

ТЕПЛОВЕР
ОДЕНЬТЕ СВОЙ ДОМ

**Карта крепления
теплоизоляции «ТЕПЛОВЕР»**

Том I

«Промышленное строительство»

Тула 2009г.

Содержание.

Введение.	
1. Основные характеристики.	3
2. Область применения теплоизоляционных изделий «ТЕПЛОВЕР»	3
3. Технические требования к тепло - звукоизоляционным материалам в конструкциях.	4
4. Конструктивные решения тепло - звукоизоляции оборудования на основе тепло – звукоизоляционных изделий «ТЕПЛОВЕР»	6
4.1. Тепловая изоляция цилиндрических технологических аппаратов диаметром 530мм и более	6
4.2. Тепловая изоляция газоходов и воздухопроводов прямоугольного сечения	24
4.3. Тепловая изоляция резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов	28
4.4. Тепловая изоляция резервуаров для хранения холодной воды в системах водоснабжения и пожаротушения.	35
4.5. Рекомендованные покровные материалы при изоляции матами «ТЕПЛОВЕР»	42

Введение.

Изделия тепло - звукоизоляционные из базальтового, волокна под торговой маркой «ТЕПЛОВЕР» выпускаемые ООО «Базальтовые технологии» г. Тула по техническим условиям ТУ 5769-001-14361167-2006, являются современным эффективным тепло - звукоизоляционным материалом для бытового и промышленного применения, соответствующим мировому уровню по физико-механическим и эксплуатационным характеристикам.

Тепло - звукоизоляционные изделия «ТЕПЛОВЕР» изготавливаются из базальтовой крошки определённой фракции, без добавления каких либо примесей и связующего. Диаметр волокна от 3 до 6 мкм.

Тепло - звукоизоляционные изделия «ТЕПЛОВЕР» на 100% являются экологически чистыми, химически нейтральными и не горючими материалами.

Тепло – звукоизоляционные изделия «ТЕПЛОВЕР», выпускаемые ООО «Базальтовые технологии» г. Тула, сертифицированы в системе сертификации ГОСТ Р, имеют гигиенические и пожарные сертификаты.

-Все изделия марки «ТЕПЛОВЕР» из базальтового, тонкого волокна негигроскопичны.

Тепло - звукоизоляционные изделия из базальтового, тонкого волокна марки «ТЕПЛОВЕР» рекомендуются к применению в конструкциях тепло - звукоизоляции промышленного оборудования, трубопроводов и бытового строительства в соответствии с настоящими рекомендациями.

*Данный документ разработан на основе СНИПов
и носит рекомендательный характер*

1. Основные характеристики.

Наименование	МТБ
Плотность, кг/м ³	40 ÷ 125
Теплопроводность	0,036 ÷ 0,04
Влажность % не более	1,5
Температура применения, С°	от -259 до +700 (кратковременно до+900)
Диаметр волокна, мкм	3÷6
Длина волокна, мм	200÷500
Коэффициент уплотнения, не более	1,4
Горючесть	негорючий.
Взрывоопасность	невзрывоопасен
Гигроскопичность	негигроскопичен

2. Область применения теплоизоляционных изделий «ТЕПЛОВЕР»

2.1. Тепло – звукоизоляционные изделия из базальтового, тонкого волокна «ТЕПЛОВЕР» предназначены для использования в промышленной тепло - звукоизоляции изоляции при температуре изолируемых поверхностей от минус 259°С до плюс 700°С, а также для утепления строительных конструкций жилых, общественных и производственных зданий.

2.2. Теплоизоляционные изделия «ТЕПЛОВЕР» рекомендуется применять в конструкциях тепло - звукоизоляции промышленного оборудования и трубопроводов объектов промышленности и ЖКХ, включая:

- вертикальные и горизонтальные цилиндрические технологические аппараты предприятий химической, нефтеперерабатывающей, газовой, пищевой и др. отраслей промышленности с учетом допустимой температуры применения;
- теплообменники с температурой теплоносителя до +700С°
- 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 котельных;
- резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов, химических веществ;
- трубопроводы тепловых сетей при надземной (на открытом воздухе, 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 есть повышенные требования к чистоте воздуха в помещениях;
- трубопроводов горячего и холодного водоснабжения в жилищном и гражданском строительстве, а также на промышленных предприятиях;
- фланцевых соединений трубопроводов, муфтовой и фланцевой арматуры.

2.3. Рекомендуется применение тепло - звукоизоляционных изделий «ТЕПЛОВЕР» выпускаемых ООО «Базальтовые технологии» г. Тула, в качестве тепло - звукоизоляционного слоя в полносборных и комплектных конструкциях, применяемых для изоляции трубопроводов и оборудования и изготавливаемых по ТУ 36-1180-85 «Индустриальные конструкции для промышленной тепловой

изоляции трубопроводов, аппаратов и резервуаров».

3. Технические требования

к тепло - звукоизоляционным материалам в конструкциях.

3.1. При монтаже и в процессе эксплуатации теплоизоляционные материалы в конструкции подвергаются температурным, влажностным, механическим, в том числе вибрационным, воздействиям, что определяет перечень предъявляемых к ним требований.

Физико-механические свойства теплоизоляционных материалов оказывают определяющее влияние на энергоэффективность, эксплуатационную надежность и долговечность конструкций тепловой изоляции, трудоемкость их монтажа, возможность ремонта в процессе эксплуатации.

Основными показателями, характеризующими физико-механические и эксплуатационные свойства теплоизоляционных материалов являются: плотность, теплопроводность, стойкость к критическим температурам, сжимаемость, упругость, вибростойкость, формостабильность, горючесть, водостойкость и стойкость к воздействию химически агрессивных сред, содержание органических веществ и биостойкость.

3.2. Теплопроводность теплоизоляционного материала при прочих равных условиях определяет необходимую толщину теплоизоляционного слоя, а следовательно и нагрузки на изолируемую поверхность, конструктивные и монтажные характеристики теплоизоляционной конструкции. Теплопроводность возрастает с повышением температуры. Расчетные значения теплопроводности теплоизоляционных материалов в конструкции определяются с учетом степени их монтажного уплотнения, шовности конструкции, наличия крепежных деталей.

3.3. При использовании теплоизоляционных изделий прошитых с одной стороны стеклотканью, монтаж осуществляется стеклотканью наружу. В процессе эксплуатации максимальная температура на наружной поверхности теплоизоляционных материалов, прошитых стеклотканью не должна превышать 450С°.

3.4. При выборе теплоизоляционного материала учитывают прочностные и деформационные характеристики изолируемого объекта, расчетные допустимые нагрузки на опоры и другие элементы изолируемой поверхности. Так при изоляции пластмассовых трубопроводов, с учетом пластичности материала трубопровода при повышенных температурах, наиболее эффективны материалы средней плотности (30÷55кг/м³).

При изоляции стальных вертикальных резервуаров для хранения воды, нефти и нефтепродуктов допустимая нагрузка от изоляции ограничивается значениями 32÷34 кг/м²

3.5. Требования пожарной безопасности определяют выбор теплоизоляционного материала и конструкции в соответствии с нормами технологического проектирования соответствующих отраслей промышленности с учетом положений СНиП 2.04.14-88 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов».

Для таких отраслей промышленности, как газовая, нефтехимическая, химическая, производство минеральных удобрений, ведомственные нормы допускают применение только негорючих (НГ) и трудногорючих (Г1) материалов в составе теплоизоляционных конструкций.

При выборе материалов теплоизоляционного слоя и защитного покрытия для теплоизоляционных конструкций учитывается поведение теплоизоляционной

конструкции в целом в условиях пожара.

Пожарная опасность теплоизоляционных конструкций наряду с другими факторами зависит от горючести и температуростойкости защитного покрытия, его механической прочности в условиях огневого воздействия.

Негорючие или трудногорючие волокнистые теплоизоляционные материалы при определенных условиях могут поглощать горючие вещества (нефтепродукты, масла и др.), которые влияют на горючесть конструкции и способны самовоспламеняться, что также учитывается при проектировании.

3.6. Долговечность теплоизоляционного материала зависит от особенностей конструкции, месторасположения изолируемого объекта, режима работы оборудования, агрессивности окружающей среды, механических нагрузок, наличия вибраций. Долговечность теплоизоляционного материала и теплоизоляционной конструкции в целом, в значительной степени определяется долговечностью теплоизоляционного материала и защитного покрытия. В данной ситуации при оптимальной эксплуатации теплоизоляционного базальтового материала марки «ТЕПЛОВЕР» гарантированный срок службы 50÷60 лет.

3.7. Санитарно-гигиенические требования особенно важны при проектировании объектов с технологическими процессами, требующими высокой чистоты, например, в микробиологии, радиоэлектронике, фармацевтической промышленности. В этих условиях применяются материалы или конструкции, не допускающие загрязнения воздуха в помещениях.

3.8. Анализ номенклатуры и физико-механических свойств тепло - звукоизоляционных материалов выпускаемых ООО «Базальтовые технологии» под торговой маркой «ТЕПЛОВЕР» показал, что тепло - звукоизоляция с наибольшим эффектом в конструкциях промышленного оборудования могут быть использованы следующие изделия:

- маты теплоизоляционные базальтовые марок МТБ-30 ÷ МТБ-125;
- маты теплоизоляционные базальтовые марок МТБ-30 ÷ МТБ-125, в обкладке на стеклоткани (с 1-ой, 2-х или 6-ти сторон);
- маты теплоизоляционные базальтовые марок МТБ-30 ÷ МТБ-125, в обкладке на сетке «манье» (с 1-ой или 2-х сторон);
- Холст теплоизоляционный базальтовый марок ХТБ-30 ÷ ХТБ125

3.9. С учетом деформационных свойств изделий «ТЕПЛОВЕР» в конструкциях тепловой изоляции цилиндрических конструкций рекомендуется принимать коэффициент уплотнения:

- для матов теплоизоляционных базальтовых «ТЕПЛОВЕР» марки МТБ-30÷45 – 1,3 ÷ 1,35;
- для матов теплоизоляционных базальтовых «ТЕПЛОВЕР» марки МТБ-55÷75 – 1,25;
- для матов теплоизоляционных базальтовых «ТЕПЛОВЕР» марки МТБ-125 – 1,1.

При рекомендуемых значениях коэффициента уплотнения не достигается минимальное значение коэффициента теплопроводности, тем не менее указанная степень уплотнения в конструкции является технически оптимальной с учетом условий применения и технологии монтажа теплоизоляционных конструкций.

3.10. Конструктивные решения тепловой изоляции и расчетные характеристики теплоизоляционных конструкций определяются параметрами изолируемого объекта, назначением тепловой изоляции, условиями эксплуатации теплоизоляционных конструкций и характеристиками используемых в конструкции теплоизоляционных и защитно-покровных материалов.

4. Конструктивные решения

тепло - звукоизоляции оборудования на основе

тепло – звукоизоляционных изделий «ТЕПЛОВЕР»

Теплоизоляционные изделия «ТЕПЛОВЕР» могут быть использованы для изоляции различных видов оборудования в промышленности и ЖКХ.

Технические решения конструкций тепловой изоляции на основе тепло - звукоизоляционных изделий «ТЕПЛОВЕР» для вертикальных и горизонтальных цилиндрических технологических аппаратов наружным диаметром от 530 и более мм, газоходов и воздухопроводов прямоугольного сечения, резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов, баков- аккумуляторов горячей воды, резервуаров для хранения холодной воды в системах водоснабжения и пожаротушения приводятся в пп. 4.1 – 4.4.

4.1. Тепловая изоляция цилиндрических технологических аппаратов диаметром 530мм и более

4.1.1. Одно- и двухслойные конструкции тепло - звукоизоляции горизонтальных и вертикальных аппаратов с креплением тепло - звукоизоляционного слоя на каркасе. Для горизонтальных аппаратов наружным диаметром от 530 до 1420 мм вкл. (емкостей, теплообменников и др.) преимущественно предусматривается крепление теплоизоляционного слоя на проволочном каркасе (рис. 4.1 и 4.2 – стр. 7, 8).

При изоляции оборудования матами «ТЕПЛОВЕР» МТБ-75 по длине аппарата на его поверхность устанавливаются кольца из проволоки диаметром 2 – 3 мм с шагом 600 мм. К кольцам прикрепляются пучки стяжек из проволоки 1,2 мм с шагом 500 мм по дуге кольца.

При изоляции в один слой предусматривается четыре стяжки в пучке. При изоляции в два слоя – шесть. Стяжки проходят сквозь швы и прокалывают слои матов «ТЕПЛОВЕР» МТБ-75 посередине и закрепляются крест-накрест от пучка к пучку. Поверх матов, закрепленных стяжками каркаса на поверхности оборудования, предусматривается установка бандажей из ленты 0,7x20 мм.

Бандажи с пряжками устанавливаются с шагом 500 мм, отступая от края мата 50÷100 мм (три бандажа для мата шириной 1000 мм) при однослойной изоляции и по наружному слою при двухслойной изоляции. Вместо бандажей по внутренним слоям многослойной изоляции предусматриваются кольца из проволоки диаметром 2 мм с шагом 500 мм.

Опорные конструкции в виде колец следует устанавливать у фланцевых соединений и днищ аппаратов. Кольца устанавливаются также по длине аппарата с шагом 2 метра. Элементы опорных конструкций в виде колец, уголков, скоб или планок могут быть приварными или крепиться с помощью болтов.

Рекомендуется предусматривать окраску элементов из черной стали для предотвращения коррозии. Расход материалов, входящих в теплоизоляционную конструкцию, определяется размерами аппарата и его конструкцией (наличием фланцевых соединений, патрубков, выступов, ребер жесткости и т.д.).

Для конструкций тепло - звукоизоляции на основе матов «ТЕПЛОВЕР» МТБ-75 для оборудования наружным диаметром 530 – 1420 мм допускается крепление теплоизоляционных слоев бандажами из ленты 0,7x20 мм и подвесками. Бандажи устанавливаются с шагом 500 мм с отступом от края мата на 50÷100 мм (три бандажа для мата шириной 1000 мм). Подвески из проволоки диаметром 1,2 или 2 мм

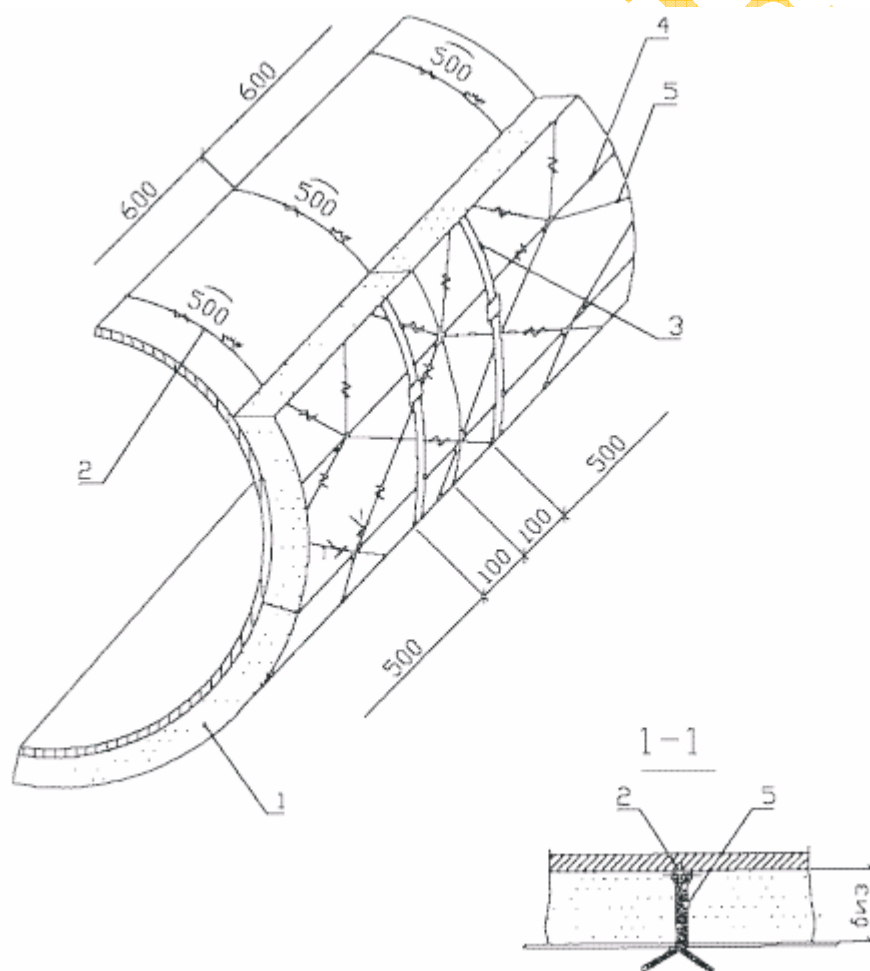
располагаются между бандажами посередине. Под подвески необходимо устанавливать подкладки из стеклопластика рулонного.

При изоляции вертикальных аппаратов матами «ТЕПЛОВЕР» МТБ-75 в зависимости от конструкции аппарата расположение матов может быть горизонтальное или вертикальное.

При вертикальном расположении матов «ТЕПЛОВЕР» МТБ-75 (длинной стороной по высоте аппарата) сохраняется вышеуказанное расположение элементов каркаса.

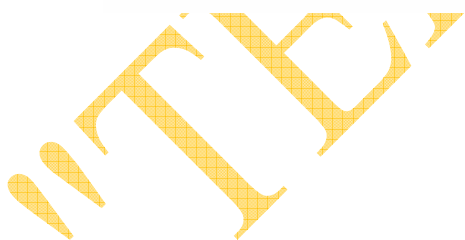
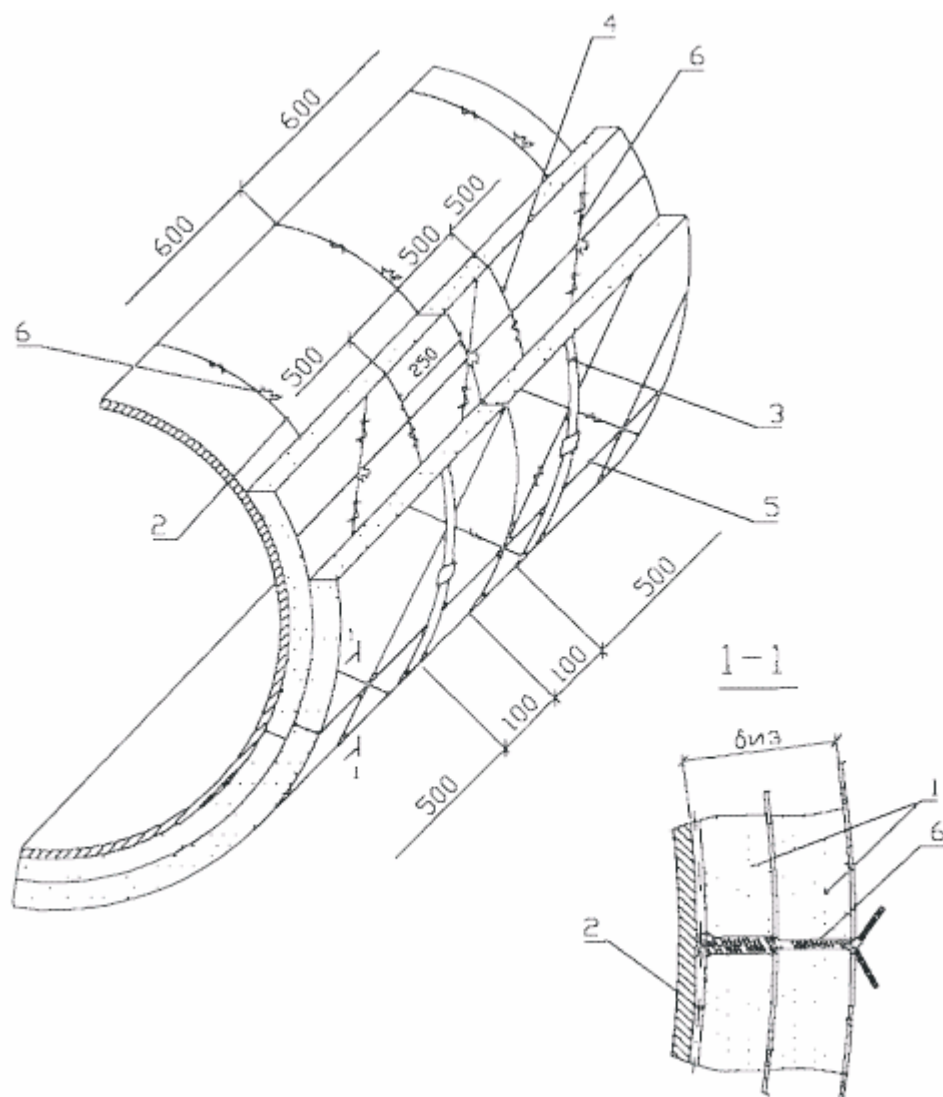
При горизонтальном расположении матов «ТЕПЛОВЕР» МТБ-75 шаг колец следует изменить с 500 на 600 мм, шаг крепления стяжек на кольцах – 500 мм по дуге кольца.

Рис. 4.1. Конструкция тепло - звукоизоляции на основе матов «ТЕПЛОВЕР» МТБ-75 в один слой с креплением на проволочном каркасе для горизонтального аппарата наружным диаметром 530 мм и более



1. Маты «ТЕПЛОВЕР» МТБ-75
2. Кольцо
3. Бандаж с пряжкой
4. Струна
5. Стяжка

Рис. 4.2. Конструкция тепло - звукоизоляции на основе матов «ТЕПЛОВЕР» МТБ-75 в два слоя с креплением на проволочном каркасе для горизонтального аппарата наружным диаметром 530 мм и более



1. Маты «ТЕПЛОВЕР» МТБ-75
2. Кольцо
3. Бандаж с пряжкой
4. Кольцо по внутреннему слою
5. Струна
6. Стяжка

4.1.2. Одно- и двухслойные конструкции тепло - звукоизоляции горизонтальных и вертикальных аппаратов с креплением теплоизоляционного слоя на штырях.

Крепление теплоизоляционного слоя штырями предусматривается для вертикальных и горизонтальных поверхностей с большим радиусом кривизны и плоских поверхностей (резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов, баки-аккумуляторы горячей воды, резервуары питьевой воды и для технических нужд, в том числе противопожарных, металлические стволы дымовых труб, другое крупногабаритное оборудование).

Крепление теплоизоляционного слоя осуществляется с помощью вставных или приварных штырей с дополнительной перевязкой по штырям проволокой диаметром 2 мм (стяжки, струны) и с установкой бандажей.

Для горизонтальных аппаратов наружным диаметром от 1420 мм и более рекомендуется комбинированное крепление теплоизоляционного слоя штырями с перевязкой по штырям струнами и стяжками. Следует учитывать, что стандартное расположение приварных деталей (скоб из ленты 3х30 мм под установку штырей из проволоки 5 мм) к аппаратам на заводах осуществляется по ГОСТ 17314-81, который устанавливает шаг приварки 500х500 мм для вертикальных и обращенных вверх горизонтальных поверхностей, эллиптических и шаровых верхних днищ аппаратов и шаг 250х250 мм для поверхностей, обращенных вниз. Такое расположение приварных деталей обусловлено стандартными размерами, кратными 500 мм, теплоизоляционных изделий, выпускаемых российскими предприятиями. Такое расположение крепежных элементов вызывает трудности при применении изделий с другими размерами, так как требует применения дополнительных крепежных элементов для закрепления теплоизоляционного материала. Для изоляции горизонтальных аппаратов наружным диаметром 1420 мм в конструкциях тепловой изоляции с креплением штырями могут применяться маты «ТЕПЛОВЕР» МТБ-75 (рис. 4.3 и 4.4 – стр. 11,12)

Маты «ТЕПЛОВЕР» МТБ-75 накальваются на штыри, установленные в заранее приваренные скобы с шагом 500х500 мм или 250х250 мм по поверхности аппаратов, причем с более частым шагом в нижней части аппарата. После закрепления штырями, маты дополнительно фиксируются горизонтальными струнами из проволоки диаметром 1,2 или 2 мм и крест-накрест стяжками из той же проволоки. Крепление струнами и стяжками осуществляется с перевязкой по штырям. Затем устанавливаются бандажи с шагом ~250 мм и отступом от края мата на 100 мм если они оборачиваются вокруг аппарата. При расположении матов длинной стороной вдоль оси аппарата бандажи устанавливаются также с шагом 250 мм и с отступом от начала теплоизоляционного слоя на 100 мм.

При изоляции матами «ТЕПЛОВЕР» МТБ-75 в два слоя внутренний слой крепится кольцами из проволоки диаметром 2 мм с шагом 500 мм и струнами с перевязкой по штырям, наружный теплоизоляционный слой дополнительно закрепляется стяжками с перевязкой по штырям, горизонтальными струнами и бандажами из ленты 0,7х20 мм. Если скобы или штыри к аппарату на заводе не приварены и разрешена приварка к аппарату на месте монтажа, можно осуществлять приварку штырей через накладку или скоб из ленты 3х30 для вставных штырей с шагом 500х500 мм или 250х250 мм (по аналогии с рекомендациями ГОСТ 17314) при изоляции матами «ТЕПЛОВЕР».

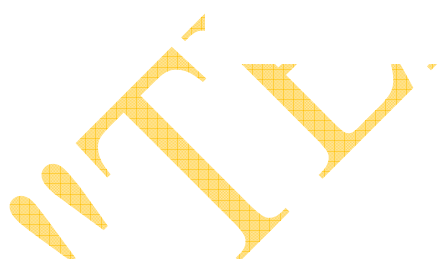
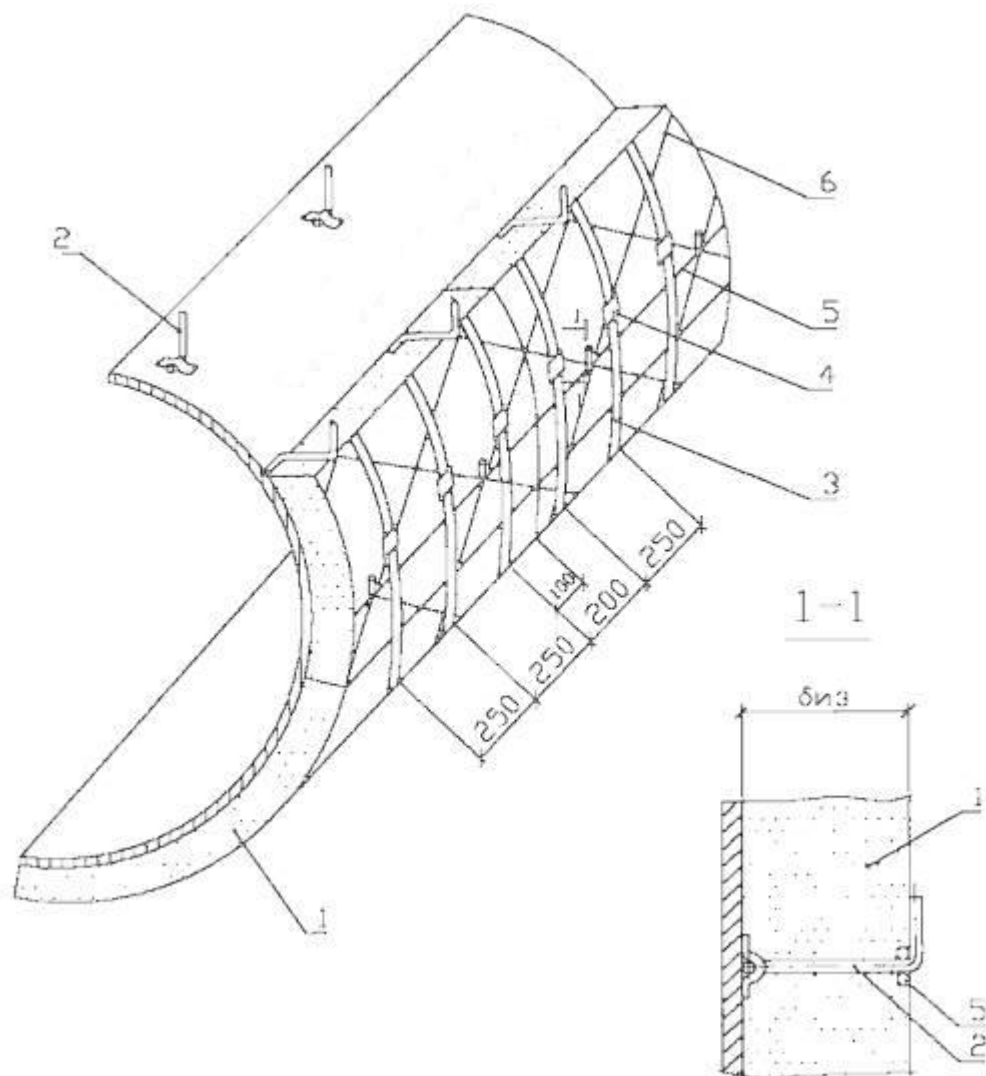
Вставные штыри выполняются из проволоки диаметром 4 – 5 мм. Длина штыря рассчитывается исходя из толщины тепло - звукоизоляции с учетом добавки на ширину скобы и на загиб штыря на теплоизоляционный слой. Для однослойной изоляции применяют одинарные штыри, для двухслойной – двойные. Величина загиба штыря - $40 \div 50$ мм.

Размеры приварных скоб, одинарных и двойных штырей регламентируются ГОСТ 17314. Для вертикальных аппаратов, наружным диаметром более 1420 мм в конструкциях тепловой изоляции на основе матов «ТЕПЛОВЕР» МТБ-75 также может быть использовано крепление на штырях вставных или приварных (рис. 4.5 и 4.6 – стр. 13, 14).

Крепление теплоизоляционных слоев аналогично указанному выше.

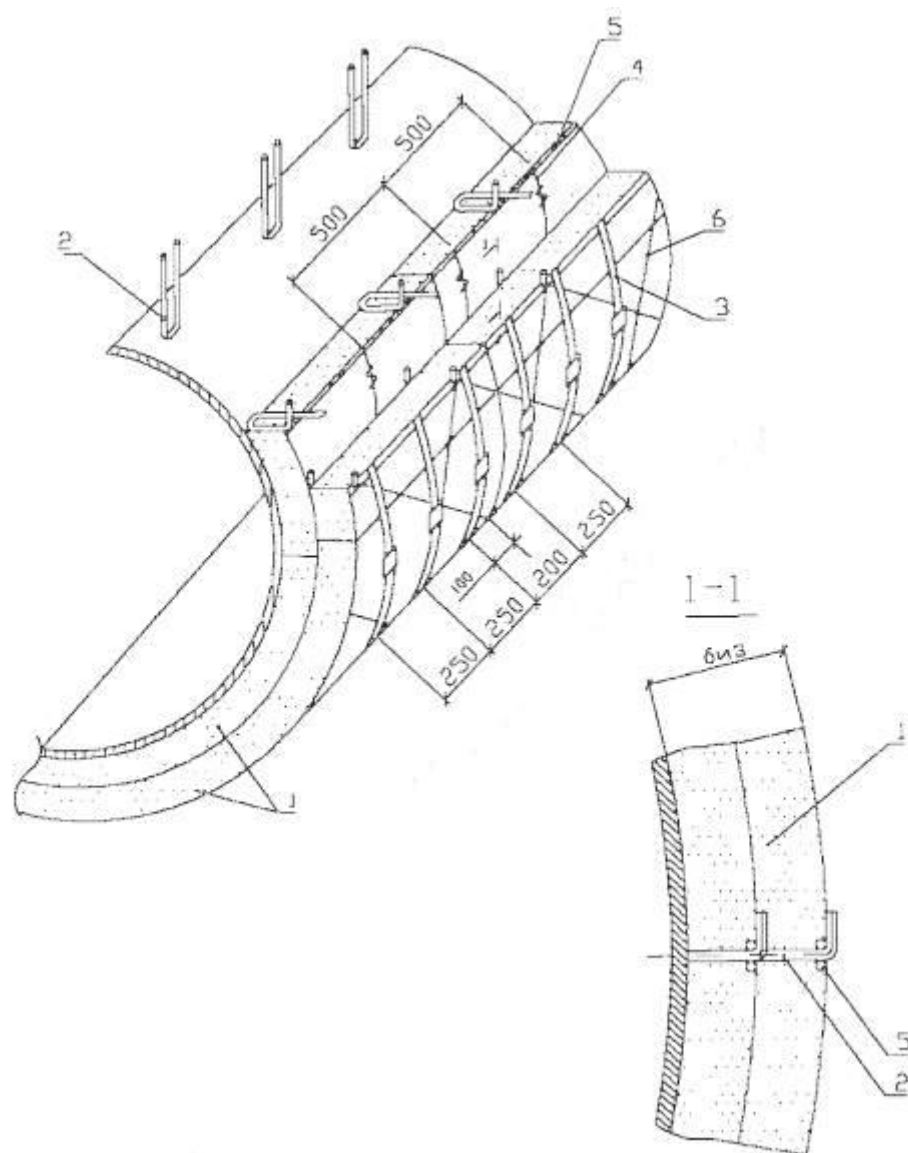
Струны из проволоки 2 мм по наружному слою предусмотрены с целью фиксации бандажей. Вместо опорных колец устанавливаются разгружающие устройства у фланцевых соединений и днищ аппаратов, а также через три метра по высоте.

Рис. 4.3. Конструкция тепловой изоляции на основе матов «ТЕПЛОВЕР» МТБ-75 в один слой с креплением штырями, бандажами и стяжками для горизонтального аппарата наружным диаметром 1420 мм и более.



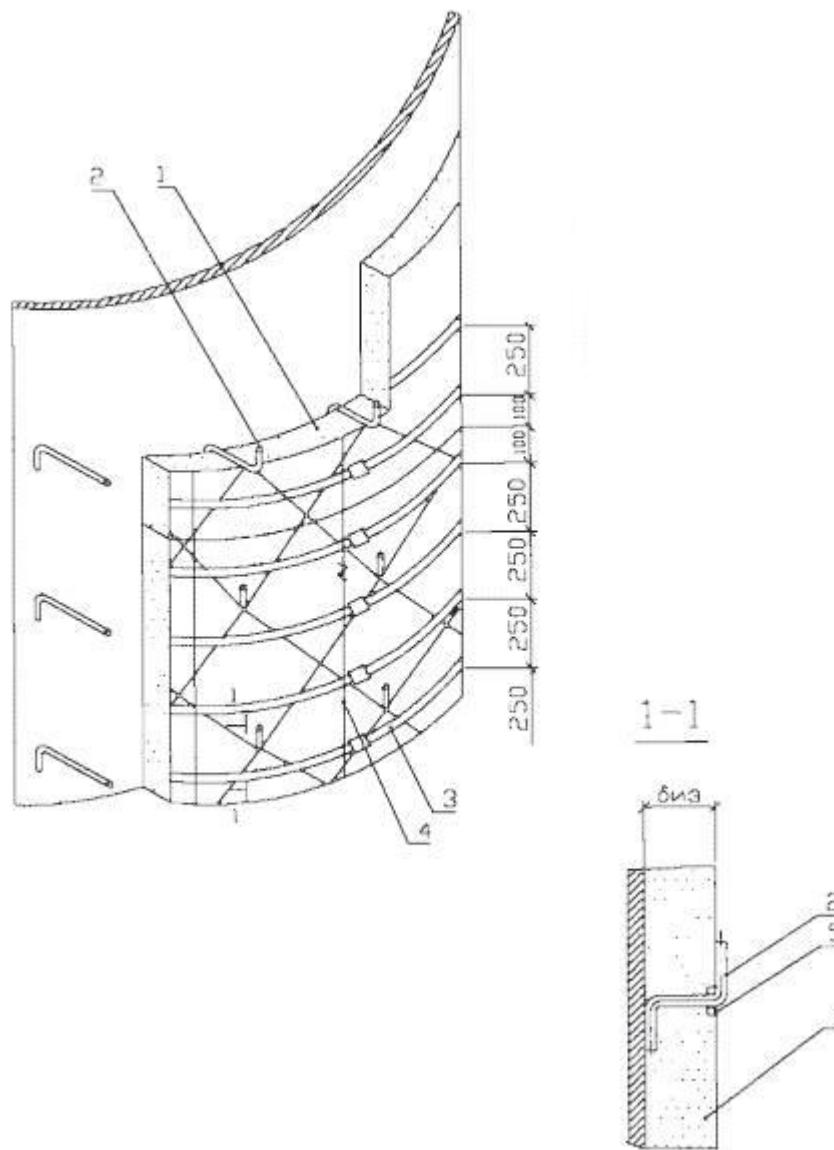
1. Маты «ТЕПЛОВЕР» МТБ-75
2. Штырь одинарный
3. Бандаж
4. Пряжка
5. Струна
6. Стяжка

Рис. 4.4. Конструкция тепловой изоляции на основе матов «ТЕПЛОВЕР» МТБ-75 в два слоя с креплением штырями, бандажами и стяжками для горизонтального аппарата наружным диаметром 1420 мм и более



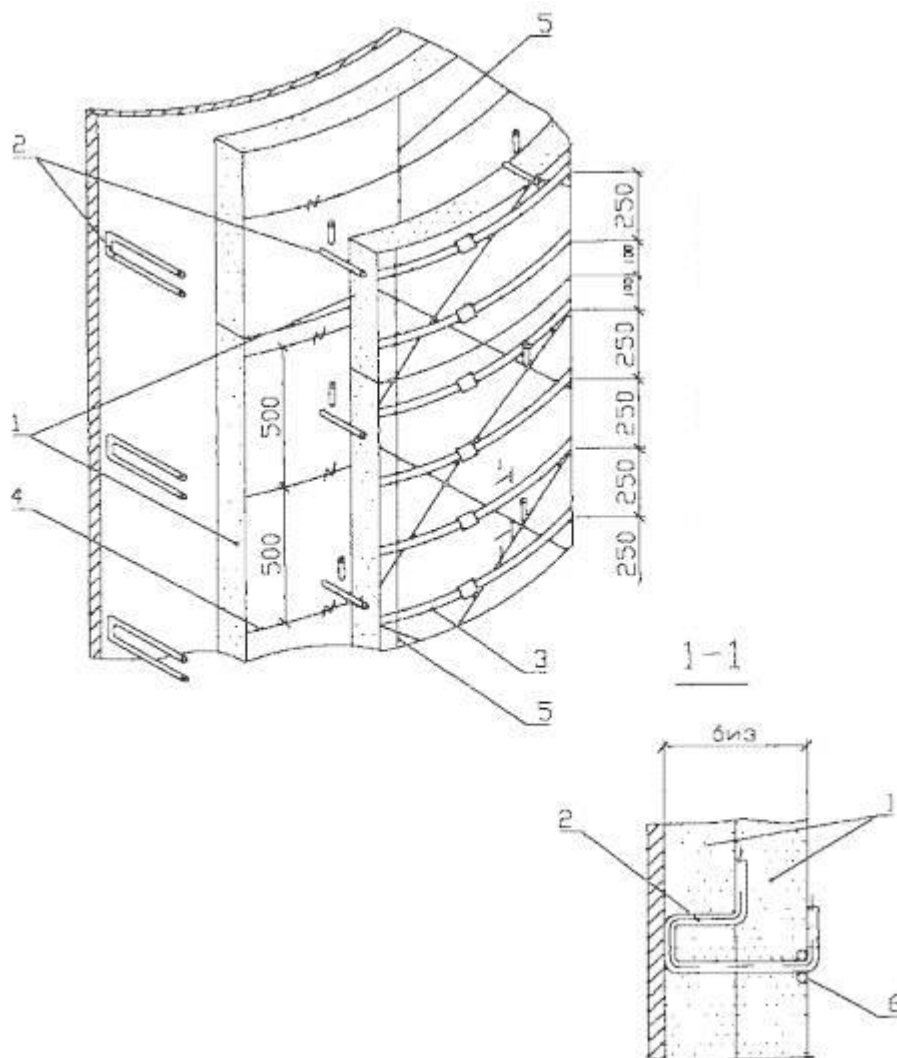
1. Маты «ТЕПЛОВЕР» МТБ-75
2. Штырь двойной
3. Бандаж с пряжкой
4. Проволочное кольцо по первому слою
5. Струна
6. Стяжка

Рис. 4.5. Конструкция тепловой изоляции на основе матов «ТЕПЛОВЕР» МТБ-75 в один слой с креплением штырями, бандажами и стяжками для вертикального аппарата наружным диаметром 1420 мм и более



1. Маты «ТЕПЛОВЕР» МТБ-75
2. Штырь двойной
3. Бандаж с пряжкой
5. Струна
6. Стяжка

Рис. 4.6. Конструкция тепловой изоляции на основе матов «ТЕПЛОВЕР» МТБ-75 в два слоя с креплением штырями, бандажами и стяжками для вертикального аппарата наружным диаметром 1420 мм и более



1. Маты «ТЕПЛОВЕР» МТБ-75
2. Штырь двойной
3. Бандаж с пряжкой
4. Кольцо по первому слою
5. Струна
6. Стяжка

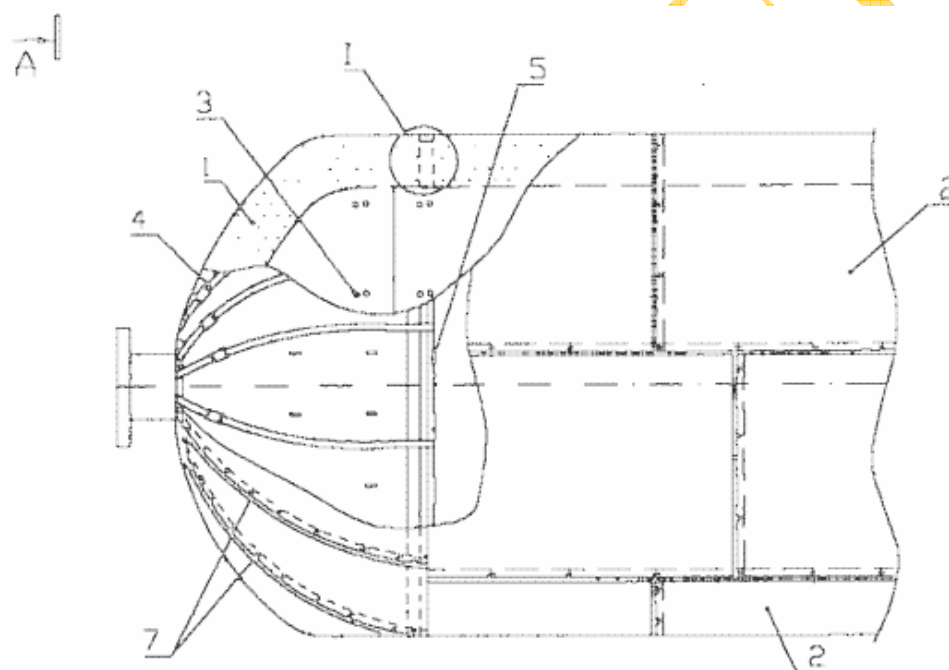
4.1.3. Конструкции тепловой изоляции днища вертикальных и горизонтальных аппаратов с использованием теплоизоляционных матов «ТЕПЛОВЕР» МТБ-75 (рисунки 4.7. и 4.8. – стр. 15, 16).

В зависимости от диаметра и конфигурации днищ аппаратов крепление теплоизоляционного слоя из матов может осуществляться с помощью:

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

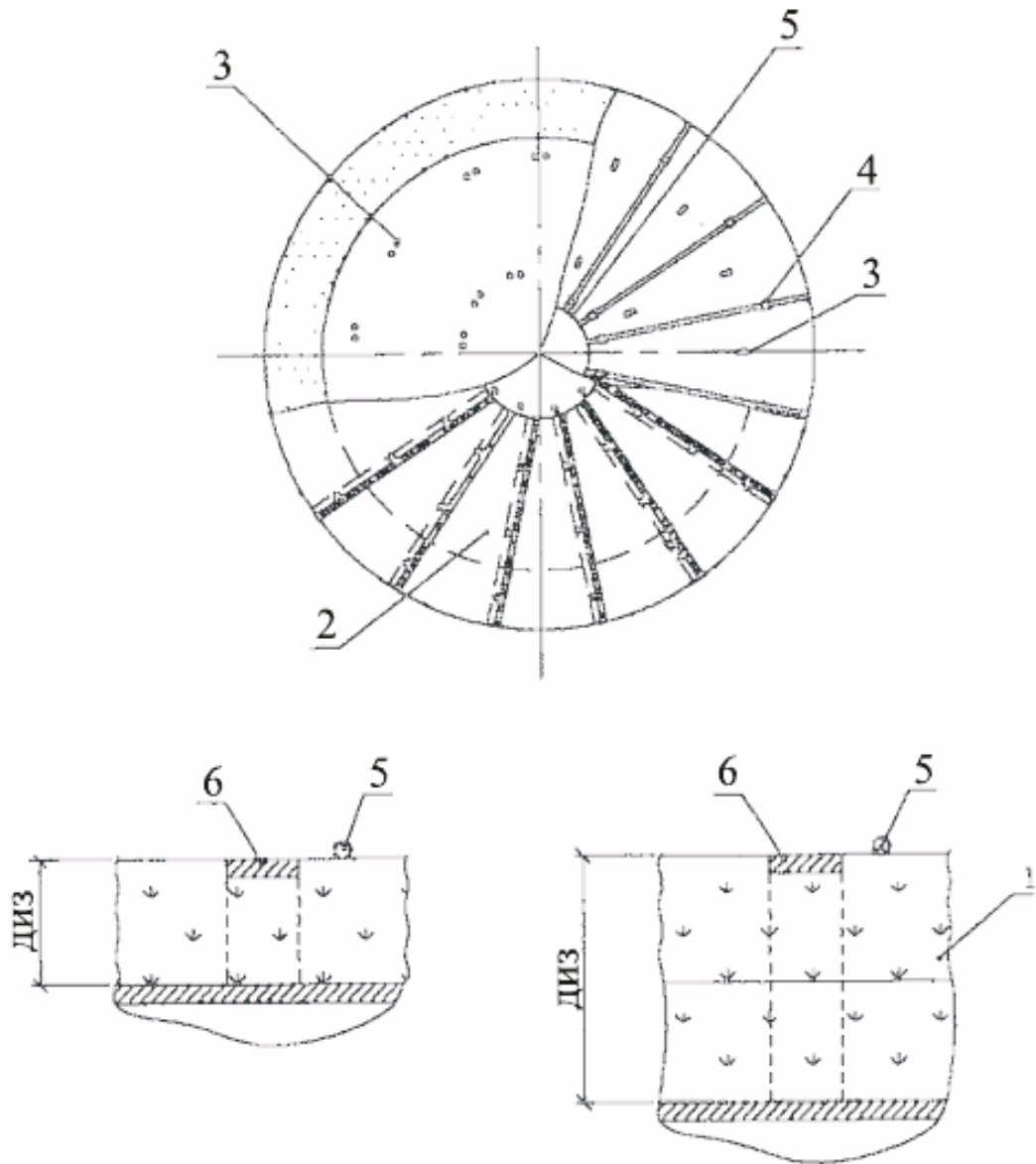
Как правило, одним концом бандажи и струны крепятся к проволочному кольцу, привариваемому или завязанному вокруг патрубка, другим – к проволочному или опорному кольцу (разгружающему устройству), которые устанавливаются у днищ.

Рис. 4.7. Конструкция тепловой изоляции на основе матов «ТЕПЛОВЕР» МТБ-75 с креплением штырями и с металлическим защитным покрытием для днищ горизонтальных аппаратов.



1. Маты «ТЕПЛОВЕР» МТБ-75
2. Защитное покрытие
3. Штырь
4. Бандаж с пряжкой
5. Проволочное кольцо
6. Опорное кольцо
7. Винт

Рис. 4.8. Разрез А-А и узел I к рис. 4.7.



4.1.4. Конструкция тепловой изоляции фланцевого соединения аппарата (рисунок 4.9 – стр.18).

Люки и фланцевые соединения аппаратов подлежат периодическому осмотру и поэтому для них применяются съемные теплоизоляционные конструкции.

Съемные конструкции могут быть полносборные – в виде полуфутляров или футляров, и комплектные – в виде матрацев и кожухов.

В качестве теплоизоляционного слоя в составе таких конструкций рекомендуется применять маты «ТЕПЛОВЕР» МТБ-75.

В составе комплектных конструкций маты следует применять в виде матрацев с обкладками со всех сторон из стеклоткани. Матрацы прошиваются стеклоровингом. Матрацы к изолируемой поверхности крепятся бандажами с пряжками. Поверх матрацев устанавливается съемный металлический кожух, крепление которого может осуществляться замками, приваренными непосредственно к кожуху, или бандажами с замками, устанавливаемыми поверх кожуха.

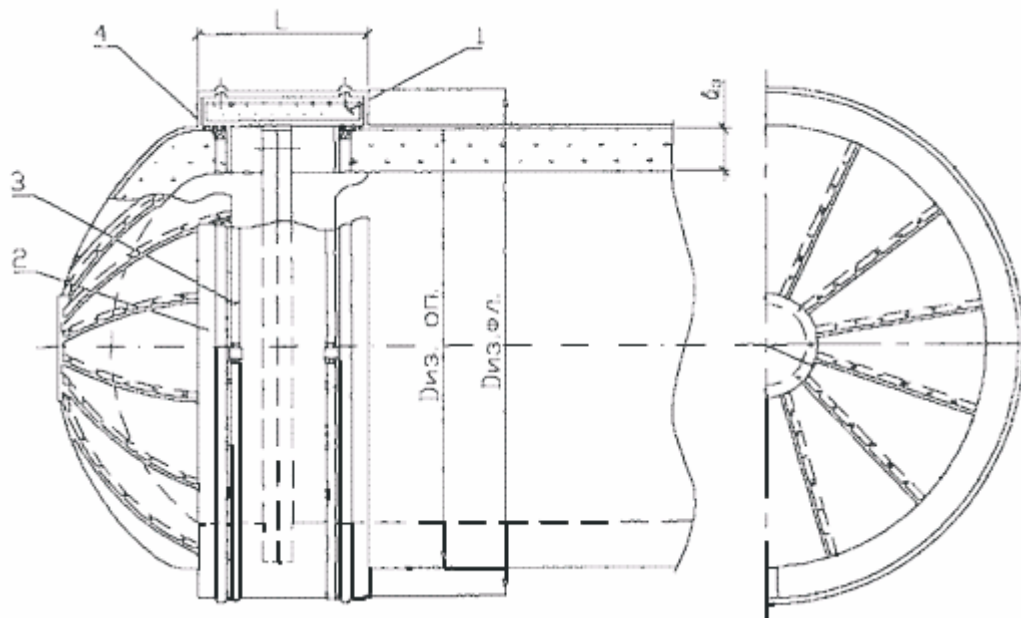
Ширина матраца из матов «ТЕПЛОВЕР» МТБ-75 в обкладках при изоляции фланцевых соединений аппаратов должна быть равна ширине фланцевого соединения плюс две длины болта, соединяющего фланцевый разъем, плюс не менее, чем 200 мм для установки на поверхность теплоизоляционной конструкции аппарата, длина – наружному периметру теплоизоляционной конструкции фланцевого соединения (с учетом толщины тепловой изоляции фланца). Если толщина тепловой изоляции корпуса аппарата больше, чем высота фланца длина матраца определяется диаметром теплоизоляционной конструкции корпуса аппарата и толщиной теплоизоляционной конструкции фланцевого соединения.

Для фланцевых соединений большого диаметра может быть предусмотрено 2 и более матрацев по периметру фланца.

Маты «ТЕПЛОВЕР» МТБ-75 могут использоваться в составе полносборных теплоизоляционных конструкций (полу футляров) для изоляции люков и фланцевых соединений аппаратов. При этом маты могут применяться в качестве вкладыша в футляр или полу футляр в виде матрацев, приклеенных к металлической поверхности кожуха или прикрепляемых шпльнтами.

Допускается использование матов «ТЕПЛОВЕР» МТБ-75 в полносборных конструкциях с облицовкой с наружной стороны металлической сеткой с мелкой ячейкой, которая также крепится шпльнтами. Края сетки заделываются внутрь металлического кожуха. Возможно использование стеклосетки или стеклохолста.

Рис. 4.9. Конструкция тепловой изоляции на основе матрацев с теплоизоляционным слоем из матов «ТЕПЛОВЕР» МТБ-75 и съёмным защитным металлическим кожухом для фланцевого соединения горизонтального аппарата



1. Матрац с теплоизоляционным слоем из матов МТБ-75
2. Металлический кожух
3. Бандаж с замком
4. Опорное кольцо

4.1.5. Конструкция защитного покрытия горизонтального аппарата (рис.4.10 - стр.20).

Для аппаратов, как правило, применяются металлические защитные покрытия.

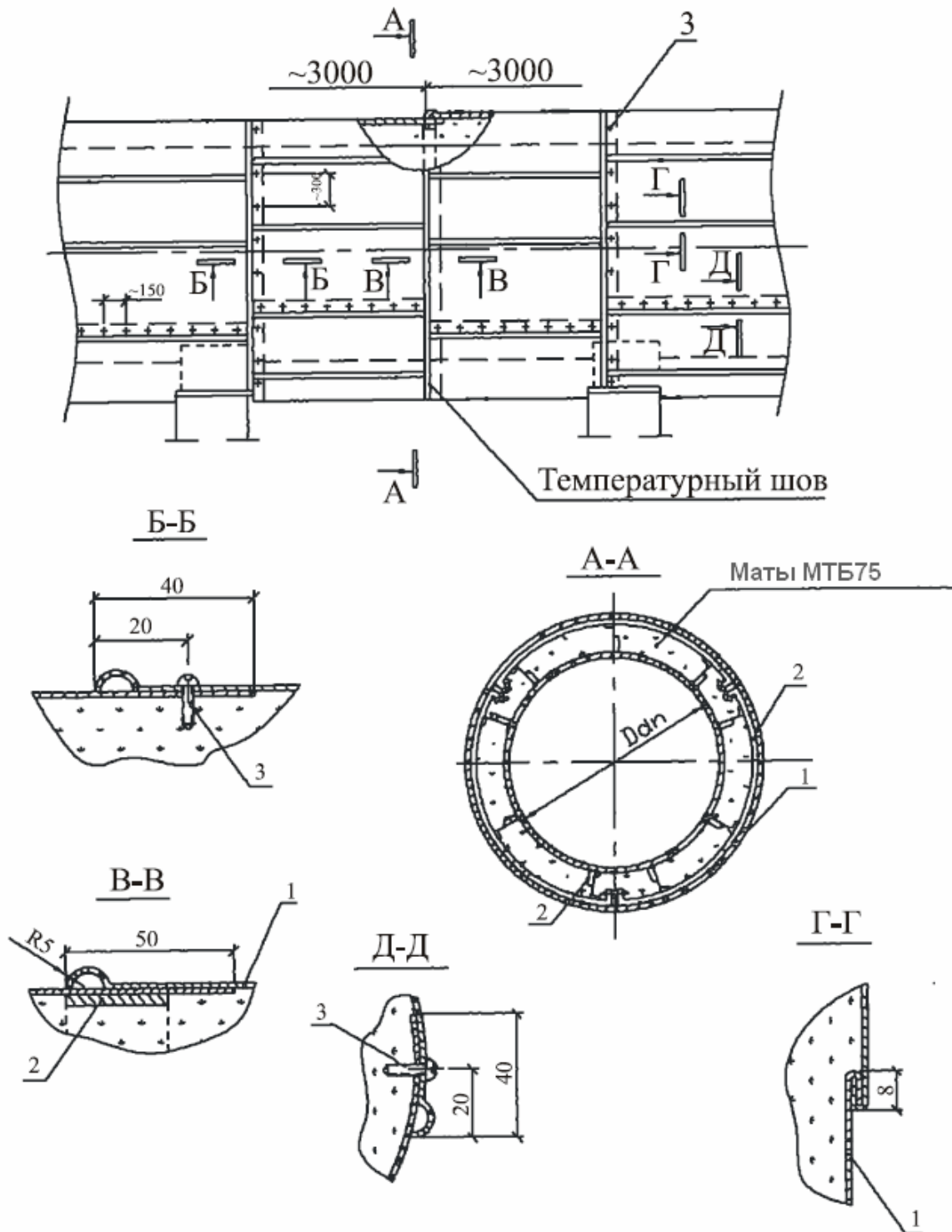
Для изготовления элементов защитного покрытия предусматриваются листы или ленты из алюминия и алюминиевых сплавов, оцинкованной или кровельной (с окраской) стали, металлопласта. Крепление защитного покрытия горизонтальных аппаратов осуществляется самонарезающими винтами 4x12 с антикоррозионным покрытием или заклепками.

Шаг установки винтов (заклепок): по горизонтали 150 – 200 мм, по окружности – 300 мм. Для ускорения монтажа элементы защитного покрытия могут быть соединены лежащими фальцами шириной 8 – 10 мм (разрез Г-Г рис.4.10 – стр.20) в крупноформатные картины. Для придания конструкции защитного покрытия жесткости элементы покрытия зигуются по торцам по горизонтали и по окружности с радиусом зига 5 мм. Покрытие должно опираться на опорные кольца или другие приварные опорные элементы.

Опорные кольца (разрез А-А рис.4.10 – стр.20) могут выполняться из ленты 2x30, 3x30, 2x40 или 3x40 мм. Металлические опорные конструкции при тепловой изоляции объектов с положительными температурами поверхности должны иметь малотеплопроводные элементы для снижения температуры на поверхности защитного покрытия, соприкасающегося с ними. Как правило, используются опоры или прокладки из асбестового картона.

При изоляции поверхностей с отрицательными температурами для ликвидации “мостиков холода” используются элементы из стеклотекстолита или древесины. В защитном покрытии аппарата по длине устраиваются температурные швы с шагом 5 метров. Температурный шов выполняется без крепления винтами по окружности.

Рис. 4.10. Конструкция защитного покрытия тепловой изоляции горизонтального аппарата.



1. Металлическое защитное покрытие
2. Опорное кольцо
3. Винт самонарезающий

4.1.6. Конструкция защитного покрытия вертикального аппарата (рис.4.11 и 4.12 – стр.22,23).

Для вертикальных аппаратов, как и для горизонтальных, применяются металлические защитные покрытия из материалов, указанных в п. 4.1.4.

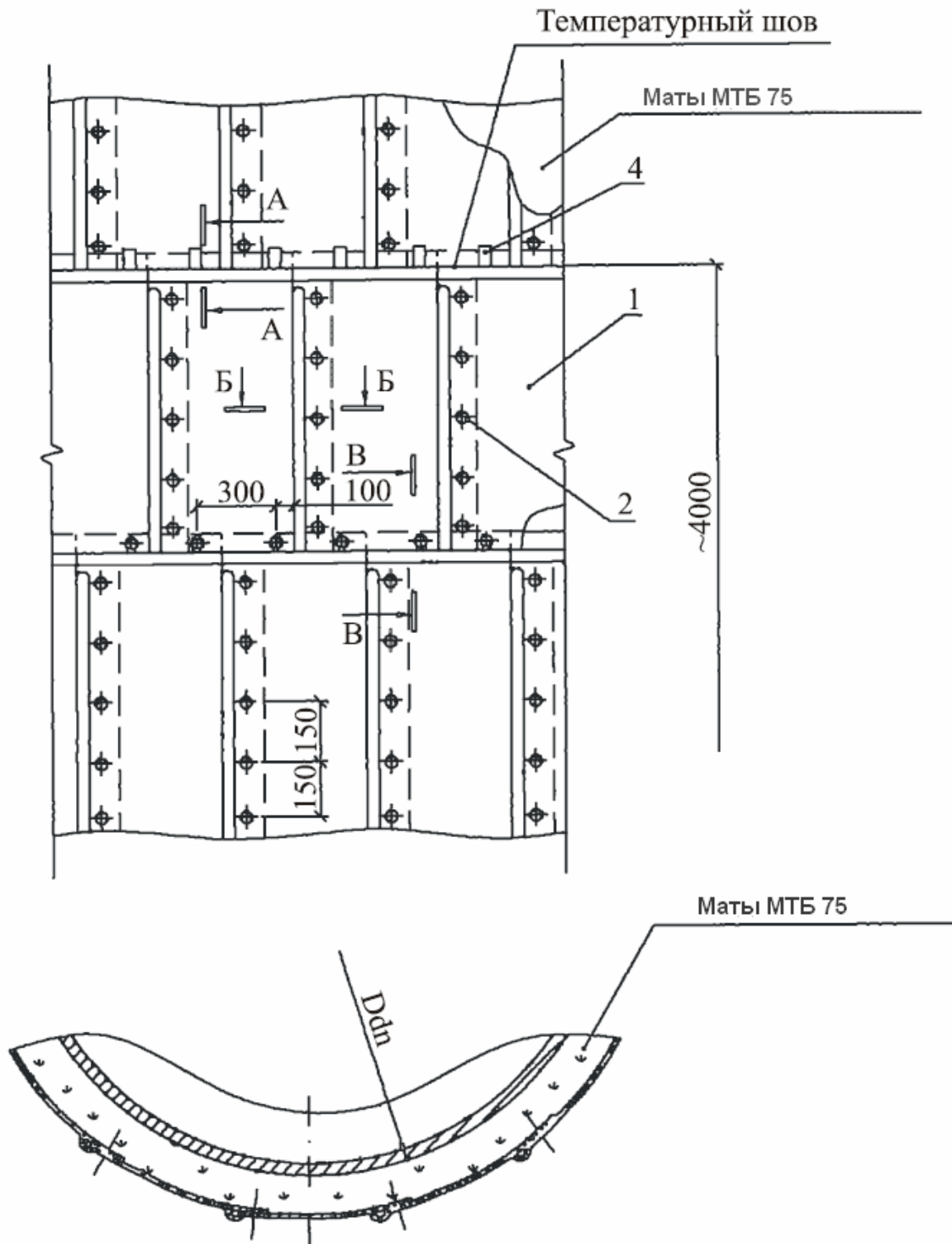
Крепление защитного покрытия вертикальных аппаратов так же осуществляется самонарезающими винтами 4x12 с антикоррозионным покрытием или заклепками. Шаг установки винтов (заклепок): по вертикали 150 – 200 мм, по горизонтали – не более 300 мм. В защитном покрытии аппарата по высоте должны быть предусмотрены температурные швы, в которых элементы защитного покрытия опираются на разгружающие устройства или клеммеры и не крепятся по горизонтали (окружности) (разрез А-А, рис.4.11 и 4.12 – стр.22, 23).

Клеммеры могут быть установлены и на листы покрытия предыдущего ряда.

По высоте аппарата устанавливаются разгружающие устройства с шагом по высоте не более 3 – 4 метров. Разгружающие кольца, устанавливаются так же у верхнего и нижнего днищ аппаратов.

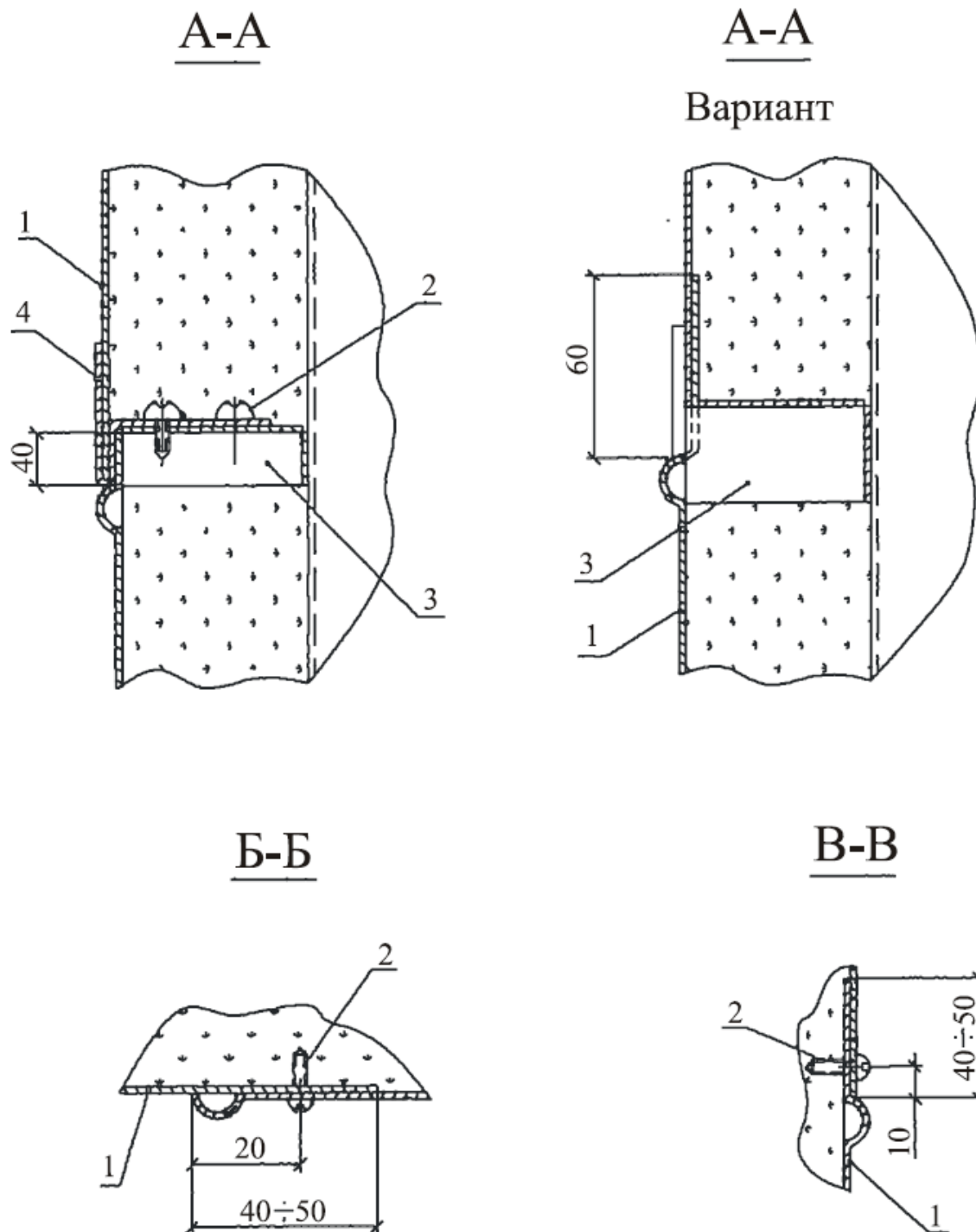
Для придания конструкции защитного покрытия жесткости элементы покрытия должны быть прозигованы.

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



1. Металлическое защитное покрытие
2. Винт самонарезающий
3. Разгружающее устройство
4. Кляммер

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



Сопряжение элементов защитного покрытия из металлических листов.
Позиции указаны на рис. 4.11.

4.2. Тепловая изоляция газоходов и воздухопроводов прямоугольного сечения (рис. 4.13., 4.14. и 4.15. – стр. 25-27)

В конструкциях тепловой изоляции газоходов или воздухопроводов прямоугольного сечения рекомендуется применять Маты «ТЕПЛОВЕР» МТБ 40-55

Крепление теплоизоляционного слоя предусмотрено с помощью штырей (приварных, вставных) и бандажей (рис.4.13 – стр.25). На углах газоходов под бандажи или заменяющие их проволочные кольца устанавливают металлические подкладки из материала покрытия.

Для крепления покрытия к изолируемой поверхности привариваются скобы из ленты 3х30. Под покрытие на скобы устанавливаются прокладки из асбестового картона (узел I, рис.4.14 – стр.26)

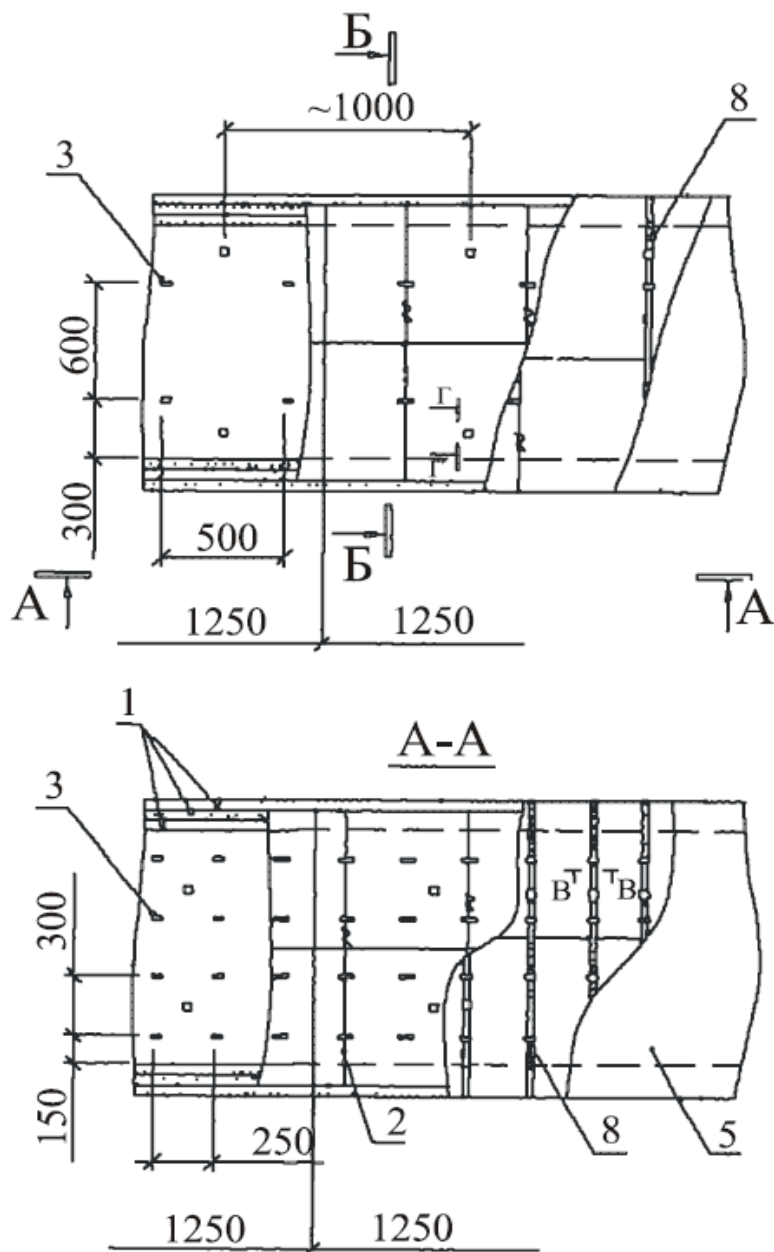
Металлическое защитное покрытие устанавливается на поверхность изоляции и крепится к скобам болтами и гайками. Листы защитного покрытия между собой скрепляются винтами.

Необходима установка пароизоляционного слоя (рис. 4.15 – стр.27), швы которого проклеивают герметизирующими материалами. Количество пароизоляционных слоев определяется СНиП 2.04.14-88 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов». При применении матов «ТЕПЛОВЕР» МТБ 40-55 их стыки и места проколов штырями герметизируются. В этом случае дополнительно может быть установлен только еще один пароизоляционный слой.

Для предотвращения повреждения пароизоляционного слоя при применении металлического защитного покрытия рекомендуется установка предохранительного слоя толщиной 15-20 мм из волокнистых материалов, например, холстопробивного или иглопробивного полотна.

К скобам вместо прокладок из асбестового картона крепятся деревянные бруски (разрез Г-Г, рис.4.15 стр.27). Места стыковки пароизоляционного слоя с брусками герметизируются. Вместо металлических скоб может применяться каркас из деревянных брусков, устанавливаемых на поверхности воздуховода. В этом случае защитное покрытие крепится к каркасу шурупами. Стыки пароизоляционного слоя также рекомендуется располагать на брусках каркаса.

Рис. 4.13. Конструкция тепловой изоляции на основе матов «ТЕПЛОВЕР» МТБ-75 для горизонтальных газоходов прямоугольного сечения с положительными температурами.



- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1. Маты «ТЕПЛОВЕР» МТБ-75 2. Проволочные струны по периметру с перевязкой по штырям 3. Штырь 4. Опорная скоба | <ul style="list-style-type: none"> 5. Защитное покрытие 6. Прокладка 7. Болтовое соединение 8. Бандаж с пряжкой |
|--|---|

Рис. 4.14. Узел I и разрезы Б-Б, Г-Г к рис. 4.13.
Позиции см. на рис. 4.13.

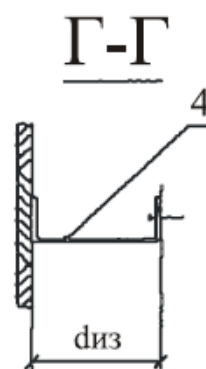
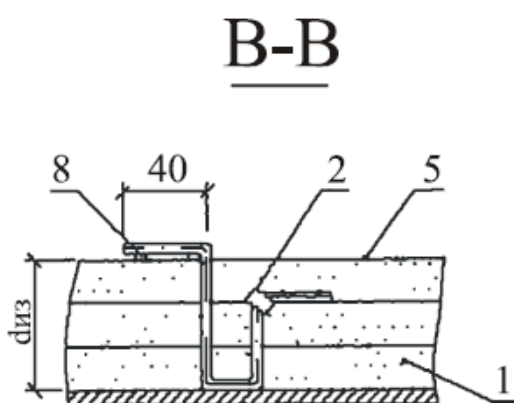
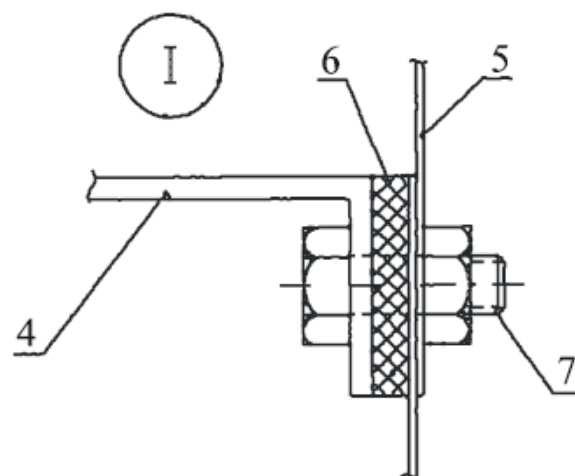
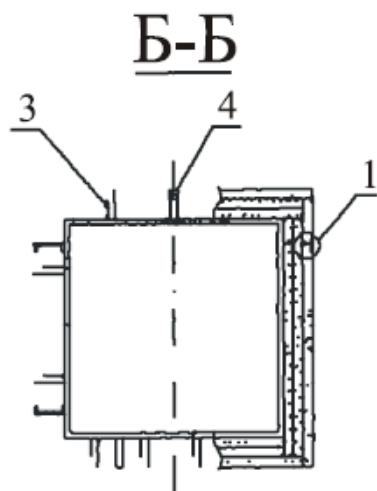
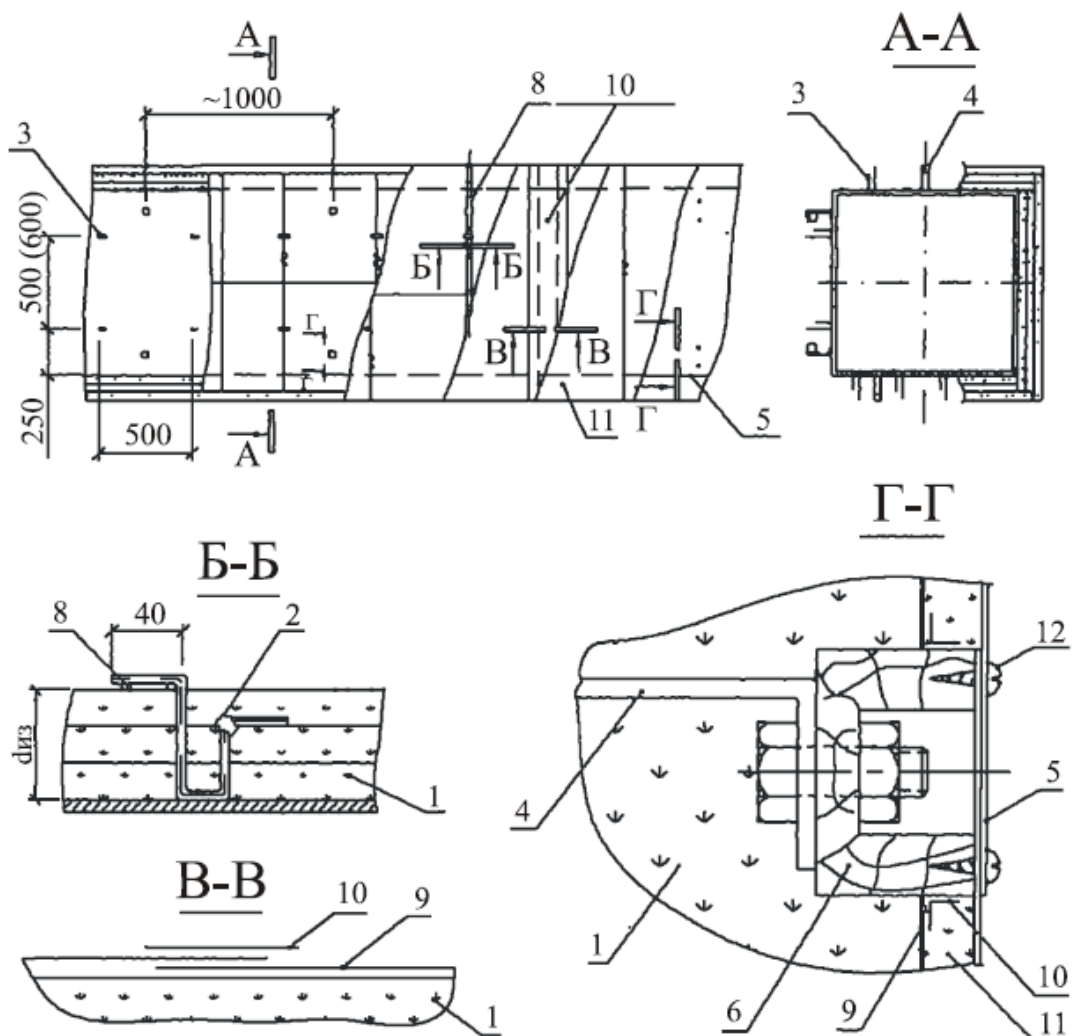


Рис. 4.15. Конструкция тепловой изоляции на основе матов «ТЕПЛОВЕР» МТБ-75 для воздуховодов приточной вентиляции прямоугольного сечения.



- | | |
|---|----------------------------|
| 1. Маты «ТЕПЛОВЕР» МТБ-75 | 7. Болтовое крепление |
| 2. Проволочные кольца | 8. Бандаж с пряжкой |
| 3. Штырь | 9. Пароизоляционный слой |
| 4. Опорная скоба герметизирующей лентой | 10. Проклейка |
| 5. Защитное покрытие | 11. Предохранительный слой |
| 6. Прокладка | 12. Шуруп |

4.3. Тепловая изоляция резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов

4.3.1. Для тепловой изоляции резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов, имеющих заранее приваренные к поверхности резервуара бандажные с шагом 3 метра рекомендуется применять конструкцию из навесных матрасов с теплоизоляционным слоем из матов «ТЕПЛОВЕР» МТБ-75 (рис. 4.16, 4.17 – стр.29, 30).

Навесные матрасы навешиваются на бандажные и притягиваются к поверхности резервуара кольцами из проволоки диаметром 2 мм. Шаг установки колец следует принимать 500 мм по длине матраса (по высоте резервуара).

Стыки матрасов рекомендуется сшивать проволокой диаметром 0,8 мм.

Крыша резервуара может изолироваться матами «ТЕПЛОВЕР» МТБ55-75, которые укладываются между привариваемыми к крыше направляющими из стального уголка.

В качестве защитного покрытия предусматриваются листы из алюминия и алюминиевых сплавов или оцинкованной стали. Могут применяться профилированные листы.

Матрасы изготавливаются из матов «ТЕПЛОВЕР» МТБ 55-75, стеклоткани и металлической сетки в качестве обкладок (рис.4.18. – стр.31).

Маты «ТЕПЛОВЕР» МТБ 55-75 оборачиваются стеклотканью и прошиваются стеклоровингом. Шаг прошивки – не более 100 мм.

Затем с обеих сторон матраса пришивается сварная металлическая сетка (сетка «манья»). Шаг прошивки также 100 мм. Поверх матраса под сеткой закрепляется крепежное устройство, состоящее из металлического прутка диаметром 8 – 10 мм и двух металлических крючков из прутка 8 мм.

4.3.2. Если резервуар не имеет заранее приваренных бандажных и допускается приварка к стенке резервуара, для тепловой изоляции резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов так же рекомендуется применять маты «ТЕПЛОВЕР» МТБ 55-75, в том числе прошитые с одной или двух сторон стеклотканью.

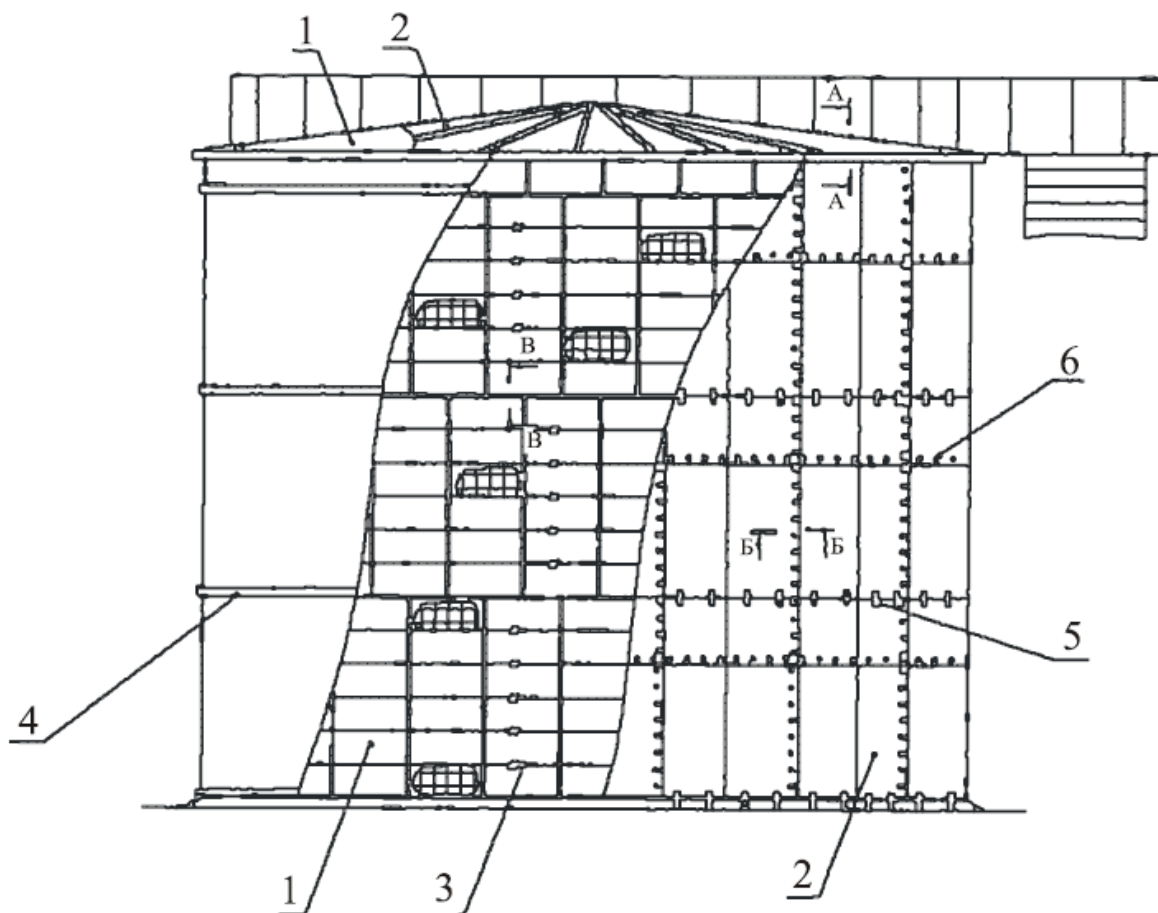
Маты крепятся к стенке резервуара штырями, защитное покрытие шурупами к каркасу из деревянных брусков (рис. 4.19. - 4.21 – стр.32 - 34).

Может быть предусмотрено дополнительное крепление матов перевязкой по штырям проволокой (в виде колец или крест-накрест)

По высоте резервуара для предотвращения сползания теплоизоляционного слоя должны быть предусмотрены опорные полки. В месте установки опорных полок предусматриваются и температурные швы.

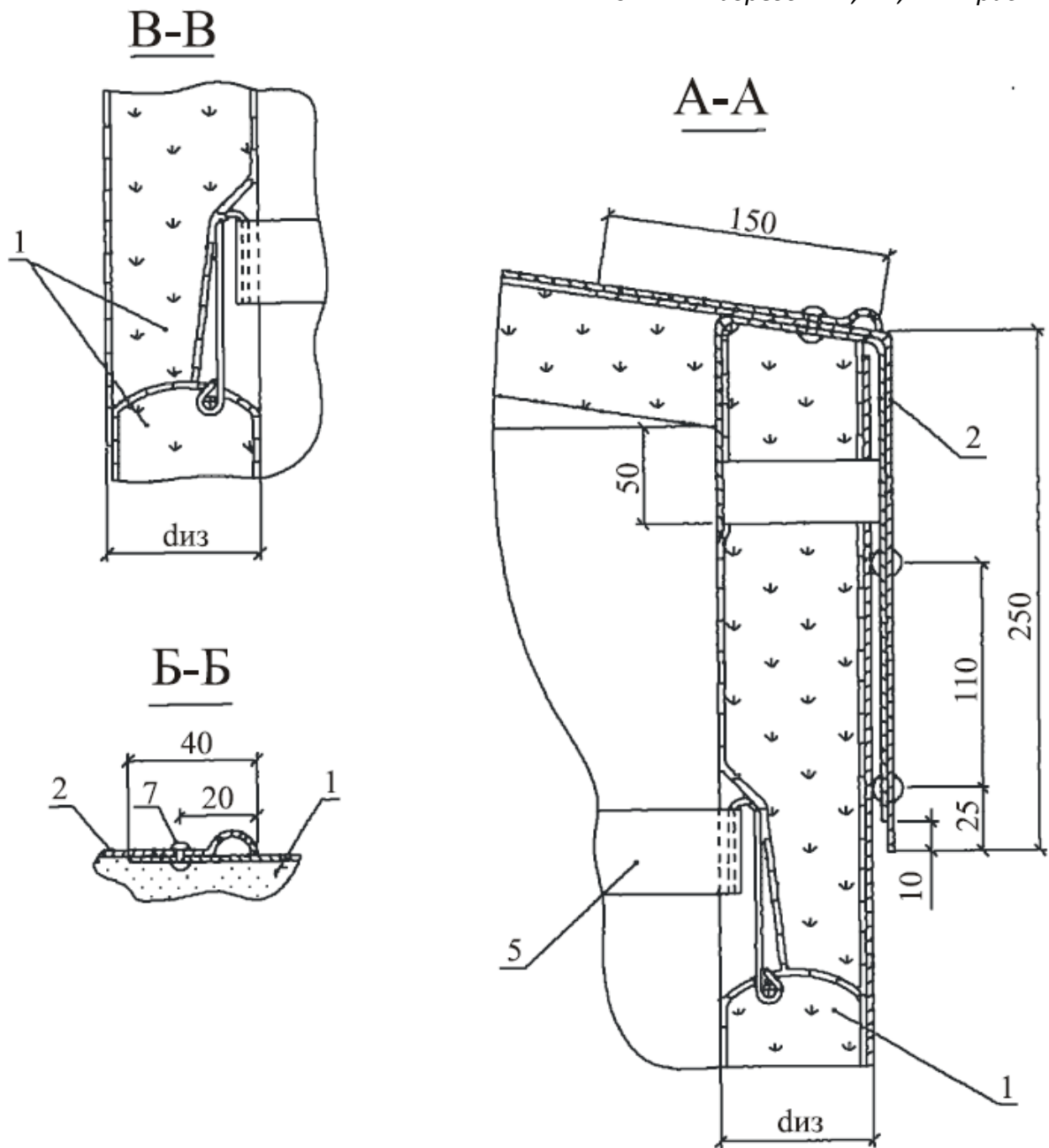
Материалы защитного покрытия указаны в п. 4.3.1.

Рис. 4.16 Конструкция тепловой изоляции на основе матов «ТЕПЛОВЕР» МТБ 55-75 для резервуаров



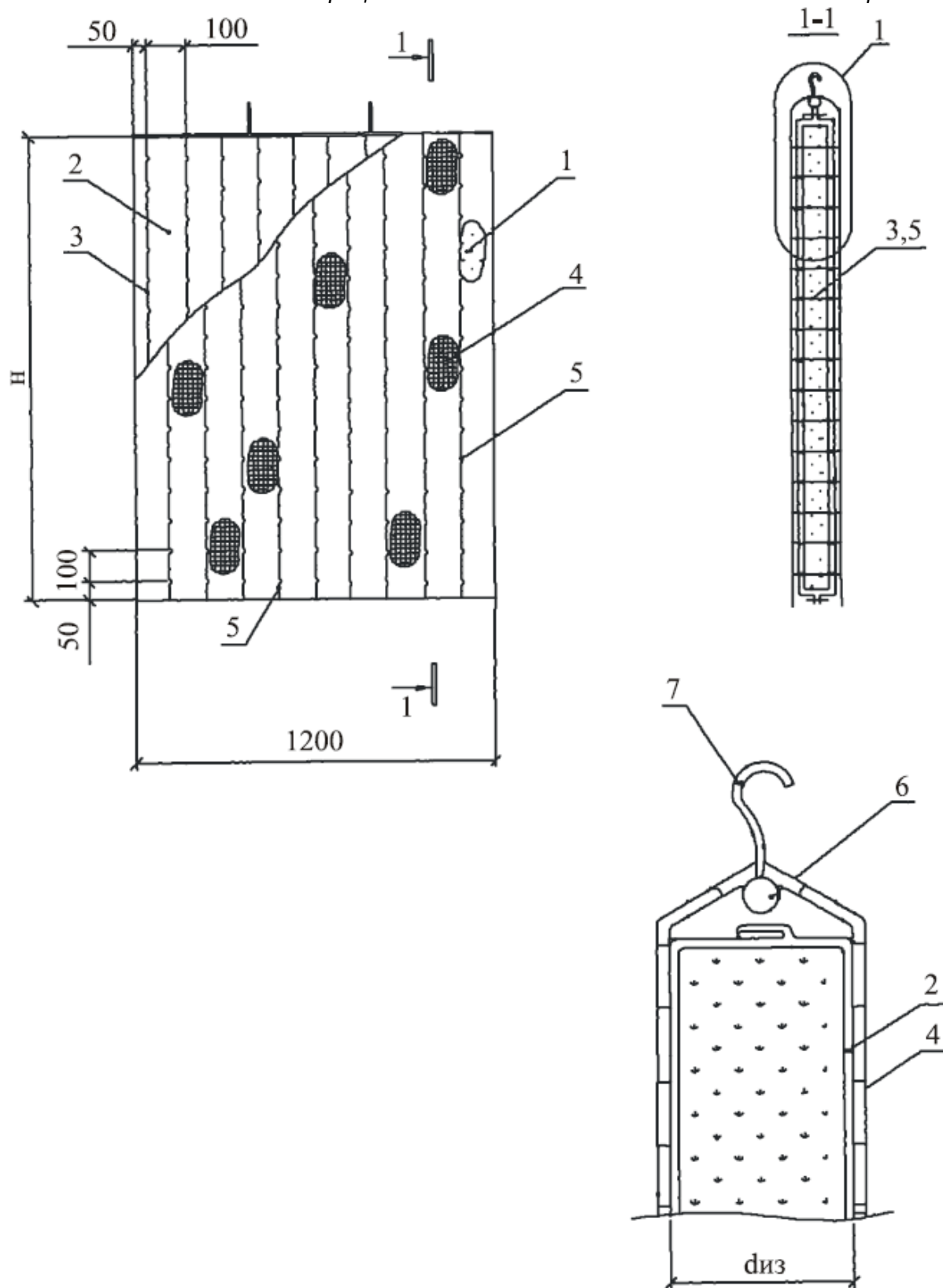
1. Маты «ТЕПЛОВЕР» МТБ 55-75 в обкладках из стеклоткани, металлической сетки (матрац навесной)
2. Защитное покрытие
3. Кольцо из проволоки диаметром 2 мм
4. Приварной бандаж
5. Кляммер
6. Заклепка

Рис. 4.17. Разрезы А-А, Б-Б, В-В к рис.4.16.



Позиции указаны на рис.4.16

Рис. 4.18. Матрац навесной из матов «ТЕПЛОВЕР» МТБ 55-75 к рис.4.16

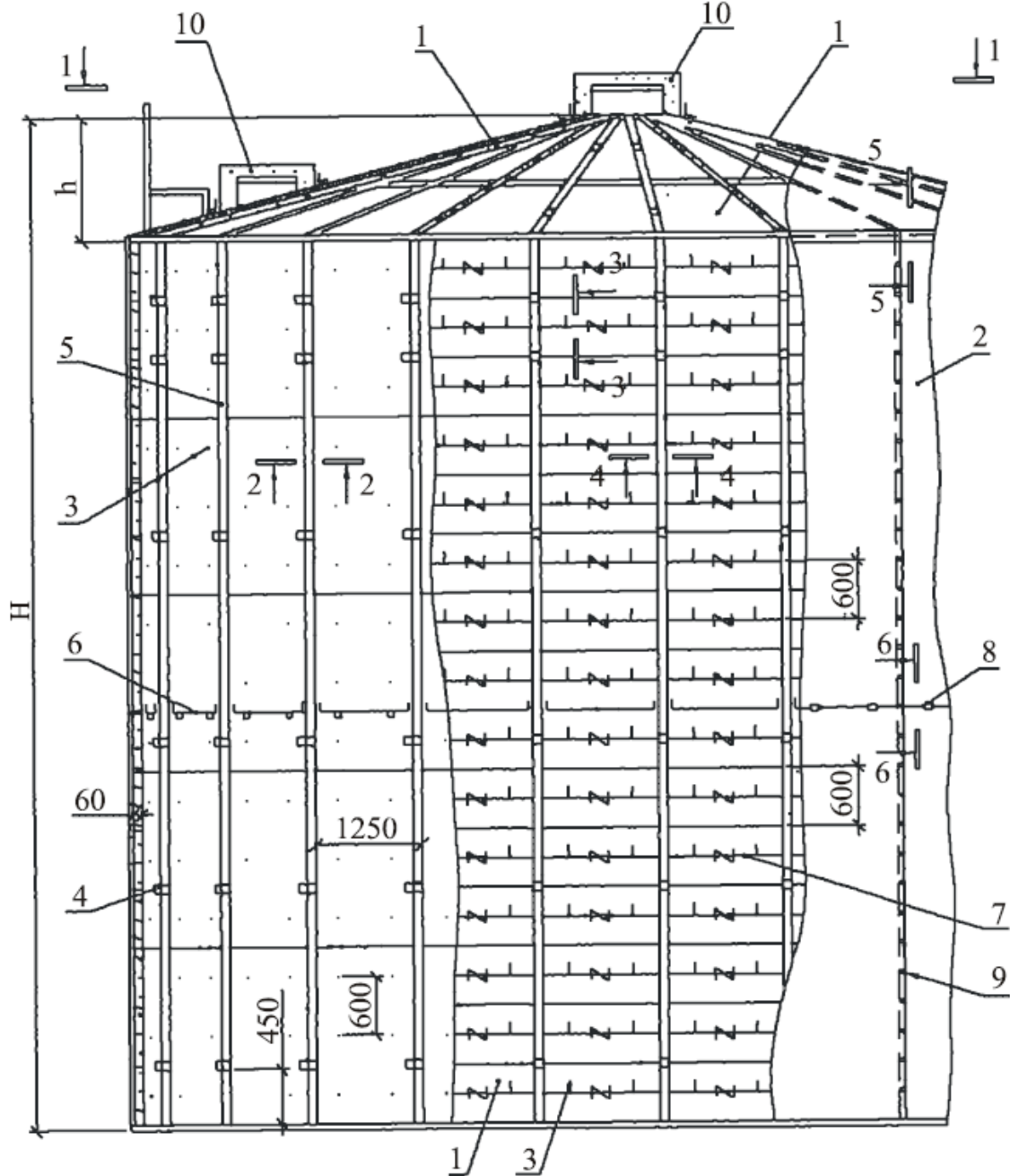


- 1. Маты «ТЕПЛОВЕР» МТБ 55-75
- 2. Стеклоткань
- 3. Прошивка (нить стеклянная)
- 4. Сетка металлическая

- 5. Прошивка (нить стеклянная)
- 6. Металлический пруток
- 7. Крючок

Карта крепления теплоизоляции «ТЕПЛОВЕР»

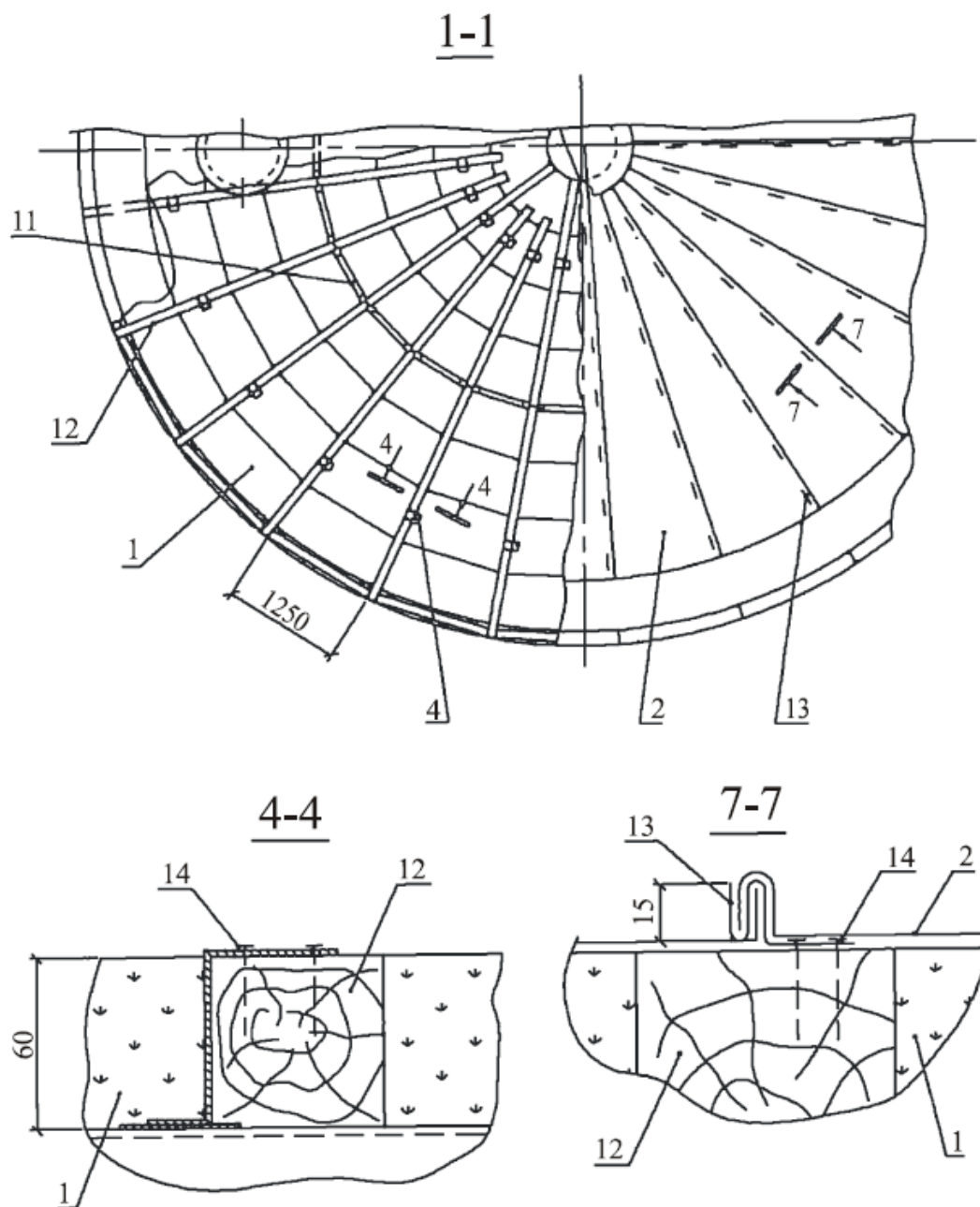
Рис. 4.19 Конструкция тепловой изоляции на основе матов «ТЕПЛОВЕР» МТБ 55-75 для резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов с температурой не выше 80°C



1. Маты «ТЕПЛОВЕР» МТБ 55-75
2. Защитное покрытие
3. Штырь
4. Скоба
5. Стойка

6. Диафрагма
7. Кольцо
8. Кляммер
9. Шуруп
10. Конструкция изоляции люков

Рис. 4.20. Разрезы 1-1, 4-4, 7-7 к рис.4.19.



11. Опорное кольцо из досок

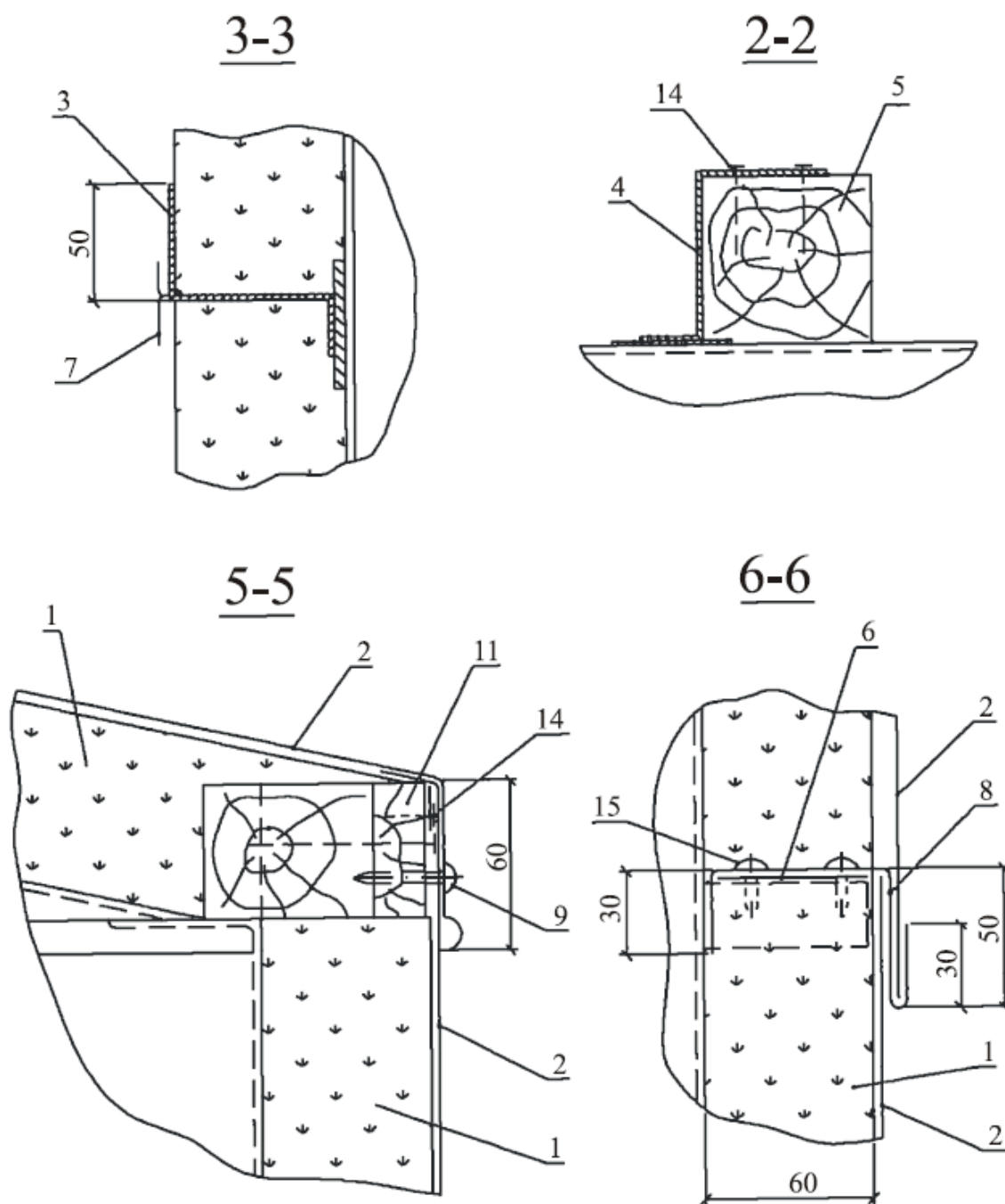
12. Направляющая

13. Кляммер

14. Гвоздь

Остальные позиции на рис.4.19.

Рис. 4.21. Разрезы 2-2, 3-3, 5-5 и 6-6 к рис.4.19.



15. Винт самонарезающий
 Остальные позиции на рис.4.19. и 4.20.

4.4. Тепловая изоляция резервуаров для хранения холодной воды в системах водоснабжения и пожаротушения.

Для тепловой изоляции резервуаров для хранения холодной воды в системах водоснабжения и пожаротушения нефтепродуктов рекомендуется применять маты «ТЕПЛОВЕР» МТБ-75

Конструкция тепловой изоляции аналогична приведенной в п.4.3.2., отличается наличием пароизоляционного слоя (рис. 4.22 – 4.27 – стр.36 – 41).

Маты укладывают в один или два слоя, в зависимости от расчетной толщины изоляции, между стойками деревянного каркаса, крепятся штырями с перевязкой оцинкованной проволокой по штырям. Поверх матов укладывается пароизоляционный слой с герметизацией швов и мест возможных проколов. Для предотвращения повреждения пароизоляционного слоя устанавливается предохранительный слой из волокнистых материалов.

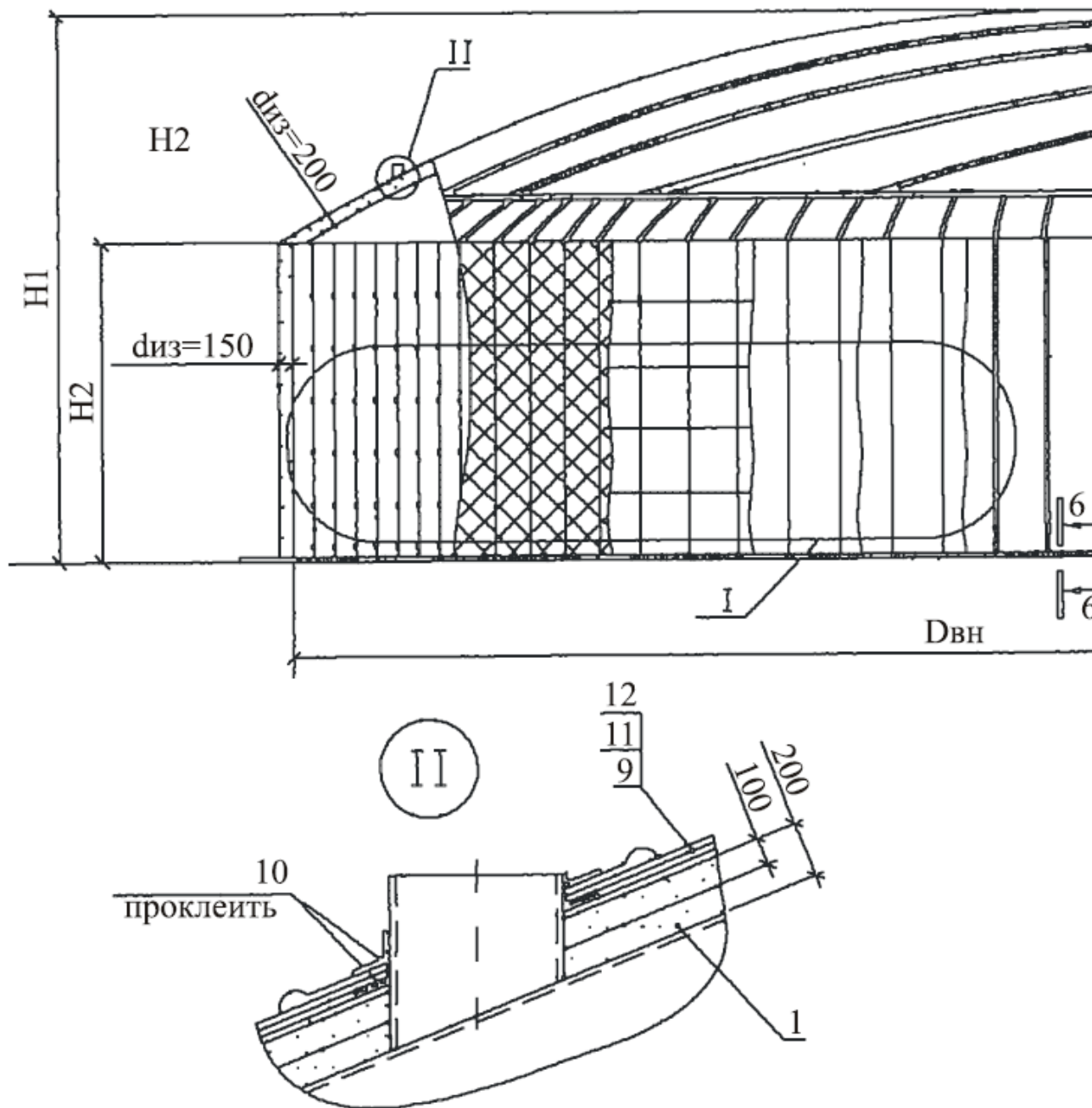
Защитное металлическое покрытие крепится шурупами к деревянным конструкциям. Швы покрытия герметизируются накладками из металлического профиля и герметиком.

Приварные крепежные элементы должны быть окрашены любым антикоррозионным составом.

Элементы деревянного каркаса должны быть обработаны антипиреном и антисептическим составом.

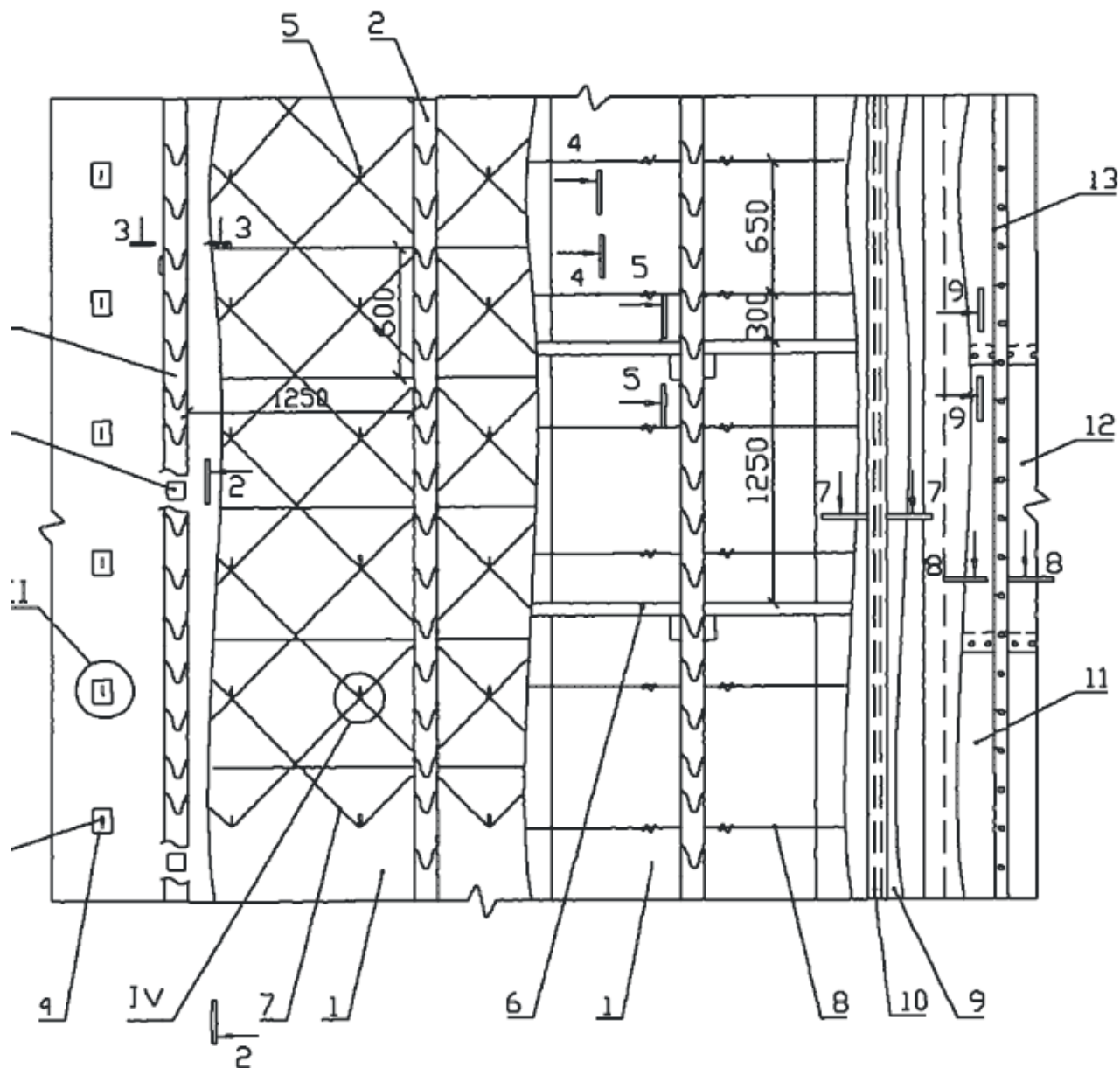
На рисунках 4.22 – 4.27 (стр.36 – 41) представлена конструкция двухслойной изоляции.

Рис. 4.22. Конструкция тепловой изоляции на основе матов «ТЕПЛОВЕР» МТБ 55-75 для резервуара для хранения холодной воды.



1. Маты «ТЕПЛОВЕР» МТБ 55-75
 Поз. 9-12 указаны на рис.4.23.
 Н1- высота резервуара,
 Н2 – высота цилиндрической стенки,
 Двн –внутренний диаметр резервуара

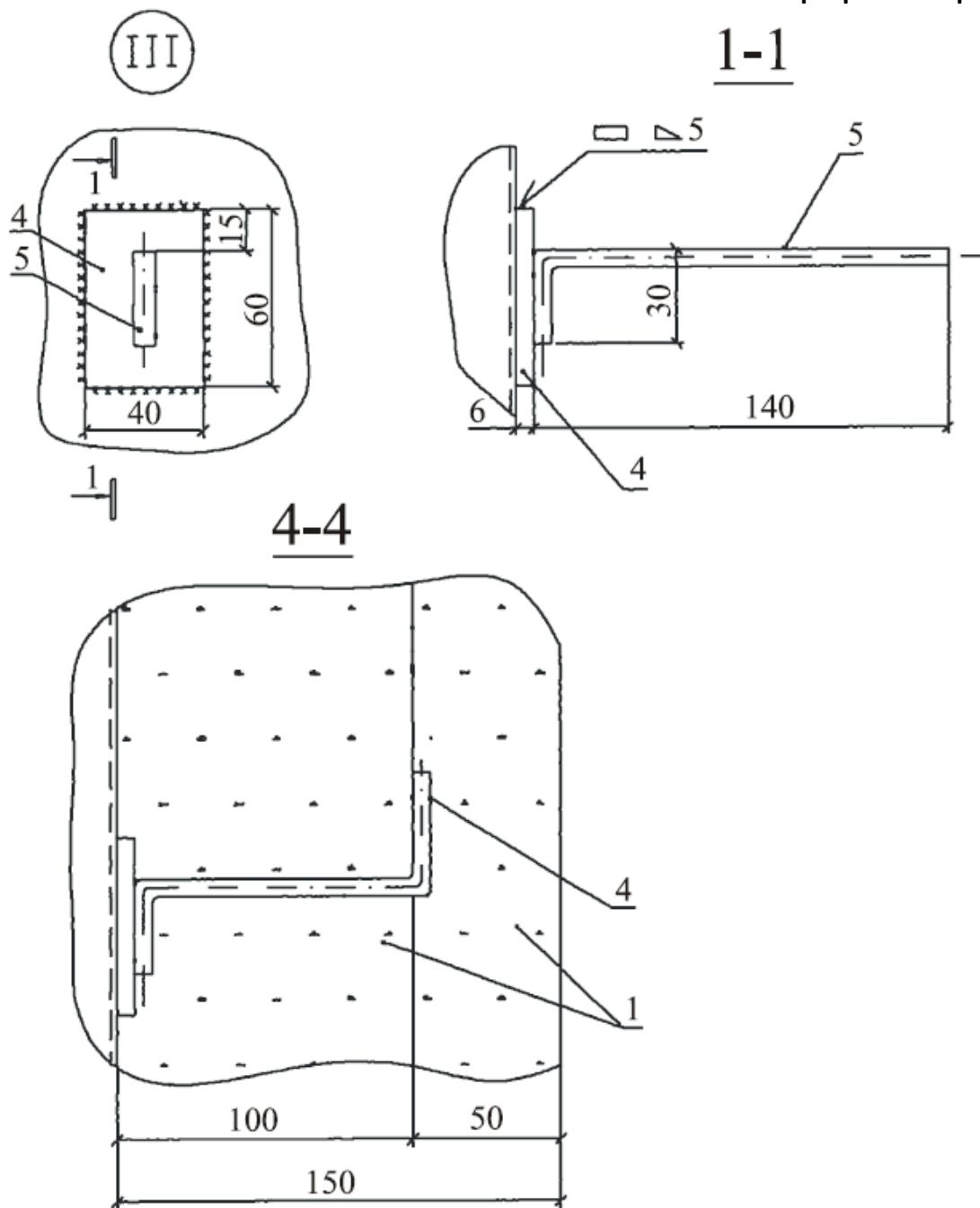
Рис. 4.23 Узел I к рис.4.22. Конструкция тепловой изоляции цилиндрической стенки резервуара



1. Маты «ТЕПЛОВЕР» МТБ 55-75
2. Стойка (брусок)
3. Скоба
4. Накладка
5. Штырь
6. Полка (доска)
7. Струна

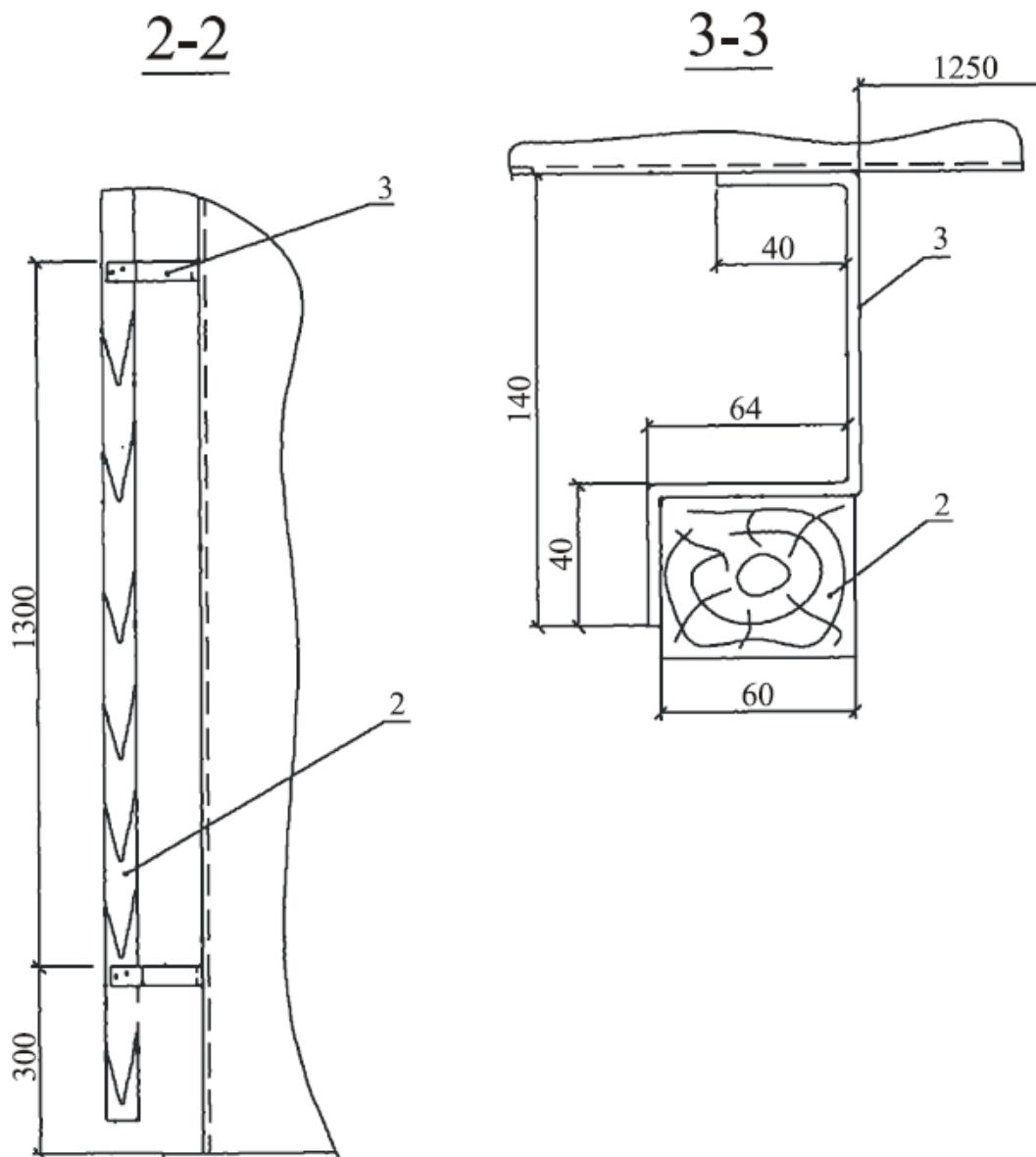
8. Кольцо
9. Пароизоляционный слой
10. Герметизирующая лента
11. Предохранительный слой
12. Защитное покрытие
13. Профиль

Рис. 4.24 Узел III и разрез 4-4 к рис.4.22



1. Маты «ТЕПЛОВЕР» МТБ 55-75
4. Накладка, приваренная к стенке резервуара
5. Штырь для крепления.

Рис. 4.25 Разрезы 2-2 и 3-3 к рис.4.22

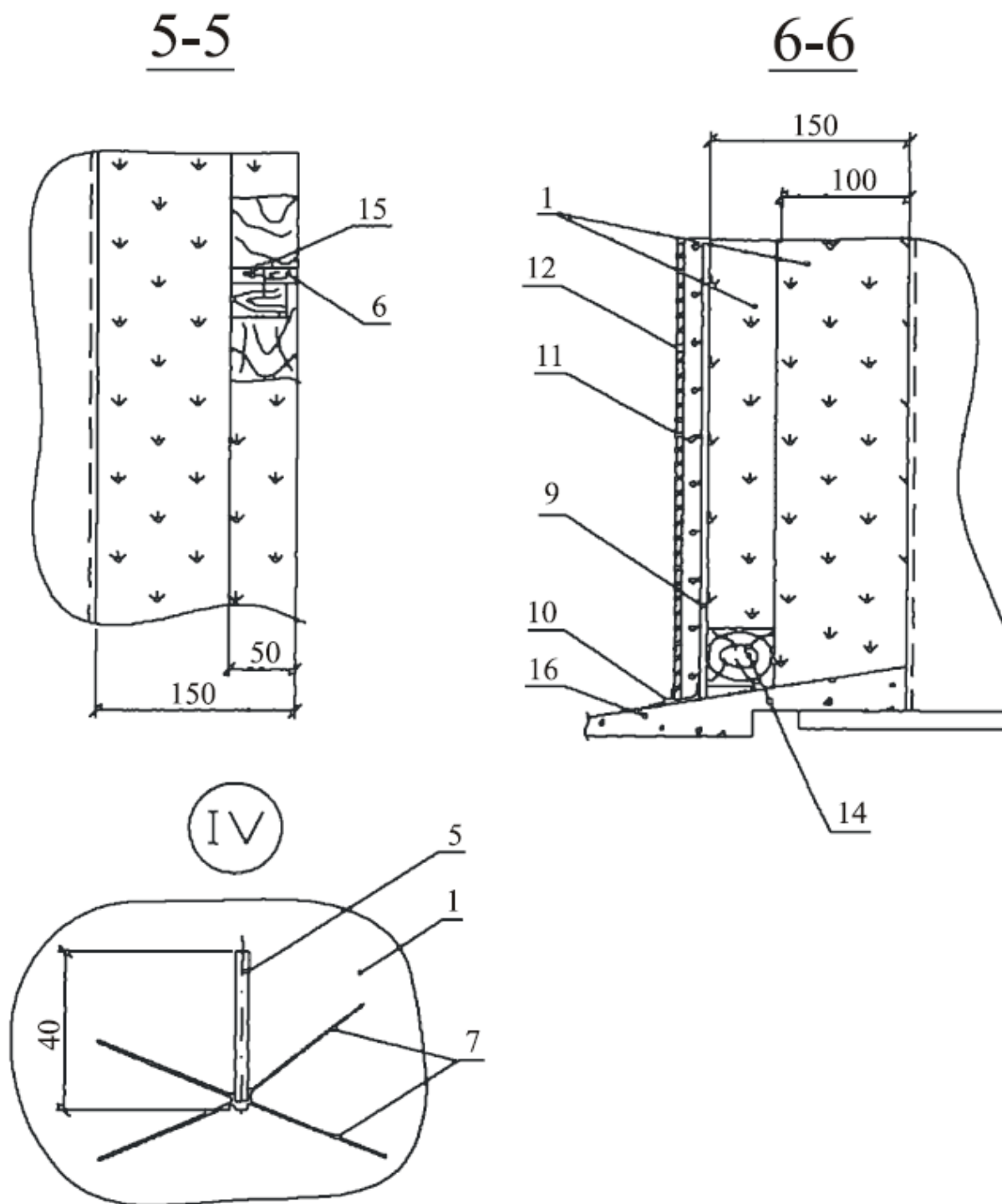


2. Стойка из бруса 50х60 мм

3. Скоба из ленты стальной 3х30 мм

Размеры на рисунке указаны для толщины изоляции 150 мм

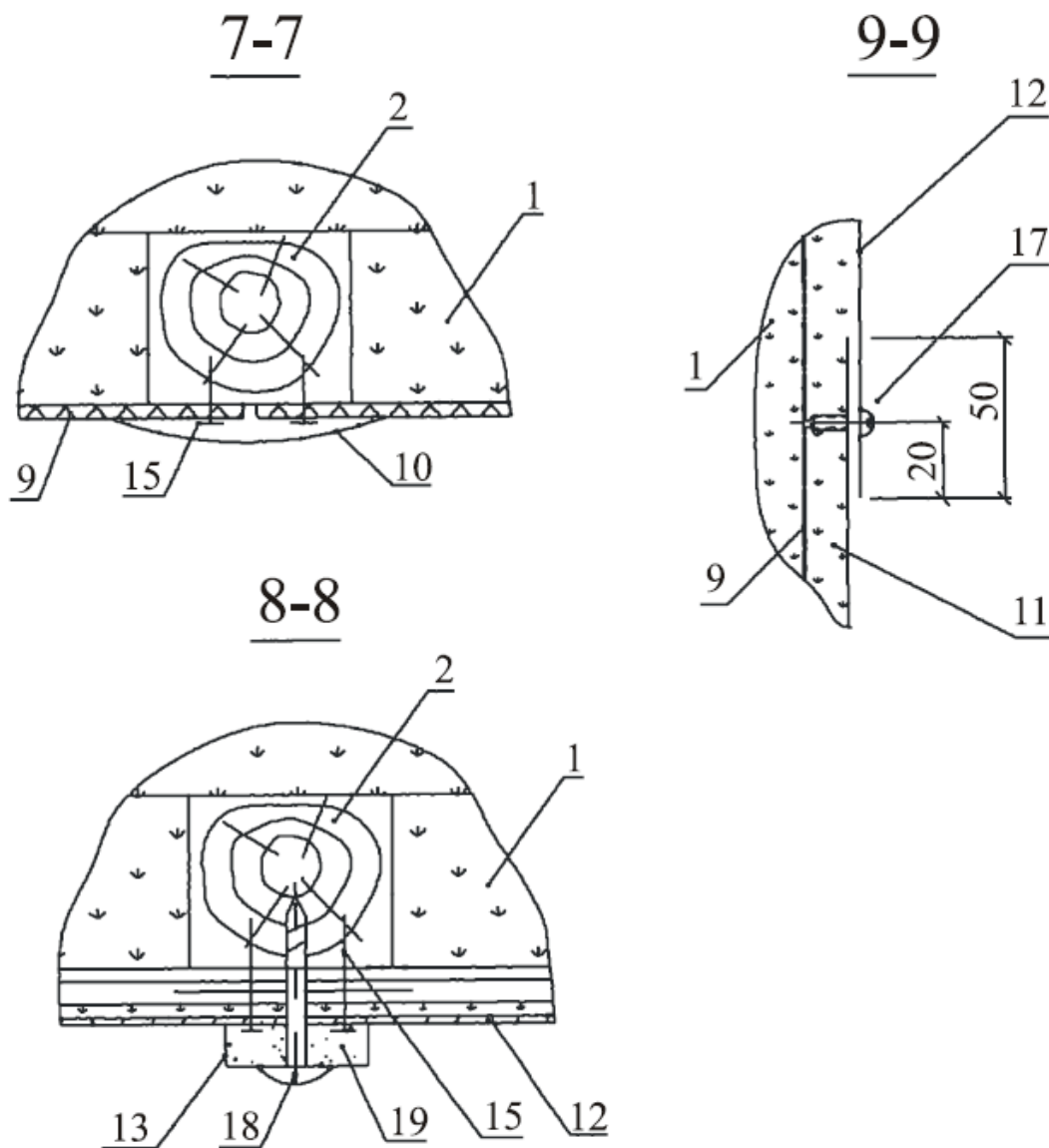
Рис. 4.26 Узел IV и разрезы 5-5 и 6-6 к рис.4.22



- 1. Маты «ТЕПЛОВЕР» МТБ 55-75
- 5. Штырь
- 6. Полка (из 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

Рис. 4.27 Разрезы 7-7 и 9-9 к рис.4.22



- 17. Винт самонарезающий
 - 18. Шуруп
 - 19. Герметик
- Остальные позиции на рис.4.22 – 4.26

4.5 Рекомендованные покровные материалы при изоляции матами «ТЕПЛОВЕР»

4.5.1. Теплоизоляционные конструкции следует предусматривать из следующих элементов:

- теплоизоляционного слоя;
- армирующих и крепежных деталей;
- пароизоляционного слоя;
- покровного слоя.

4.5.2. Материалы пароизоляционные

Таблица 4.1

Материалы пароизоляционные

Пароизоляционный материал	Толщина, мм
Полиэтиленовая пленка, ГОСТ 10354-82	0,15-0,2
	0,21-0,3
	0,31-0,5
Фольга алюминиевая, ГОСТ 618-73	0,06-0,1
Изол, ГОСТ 10296-79	2
Рубероид, ГОСТ 10923-82	1
	1,5

4.5.3. Толщину металлических листов, лент, применяемых для покровного слоя, в зависимости от наружного диаметра или конфигурации теплоизоляционной конструкции следует принимать по табл. 4.2

Таблица 4.2

Материал	Толщина листа, мм, при диаметре изоляции, мм			
	360 и более	360 и более	св.600 до 1600	св.1600 и плоские поверхности
Сталь тонколистовая				
Листы из алюминия и алюминиевых сплавов	0,35-0,5	0,35-0,5	0,8	1,0
Ленты из алюминия и алюминиевых сплавов	0,3	0,3	0,8	1,0
Ленты из алюминия и алюминиевых сплавов	0,25-0,3	0,25-0,3	0,8	1,0
Примечания: 1. Листы и ленты из алюминия и алюминиевых сплавов толщиной 0,25-0,3 мм рекомендуется применять гофрированными. 2. Для изоляции поверхностей диаметром изоляции более 1600 мм и плоских, расположенных в помещении с неагрессивными и слабоагрессивными средами, допускается применять металлические листы и ленты толщиной 0,8 мм, а для трубопроводов диаметром изоляции более 600 до 1600 мм - 0,5 мм.				

4.5.4. Размещение крепежных деталей на изолируемых поверхностях следует принимать в соответствии с ГОСТ 17314-81.

4.5.5. Для конструкций тепловой изоляции оборудования и трубопроводов с отрицательными температурами крепление покровного слоя следует предусматривать, как правило, бандажами. Крепление покровного слоя винтами допускается предусматривать при диаметре изоляционной конструкции более 800 мм.

4.5.6. Не допускается применение металлических покровных слоев при подземной прокладке трубопроводов. Покровный слой из стали рулонной холоднокатаной с полимерным покрытием (металлопласт) не допускается применять в местах, подверженных прямому воздействию солнечных лучей.

4.5.7. Перечень материалов, применяемых для покровного слоя, приведен в таблице 4.3.

Таблица 4.3 Материалы применяемые
для покровного слоя тепловой изоляции

(Армирующие и крепежные)

Материал, ГОСТ или ТУ
<p>1. Металлические</p> <p>Проволока стальная . Типы.ГОСТ 2333-80 (для изготовления крепежных шпилек, скоб, штырей,крепления тепловой изоляции, подвески).</p> <p>Болты, винты и шпильки. ГОСТ 1759.4-87</p> <p>Болты. ГОСТ 7798-70 и ГОСТ 22353-77</p> <p>Шайбы. ГОСТ 22355-77</p> <p>Лента ГОСТ 6009-74(бандажи)</p> <p>Листы из алюминия и алюминиевых сплавов, ГОСТ 21631-76 и ГОСТ 13726-78 марки АД0, АД1, АМц, АМг2, В95</p> <p>Сталь тонколистовая оцинкованная с непрерывных линий, ГОСТ 14918-80</p> <p>Сталь тонколистовая кровельная, ОСТ 14-11-196-86</p> <p>Прокат тонколистовой из углеродистой стали качественной и обыкновенного качества, ГОСТ 16523-70</p> <p>Оболочки гофрированные для теплоизоляционных конструкций отводов трубопроводов, ОСТ 36-67-82</p> <p>Сталь рулонная холоднокатаная с полимерным покрытием (металлопласт) ТУ 14-1-1114-74</p>
<p>2. На основе синтетических полимеров Стеклотекстолит конструкционный КАСТ-В, ГОСТ 10292-74Е (под подвески) Материалы армопластмассовые для защиты покрытий тепловой изоляции трубопроводов, ТУ 36-2168-85, марки: АПМ-1 АПМ-2 АПМ-К Стокпопластик рулонный РСТ, ТУ 6-11-145-80, марки РСТ-А, РСТ-Б РСТ-Х Стеклопластик марки ФСП (стеклопластик фенольный покровный), ТУ 6-11-150-76 Пленка виниловая каландрированная КПО, ГОСТ 16398-81 Пленка из вторичного поливинилхлоридного сырья, ТУ 63.032.3-88 Стеклотекстолит покровный листовой СТПЛ, ТУ 36-1583-88, марки: СТПЛ-СБ СТПШ-ТБ</p>
<p>3. На основе природных полимеров</p> <p>Рубероид, ГОСТ 1092382, марка РКК-420</p> <p>Стеклорубероид, ГОСТ 15879-70</p>

Толь кровельный и гидроизоляционный, ГОСТ 10999-76, марки
ТКК-350, ТКК-400
Пергамин кровельный, ГОСТ 2697-83
Рубероид, покрытый стеклотканью, ТУ 21ЭССР 48-83
Изол, ГОСТ 10296-79

4. Минеральные Стеклоцемент текстолитовый для теплоизоляционных
конструкций, ТУ 36-940-85 Листы асбестоцементные плоские, ГОСТ 18124-75
Листы асбестоцементные волнистые унифицированного профиля, ГОСТ 16233-77
Штукатурка асбестоцементная

5. Дублированные фольгой
Фольга алюминиевая дублированная для теплоизоляционных
конструкций, ТУ 36-1177-77
Фольгорубероид для защитной гидроизоляции утеплителя
трубопроводов, ТУ 21 ЭССР 69-83
Фольгоизол, ГОСТ 20429-84
Примечание. При применении покровных слоев из листового
металла следует учитывать характер и степень агрессивности
окружающей среды и производства.

«ТЕПЛОВЕР»