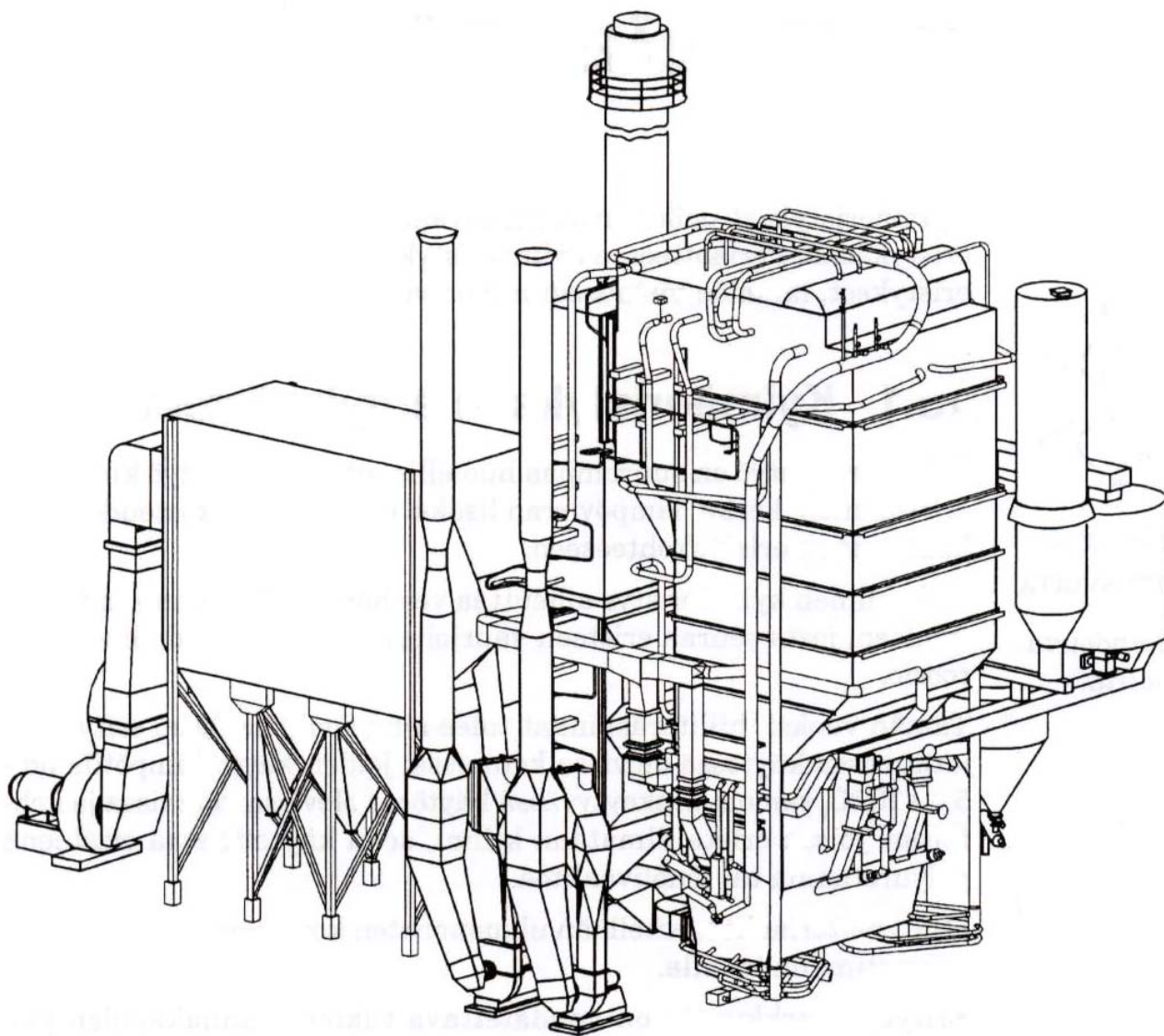


Теплоизоляция котлов, воздухопроводов, газопроводов и электрофильтров

Перевод ЗАО "Парок" отдельных глав финских стандартов SFS 5744, регламентирующих порядок выполнения монтажных работ и выбор применяемых материалов при изоляции котлов, воздухопроводов, газопроводов и электрофильтров



Техническая изоляция
Июнь 2005 г.

Требования к проектированию котлов, электрофильтров, воздухопроводов и газоходов.

Монтажные размеры

При проектировании усилительных и опорных конструкций для воздухопроводов и фильтров, для предотвращения образования конденсата на внутренних поверхностях изолируемого оборудования, необходимо обратить особое внимание на меры по предотвращению распространения тепла.

Необходимые производственные площади

При планировании изоляционных работ необходимо учитывать температурные расширения смежных с изоляцией объектов.

Заказчик работ должен предоставить заранее информацию о температурных смещениях оборудования подрядчику по установке изоляции, например, за 2 месяца до начала работ.

Необходимо закладывать свободное расстояние (не менее 50 мм) между колонной, или другой опорной конструкцией, и покровным слоем, покрывающим изоляцию.

Свободное расстояние для доступа между фланцами, смотровыми люками, и изолируемой поверхностью должно составлять номинальную толщину изоляции + 15 мм (или слой изоляции + пространство необходимое для опорной конструкции и покровного слоя).

Другие факторы, которые необходимо учитывать.

Пешеходные мостики и дорожки, подлежащие теплоизоляции, должны оборудоваться защитными покрытиями изоляции.

Котлы-рекуператоры, котлы, работающие на сжигании торфа, и другие котельные, где необходимо мыть защитное покрытие изоляции, должны проектироваться таким образом, чтобы вода не попадала внутрь изоляции.

Для защитных покрытий воздухопроводов прямоугольного сечения, располагаемых как внутри так и снаружи здания, необходимо проектировать и строить водозащитные устройства и удаляющие воду приспособления.

Подшипники запорных дисков и другого оборудования, в основном, не изолируются.

При изоляции крыши и днища котла, на поверхности изоляции при температурах, не превышающих 450 °C, в качестве армирования изоляционного мата применяется проволоочная сетка из неоцинкованной углеродистой стали. При температурах 450 – 600 °C армированная сетка должна изготавливаться из нержавеющей стали.

Опорные конструкции необходимо проектировать с учетом воздействия на них тепла со стороны других разогретых поверхностей, таких, например, как коллекторы котельной установки. Температура вблизи опорных конструкций не должна превышать принятые нормы безопасности.

При выборе покровного слоя необходимо учитывать участки высокой температуры (штуцеры, опоры, смотровые окна).

На участках, где покровный слой соприкасается с коррозионно-активной средой, должны применяться коррозионно-устойчивые материалы.

Если строительство объекта планируется вне помещения, необходимо учитывать воздействие ветра и снега.

При проектировании армирования воздухопроводов необходимо учитывать стандартную ширину изоляционных материалов: 600 мм, 900 мм, 1200 мм, 1500 мм и 1800 мм.

Если толщину изоляции необходимо сократить более чем на 30 %, то необходимо выполнить технологическое изменение профиля покровного слоя трубопровода или воздуховода.

Монтаж изоляции

Общая схема изоляции котла и фильтра представлена на рисунке 1. Номера, указанные на схеме, обозначают изолируемые технологические узлы и участки, представленные в таблице 1, а также соответствующие пояснительные рисунки.

Таблица 1.

Рисунок	Описание
1	Общая схема теплоизоляции котлов, газоходов и электрофильтров
2	Изоляция парового коллектора котельной установки
3	Каркас и изоляция для крыши и стен пентхауза (теплого ящика) котлоагрегата
4	Изоляция парового коллектора пароперегревателя
5а	Изоляция экранных труб, вариант 1
5б	Изоляция экранных труб, вариант 2
6	Изоляция угла корпуса котлоагрегата
7	Изоляция участка между котлом и конвективной частью котлоагрегата
8	Изоляция нижней части экономайзера
9	Изоляция низа котла
10	Изоляция воздуховода и газохода с покровным слоем из профилированного металлического листа
11а	Изоляция воздуховода и газохода круглого сечения с покровным слоем из профилированного металлического листа
11б	Конструкция каркасного кольца при изоляции объектов круглого сечения матами в случае, если температура объекта $\geq 250^{\circ}\text{C}$
12	Изоляция воздухопроводов и газоходов с покровным слоем из металлического листа
13	Изоляция воздуховода и газоходов круглого сечения с покровным слоем из листового металла или профилированного металлического листа
14	Изоляция смотрового люка котла
15	Изоляция прохода трубопровода
16	Изоляция металлического компенсационного стыка
17	Изоляция тканевого компенсационного стыка
18	Изоляция смотрового люка электрофильтра
19	Изоляция нижнего конвейера
20	Изоляционная подушка
21	Изоляция сопряженных газоходов
22	Изоляция опорных элементов для электрофильтров, воздухопроводов и газоходов
23	Изоляция бетонной стены электрофильтра

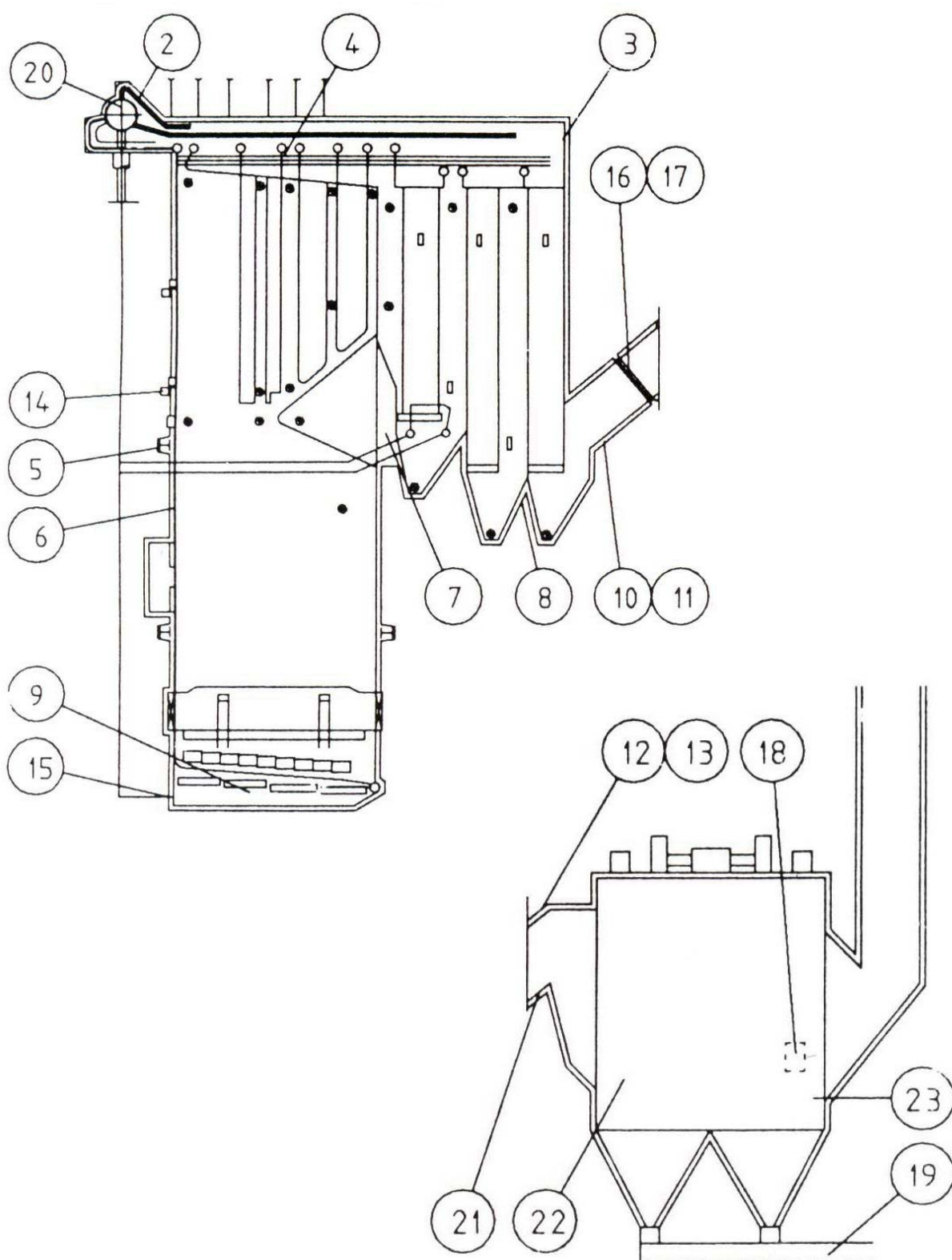


Рис. 1 Общая схема теплоизоляции котлов, газоходов и электрофильтров

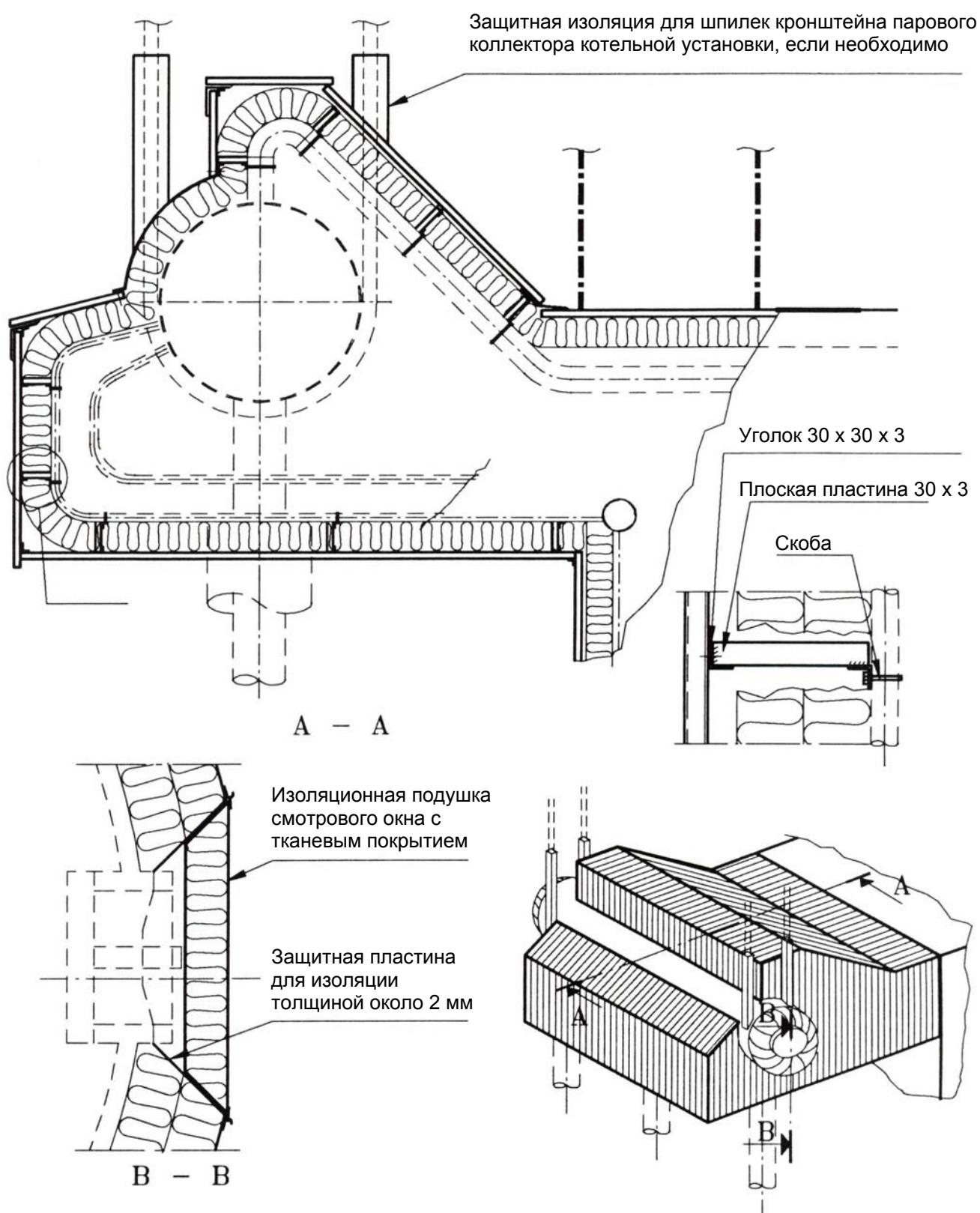


Рис. 2 Изоляция парового коллектора котла

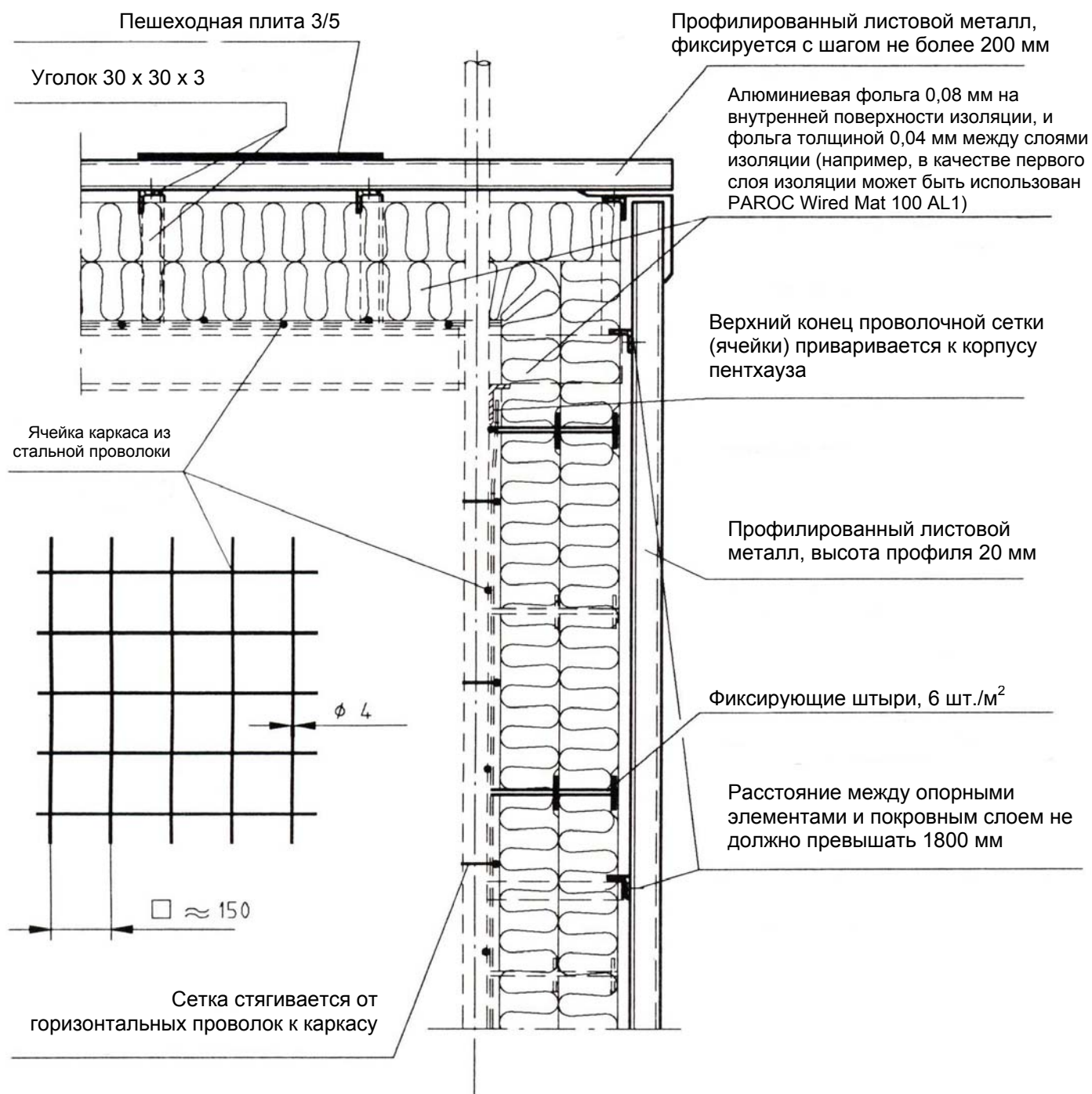


Рис. 3 Каркас и изоляция для крыши и стен пентхауза (теплого ящика) котла



Верх котла - это место расположения многочисленных соединений труб, которые изолируются в виде специальной конструкции, называемой теплым ящиком, или пентхаусом. Основная конструкция пентхауса, состоящая из стальных пластин и особопрочной стальной сетки, обычно изолируется при помощи прошивных матов, или комбинации прошивных матов и плит. Поверх изоляционного слоя устанавливается покровный слой из гофрированной стали или алюминия. На самом верху конструкции устанавливаются стальные плиты, выдерживающие вес обслуживающего персонала.

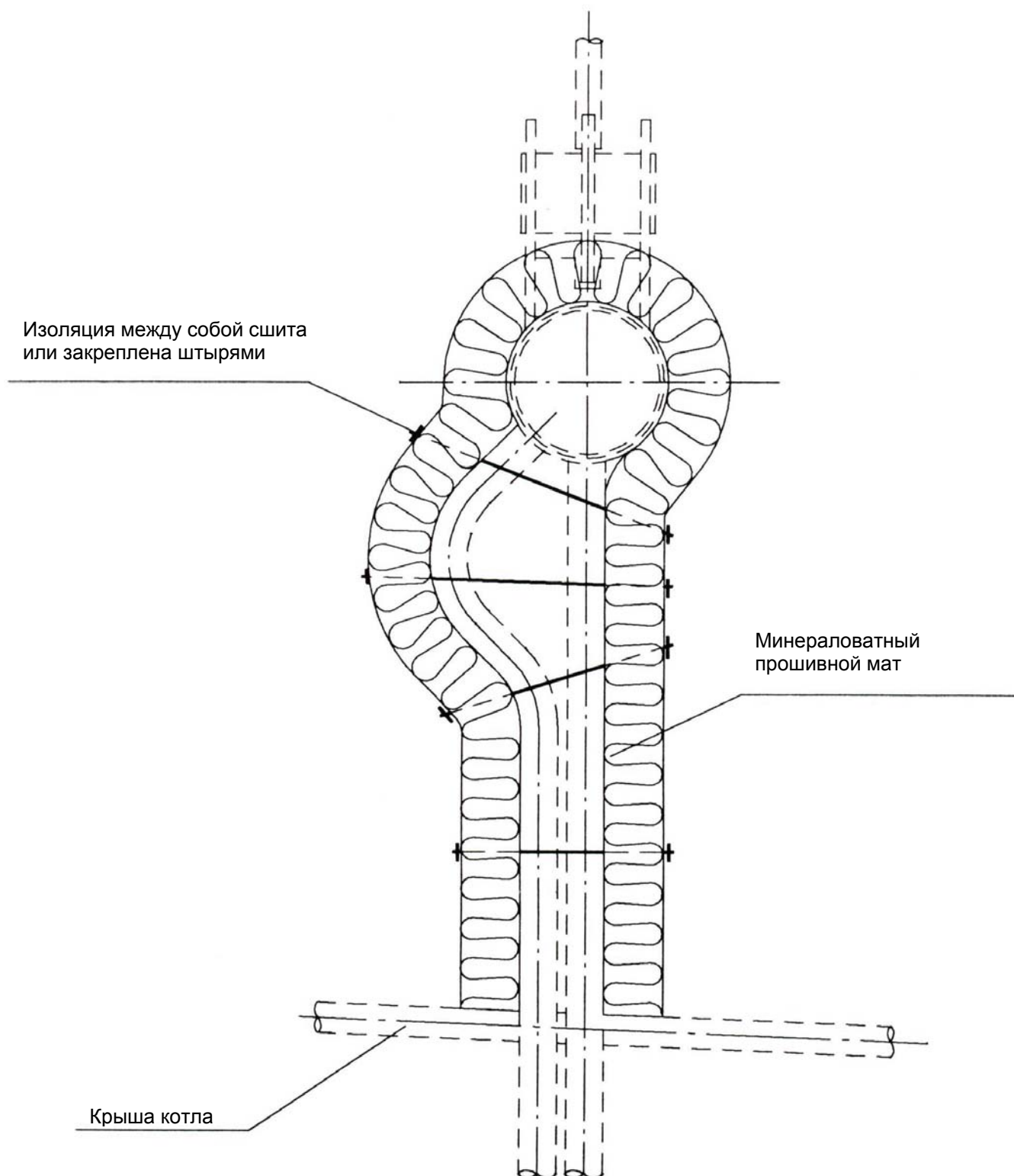


Рис. 4 Изоляция парового коллектора пароперегревателя

ТИП А

Внешняя пластина боковых стоек арки и ее опора должна быть усилена, чтобы нести вес человека. Минимальная длина = 1250 мм

Защитная пластина от утечек, мин 300 мм, для котлов с частыми промывками под давлением, например, для котлов-рекуператоров

Уголок 30 x 30 x 3

Плоская пластина 30 x 3

Плоская пластина мин 50x3

Шаг не более 200 мм

Шаг без промежуточной опоры, если высота профиля 20 мм

max 3000

ТИП В

Шаг не более 1000 мм

Уголок 30 x 30 x 3

Шаг не более 500 мм

min 50

100

ТИП С

min 50

100

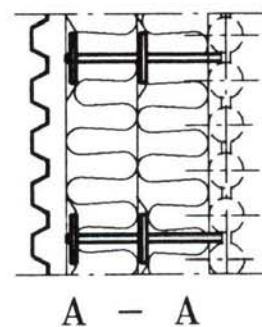
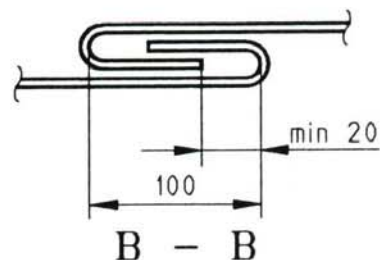


Рис. 5а Изоляция экранных труб, вариант 1

Защитная пластина от утечек, мин 300 мм, для котлов с частыми промывками под давлением, например, для котлов-рекуператоров

Внешняя пластина боковых стоек арки и ее опора должна быть усилена, чтобы нести вес человека

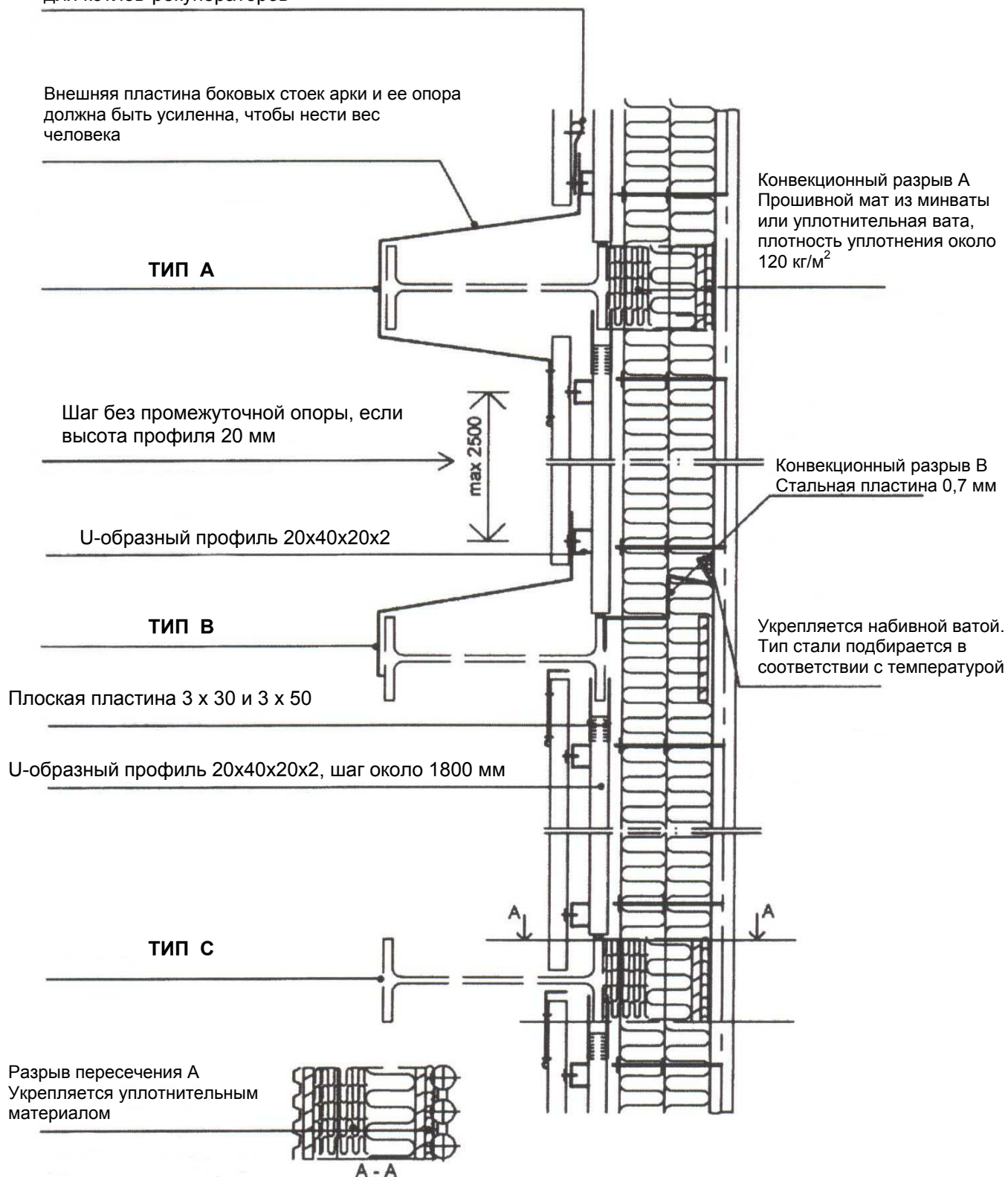


Рис. 5б Изоляция экранных труб, вариант 2

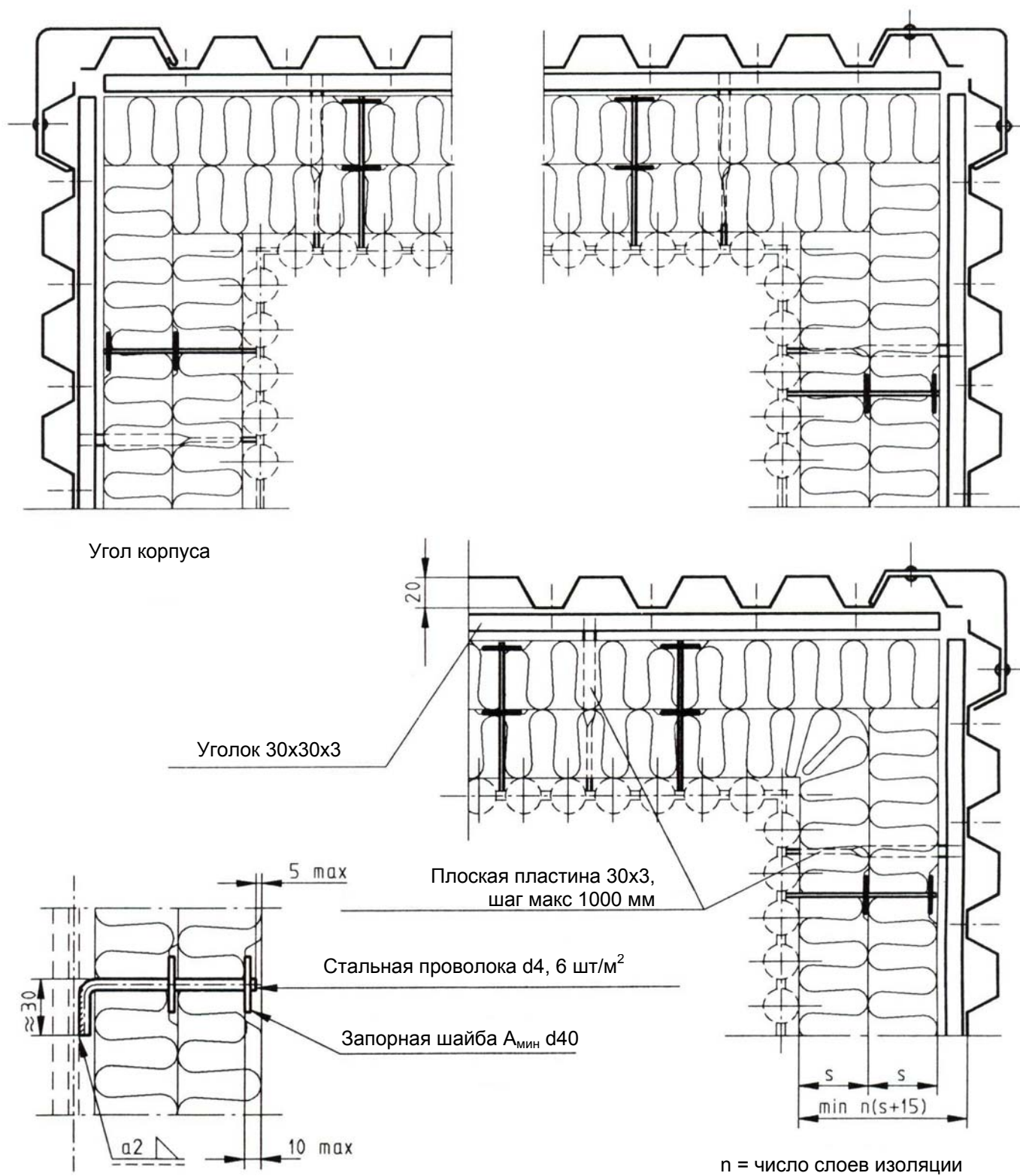
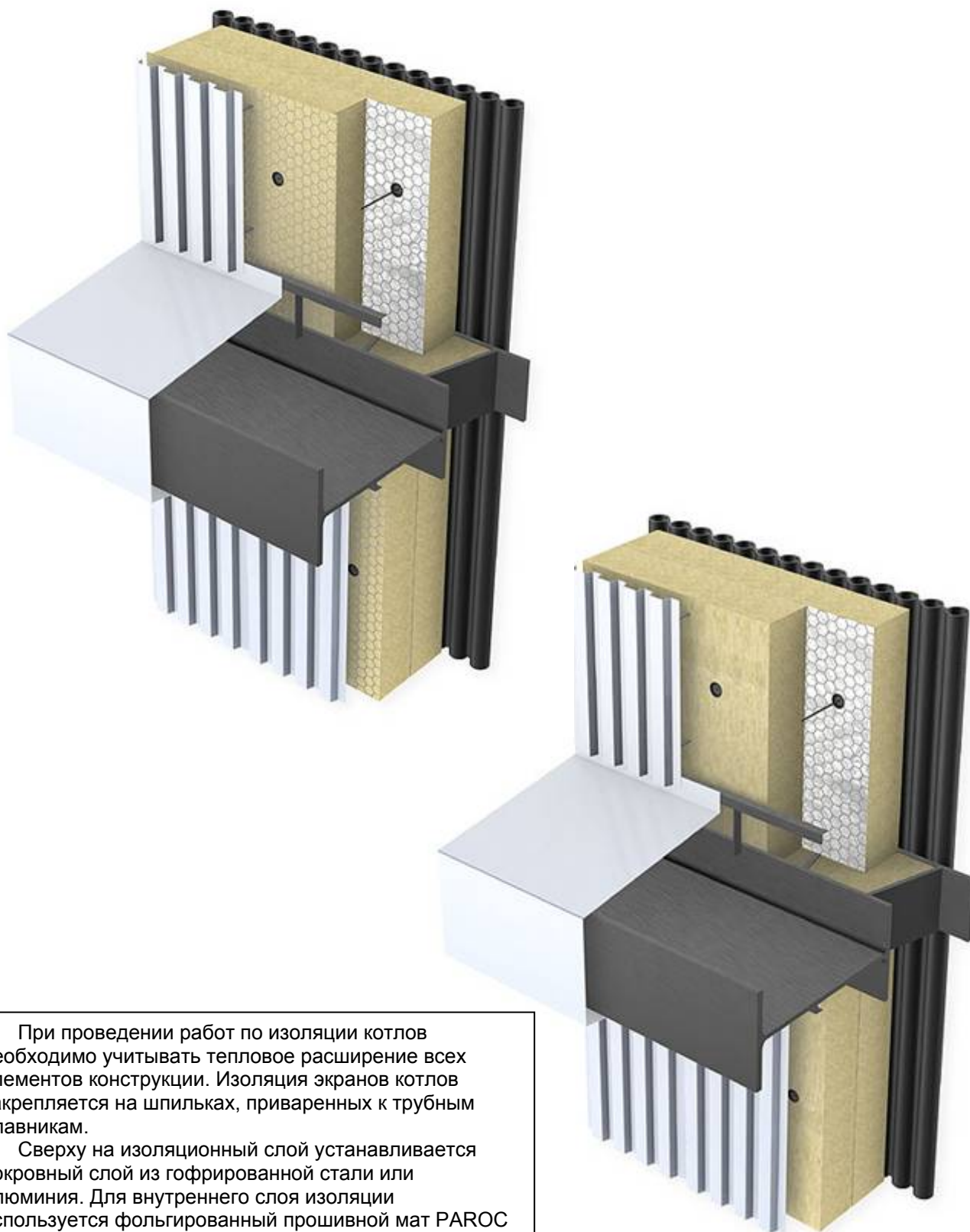


Рис. 6 Изоляция угла корпуса котлоагрегата



При проведении работ по изоляции котлов необходимо учитывать тепловое расширение всех элементов конструкции. Изоляция экранов котлов закрепляется на шпильках, приваренных к трубным плавникам.

Сверху на изоляционный слой устанавливается покровный слой из гофрированной стали или алюминия. Для внутреннего слоя изоляции используется фольгированный прошивной мат PAROC Wired Mat 100 AL1 плотностью 100 кг/м³. Внешний слой может изолироваться тем же материалом или специально разработанной для этой цели плитой PAROC Process Slabs 80.

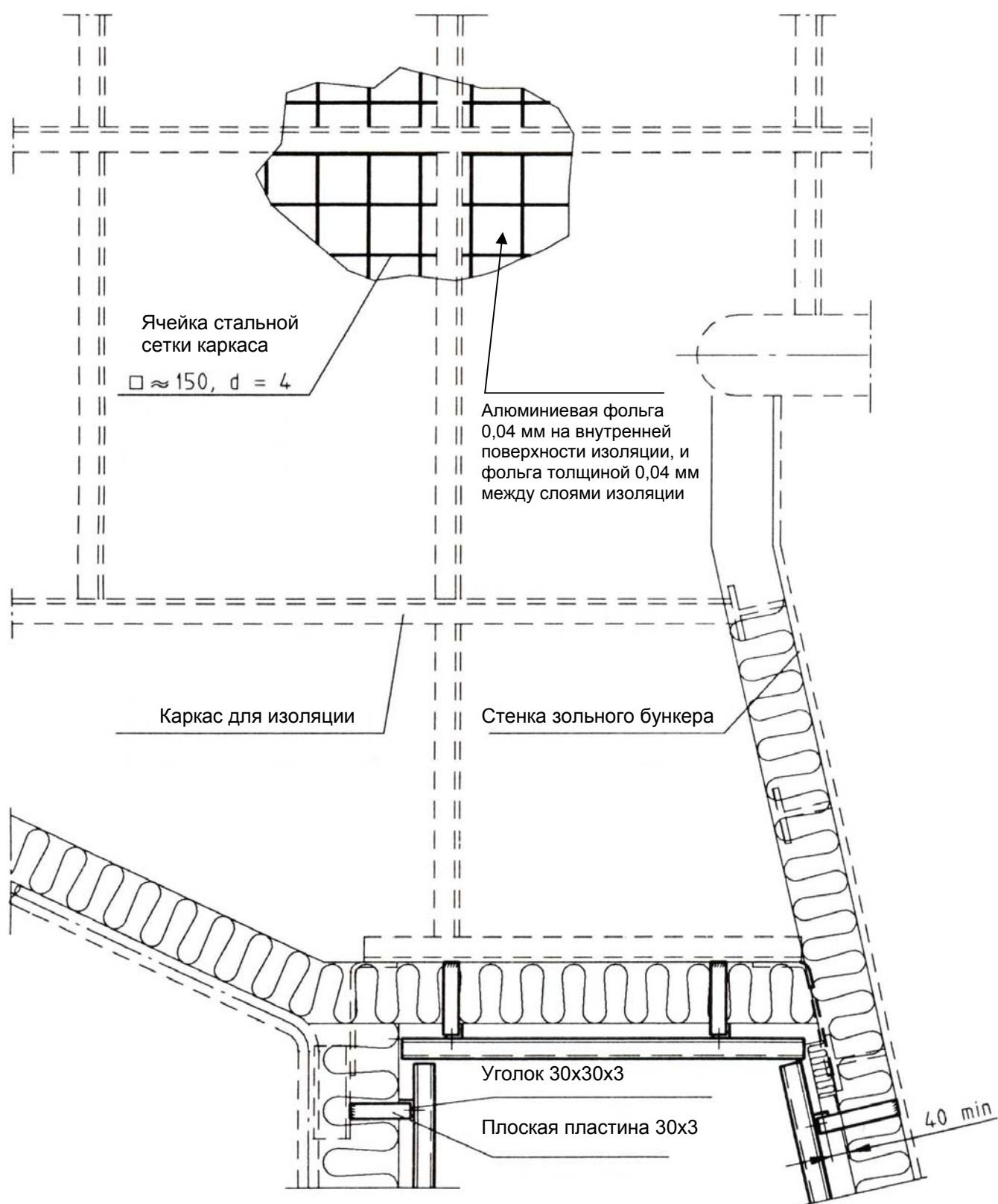


Рис. 7 Изоляция участка между котлом и конвективной частью котлоагрегата

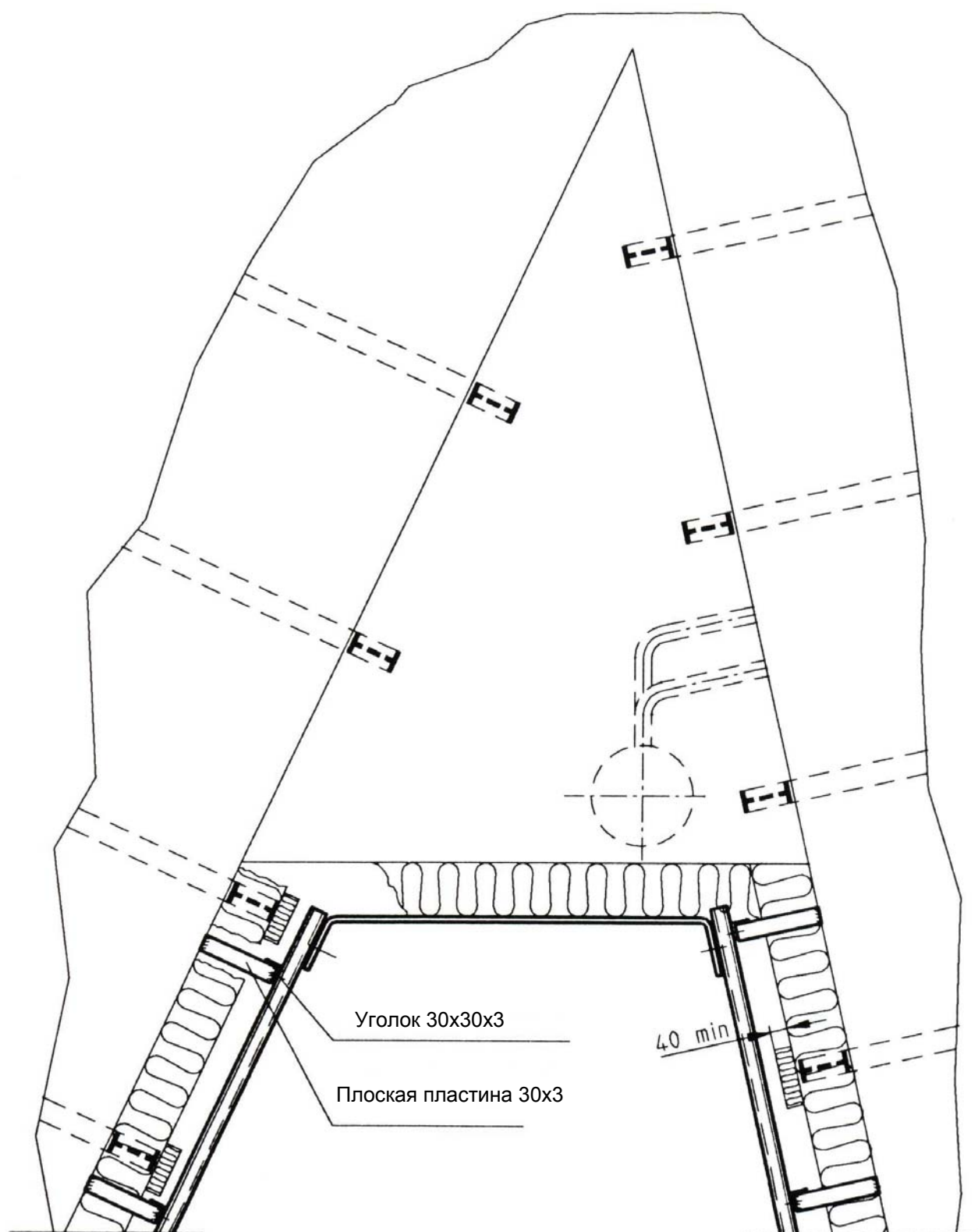


Рис. 8 Изоляция нижней части экономайзера

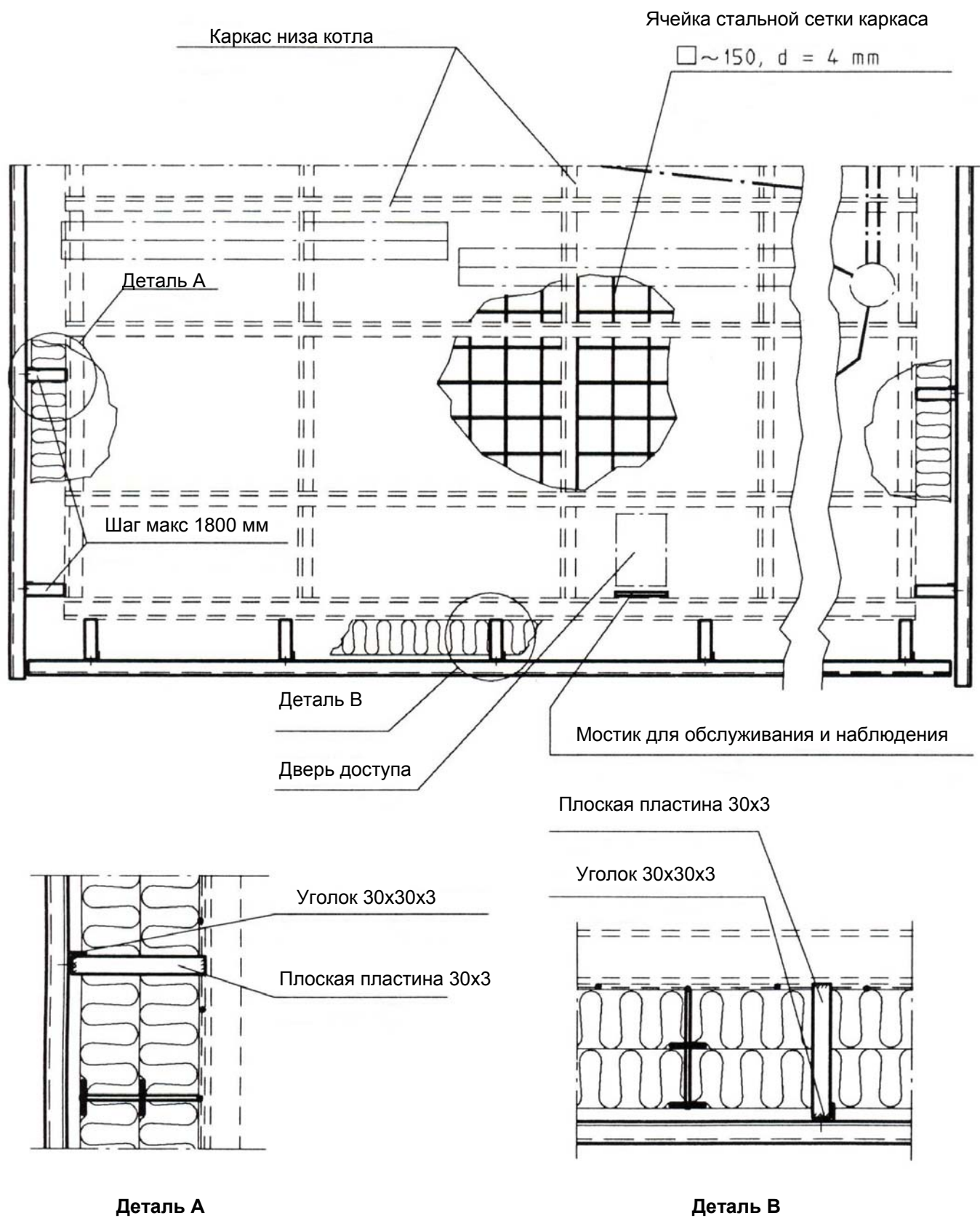


Рис. 9 Изоляция низа котла

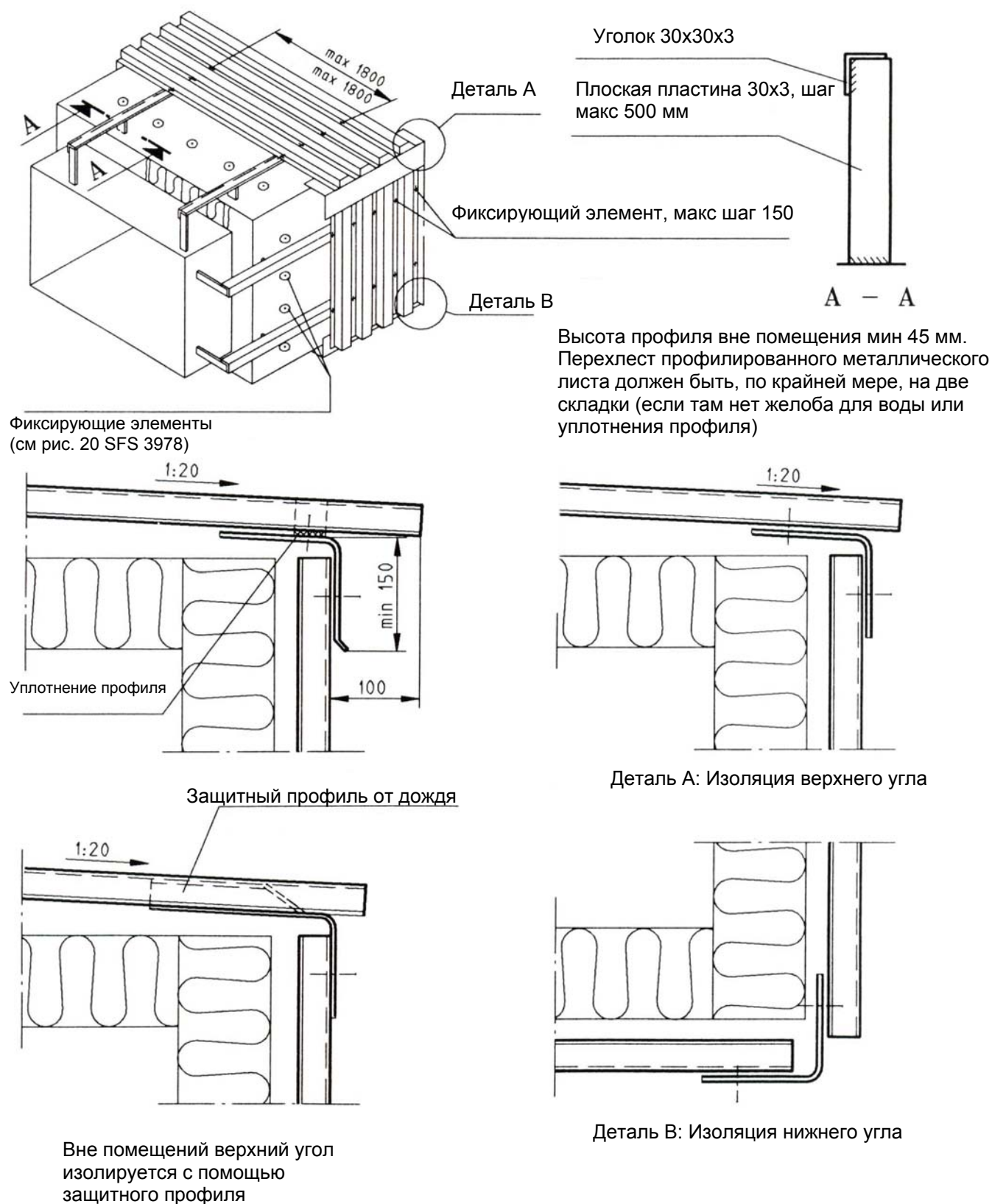
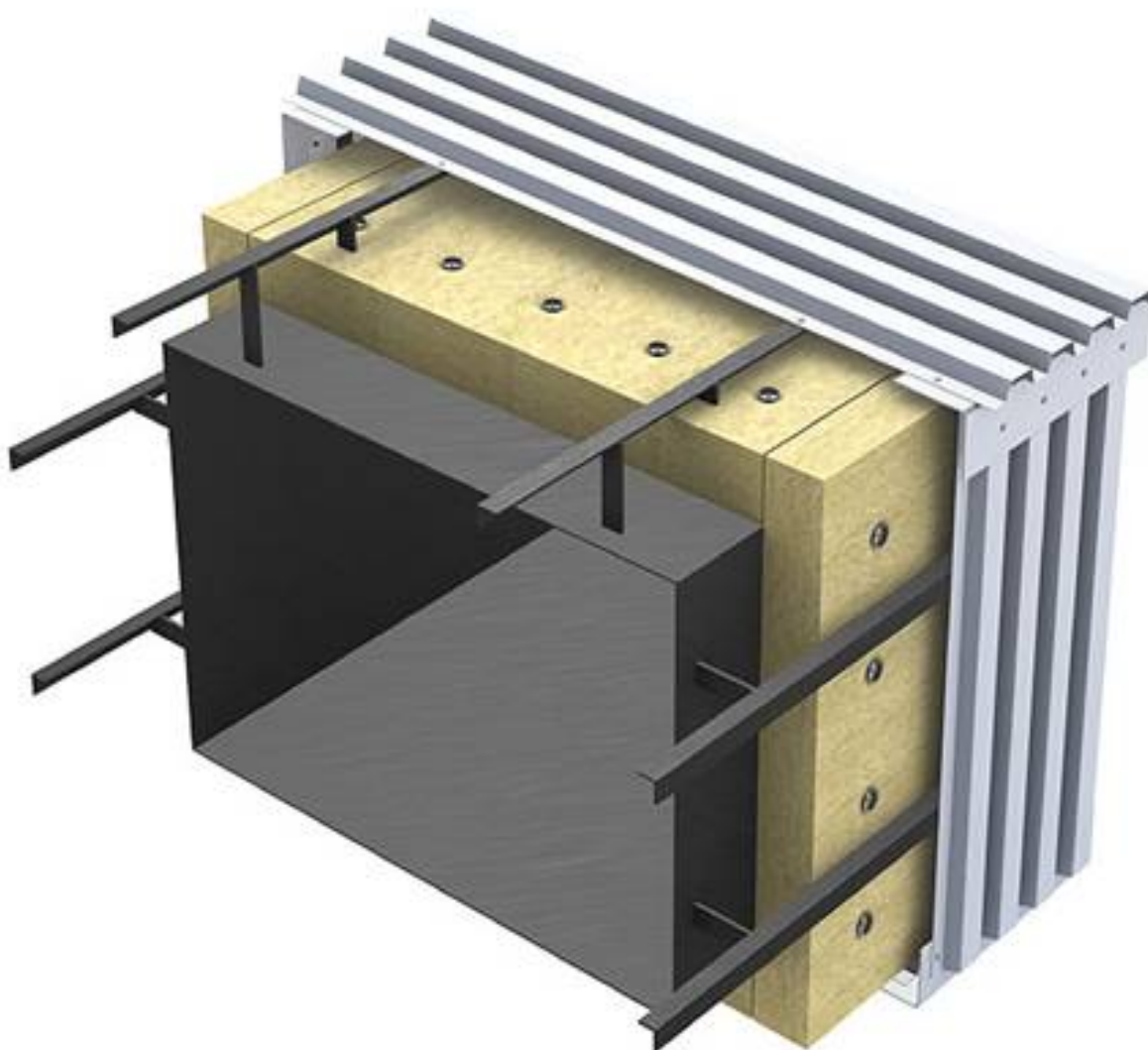


Рис. 10 Изоляция воздухопроводов и газоходов с покровным слоем из профилированного металлического листа



Газоходы проще всего изолировать с помощью плит PAROC Process Slab 80 в один или несколько слоев. Плиты устанавливаются и фиксируются с помощью шпилек и распорных шайб. Изоляционные конструкции могут различаться в зависимости от условий применения.

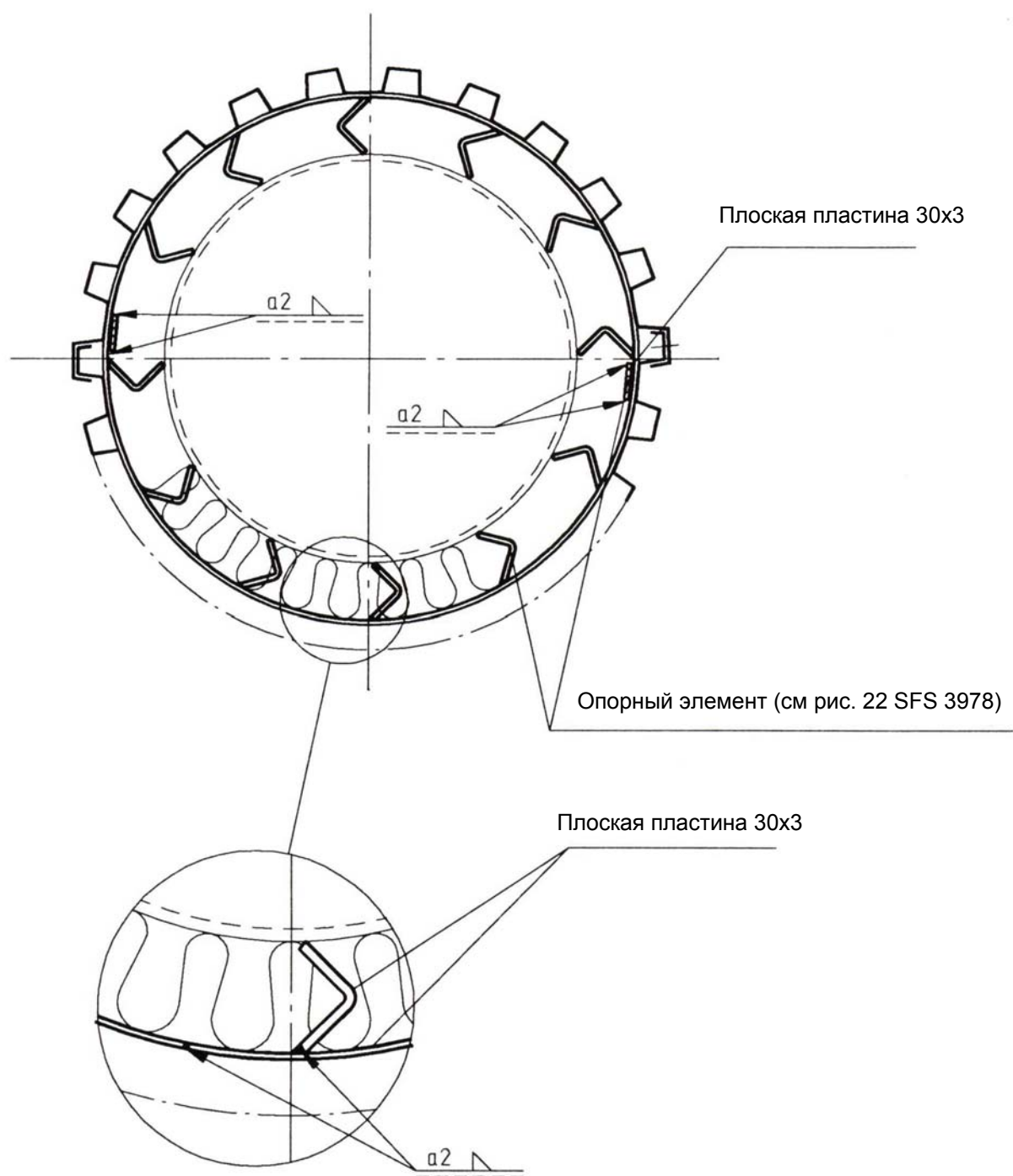


Рис. 11а Изоляция воздухопроводов и газоходов круглого сечения с покровным слоем из профилированного металлического листа

ТИП А

Для горизонтальных труб,
а также для вертикальных
труб с вертикальными
опорными элементами

Дистанционная плоская пластина 30x3 мм

Промежуточная пластина
30x30x5 мм (Nefalit)

Винт
натяжения
M8

Внешнее плоское кольцо 30x3

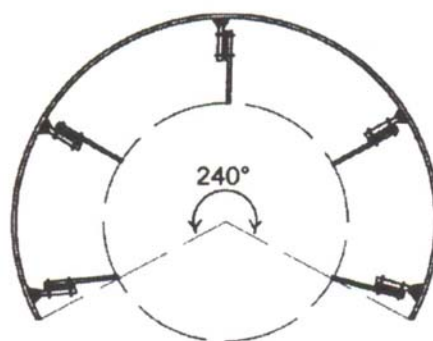
Заклепки d4,8 мм

ТИП В

Для вертикальных труб без
вертикальных опорных
элементов

Угловой сварной шов
на обеих сторонах

Внутреннее плоское кольцо 30x3 мм

**ТИП С**

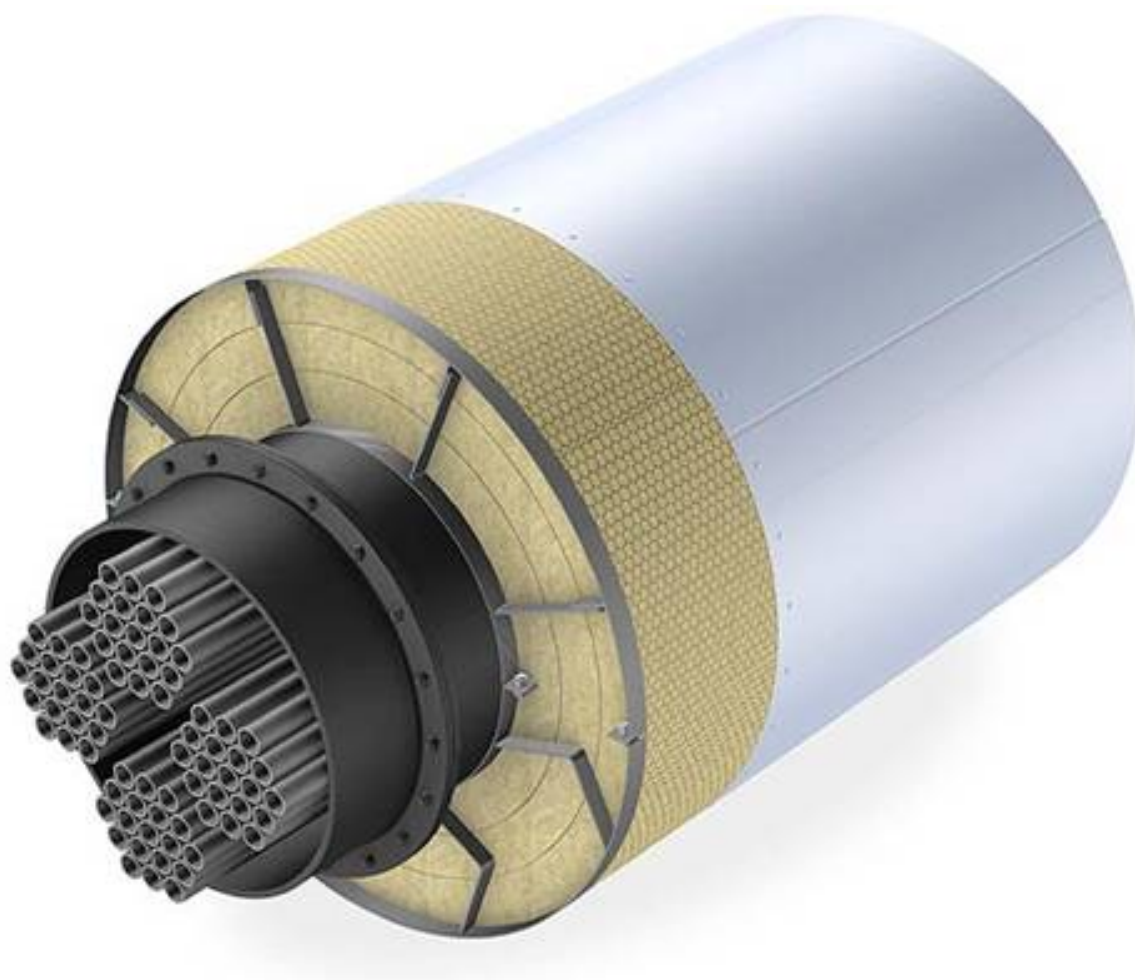
Для горизонтальных труб

ДИСТАНЦИОННЫЕ ПЛАСТИНЫ И ВНУТРЕННЕЕ КОЛЬЦО

Используемый материал при $\leq 400^{\circ}\text{C}$ S235JRG2
Используемый материал при $> 400^{\circ}\text{C}$ 16 Mo3 или
сталь 1.4301 SFS-EN 10088-2:1995

ТИП А														
Количество соединений каркасного кольца (360 °С) (количество стяжных скоб)														
Толщина изоляции + 2 мм слой минваты														
DN	D	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300
200	219,1	4	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7
250	273,0	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	7	7	7
300	323,9	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	8
350	355,6	4	5	5	5	5	6	6	6	7	7	7	8	8
400	406,4	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	8	8	8
450	457,2	5	5	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	9
500	508,0	5	6	6	6	7	7	7	8	8	8	9	9	9
600	609,6	6	6	7	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10
700	711,2	7	7	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	11
800	812,8	8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12
900	914,4	9	9	9	10	10	11	11	11	12	12	12	13	13
1000	1016,0	10	10	11	11	11	12	12	12	13	13	13	14	14
	>1016	Расстояние между внешними концами дистанционных пластин не более 400 мм												
Длина дистанционной пластины не более 400 мм														
Примечание: в конструкции Типа В количество стяжных скоб удваивается														

Рис. 116. Конструкция каркасного кольца, применяемого при изоляции объектов круглого сечения матами в случае, если температура объекта $\geq 250^{\circ}\text{C}$



Некоторые виды технологического оборудования, например, теплообменники, изолируются с помощью прошивных матов. При использовании в качестве изоляции прошивных матов, покровный слой следует монтировать на специальные опорные элементы - например, каркасные кольца, в случае объектов круглого сечения - не позволяющие провисать прошивным матам с течением времени.

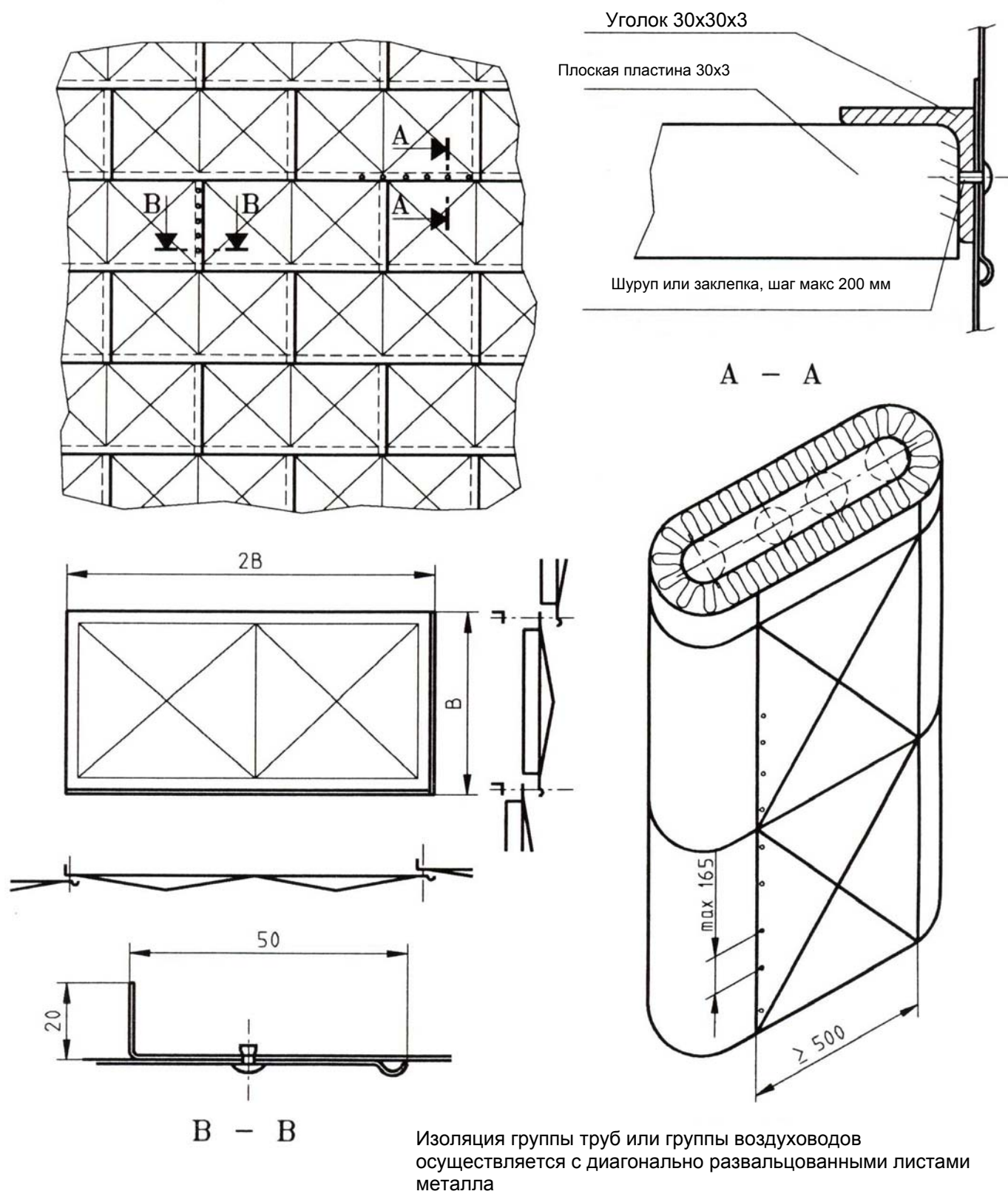


Рис. 12 Изоляция воздухопроводов и газоходов с покровным слоем из листового металла

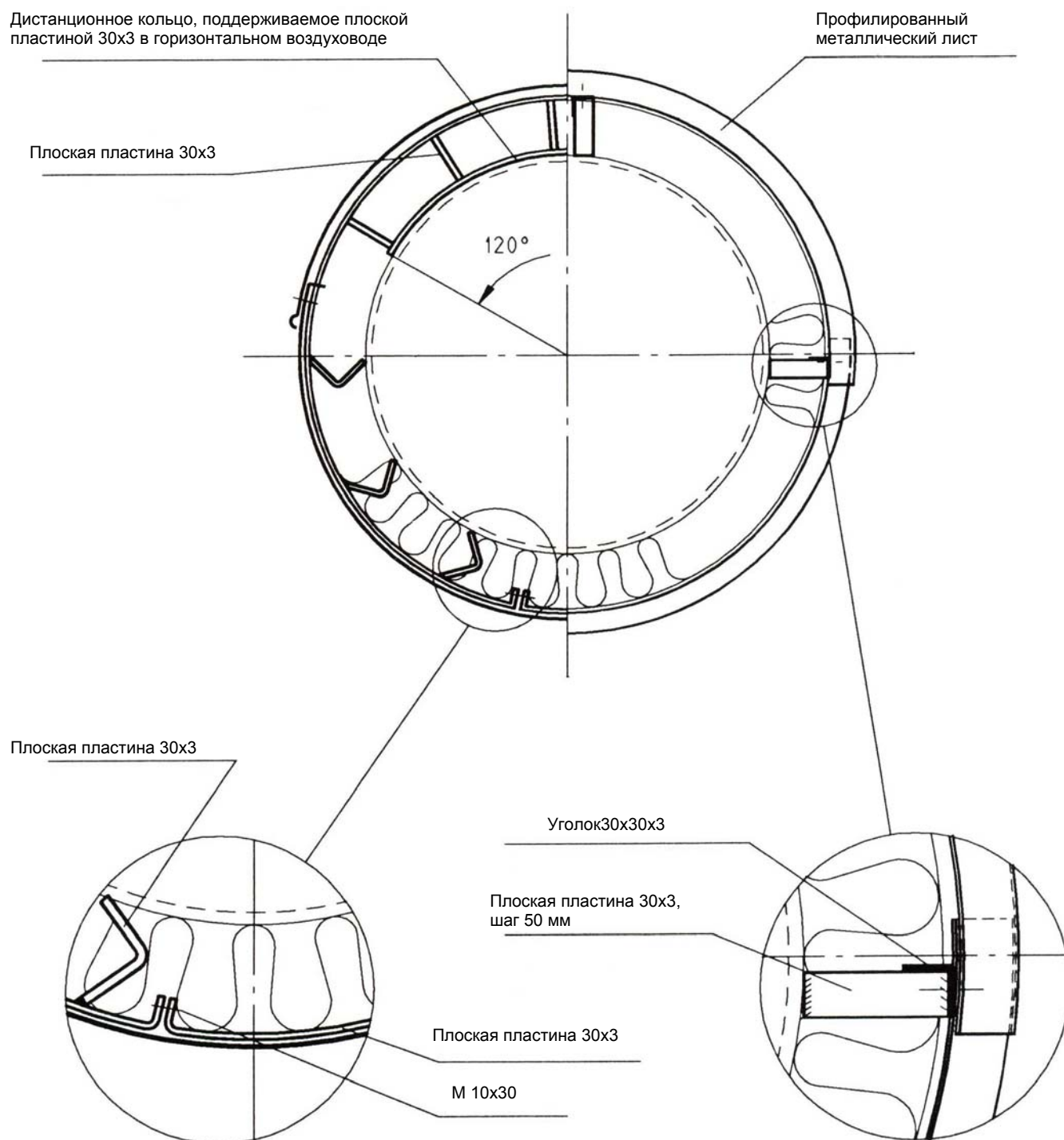


Рис. 13 Изоляция воздухопроводов и газоходов круглого сечения с покровным слоем из листового металла или профилированного металлического листа

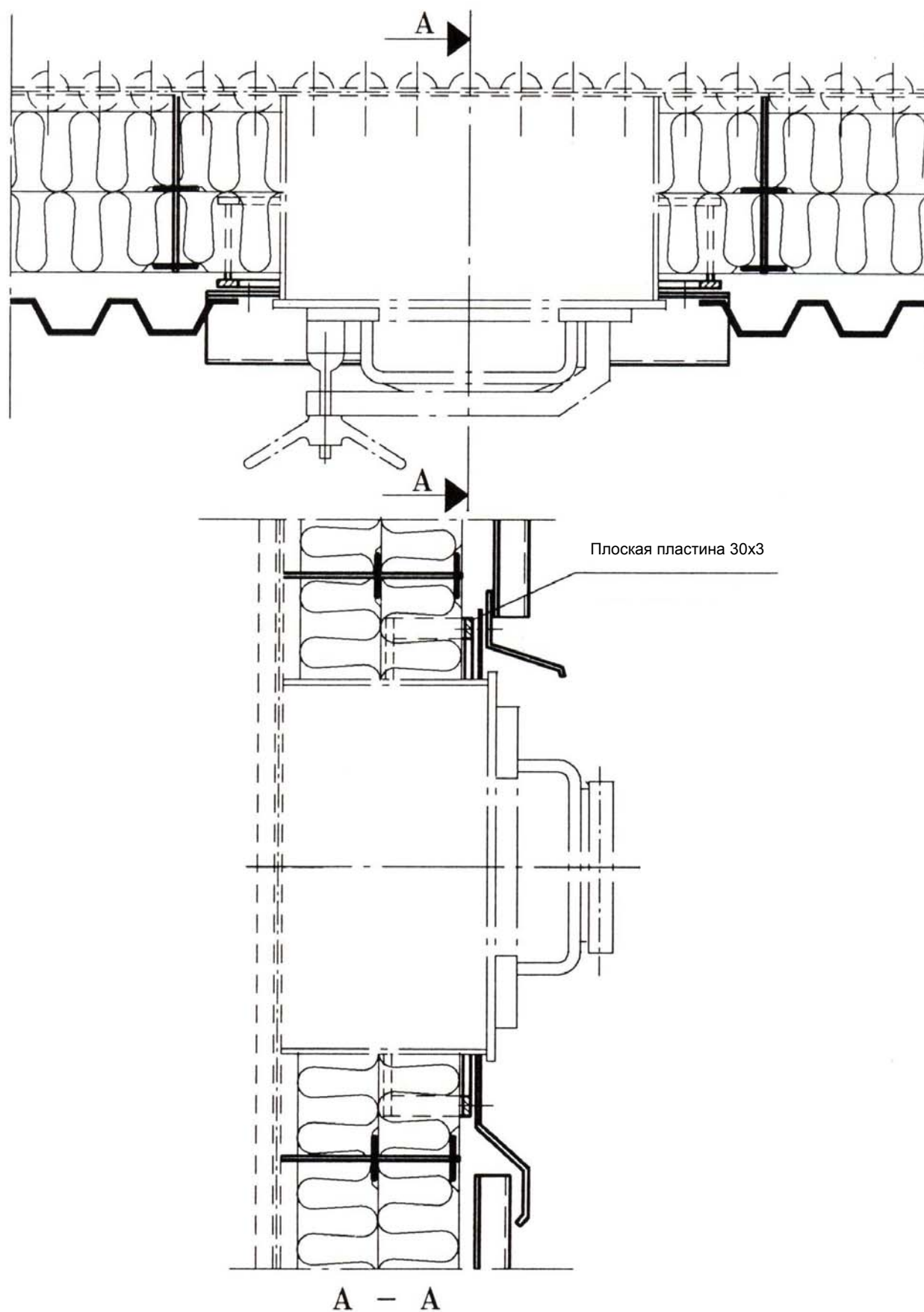


Рис. 14 Изоляция смотрового люка котла

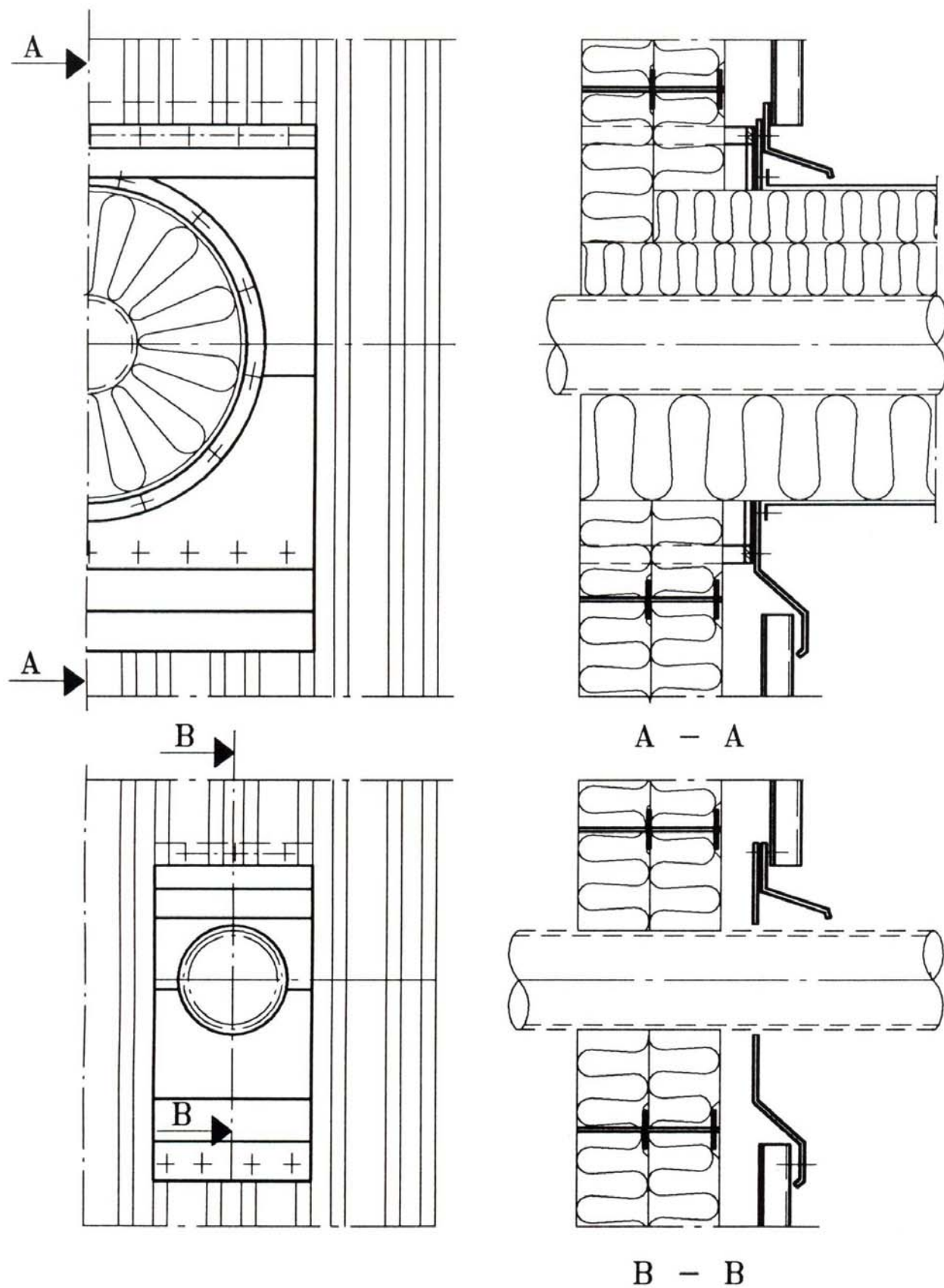


Рис. 15 Изоляция прохода трубопровода

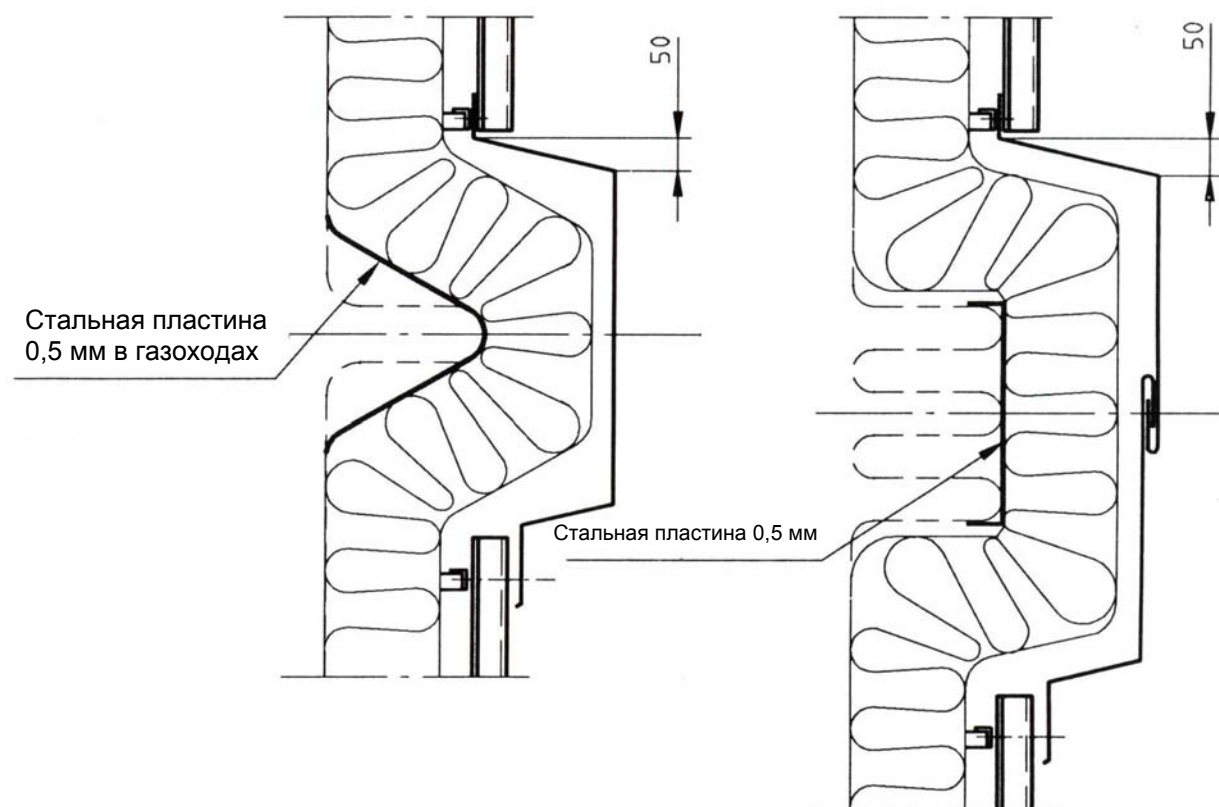


Рис. 16 Изоляция металлических компенсационных стыков

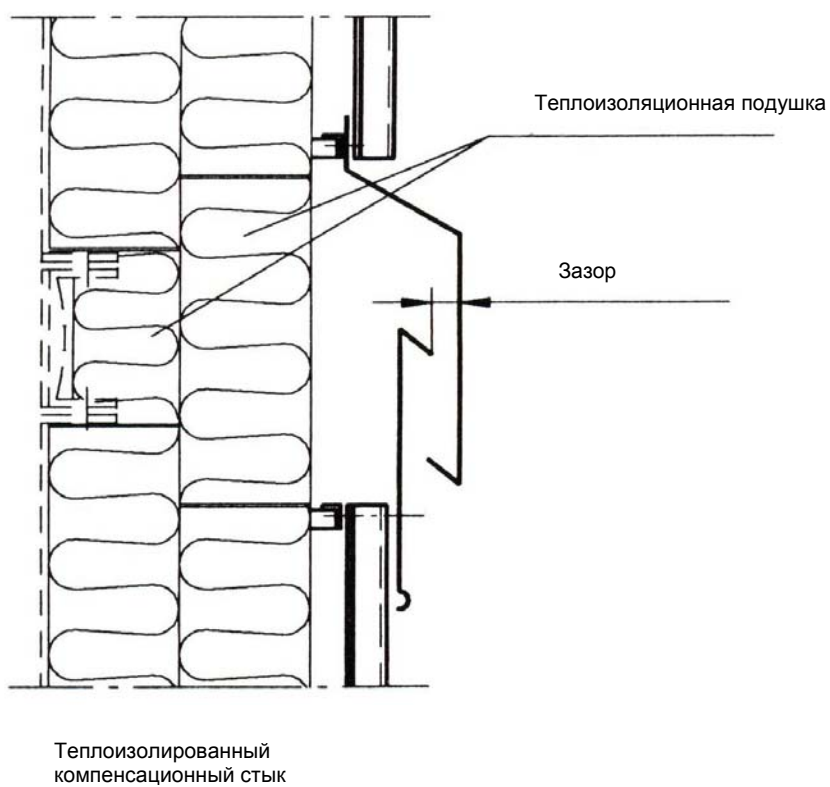
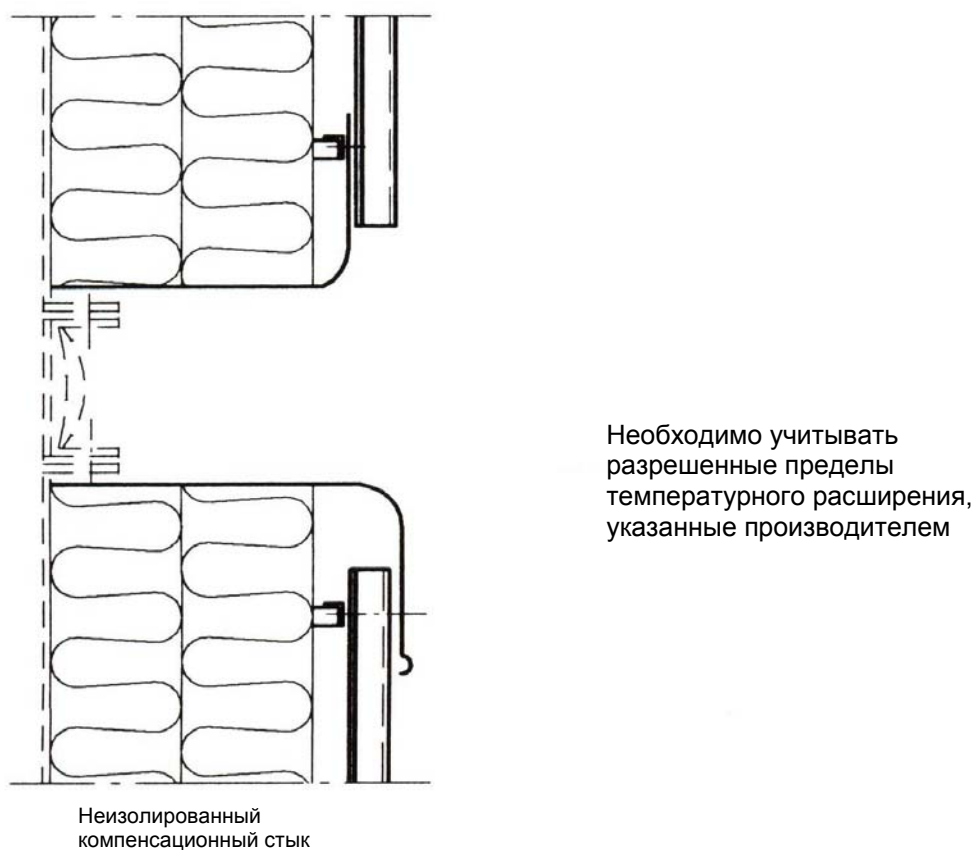


Рис. 17 Изоляция тканевых изоляционных стыков

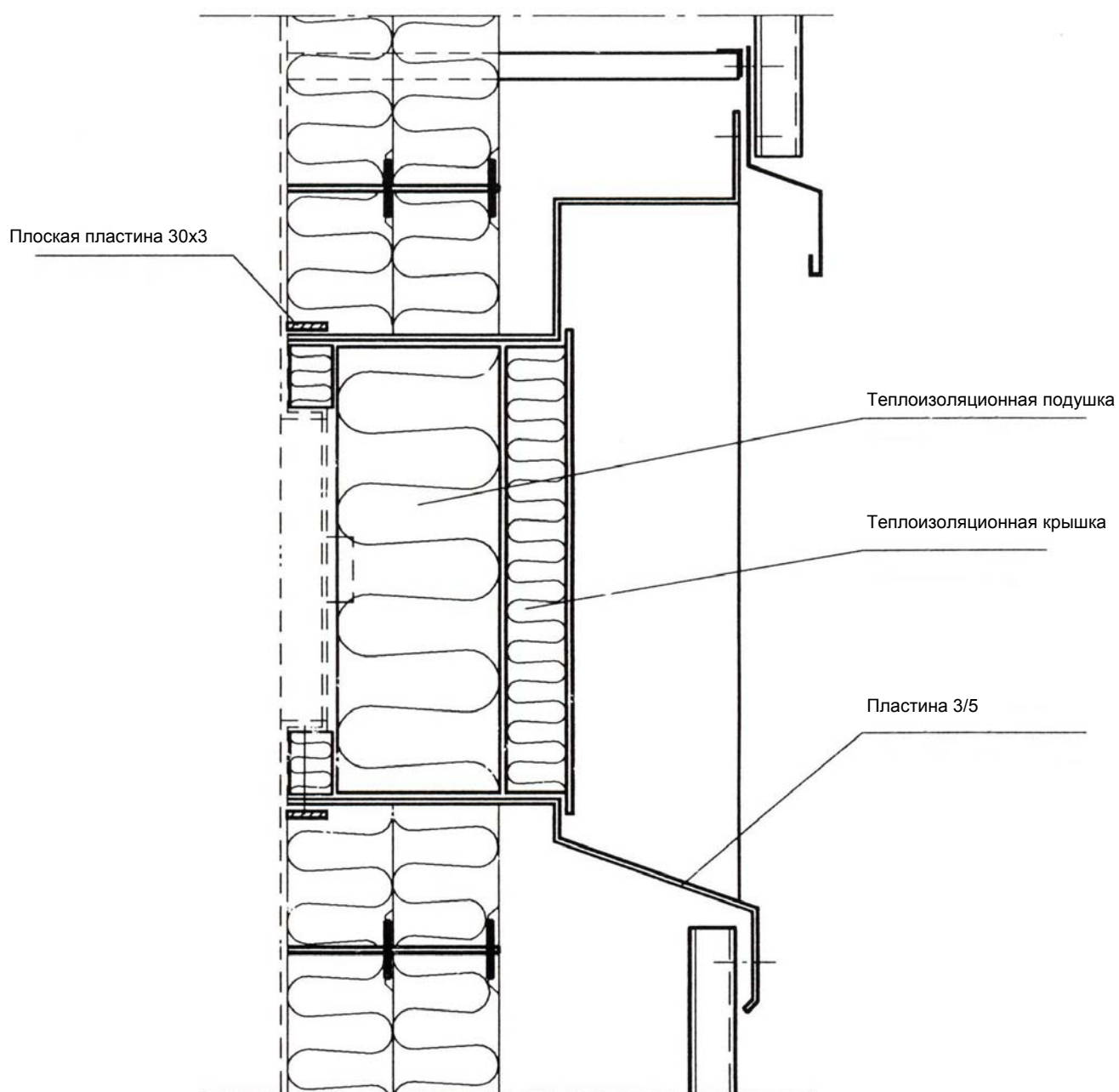


Рис. 18 Изоляция смотрового окна электрофильтра

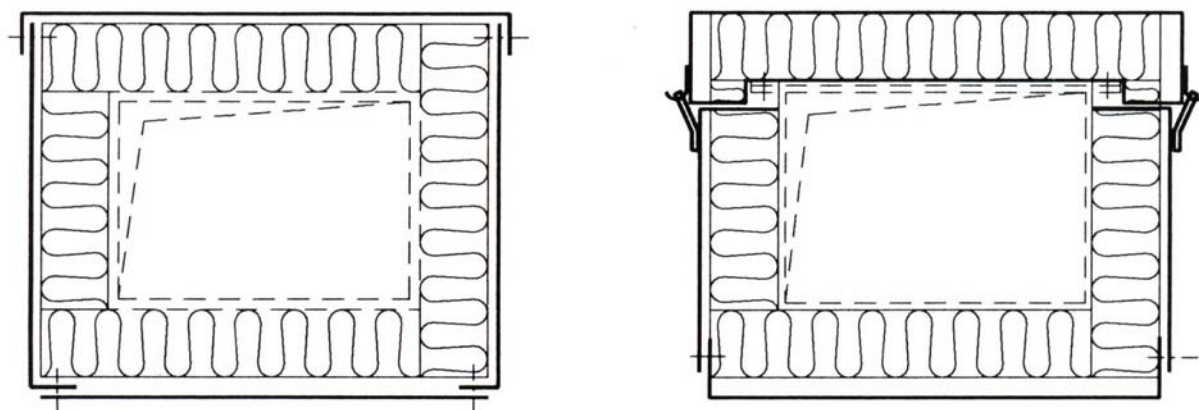


Рис. 19 Изоляция нижнего конвейера

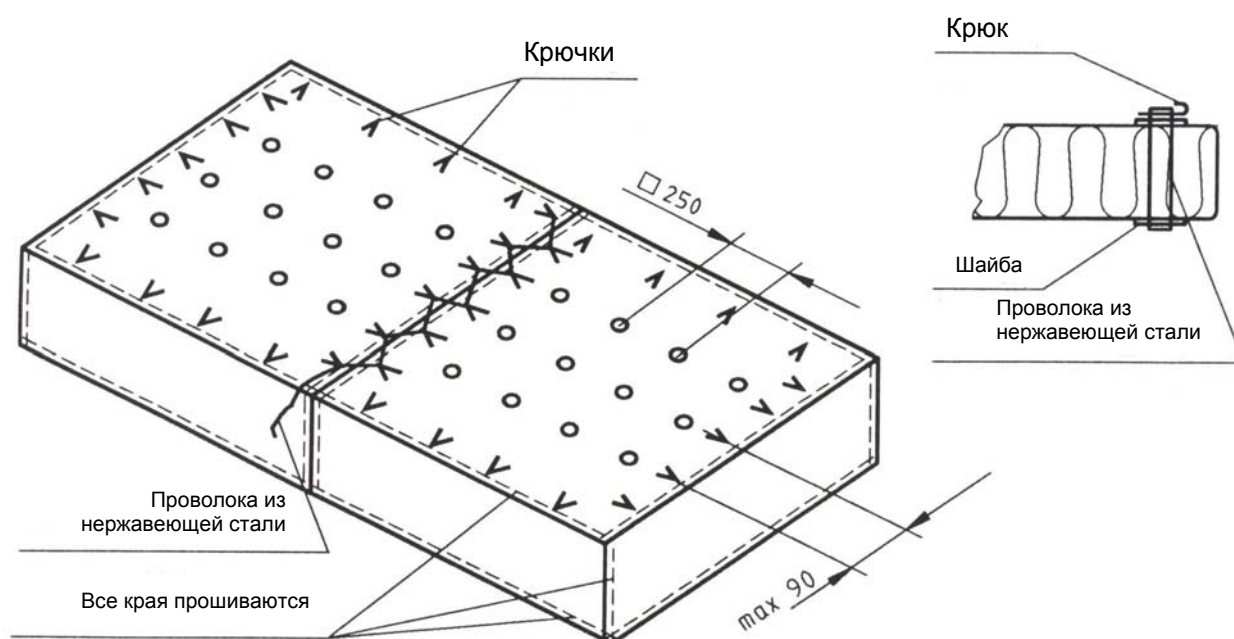


Рис. 20 Теплоизоляционная подушка

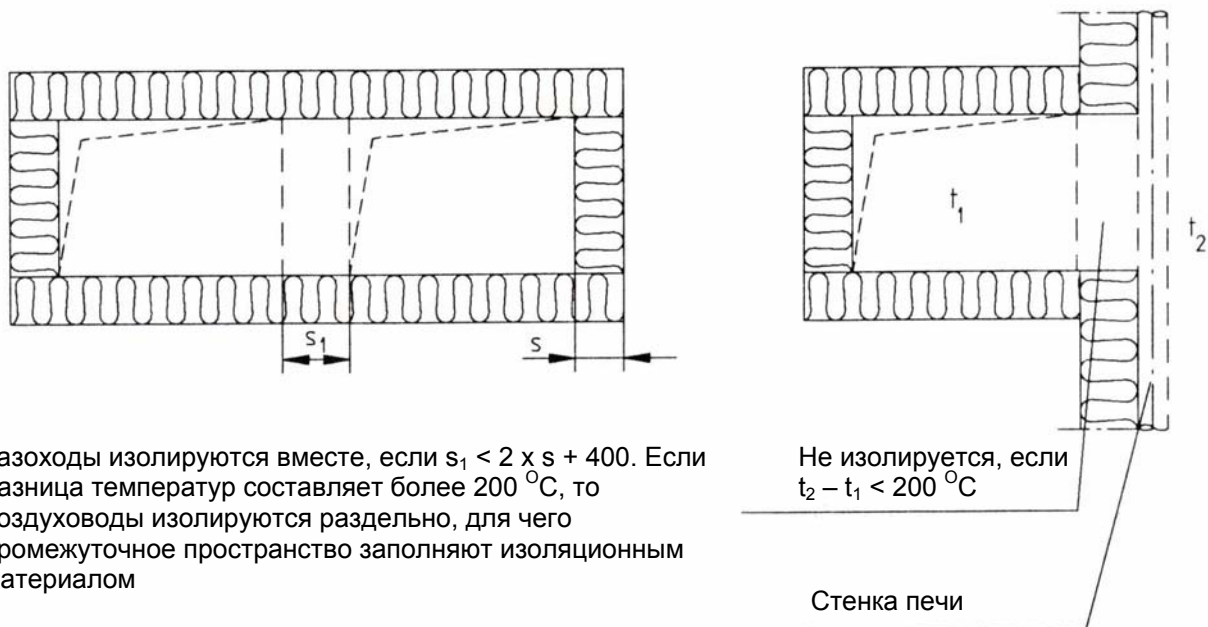


Рис. 21 Изоляция сопряженных газоходов

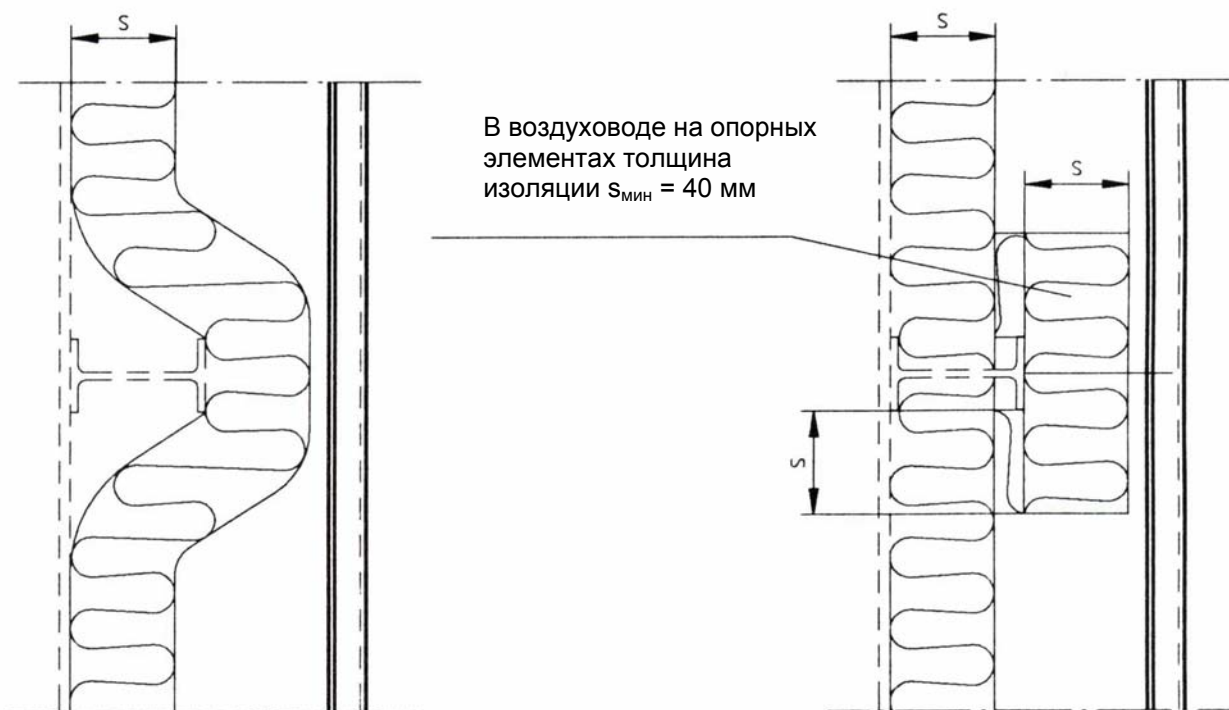
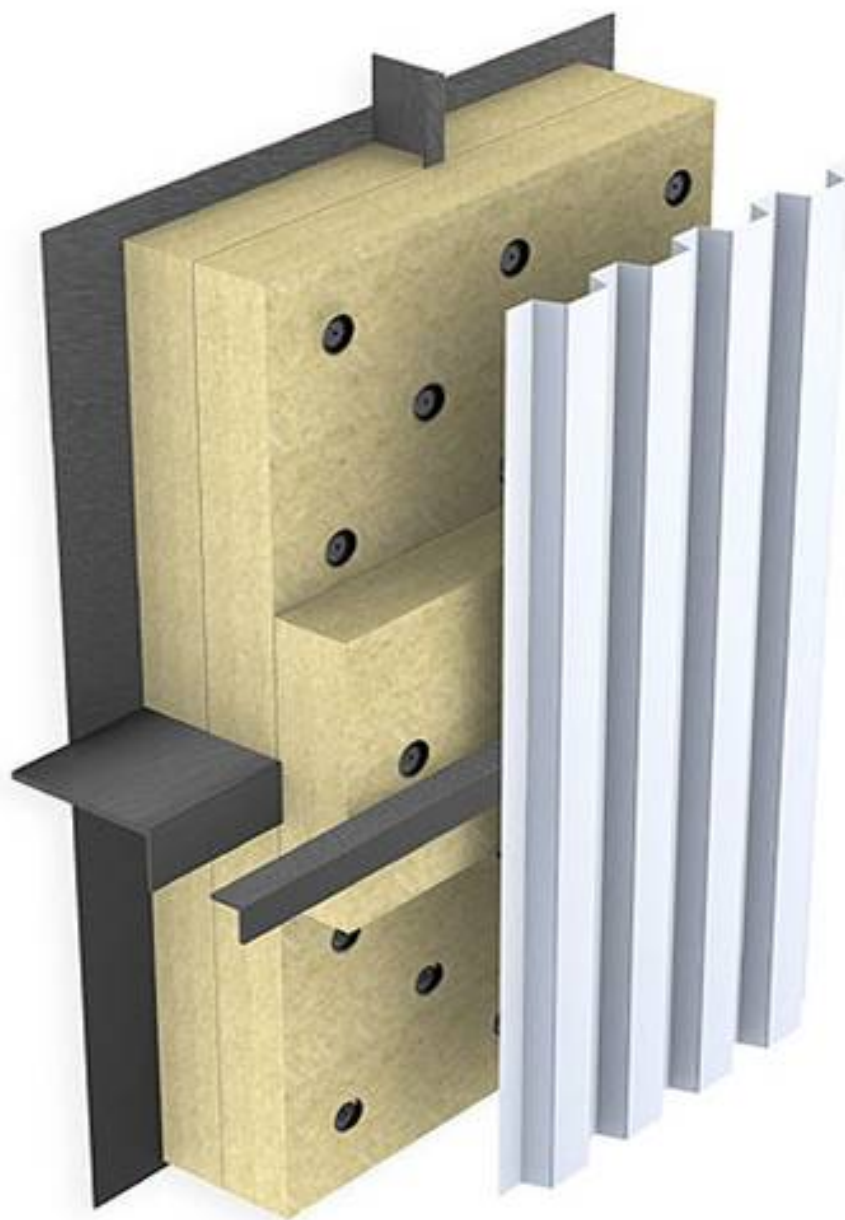


Рис. 22 Теплоизоляция опорных элементов электрофильтров, воздухопроводов и газоходов



Электрофильтры изолируются плитами PAROC Process Slab 80. В некоторых случаях могут применяться прошивные маты или системы многослойной изоляции, комбинирующие плиты и маты. Изоляция крепится при помощи шпилек и распорных шайб. При этом важно избегать появления в конструкции "мостиков холода".

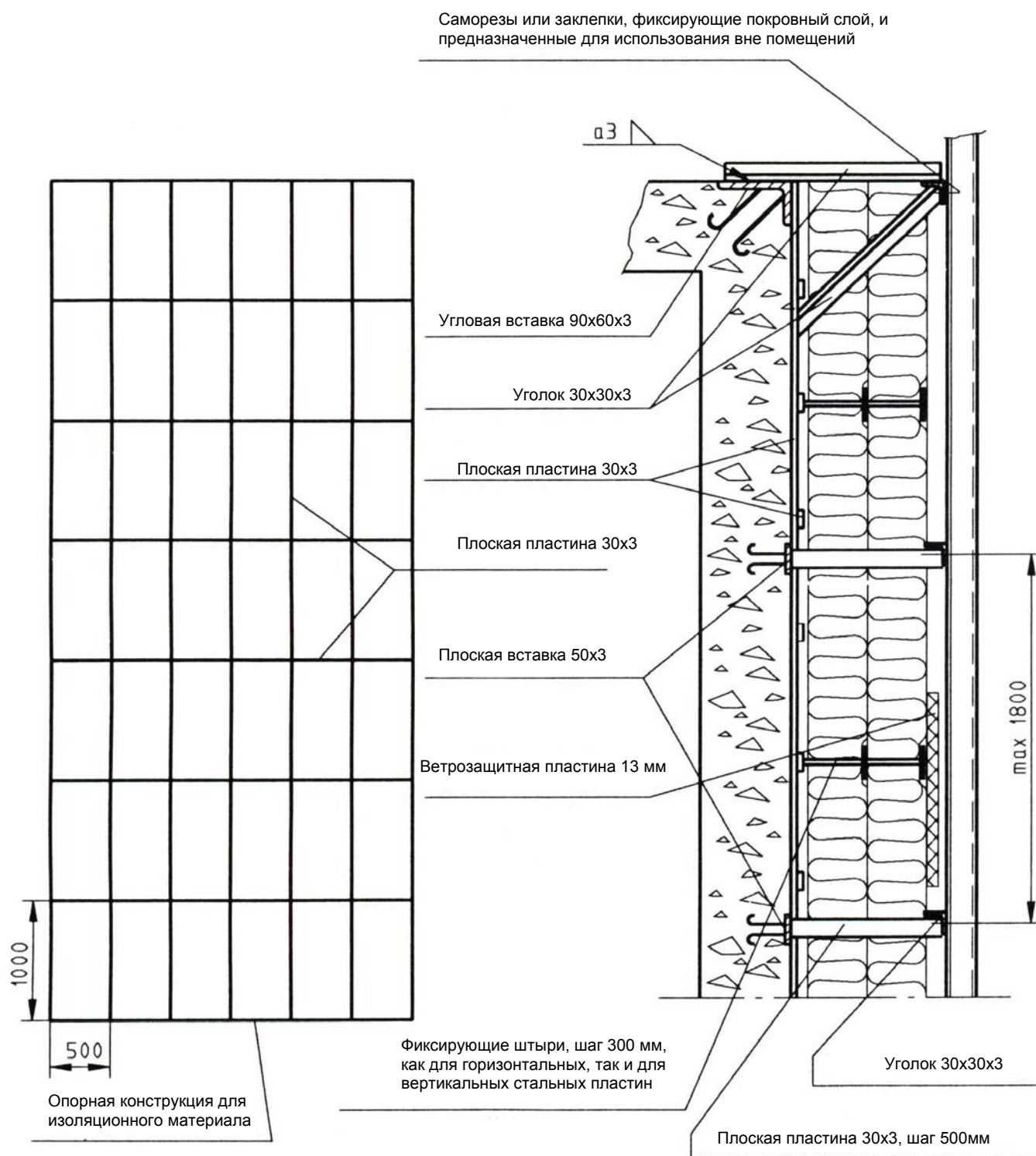


Рис. 23 Изоляция бетонной стены электрофильтра