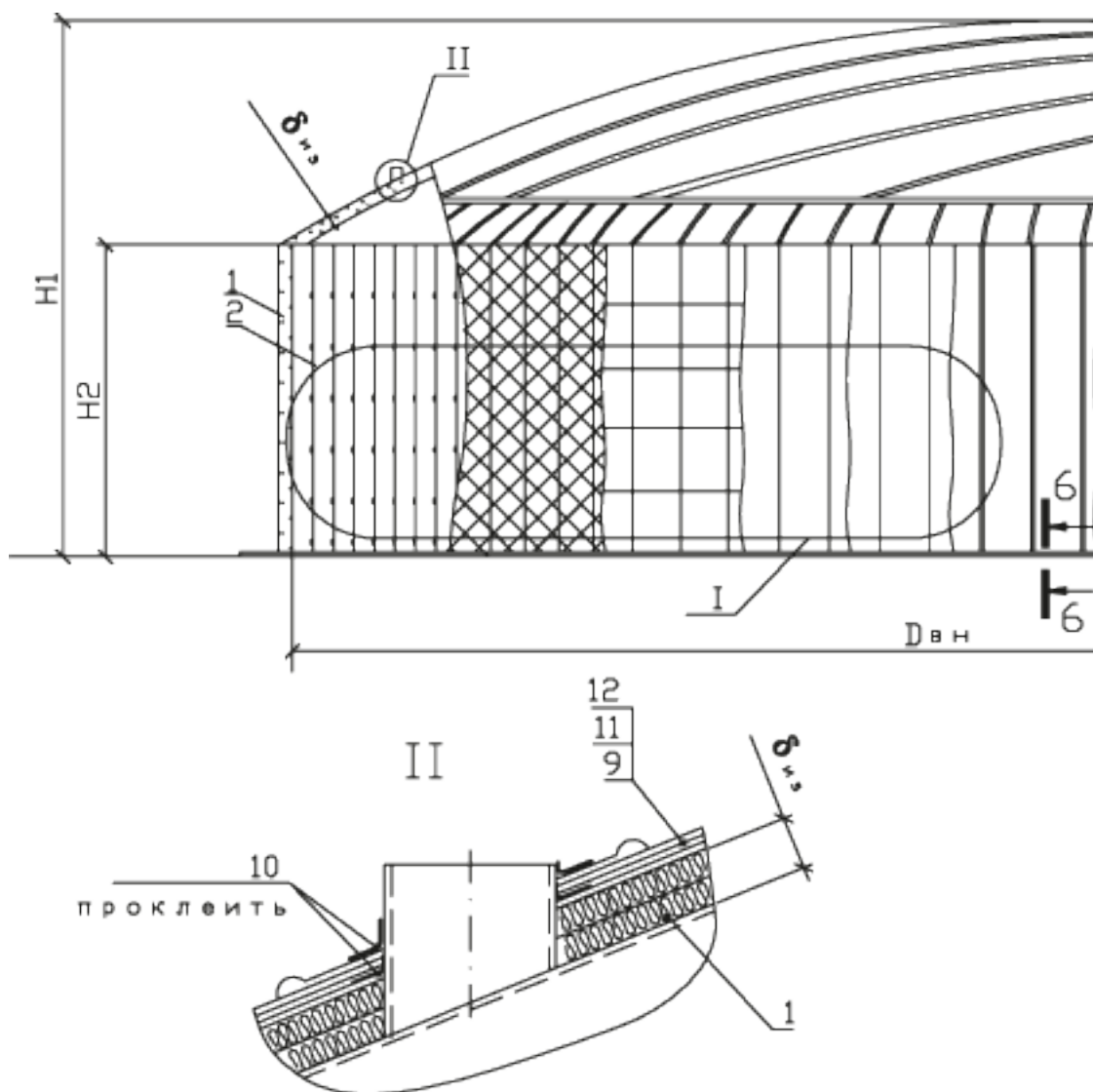
Рис. 5.10 Разрезы А-А – Г-Г к рис.5.9



Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата



Рис. 5.11 Изоляция резервуара для хранения холодной воды матами и плитами из минеральной ваты с металлическим покрытием



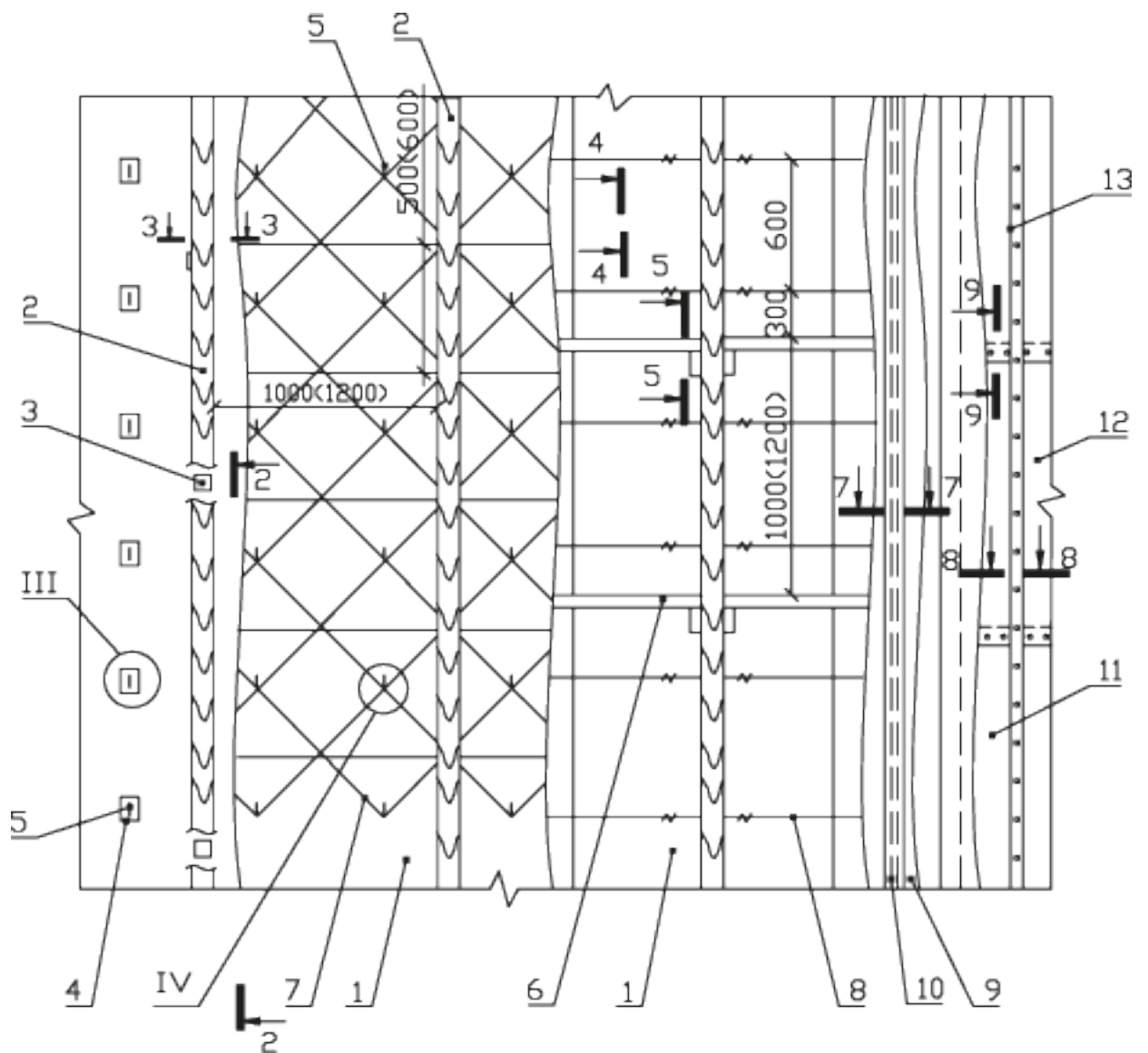
1. ISOTEC Прошивной мат 60, 80, 100, 125  
ISOTEC МП-75, МП-100  
ISOTEC Плита для резервуаров ГВ40,  
ГР70, СВ60, СВ70, СВ80, СР100  
ISOTEC KVM-50

2. Стойка (брусок)

Поз. 3 - 13 указаны на рис.5.12

H1 - высота резервуара, H2 - высота цилиндрической стенки,  
D в н - внутренний диаметр резервуара.

Рис. 5.12 Узел I к рис.5.11 конструкция тепловой изоляции цилиндрической стенки резервуара



- 3. Скоба
- 4. Накладка
- 5. Штырь
- 6. Полка (доска)
- 7. Струна
- 8. Кольцо
- 9. Пароизоляционный слой
- 10. Герметизирующая лента
- 11. Предохранительный слой
- 12. Покрытие.
- 13. Герметизирующий профиль

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

Рис. 5.13 Узел III и разрез 4-4 к рис. 5.12

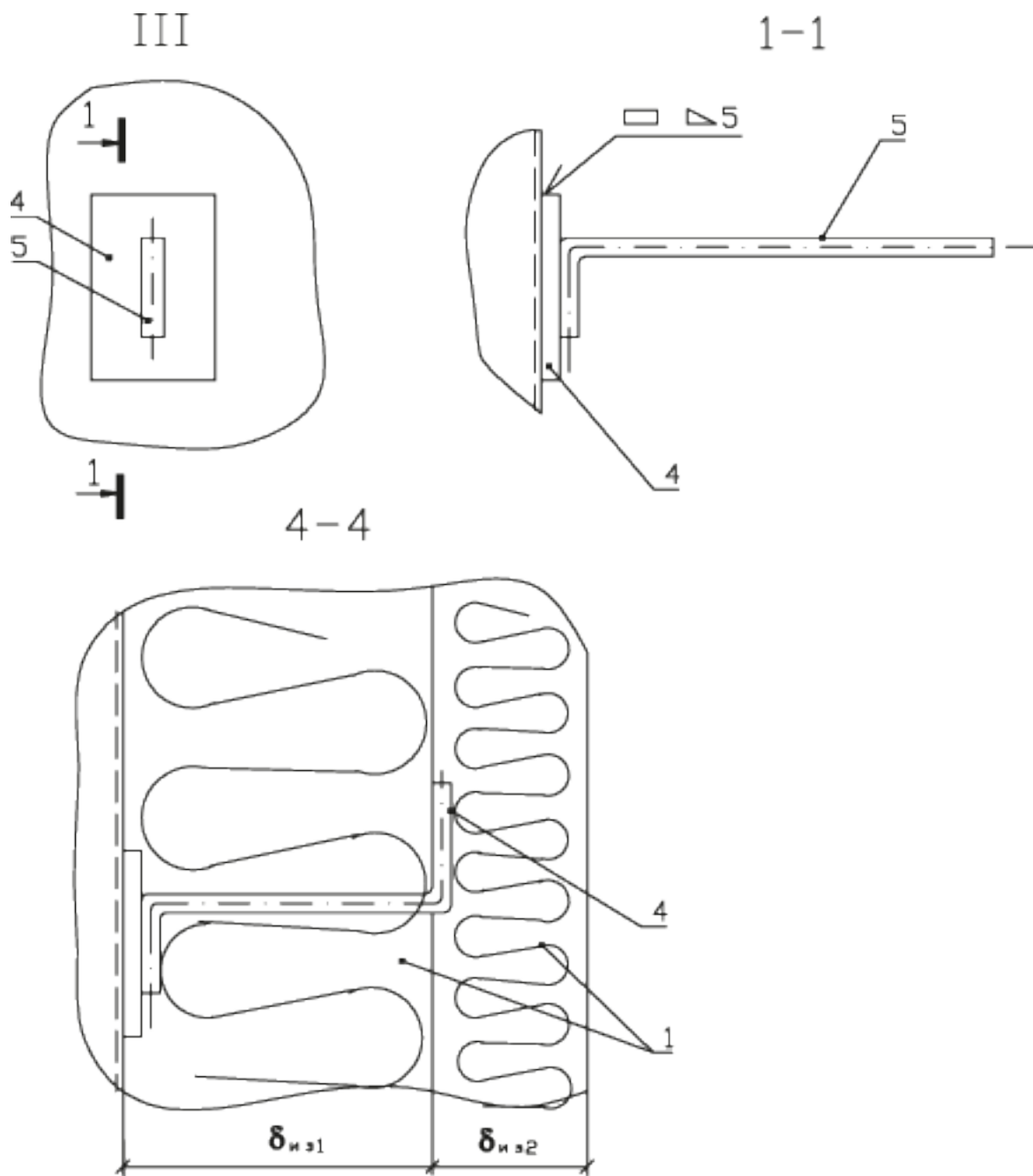
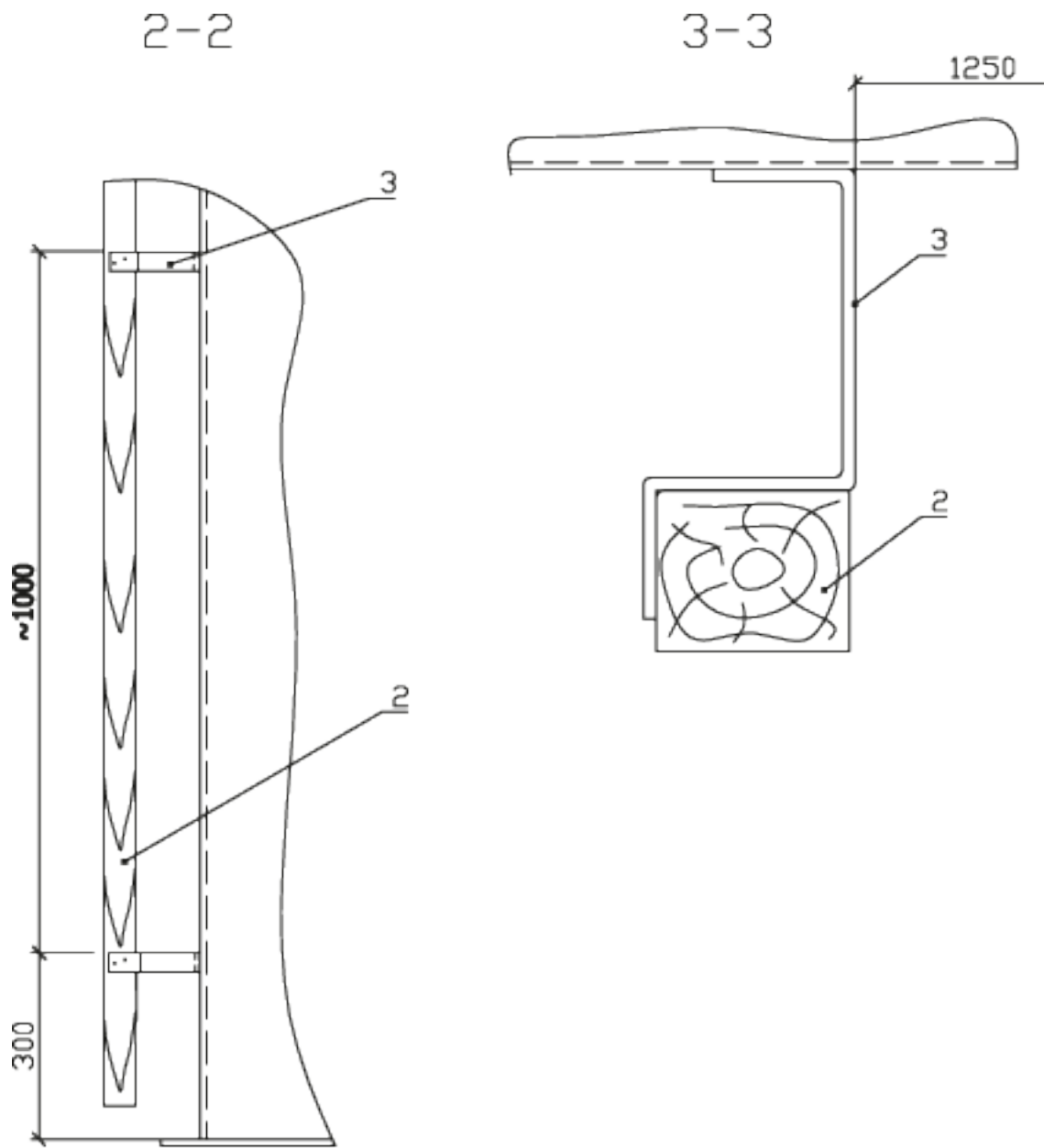


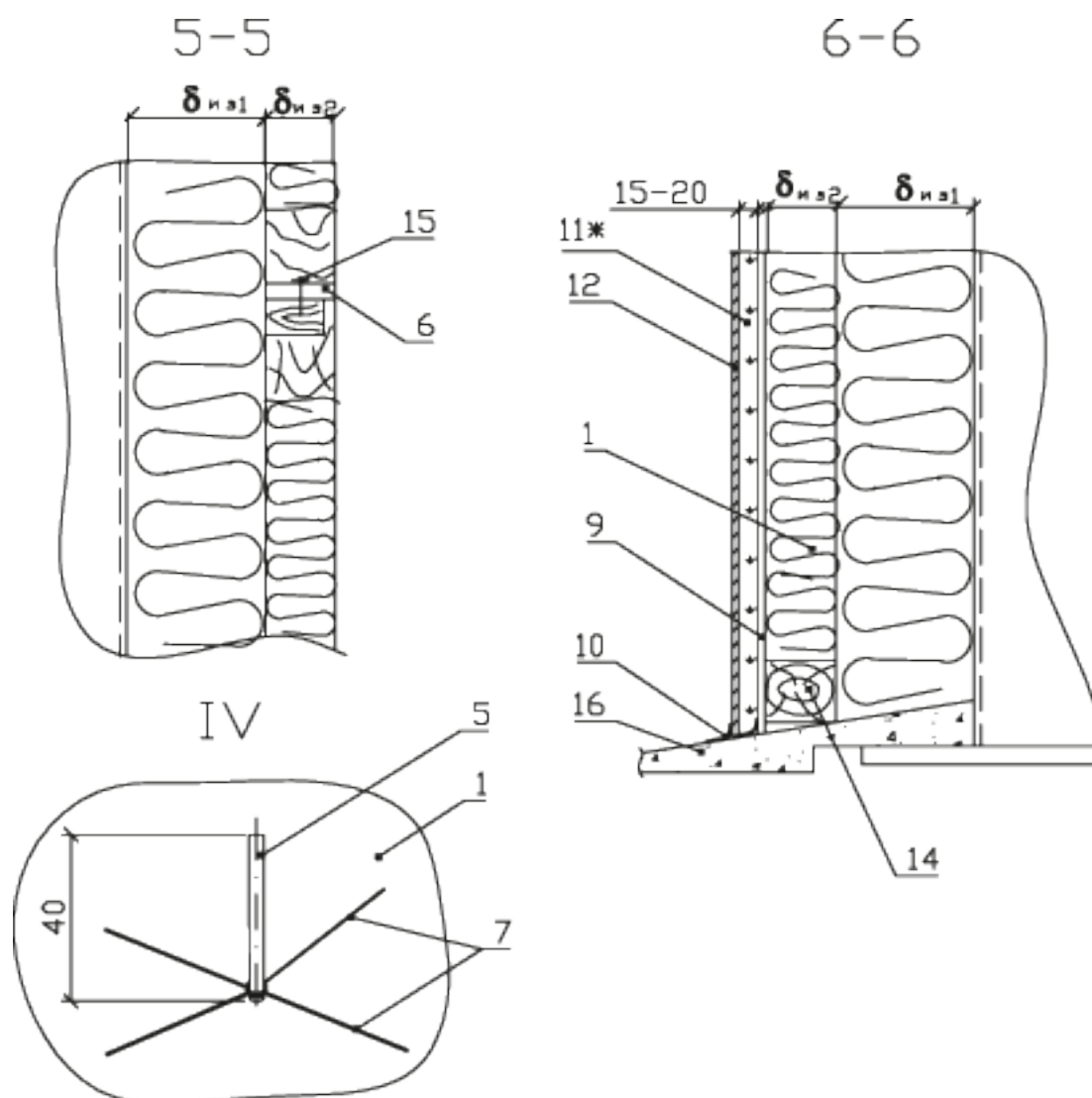
Рис. 5.14 Разрезы 2-2 и 3-3 к рис. 5.12



Размеры на рисунке указаны для толщины изоляции 150 мм.

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

Рис. 5.15 Узел IV и разрезы 5-5 и 6-6 к рис.5.11, 5.12



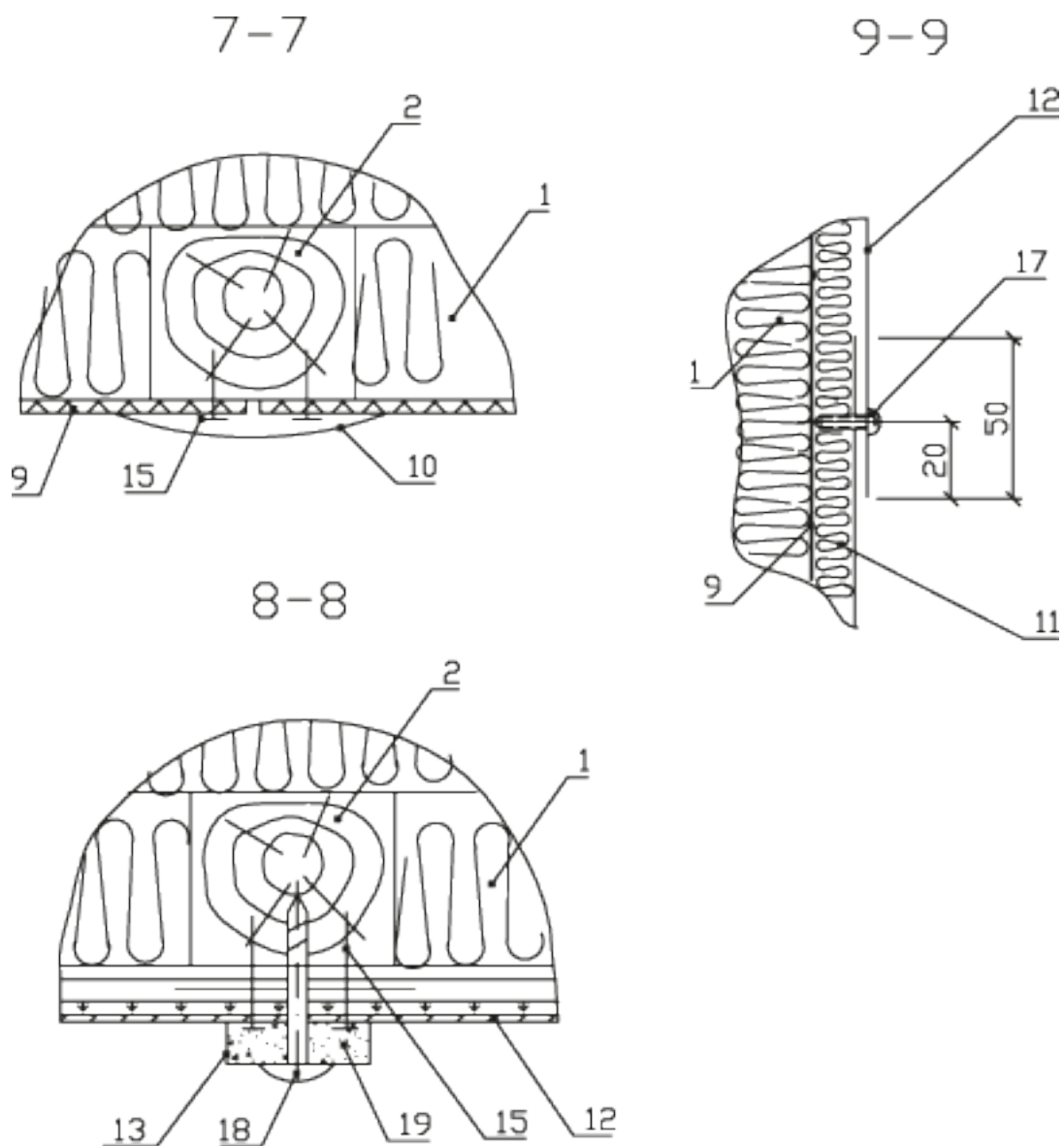
1. ISOTEC Прошивной мат 60, 80, 100, 125, МП-75, МП-100  
 ISOTEC Плита для резервуаров ГВ40,  
 ГР70, СВ60, СВ70, СВ80, СР100

ISOTEC KVM-50

- 5. Штырь.
- 6. Полка (из доски доски толщиной 20 мм).
- 7. Струна из проволоки 2 мм.
- 9. Пароизоляционный слой.
- 10. Герметизирующая лента.
- 11. Предохранительный слой\*
- 12. Защитное покрытие.
- 14. Брусок.
- 15. Гвоздь.
- 16. Отмостка.

\* В качестве предохранительного слоя допускается применение ИЗОТЕК Мат-зайт

Рис. 5.16 Разрезы 7-7 и 9-9 к рис. 5.12

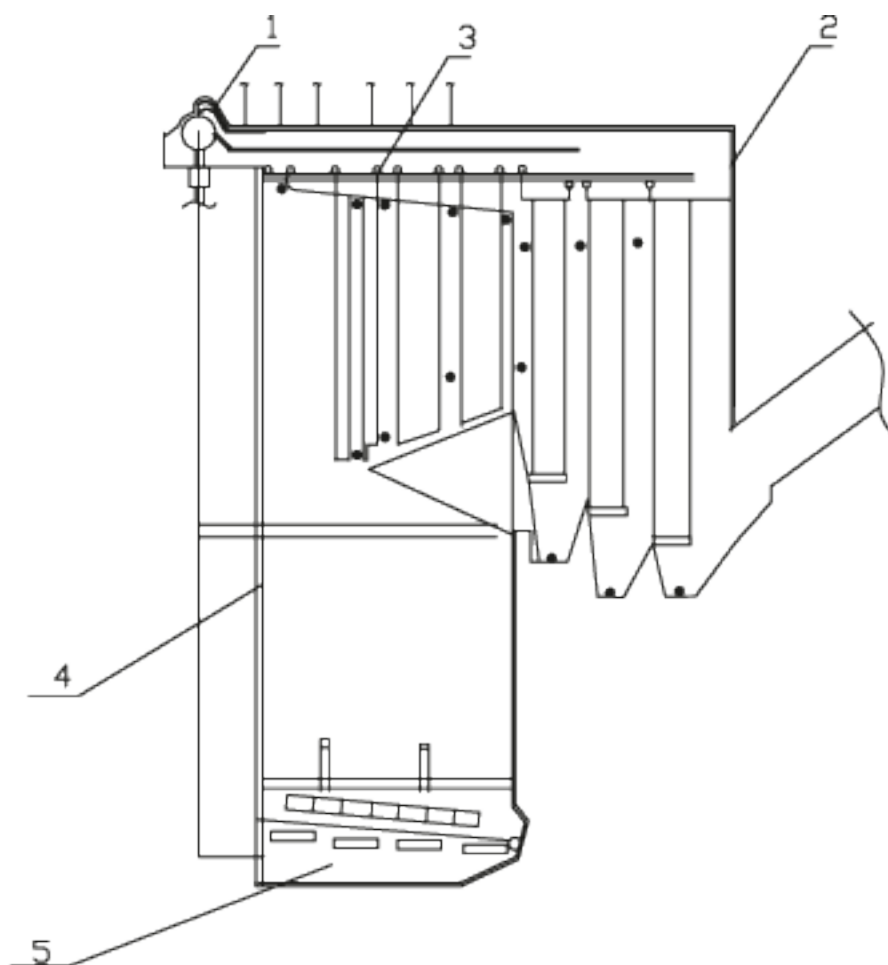


- 17. Винт самонарезающий
- 18. Шуруп
- 19. Герметик

Остальные позиции на рис .5.11, 5.12, 5.15

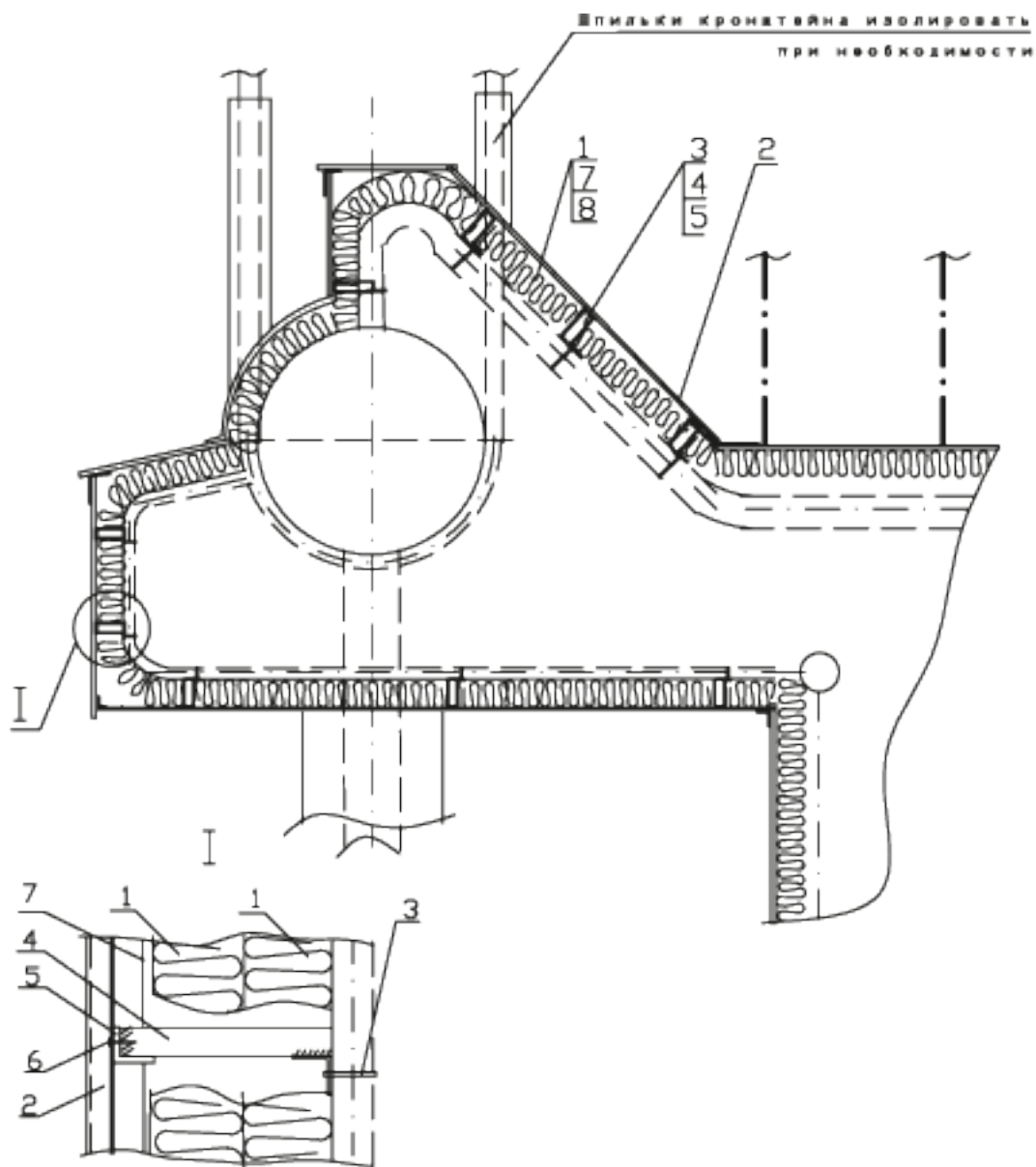
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

Рис. 6.1 Общая схема теплоизоляции котла



1. Изоляция парового коллектора котельной установки (Рис.6.2)
2. Каркас и изоляция для крыши и стен котла (Рис.6.3)
3. Изоляция парового коллектора пароперегревателя (Рис. 6.4)
4. Изоляция угла корпуса котлоагрегата (Рис.6.5)
5. Изоляция низа котла (Рис.6.6)

Рис. 6.2 Изоляция парового коллектора котельной установки

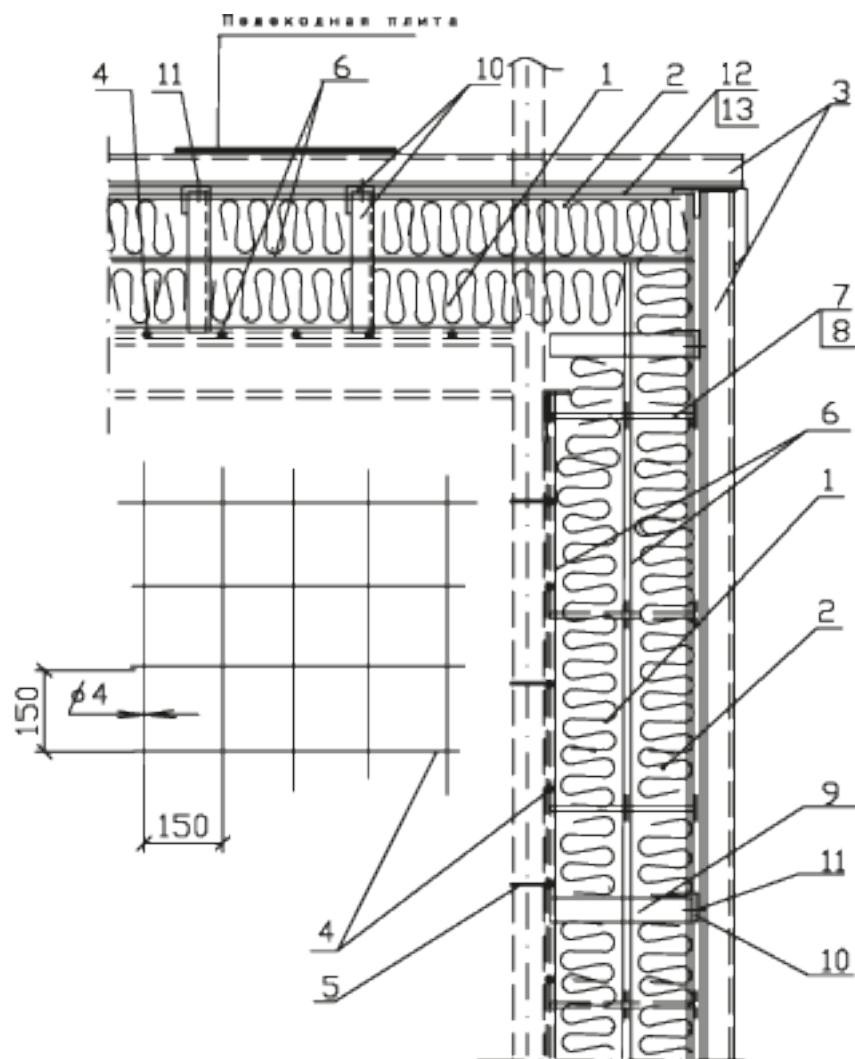


1. ISOTEC Провивной мат 100, 125 (в обкладках -СМ, -СМК или безобкладочных)  
ISOTEC МП-100 (в обкладке -МС или безобкладочных)
2. Профилированный листовая металл
3. Скоба
4. Ребро 3x30
5. Уголок 30x30x3
6. Шуруп или заклепка
7. Стеклоткань
8. Сшивка

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

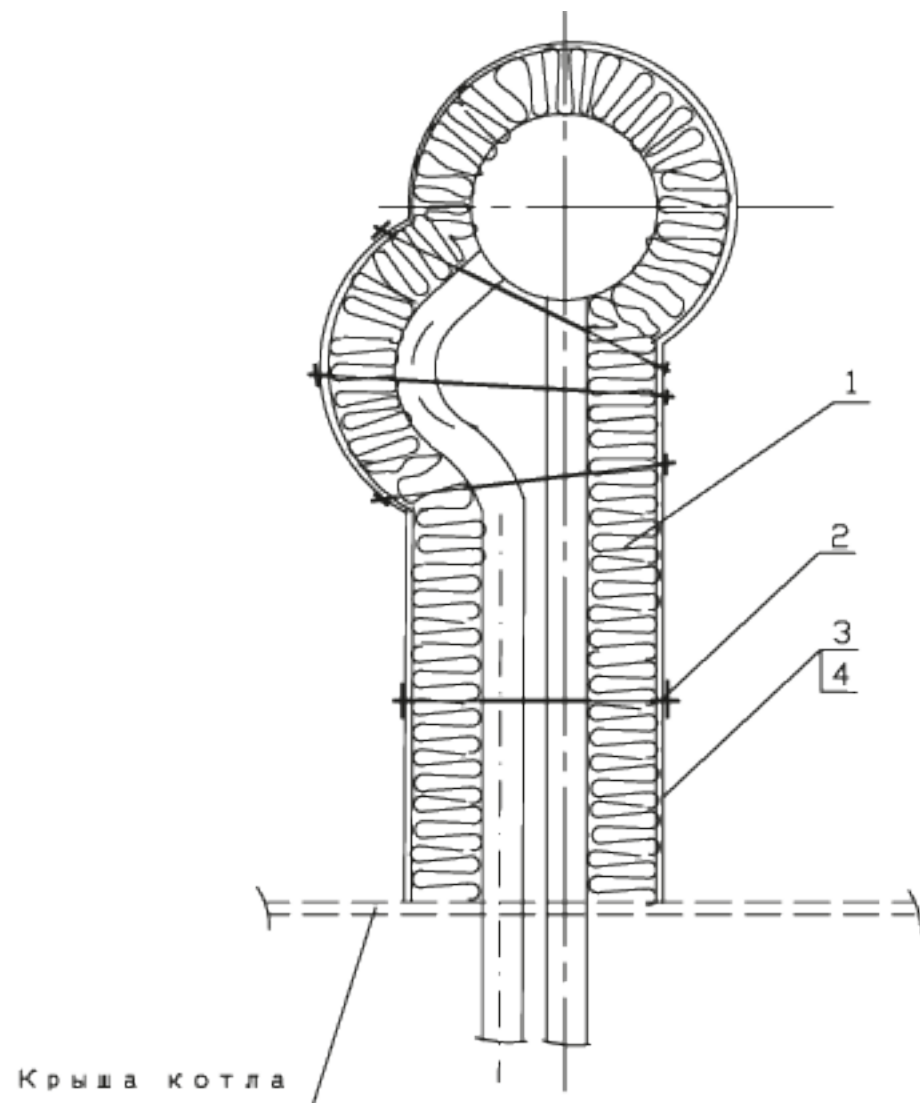


Рис. 6.3 Каркас и изоляция для крыши и стен котла



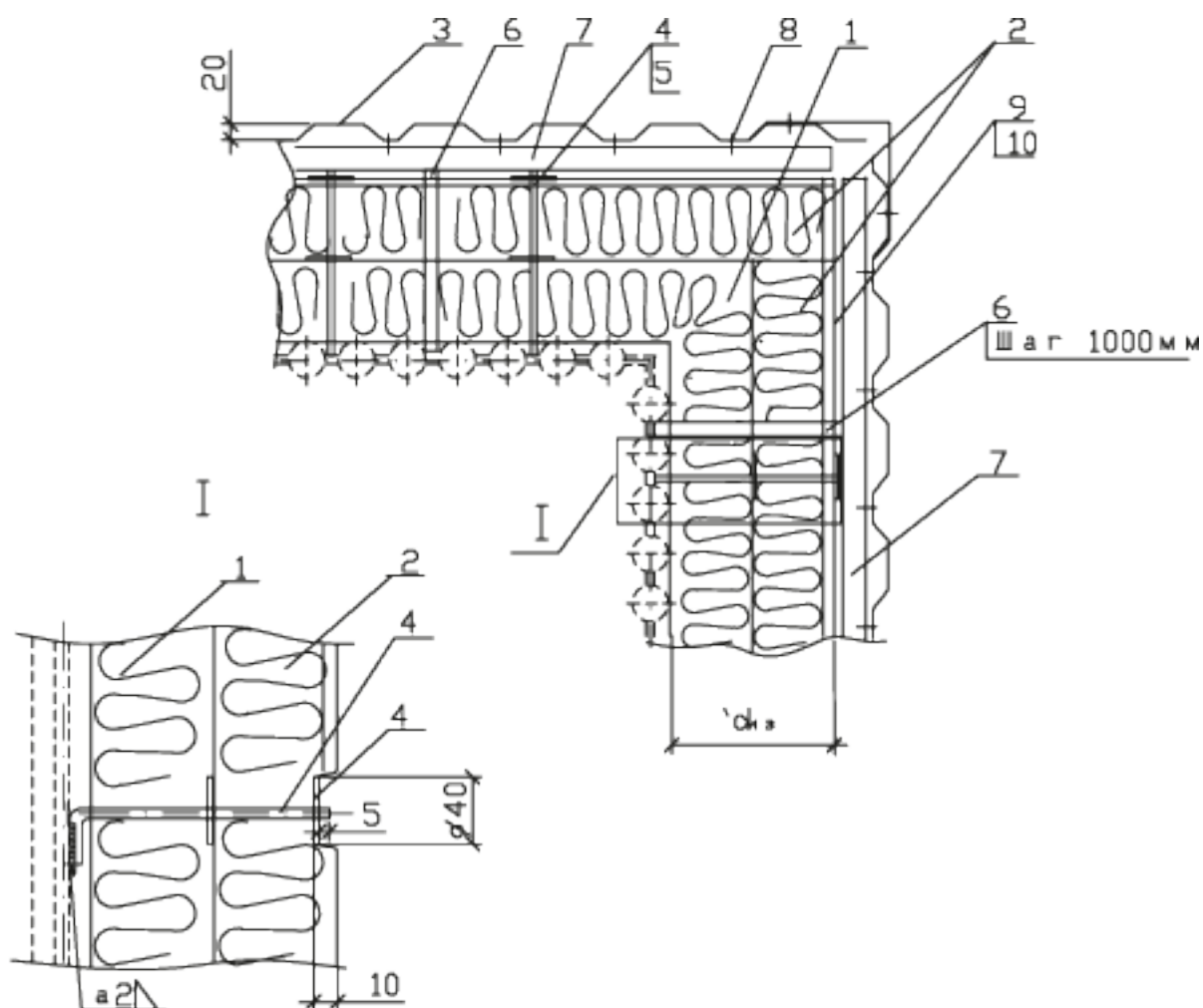
1. ISOTEC Прошивной мат 100, 125 (в обкладке -СМ, -СМК или безобкладочных)  
ISOTEC МП-100 (в обкладке -МС или безобкладочных)
2. ISOTEC Прошивной мат 80, 100, 125 (в обкладках -СМ, -СМК или безобкладочных)  
ISOTEC МП-75, МП-100 (в обкладках -МС или безобкладочных)
3. Профилированный листовой металл
4. Каркас из стальной проволоки  $\phi 4$ мм
5. Проволока для крепления каркаса
6. Алюминиевая фольга толщ. 0,04 между слоями изоляции
7. Штырь из стальной проволоки  $\phi 4$ мм (6шт/м<sup>2</sup>)
8. Запорная шайба
9. Ребро 3x30
10. Уголок 30x30x3
11. Штырь или заклепка
12. Стеклоткань
13. Сшивка

Рис. 6.4 Изоляция парового коллектора пароперегревателя



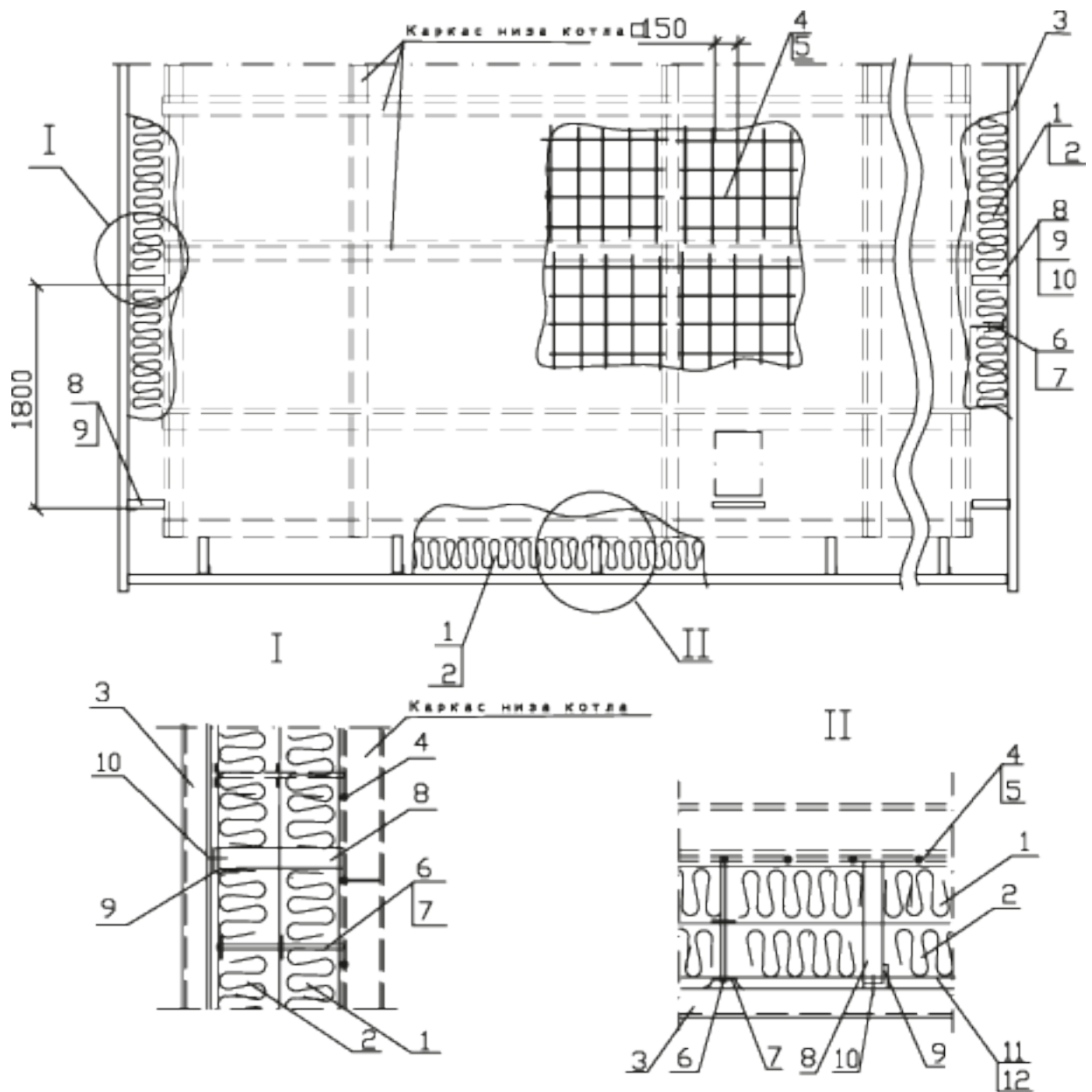
1. ISOTEC Прошивной мат 80, 100, 125 (в обкладках -СМ, -СМК или безобкладочных)  
ISOTEC МП-75, МП-100 (в обкладке -МС или безобкладочных)
2. Стяжка
3. Стеклоткань
4. Сшивка

Рис. 6.5 Изоляция угла корпуса котлоагрегата



1. ISOTEC Прошивной мат 100, 125 (в обкладках -СМ, -СМК или безобкладочных)  
ISOTEC МП-100 (в обкладке -МС или безобкладочный)
2. ISOTEC Прошивной мат 80, 100, 125 (в обкладках -СМ, -СМК или безобкладочных)  
ISOTEC МП-100 (в обкладке -МС или безобкладочный)
3. Профилированный листовой металл
4. Штырь из стальной проволоки  $\varnothing 4\text{мм}$  (6шт/м<sup>2</sup>)
5. Запорная шайба
6. Ребро 3x30
7. Уголок 30x30x3
8. Шуруп или заклепка
9. Стеклоткань
10. Сшивка

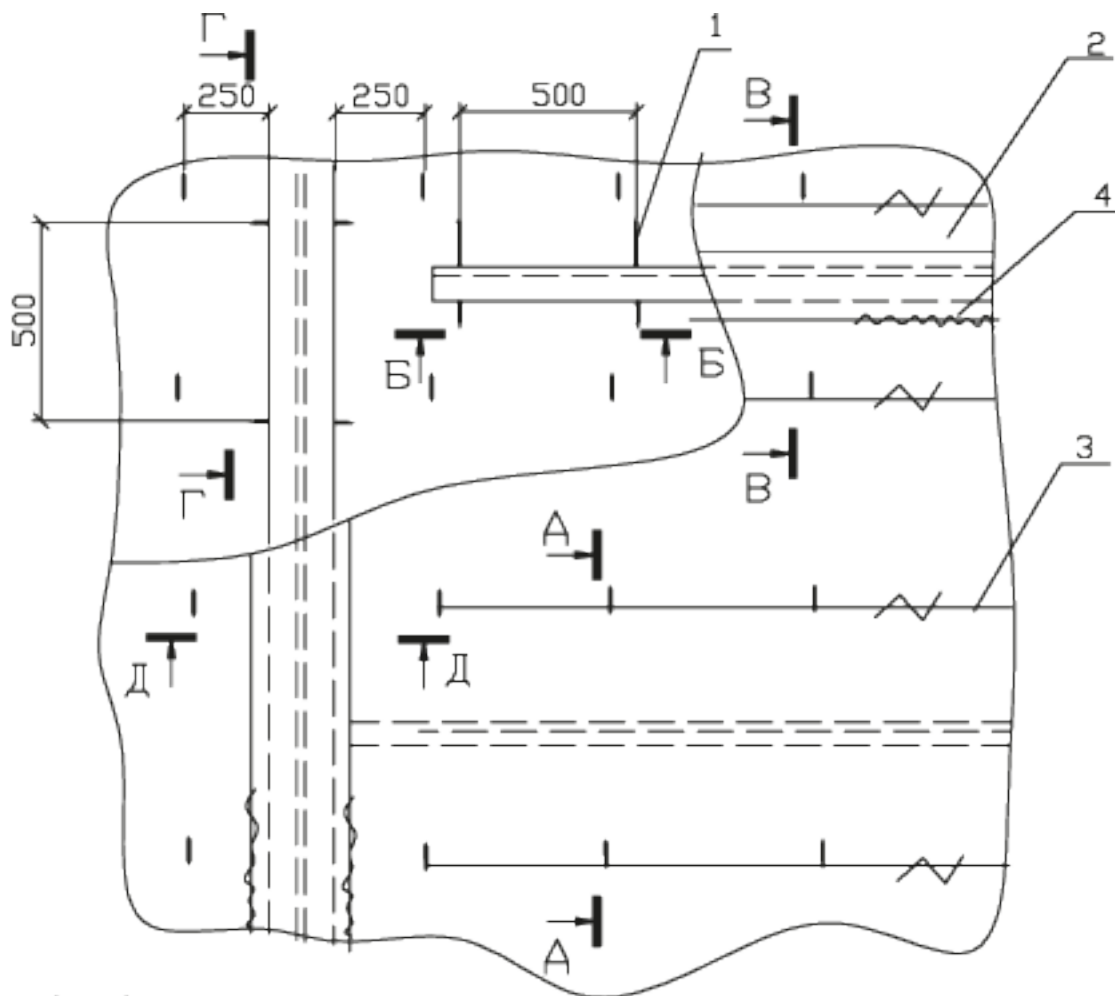
Рис. 6.6 Изоляция низа котла



1. ISOTEC Провивной мат 100, 125 (в обкладке -СМ, -СМК или безобкладочный)  
ISOTEC МП-100 (в обкладке -МС или безобкладочный)
2. ISOTEC Провивной мат 80, 100, 125 (в обкладке -СМ, -СМК или безобкладочный)  
ISOTEC МП-100 (в обкладке -МС или безобкладочный)
3. Профилированный листовая металл
4. Каркас из стальной проволоки  $\varnothing 4$ мм
5. Проволока для крепления каркаса
6. Штырь из стальной проволоки  $\varnothing 4$ мм (6шт/м<sup>2</sup>)
7. Запорная шайба
8. Ребро 3x30
9. Уголок 30x30x3
10. Штырь или заклепка
11. Стеклоткань
12. Сшивка

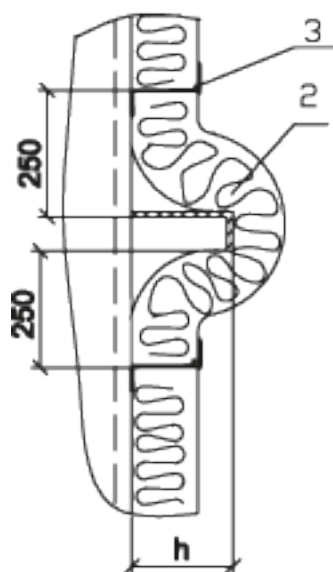
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

Рис. 6.7 Изоляция ребер жесткости крупногабаритного оборудования



А-А

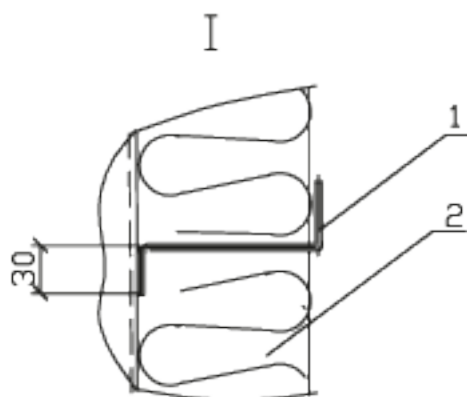
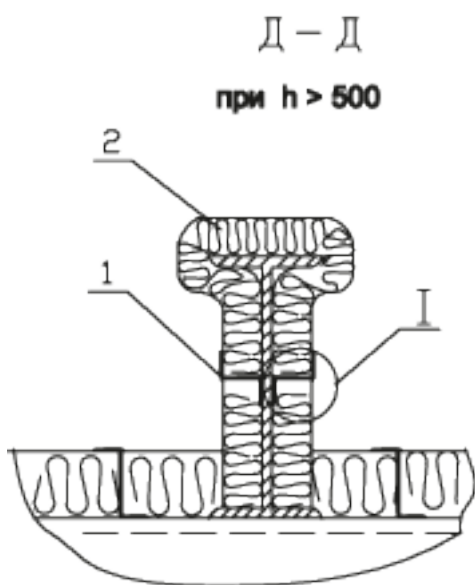
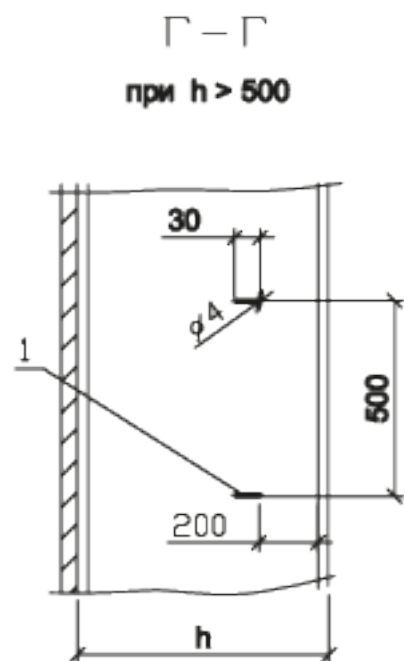
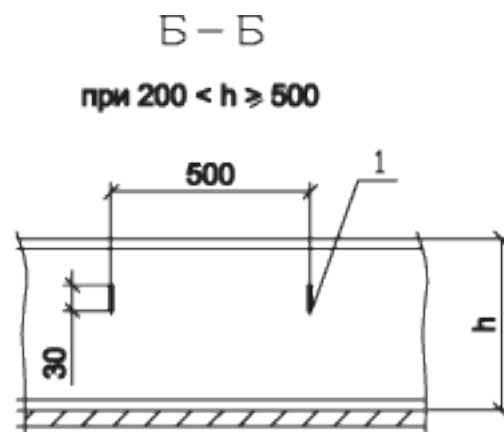
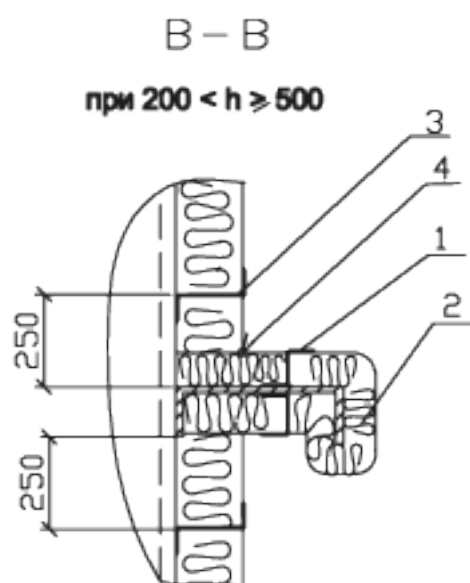
при  $h < 200$



1. Штырь
2. ISOTEC Прошивной мат 100, 125 (в обкладках -СМ, -СМК или безобкладочных)  
ISOTEC МП-100 (в обкладке -МС или безобкладочных)  
ISOTEC плита для промышленности С100, С150
3. Струна
4. Сшивка (для матов в обкладках)

Разрезы см. Рис. 6.8

Рис. 6.8 Разрезы к рис. 6.7



Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

Рис. 7.1 Перечень теплоизоляционных изделий, используемых в альбоме технических решений

Технические условия изделий	Наименование изделий	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Максимальная рабочая температура, °С
Изделия теплоизоляционные (маты) из стеклянного волокна ТУ 5763-001-11692449-2012 Завод-изготовитель – Егорьевск	ISOTEC Флекс**	11	250
	ISOTEC Мат-лайт*	12-13	
	ISOTEC Мат (гофрированный)	22-30	300
Маты теплоизоляционные из стеклянных штапельных волокон на синтетическом связующем ГОСТ 10499-95 Завод-изготовитель – Егорьевск	ISOTEC М-25*	21-29	180
Изделия теплоизоляционные (плиты) из стеклянного волокна ТУ 5763-002-11692449-2012 Завод-изготовитель – Егорьевск	ISOTEC Вент-плита	36-55	350
	ISOTEC Плита для резервуаров ГВ40	33-44	
	ISOTEC Плита для промышленности Г40	33-44	
	ISOTEC Плита для резервуаров ГР70	50-90	
Изделия теплоизоляционные (маты) из минеральной ваты ТУ 5762-003-11692449-2012 Завод-изготовитель – Челябинск Завод-изготовитель – Тамбов	ISOTEC Мат прошивной60	60	550
	ISOTEC Мат прошивной80	80	640
	ISOTEC Мат прошивной100	100	660
	ISOTEC Мат прошивной125	125	680
	ISOTEC МП-75	50-75	550
Маты из минеральной ваты прошивные теплоизоляционные ГОСТ 21880-2011 Завод-изготовитель – Челябинск Завод-изготовитель – Тамбов	ISOTEC МП-100	75-100	640
Изделия теплоизоляционные (плиты) из минеральной ваты ТУ 5762-005-11692449-2012 Завод-изготовитель – Челябинск Завод-изготовитель – Тамбов	ISOTEC Цилиндр	110-175	640
	ISOTEC Шелл	75-125	640
Изделия теплоизоляционные (плиты) из минеральной ваты ТУ 5762-005-11692449-2012 Завод-изготовитель – Челябинск Завод-изготовитель – Тамбов	ISOTEC Плита для резервуаров СВ60	60	620
	ISOTEC Плита для резервуаров СВ70	65	
	ISOTEC Плита для резервуаров СВ80	75	640
	ISOTEC Плита для резервуаров СР100	90	660
	ISOTEC Плита для промышленности С80	75	640
	ISOTEC Плита для промышленности С100	90	660
	Плита для промышленности С150	140	680
	ISOVER Clime Pipe Section Alu2	75	300
Цилиндры из стеклянного волокна Импортная поставка			
Маты из стеклянного волокна Импортная поставка	ISOTEC KVM-50	50	300

Пример обозначения изделия: ISOTEC Прошивной мат 80-50/4-1000X5000 ТУ 5762-003-11692449-2012 – Изделие торговой марки ISOTEC, наименование «Прошивной мат80», толщина изделия – 50 мм, произведено в г. Челябинске, ширина изделия – 1000 мм, длина изделия – 5000 мм.

\* – Максимальный коэффициент уплотнения для Мат-лайт, М-25 составляет – MAX  $K_{упл} = 1,9$

\*\* – Максимальный коэффициент уплотнения для материала Флекс составляет – MAX  $K_{упл} = 2,5$

## Рис. 7.2 Перечень материалов, используемых для изоляции трубопроводов и оборудования

1. В качестве защитного покрытия предусмотрены:

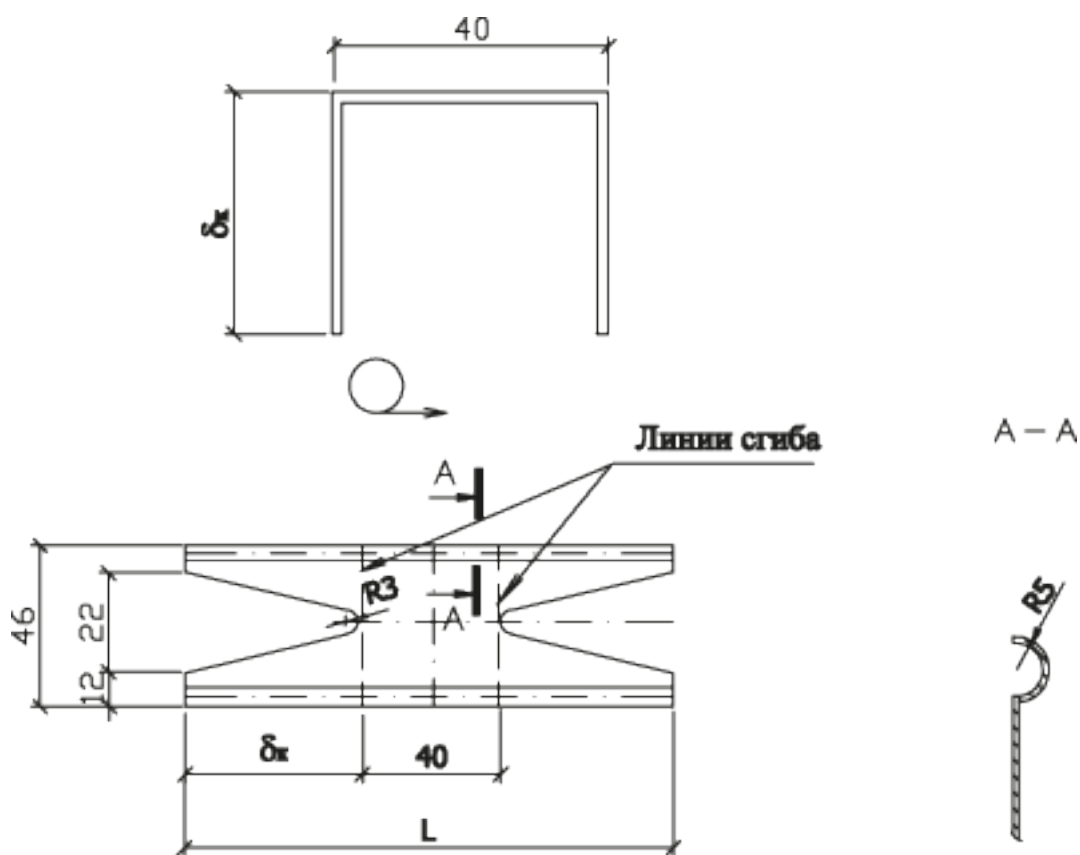
Материал защитного покрытия	Толщина листа, мм, при диаметре изоляции, мм			
	350 и менее	св.350 до 600	св.600 до 1600	св. 1600 и плоские поверхности
Листы и ленты из нержавеющей стали ГОСТ	0,35–0,5	0,5	0,5–0,8	0,5–0,8
Листы из тонколистовой стали ГОСТ 14918–80	0,35–0,5	0,5–0,8	0,8	1,0
Листы из алюминия и алюминиевых сплавов* Лист АД1Н-ГОСТ 21631–76	0,3–0,5	0,5–0,8	0,8	1,0
Ленты из алюминия и алюминиевых сплавов* Лента АД1Н-ГОСТ 13726–97	0,25–0,3	0,3–0,8	0,8	1,0

\* Листы и ленты толщиной 0,3 мм применять гофрированными

- Бандажи для крепления теплоизоляционного слоя могут быть изготовлены из:
  - ленты упаковочной 0,7X20мм ГОСТ 3560–73 (с окраской или лакировкой)
  - ленты АД1Н-0,8X40 ГОСТ 13726–97 (резать пополам)
  - ленты из нержавеющей стали шириной 20мм ГОСТ 4986–79
- Применяются пряжки бандажные по ТУ 36.16.22–64–92 из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 0,8 мм для бандажей из упаковочной ленты, из алюминиевых лент (листов) толщиной 0,8 мм для бандажей из алюминия. При применении бандажей из нержавеющей стали, пряжки должны быть изготовлены из той же стали.
- Проклейка швов алюминиевым скотчем и подкладка из алюминиевого скотча см. лента алюминиевая самоклеящаяся ТУ 1811–054–04.696843–98.
- Проволока стальная низкоуглеродистая общего назначения;
  - проволока 0,8–0–4 ГОСТ 3282–74 (для сшивки обкладок);
  - проволока 1,2–0–4 ГОСТ 3282–74 (для стяжек, для спирального крепления);
  - проволока 2–0–4 ГОСТ 3282–74 (для изготовления колец, струн, подвесок);
  - проволока 4(5)–0–4 ГОСТ 3282–74 (для изготовления штырей, струн).
- Подкладка под подвески изготавливается из стеклопластика рулонного ТУ 2296–14–00204961–99.
- Для крепления элементов опорных колец и элементов стяжных бандажей применяются болты по ГОСТ 7798–70 и гайки по ГОСТ 5915–70.
- Для крепления металлического покрытия применяется самонарезающий винт – Винт 4x12.04.019 ГОСТ 10621–80
- Для обшивки матов предусмотрена ткань конструкционная из стеклянных крученых комплексных нитей Т-13 ГОСТ 19170–2001.
- Для прошивки матрасов предусмотрена нить стеклянная крученая комплексная ЕС10 16042(50) ГОСТ 8325–93

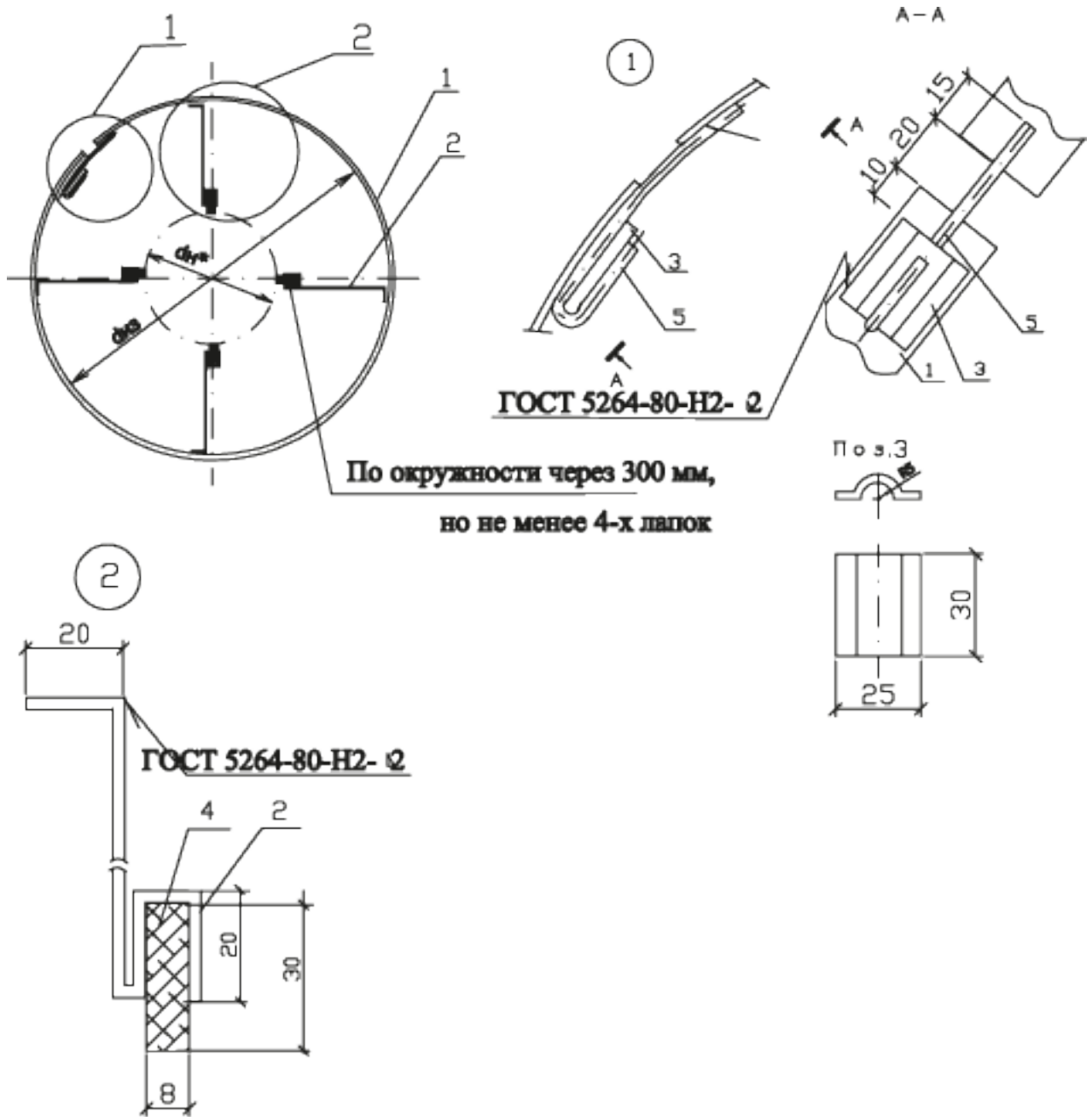


Рис. 7.3 Скоба опорная (изготавливается из алюминия или оцинкованной стали в зависимости от материала металлического покровного слоя)



$\delta_k$ , мм	L, мм	Масса, кг
40	120	0,012
50	140	0,013
60	160	0,015
70	180	0,017
80	200	0,018

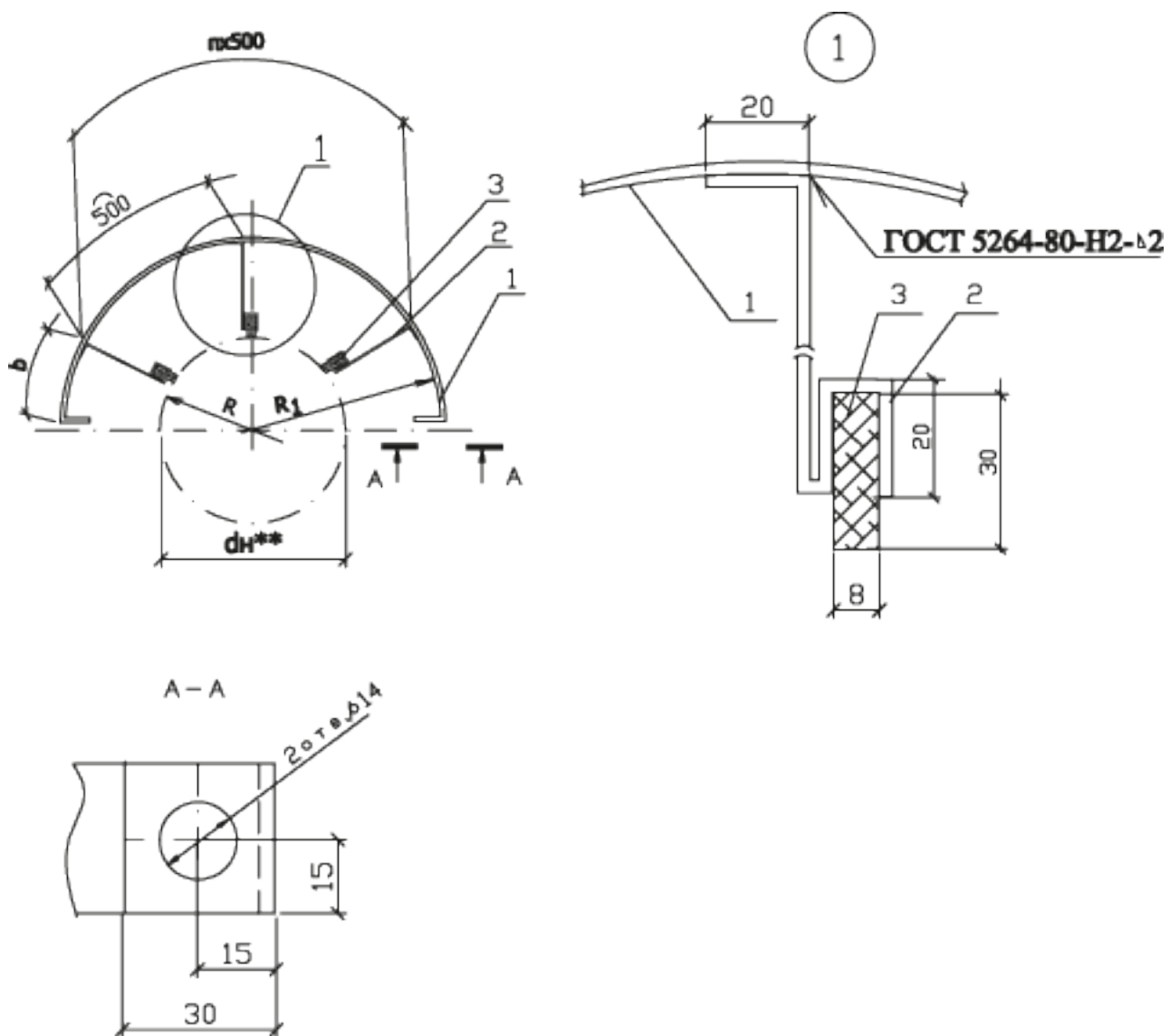
Рис. 7.4 Кольцо опорное (для горизонтальных трубопроводов  $d_n$  от 273 до 476 мм при толщине изоляции 100мм и более)



1. Бандаж (Лента 2x30 Ст 3пс ГОСТ6009-74)
2. Лапка (Лента 2x30 Ст 3пс ГОСТ6009-74)
3. Скоба (Лента 2x30 Ст 3пс ГОСТ6009-74)
4. Опора (Картон асбестовый КАОН-3-8  
ТУ 2576-05778230-3-99)
5. Штырь (Проволока 3-0-4 ГОСТ 3282-74)

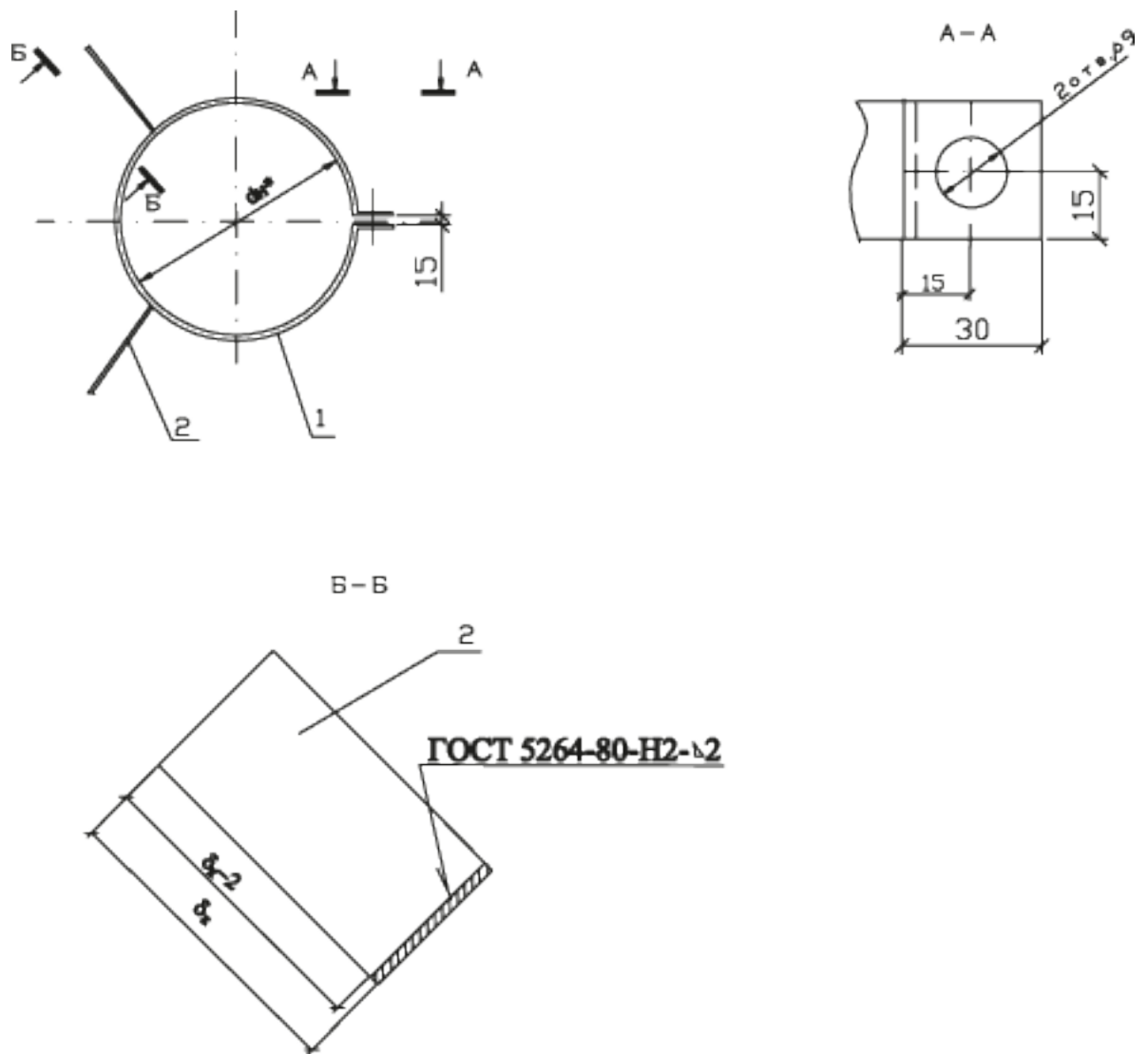
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

Рис. 7.5 Элемент опорного кольца (для горизонтальных трубопроводов и аппаратов  $d_n$  от 530 и более при толщине изоляции 100 мм и более)



1. Бандаж (Лента 2x30 Ст 3пс ГОСТ6009-74)
2. Лапка (Лента 2x30 Ст 3пс ГОСТ6009-74)
3. Опора (Картон асбестовый КАОН-3-8  
ТУ 2576-05778230-3-99)

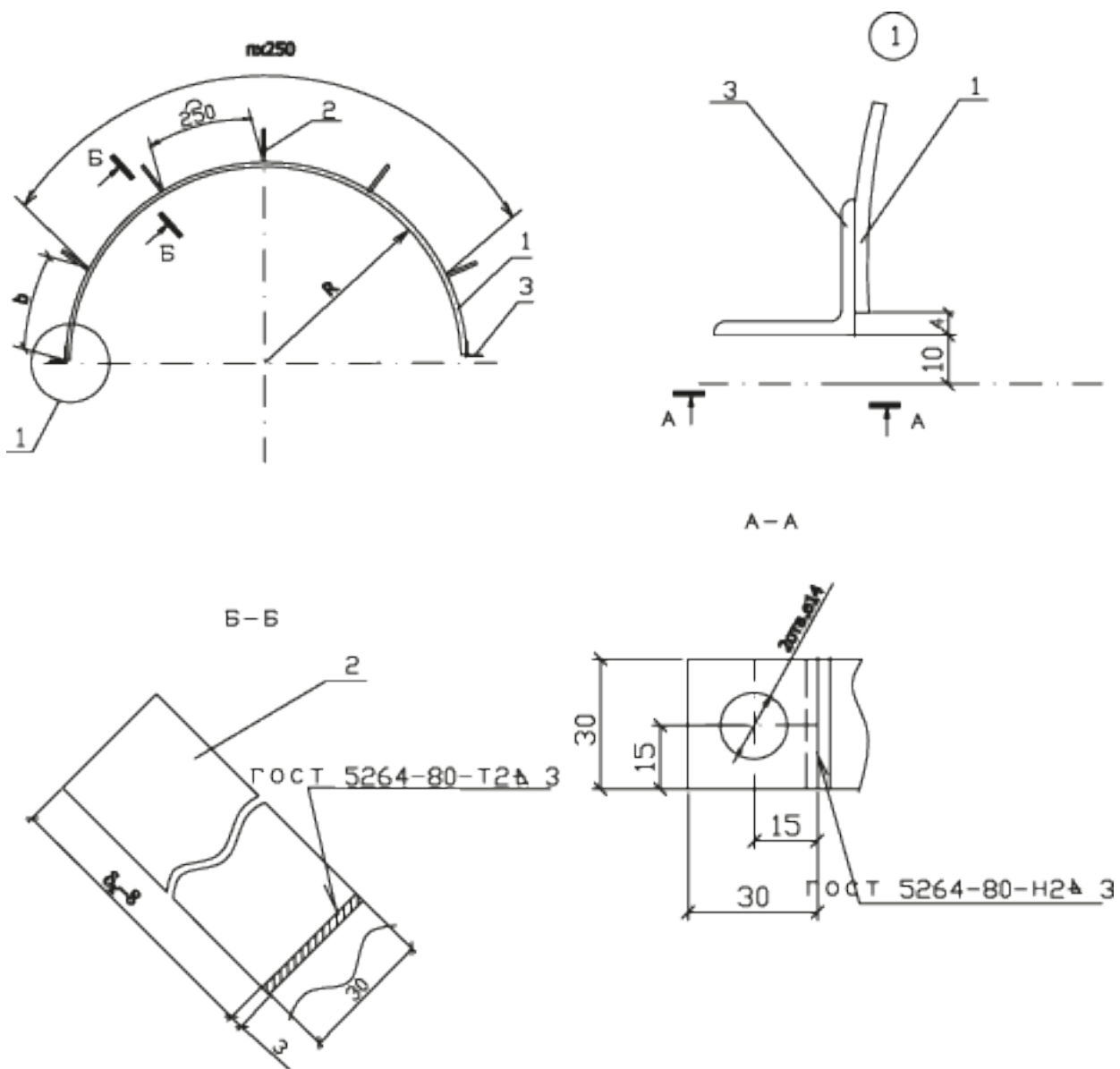
Рис. 7.6 Бандаж стяжной (для вертикальных трубопроводов  $d_n$  от 45 до 159 мм)



1. Бандаж (Лента 2x30 Ст 3пс ГОСТ6009-74)
2. Ребро (Лента 2x30 Ст 3пс ГОСТ6009-74)

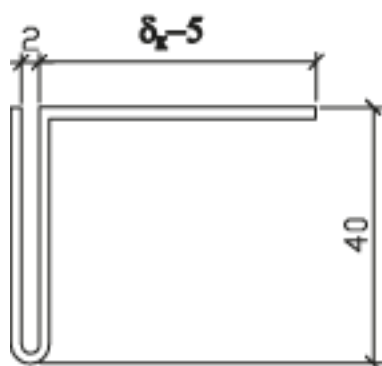
Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

Рис. 7.7 Элемент стяжного бандаж (для вертикальных трубопроводов и аппаратов  $\text{DN}$  от 219 и более)

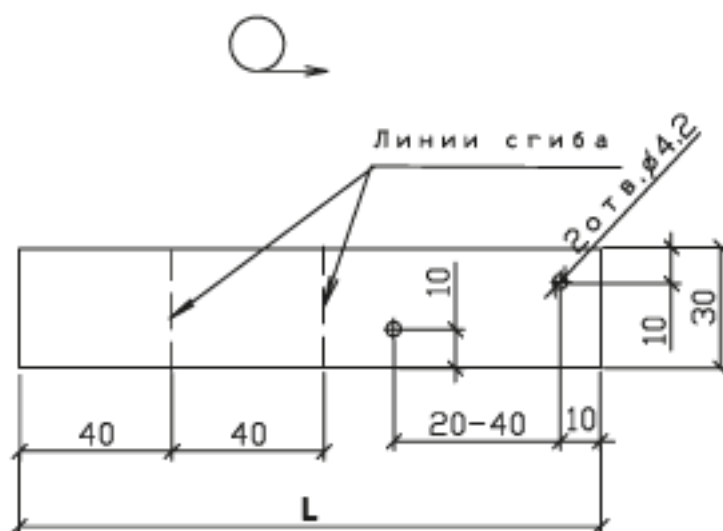


1. Бандаж (Лента 2x30 Ст 3пс ГОСТ6009-74)
2. Ребро (Лента 2x30 Ст 3пс ГОСТ6009-74)
2. Уголок 30x30x3 ГОСТ 8509-93

Рис. 7.8 Скоба навесная (Лист АД1.Н-1 ГОСТ 21631-76)



$\delta_k$ , мм	L, мм	Масса, кг
40	115	0,009
60	135	0,011
80	155	0,013
100 и более	175	0,015



Отверстия в скобе навесной сверлить совместно с диафрагмой

Изм	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

**МОСКВА**

Тел. +7 495 775 15 10

107061, Преображенская пл., д. 8

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ**

Тел. +7 812 332 56 60

190103, 10-я Красноармейская ул., д. 22,  
литер А, 3-й этаж**НОВОСИБИРСК**

Тел. +7 383 363 07 12

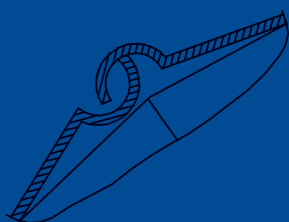
630132, Нарымская ул., д. 27, эт. 12

**ЕКАТЕРИНБУРГ**

Тел. +7 343 344 37 33

620014, Хохрякова ул., д. 10, оф. 502

Б — Б

**КАЗАНЬ**

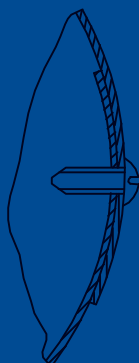
Тел. +7 917 232 84 19

420061, Николая Ершова ул., д. 1а

**ВОРОНЕЖ**

Тел. +7 910 281 60 25

В — В



Техническая информация, приведенная в данных Рекомендациях, является актуальной на момент выпуска (09.2015). Наше производство постоянно модернизируется. Пожалуйста, убедитесь, что вы используете наиболее актуальную версию Рекомендаций. Обратите внимание, что области применения изделий даны для вашего ознакомления. Перед применением вам необходимо еще раз убедиться, что выбранные изделия могут применяться в соответствующей области. Дополнительную информацию вы всегда можете получить в ближайшем к вам офисе компании ISOTEC.